

Проориентационный элективный курс «Радиомеханик»

(Учебное пособие)

Фамилия _____

Имя _____



Благовещенск
2013

ББК 74.5
Т 70

Учебное пособие для профориентационного элективного курса «Радиомеханик» / Авт. Сост. Е.М. Трошкин, Т.В. Трошкина. – Благовещенск: БГПