

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Школа № 88
«Новинская» г.Н.Новгорода.

РАДИОСВЯЗЬ РАДИОПРИЁМНИКИ



Подготовил: **Тараканов Егор Павлович,**
ученик 11 «А» класса

Руководитель: **Добрынина Екатерина Николаевна,**
учитель физики

Содержание

Введение.....	с.3
История изобретения радиосвязи.....	с.4-9
1.1 Теоретические основы возникновения радиотехники.....	с.4
1.2 Радио А.С.Попова, Маркони.....	с.8
1.3 Первая в мире практическая линия радиосвязи.....	с.9
2. Радиоприёмники.....	с.10
3.1.Классификация.....	с.10
3.2. Устройство	с.11
3. Практическая часть.....	с.13
3.1 Подготовительный практикум: конструирование радиоэлектронных узлов FM- радиоприёмника на транзисторе S9018 с выходом на активные колонки.....	с.13
3.1.1Изучение схемы, подбор электронных компонентов.....	с.13
3.1.2Процесс сборки.....	с.15
3.1.3 Выводы, исходя из тестовых испытаний.....	с.16
Заключение.....	с.16
Список использованной литературы.....	с.16
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	с.18

Введение

Кто-то мечтает о новом айфоне, кто-то о машине, а кто-то о наборе деталей и новом динамике для своего радио. Не так давно были времена, когда пределом мечтаний золотой молодежи был обычный транзисторный радиоприемник. Радио было верным спутником человека весь 20-й век. Знаменитые объявления от советского информбюро, первые музыкальные передачи, настоящий прорыв в передаче информации, революция в СМИ – все это радио.

Актуальность данной темы заключается в том, что большинство современных школьников сейчас редко задумываются о том, с чего же начиналась история радио, а также о связи таких событий, как изобретение радио и появление интернета и мобильных телефонов. И пусть сегодня приемники слушают не так часто, радио-технологии активно развиваются и используются в спутниковой связи, телевидении, мобильных телефонах, рациях, медицинских приборах и проч.

Что же подвигло Человечество к созданию радио?

Чтобы расширить свои знания о радио, я решил изучить подробнее историю возникновения радио, его устройство, теоретические основы, технологию передачи информации на большие расстояния. Самостоятельно собрать радиоприёмник на одном транзисторе по схеме из интернета, проверить его работоспособность и поделиться полученным опытом с одноклассниками.

В связи с актуальностью темы я решил выдвинуть следующую **гипотезу**: радиоприёмник на одном транзисторе можно собрать в домашних условиях, без использования сложных технических средств, занятых на производстве и он будет вполне работоспособным. **Объектом** исследования является **передача радиоволн на расстояние**.

Предметом исследования является **радиоприёмник и его устройство**.

Целью работы понять принцип работы радиосвязи, самостоятельно собрать радиоприёмник

Для достижения цели в работе поставлены следующие задачи:

- познакомиться с историей открытия радио;
- изучить принцип работы радиосвязи и технологию передачи волн на

расстояние;

- проверить работоспособность схемы радиоприёмника на одном транзисторе путём самостоятельной сборки радиоприёмника;
- попрактиковаться в паянии.

В работе были использованы следующие **методы исследования**:

поиск информации, изучение ее; синтез; анализ; эксперимент; наблюдение.

Цель и задачи обусловили структуру работы.

Данная работа состоит из введения, основной части, заключения, списка, использованной литературы и приложения.

1. История изобретения радио

1.1 Теоретические основы возникновения радиотехники

После того как было открыто электричество, по проводам научились передавать электрические сигналы, переносившие телеграммы и живую человеческую речь. Но ведь телефонные и телеграфные провода не протянешь за судном или самолетом, за поездом или автомобилем. И тут людям помогло радио (в переводе с латинского *radio* означает «излучать», оно имеет общий корень и с другим латинским словом *radius* — «луч»).

Для передачи сообщения без проводов нужны лишь радиопередатчик и радиоприемник, которые связаны между собой электромагнитными волнами — радиоволнами, излучаемыми передатчиком и принимаемыми приемником.

Изобретение радио является одним из величайших достижений человеческой культуры конца девятнадцатого столетия. Появление этой новой отрасли техники было случайностью.

Оно подготовлялось предшествующим развитием науки и отвечало требованиям эпохи. Как правило, первые шаги во вновь зарождающихся областях техники неизбежно бывают связаны с предыдущими научными и техническими достижениями, относящимися иной раз к различным разделам человеческих знаний и практики. Однако в каждой новой технической области всегда можно найти определенную физическую основу. Такой физической основой для возможности появления радиотехники послужило электромагнитное поле.

Необходимо упомянуть тех, кто непосредственно заложил теоретические и практические основы радиотехники, радио.

Датский ученый Эрстед (1777-1851гг) внёс важный вклад в развитие радиотехники, показав, что вокруг проводника с током возникает магнитное поле. Зимой **1820 г.** на столе у датского физика, проводившего эксперименты с электричеством, случайно оказался компас. Он с удивлением заметил, что проходящий в проводнике ток каким-то образом заставил дернуться его стрелку. **Впервые была экспериментально установлена связь между электрическими магнитными явлениями.**

Андре Мари Ампер (1775-1836) создал первую теорию магнетизма, в которой свел явления магнетизма к электричеству. Эта теория выражала связь электрических и магнитных явлений. Амперу принадлежит гипотеза о природе магнетизма, он ввёл в физику понятие электрический ток. **В 1820** он установил правило для определения направления действия магнитного поля на магнитную стрелку, известное ныне как правило Ампера; провёл множество опытов по исследованию взаимодействия между магнитом и электрическим током; для этих целей создал ряд приборов (прибор для измерения силы тока – **Амперметр**); обнаружил, что магнитное поле Земли влияет на движущиеся проводники с током. В том же году открыл взаимодействие между электрическими токами, сформулировал закон этого явления (закон Ампера), развил теорию магнетизма, предложил использовать электромагнитные процессы для передачи сигналов.

Английский физик Майкл Фарадей (1791-1867), развивая идеи Ампера, **открыл в 1831г. явление электромагнитной индукции.** Он заметил, что если медная проволока попадает в магнитное поле, в ней возникает электрический ток. Это открытие подарило жизнь всем генераторам, динамо-машинам и электродвигателям. **«Повелителем молний» назвали Фарадея современники.** Фарадей доказал тождественность различных видов электричества, ввел понятие электрического и магнитного поля, высказал идею существования электромагнитных волн и исследовал роль среды в электромагнитных взаимодействиях

В 1867 году английский физик Максвелл вывел из своих чисто теоретических трудов заключение о существовании в природе электромагнитных волн, распространяющихся со скоростью света. Он утверждал, что видимые волны света являются только частным случаем электромагнитных волн, известным потому, что эти волны люди могут обнаруживать и искусственно создавать. Джеймс Кларк Максвелл составил систему уравнений, которые обобщают известные опытные законы электричества.

Эти уравнения до сих пор служат основой электродинамики - науки, имеющей дело с переменными во времени и пространстве электрическими и магнитными полями.

Из уравнений Максвелла следовало, что могут существовать независимые от источников быстропеременные электромагнитные поля, переносящие энергию и распространяющиеся в вакууме со скоростью 300 тыс. км/с.

Эта скорость удивительно точно совпала со скоростью света, что позволило предположить, что свет - это тоже электромагнитные волны, хотя и очень малой длины (около 0,5 мкм)

Дж. Максвелл утверждал, что волны света имеют ту же природу, что и волны, возникающие вокруг провода, в котором есть переменный электрический ток. Они отличаются друг от друга только длиной. Очень короткие волны и есть видимый свет.

Теория Максвелла была встречена с большим недоверием, но своей глубиной и теоретической завершенностью привлекла к себе внимание многих физиков.

Начались поиски способов экспериментальных доказательств теории Максвелла. Берлинская Академия наук в 1879 году даже объявила это доказательство конкурсной задачей.

И только через 20 лет, в 1886 г. мир облетела новость: немецкий ученый и экспериментатор Генрих Герц (1857-1894) сумел на практике доказать существование «лучей электрической силы» (электромагнитных волн).

Для проведения опытов, имея в своем распоряжении простейшие приспособления (например, источником исследуемого поля была обыкновенная искра) ученый придумал и сконструировал свой знаменитый излучатель электромагнитных волн, названный впоследствии «**вибратором Герца**», а также **первый радиоприемник (искровой).**

Он впервые сумел получить и исследовать более длинные электромагнитные волны.

Хотя Герц очень скептически относился к перспективам применения его открытий, но **именно его признают «праотцом» радио.**

Основное его достижение - **экспериментальное подтверждение электромагнитной теории света Джеймса Максвелла. Герц доказал существование электромагнитных волн.** Он подробно исследовал отражение, интерференцию, дифракцию и поляризацию электромагнитных волн, доказал, что скорость их распространения совпадает со скоростью распространения света ($C = 300000 \text{ км/с}$), и что свет представляет собой не что иное, как разновидность электромагнитных волн. **Результаты, полученные Герцем, легли в основу создания радио.**

У Герца было много последователей, его опыты по получению электромагнитных волн с помощью диполя, искрового разрядника и катушки Румкорфа (индукционной катушки, создающей импульсы высокого напряжения) повторялись во многих лабораториях и университетах Европы и Америки.

Следующим шагом стало изобретение в 1890 году французом Бранли первого рабочего когерера прототипа современного детектора. Это была обыкновенная стеклянная трубка с выводами, заполненная металлическими опилками. Из-за слоя окисла на них сопротивление было довольно большим, но **под воздействием электромагнитной волны между частичками металла происходили микроскопические разряды, образовывались проводящие**

«мостики» и сопротивление когерера резко уменьшалось.

Для восстановления способности приема трубочку надо было встряхивать.

В 1890 г. Бранли описал свой прибор, назвав его **«радиокондуктором»**, он был первым из изобретателей радио, использовавший этот термин.

В 1894 году другой «пионер радио» английский физик и изобретатель **Оливер Лодж** создал усовершенствованный вариант когерера, который и был использован в первых радиоприемниках.

Название **«когерер»** принадлежит Лоджу, построившему на его основе приемникс батареей и гальванометром, включенным в цепь когерера. Изобретённый Лоджем радиоприёмник— **«Прибор для регистрации приёма электромагнитных волн»**— содержал кондуктор— **(когерер), источник тока, реле и гальванометр.** Когерер представлял собой стеклянную трубку, набитую металлическими опилками (**«трубка Бранли»**), которые для восстановления чувствительности к

«волнам Герца» следовало периодически встряхивать; для этой цели использовался электрический звонок или механизм с молоточком-зацепом (собственно, этой комбинации трубки с «прерывателем»-трамблёром Лодж и дал название «когерер»).

Приемник Лоджа к 1894 г. обнаруживал электромагнитное излучение искрового вибратора Герца на расстоянии около 40 м.

Однако дальнейших исследований в области практического применения своих наработок Лодж не повёл. В дальнейшем А. С. Попов и Г. Маркони усовершенствовали его прибор.

1.2 Радио А.С.Попова, Маркони

Александр Сергеевич Попов (1859-1906) удалось создать значительно более чувствительный приемник электромагнитных колебаний на основе когерера, который и был продемонстрирован на заседании Русского физико-химического общества 7 мая 1895 г. с указанием на практическую возможность использования электромагнитных колебаний для передачи сигналов.

Попов сконструировал прибор («грозоотметчик», *прибор, предназначенный для показывания быстрых колебаний в атмосферном электричестве*), который, по его словам, «заменял недостающие человеку электромагнитные чувства» и реагировал на электромагнитные волны. Изобретатель взял за основу прибора приемник Лоджа, усовершенствовав его когерер – он применил радиоимпульс вместо молоточка, приспособленного для столь необходимого встряхивания трубки.

Первый радиоприемник Попова А.С. имел очень простое устройство: батарея, электрический звонок, электромагнитное реле и стеклянная трубка с металлическими опилками внутри — когерер (от латинского слова *cogherentia* — сцепление). **Передачиком служил искровой разрядник, возбуждавший электромагнитные колебания в антенне, которую Попов впервые в мире использовал для беспроводной связи.** Под действием радиоволн, принятых антенной, металлические опилки в когерере сцеплялись, и он начинал пропускать электрический ток от батареи. Срабатывало реле, включался звонок, сцепление между металлическими опилками в когерере ослабевало, и к ним поступал следующий сигнал.

Несколько позже **аналогичный приемник** был изготовлен молодым итальянцем **Гульельмо Маркони (1874-1937)**, который запатентовал это устройство в Англии в июне 1896 г. **2 сентября 1896 года он провёл первую публичную демонстрацию своей аппаратуры** на равнине Солсбери, добившись передачи радиogramм на расстояние 2,5 км (передатчик и приёмник имели антенны с параболическими рефлекторами). В качестве передатчика Маркони применил генератор Герца в модификации Аугусто Риги, а в качестве приёмника

- прибор, подобный грозоотметчику Александра Попова (созданному, в свою очередь, на основе приёмника Оливера Лоджа), в который Маркони ввёл разработанный им самим вакуумный когерер, повысивший стабильность работы прибора и его чувствительность, а также дроссельные катушки.

В 1898 году Маркони осуществил передачу радиосигналов через Ла-Манш, а в 1901 г. Провел сеанс радиосвязи между Великобританией и Канадой. Маркони первым для радиопередатчика и приемника применил открытие немецкого ученого Карла Фердинанда Брауна – колебательный контур, состоящий из конденсатора и катушки индуктивности. Колебательные контуры приемника и передатчика должны быть настроены на одну и ту же частоту. Это позволяет значительно усилить энергию

сигнала. Вся дальнейшая деятельность Г. Маркони была связана с усовершенствованием приборов для телеграфирования без проводов.

Кто же первый изобрел радио?

На вопрос, кто же первым изобрел радио – Попов или Маркони, можно ответить словами самого А.С.Попова, которые он написал Петербургской газете «Новое время»: «Заслуга открытия явлений, послуживших Маркони, принадлежит Герцу и Бранли, затем идёт целый ряд приложений, начатых Минчиным, Лоджем и многими после них, в том числе и мною, а Маркони первый имел смелость стать на практическую почву и достиг в своих опытах больших расстояний усовершенствованием действующих приборов».

Мир признал первенство за Поповым. В частности энциклопедия Britannica признаёт за Поповым приоритет в демонстрации беспроволочной телеграфии. Именно он смог найти прежде лишь теоретическим идеям действительно широкопрактическое применение.

Однако Маркони поставил радиосвязь на промышленную основу, внедрил её в повседневную жизнь, за что в 1909г он был удостоен Нобелевской премии.

1.3Первая практическая линия радиосвязи в мире.

Продолжая опыты и совершенствуя приборы, А. С. Попов увеличивал дальность действия радиосвязи. **24 апреля 1897 года Попов успешно передал первую в России радиограмму расстояние в четверть километра.** В ней было всего два

слова «**Генрих Герц**». Так русский ученый и изобретатель выразил свое уважение немецкому ученому.

Первая в мире радиограмма, отправленная Поповым, преодолела расстояние всего в несколько сот метров, между химическим и физическим корпусами университета. Но уже вскоре это расстояние измерялось километрами.

Через 5 лет после постройки первого приемника Попов построил приемникного типа, который принимал телеграфные сигналы на наушник на расстоянии 45 км. Важную роль в этом сыграла новая конструкция *передатчика*: искровой промежуток был размещён в колебательном контуре, индуктивно связанном с передающей антенной и настроенном с ней в резонанс. Существенно изменились и способы *регистрации сигнала*: параллельно звонку был включён телеграфный аппарат, позволивший вести автоматическую запись сигналов.

В 1899 г. была обнаружена возможность приёма сигналов с помощью телефона. Зимой 1899—1900 гг. приборы радиосвязи Попова выдержали серьезный экзамен. Когда в ноябре 1899 года у острова Гогланд сел на мель броненосец «Генерал-адмирал Апраксин», то по поручению Морского министерства Попов **организовал первую в мире практическую радиосвязь.**

Благодаря радиограмме, переданной по этой линии зимой 1900 г., ледокол «Ермак», снял с льдины 50 рыбаков, которых шторм унес в море около другого финского острова – Лавансари. **Так состоялась первая в мире практическая линия радиосвязи А.С.Попова**

между островами Кутсало и Гогланд.

Между г. Котка и броненосцем «Генерал-адмирал Апраксин» на расстоянии около 50 км в течение трех месяцев было передано свыше 400 радиogramм.

Беспроволочный телеграф доказал свою надежность и был принят на вооружение флота России. Радио, начавшее свою практическую историю спасением людей, стало новым прогрессивным видом связи XX в.

История открытия радио, в которой сплелись имена многих исследователей разных стран, еще раз подтверждает важный закон истории науки, о котором писал Ф. Энгельс в 1894 г., за год до открытия радио, говоря, что, если время для открытия созрело, «это открытие должно было быть сделано»!

Глава 2. Радиоприёмники

Радиоприёмники — устройства для приёма и преобразования электромагнитных волн радиодиапазона (то есть с длиной волны от нескольких тысяч метров до долей миллиметра) в звуковые колебания. Основные характеристики: диапазон принимаемых частот, чувствительность, выходная мощность.

Радиоприёмники за долгие годы претерпели значительные изменения: от искровых до ламповых, от детекторных к цифровым. Они стали более компактными, качество приёма значительно улучшилось.

2.1 Классификация радиоприёмников.

Радиоприёмные устройства делятся по следующим признакам:

- ✓ **Радиовещательные**
- ✓ **Телевизионные**
- ✓ **Связные**
- ✓ **Пеленгационные**
- ✓ **Радиолокационные**
- ✓ **Для систем радиуправления**
- ✓ **Измерительные и др.**

Радиовещательный приёмник - это радиоприёмник, предназначенный для приёма программ звукового вещания и их акустического воспроизведения. Бывают стационарные, переносные и автомобильные, моно и стереофонические радиоприёмники.

Телевизионные радиоприемники предназначены для передачи изображения по средствам радиоволны

Навигационные радиоприемники (навигаторы):

сегодня существуют две наиболее популярные системы спутникового позиционирования:

американская **GPS** и российская «**ГЛОНАС**», в каждой из которых задействовано более

двадцати спутников. В настоящее время **навигационные радиоприемники** являются достаточно распространенным видом оборудования, которое, как правило, может использоваться либо самостоятельно, либо в составе других электронных устройств и автоматизированных систем. Как понятно из названия, любые навигационные радиоприемники предназначены для определения координат.

Кроме этого радиоприемники классифицируются по следующим группам:

по роду работы: радиотелеграфные, радиотелефонные, фототелеграфные и т.д.; **по виду модуляции**, применяемой в канале связи: амплитудная, частотная, фазовая;

по диапазону принимаемых волн (см 2.3 Частотные диапазоны)

по принципу построения приёмного тракта: детекторные, прямого усиления,

прямого преобразования, регенеративные, сверхрегенераторы,

супергетеродинные с однократным, двукратным или многократным преобразованием частоты;

по способу обработки сигнала: аналоговые и цифровые;

по применённой элементной базе: на кристаллическом детекторе, ламповые, транзисторные, на микросхемах;

по исполнению: автономные и встроенные (в состав др. устройства);

по месту установки: стационарные, носимые;

по способу питания: сетевое, автономное или универсальное

В настоящее время существуют различные модели радиоприёмников:

переносные, карманные, с цифровым тюнером.

Существуют даже простые радиоприёмники на кнопочном управлении (автопоиск радиостанций). Функцию радиоприёма берут на себя мобильные телефоны, цифровые проигрыватели и даже некоторые телевизоры. Также существует цифровое, спутниковое и интернет-радио и др.

Так открытие радиоволны, радиопередачи и радиоприемников продвинуло человечество вперед, упрощая и насыщая информативностью жизнь простого человека.

2.2 Устройство

Хотя современные радиоприемники очень мало напоминают приемник Попова, основные принципы их действия те же, что и в его приборе.

Простейший радиоприемник состоит из колебательного контура, связанного с антенной, и подключенной к нему цепи, состоящей из детектора, конденсатора и телефона.

Небольшие пульсации высокой частоты не сказываются заметно на колебаниях мембраны и не

воспринимаются на слух.

Достигая антенны приемника, радиоволны пересекают ее провод и возбуждают (индуцируют) в ней очень слабые радиочастоты.

В приемной антенне одновременно наводятся высокочастотные колебания от многих радиопередатчиков. Поэтому один из важнейших элементов радиоприемника — селективное (избирательное) устройство, которое из всех принятых сигналов может отобрать нужный.

Таким устройством является **колебательный контур, позволяющий настраивать приемник на радиоволны определенной длины.**

Назначение других элементов радиоприемника заключается в том, чтобы усилить принятые (и «отобранные» колебательным контуром) высокочастотные модулированные колебания, выделить из них колебания звуковой частоты, усилить их и преобразовать в сигналы информации.

Первую из этих функций выполняет усилитель колебаний радиочастоты, вторую

— детектор, третью — усилитель колебаний звуковой частоты, четвертую — динамик.

Устройство, осуществляющее демодуляцию, содержит обычно элемент с односторонней проводимостью. Детектором может служить полупроводниковый диод или транзистор, вакуумный диод или триод.

Различают 2 основных типа радиоприемников:

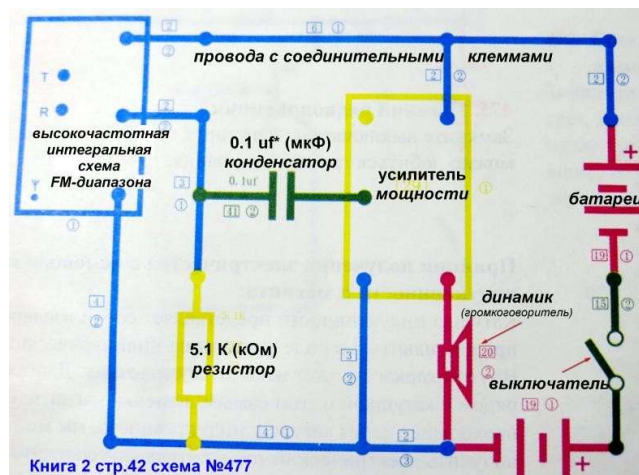
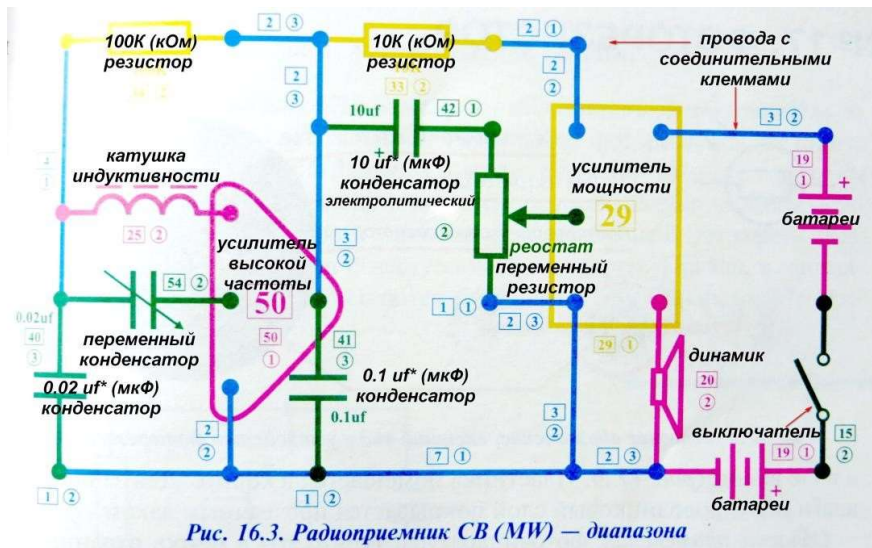
приемники прямого усиления, в которых высокочастотные колебания до детектора только усиливаются, и супергетеродинные - приемники, в которых принятые сигналы преобразуются в колебания некоторой промежуточной частоты, усиливаются и только после этого поступают на детектор. Кроме элементов, имеющих в радиоприемниках прямого усиления, в супергетеродинных приемниках работают еще и маломощный генератор колебаний радиочастоты - гетеродин - и смеситель (выполненный на лампах или транзисторах).

Глава 3. Практическая часть.

3.1 Подготовительный практикум: конструирование радиоэлектронных узлов.

Изучив принцип работы радиосвязи, решил попрактиковаться в конструировании радиоэлектронных узлов (радиоприёмников) с помощью электронных компонентов конструктора «Знаток». Читая схему, мы получаем представление о взаимосвязи и действии каждого элемента приемника, об их работе в целом.

Для сравнения собрал разные варианты схем, в том числе **Радиоприёмник СВ (MW) диапазона и цифровой радиоприёмник FM-диапазона с автоматической настройкой на станции.**



Целый блок элементов, включая катушку индуктивности заменила высокочастотная интегральная схема FM-диапазона.

Наблюдения: радиоволны ловятся легко, с автоматической

настройкой на станции, сигнал устойчивый, звук громкий, без помех.

3.1 Практическая работа по сборке простейшего FM-радиоприёмника на транзисторе S9018 с выходом на активные колонки

3.1.1 Изучение схемы, подбор электронных компонентов.

Для того, чтобы сконструировать радиоприёмник своими руками, нужно для начала представить его в качестве электрической цепи и разобраться в том, что из себя переставляют

его

основные

элементы.

Схема приемника очень проста и является отличным началом для новичка-радиолюбителя.

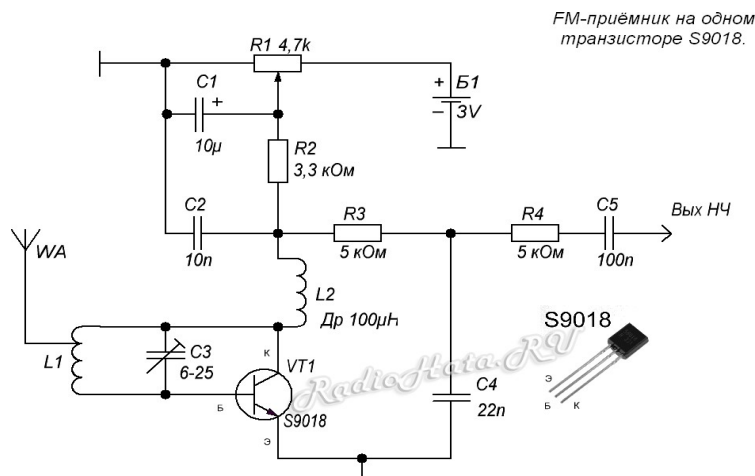
Диапазон принимаемых частот приёмника от 88 до 108 МГц. (FM). Приёмник **собирается на транзисторе S9018**, питание приемника осуществляется при помощи двух батареек типа АА, антенной служит медный провод длиной 20-25 см, настройка на частоту производится конденсатором переменной ёмкости, выход на активные колонки.

На схеме указан выход НЧ, туда подключается усилитель или активные колонки. Список деталей необходимых для сборки радиоприемника:

- VT1 Транзистор S9018 (выполняет роль как детектора, так и усилителя сигнала)
- R1 переменный резистор 4,7 кОм в нашем подборе 5 кОм (чувствительность)
- R2 резистор 3,3 кОм
- R3, R4 резисторы 5 кОм
- C1 конденсатор электролитический 10µF*(мФТ) 16V
- C2 конденсатор 3-10nF (настраивает волну) / нужно подбирать в том случае, если будет писк, свист при приеме (уменьшить емкость).
- C3 Конденсатор переменной емкости 6-25пФ в нашем подборе КП-180пФ
- C4 конденсатор 22nF
- C5 конденсатор 100nF на выход НЧ (низких частот)

Выход на НЧ должен припаиваться одним контактом на землю, вторым к C5 -100nF.

- L2 Дроссель – цветовая маркировка (К Ч К З) в нашем подборе К Ч К С (катушка индуктивности для фильтра)
- L1 4 витка медной проволоки 0,5 на оправке 4мм (роль колебательного контура), отвод от первого витка, считая сверху (в нашем случае 5 витков более тонкой проволоки на оправке 5мм)



Характеристики транзистора S9018*Структура n-p-n (негатив-позитив-негатив)**Максимально допустимое напряжение коллектор-база 25 В**Максимально допустимое напряжение коллектор-эмиттер 18 В**Максимально допустимый постоянный ток коллектора 0,05 А**Максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность коллектора 0,4 Вт**Статический коэффициент передачи тока биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером 28-270 (коэффициент усиления)**Граничная частота коэффициента передачи тока в схеме с общим эмиттером 600 МГц.*

После подбора электронных компонентов, подготовил необходимые материалы и инструменты (паяльник, флюс, кусачки, пинцет), выполнил макетирование с предварительным чертежом расположения компонентов на Основе. За Основу была взята небольшая текстолитовая пластина с несколькими проводниками и шпильками. Проводники и шпильки на старой текстолитовой пластине решено было использовать для монтажа, предварительно перерезав лишние проводники.

3.1.2 Процесс сборки.

Схема собрана навесным монтажом. Но в отличие от прототипа, выбран монтаж на текстолитовой плате с использованием тонких металлических прутков вместо проводов.

В работе столкнулся с рядом трудностей.

Сложно было найти все электронные компоненты требуемого номинала, т.к. они устаревшие, часть компонентов пришлось выпаивать из старой техники.

С3 Конденсатор переменной емкости **6-25пФ** найти не удалось. Решили попробовать до**180пФ**. Установив конденсатор большей ёмкости результат не получили (кроме тихого шуршания звуков не было). **Сделали вывод - необходимо уменьшить ёмкость.**

Конденсатор представляет собой несколько пластин, между которыми находится диэлектрик.

Решили удалить часть пластин.

Практическим путём произвели подбор ёмкости.

В итоге удалось поймать сигнал и настроиться на станции.

3.1.3 Выводы, исходя из тестовых испытаний.

1. Схема работоспособная. Собрать работающий FM-радиоприёмник на транзисторе S9018 с выходом на активные колонки удалось.
2. Сложно найти основные электронные компоненты (устарели).
3. Много помех, требуется очень чувствительная настройка.
4. Необходимо одновременно вращать и резистор и переменный конденсатор в очень узком диапазоне. На приём станций влияет даже прикосновение рук.
5. Очень слабая мощность сигнала.

Заключение.

125 лет назад русский ученый Александр Попов первым в мире продемонстрировал работающий радиоприемник. Изобретение радио является одним из величайших достижений человеческой культуры конца девятнадцатого столетия.

Радио не нуждается в проводах, число его слушателей неограниченно, и большие расстояния для радиоволн не помеха. Вот почему радио стало одним из самых массовых средств информации.

Радиосигналы применяются во всех областях науки и, конечно, в обычной жизни.

В результате работы мне удалось:

- ✓ расширить и систематизировать свои знания о радио, о его устройстве, изучить принцип работы радиосвязи; технологию передачи волн на расстояние;
- ✓ попрактиковаться в паянии, чтении схем радиоприёмников;
- ✓ Несмотря на определённые сложности, удалось успешно собрать радиоприёмник на одном транзисторе в домашних условиях по схеме из интернета и зафиксировать пойманные радиоволны, подтвердив свою гипотезу.

И хотя производство радиоприёмников шагнуло далеко вперёд, и сейчас используются более совершенные компоненты, схема простейшего радиоприёмника стала отличной учебной моделью.

На этом примере легче усваиваются работа и конструктивные особенности входящих в него элементов, их взаимосвязь, радиотехническая терминология, простейшие измерения, без чего нельзя переходить к сборке более сложной радиоаппаратуры.

Список использованной литературы:

1. Энциклопедический словарь юного техника / Сост. Б. В. Зубков, С. В. Чумаков. -2-е изд., испр. и доп. - М.: Педагогика, 1987. - 464 с: ил., с. 291-302
2. Электронный конструктор. Бахметьев А.А. /Книга 1 Практические занятия по физике 8-11 кл. – М:2005 – 70с.: ил., с.55-57
3. Электронный конструктор./Книга 2. – М:2005 – 98с.: схемы, с.40-42

Интернет – источники:

4. http://www.poka-otvetov.net/index/istorija_razvitija_radio/0-147
5. <https://radiohata.ru/beginner/442-prosteyshey-fm-priemnik-na-odnom-tranzistore.html>
6. www.fizika.ru
7. <https://elektrikaetoprosto.ru/priemper.html>
8. <https://mirznanii.com/a/321054/ustroystvo-i-printsip-raboty-radiopriyemnika-popova>
9. <https://koliot.ru/nauchnye-proekty/inzhenernoe-delo/kak-sdelat-radio-svoimi-rukami>
10. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE>
11. <https://evrasgi.ru/zhizn-studenta/kak-rabotaet-radio-sut-printsipy-modulyatsiya-cto-takoe-radiovolna.html>
12. <https://aftershock.news/?q=node/370512&full>
13. http://www.poka-otvetov.net/index/istorija_razvitija_radio/0-147
14. <http://radio-repair.ru/istoriya-radiosvyazi-i-razvitiya-raciy>
15. <http://www.turkaramamotoru.com/ru/>
16. <http://hron.com.ua/kultura/istoriya/istoriya-sozdaniya-radio/>
17. <https://evrasgi.ru/zhizn-studenta/kak-rabotaet-radio-sut-printsipy-modulyatsiya-cto-takoe-radiovolna.html>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Цифровой радиоприёмник FM-диапазона с автоматической настройкой на станции

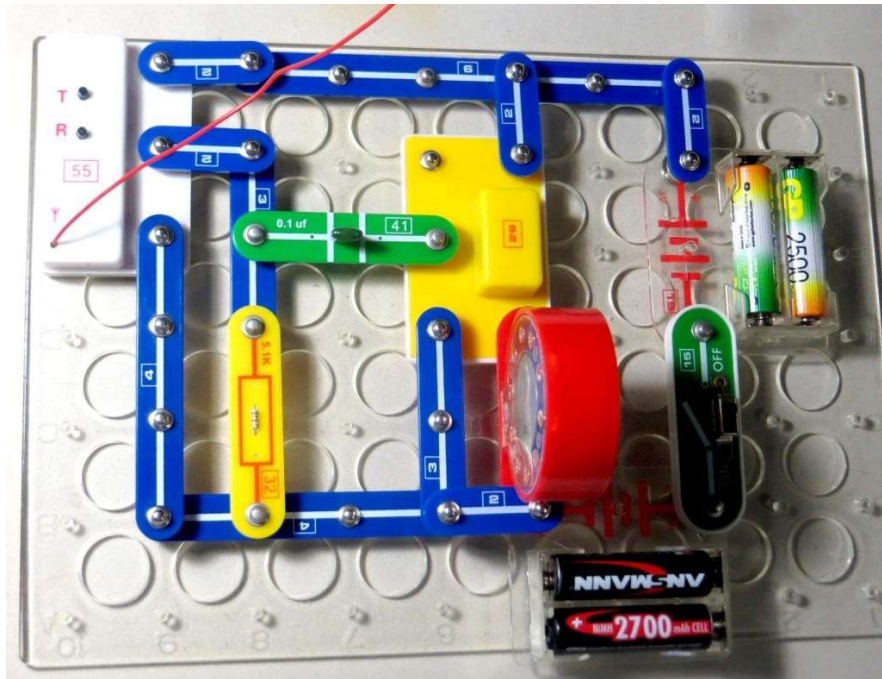
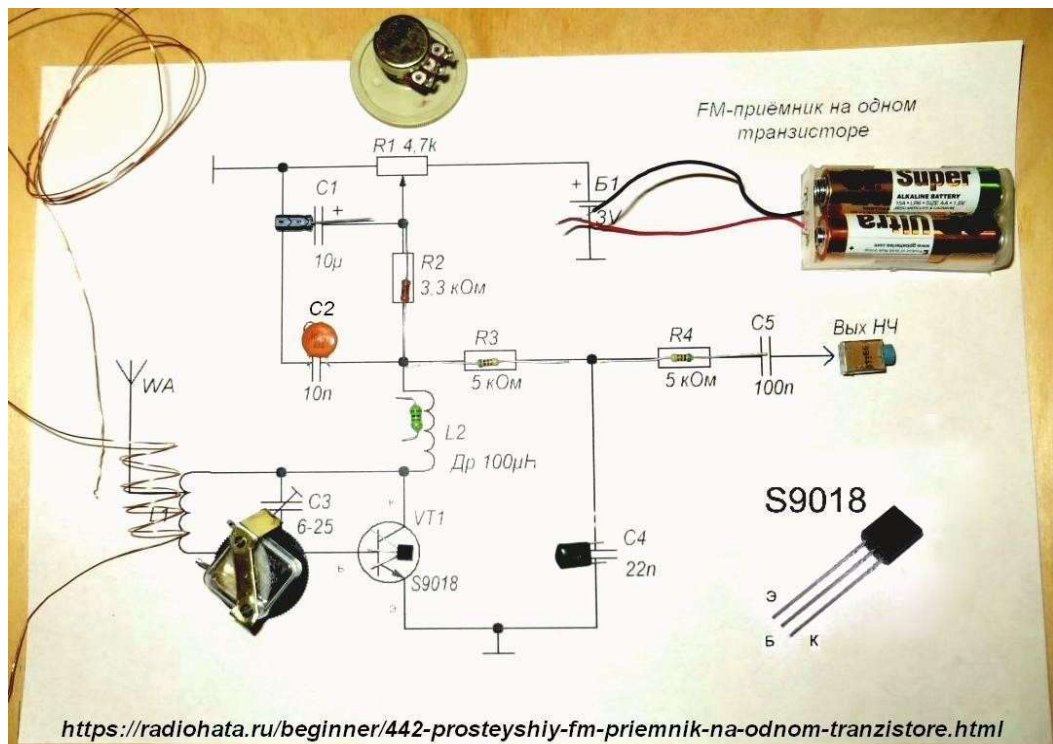


Схема сборки простейшего FM-радиоприёмника на транзисторе S9018.

Подбор компонентов.



Процесс сборки простейшего FM-радиоприёмника на транзисторе S9018

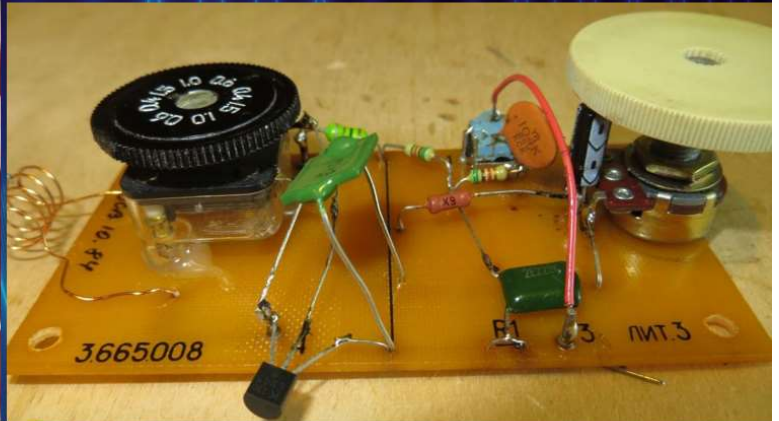
Подготовительный этап





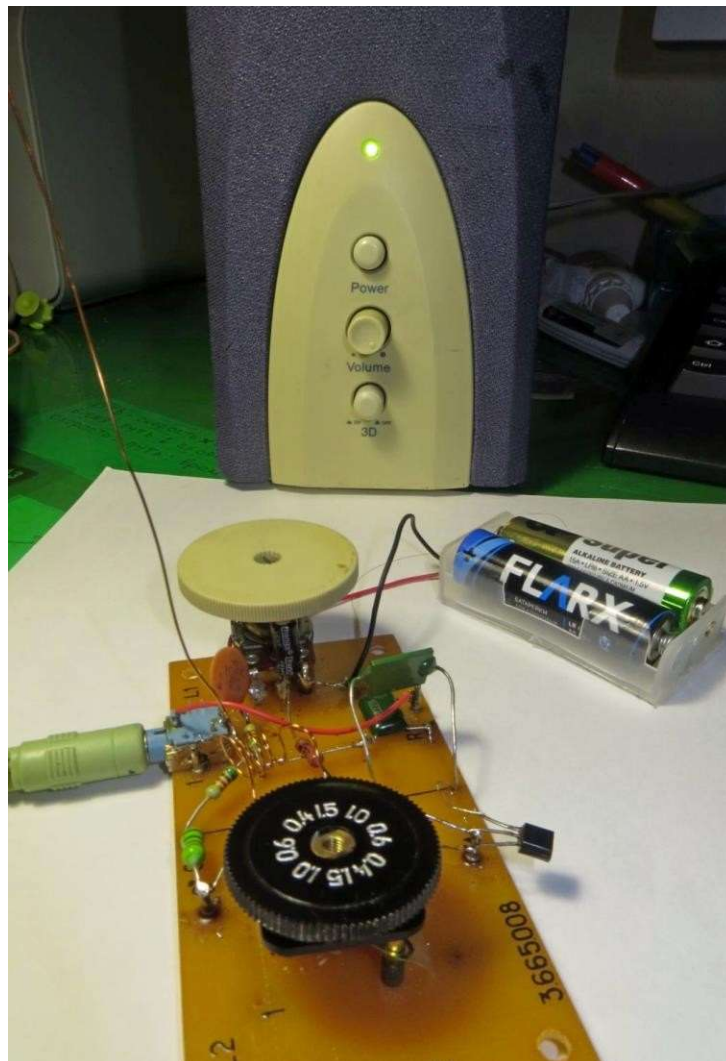
Результат сборки

FM приёмник на одном транзисторе - One Transistor Radio



ПРОТОТИП

с сайта Radiohata.ru



Тестовые испытания.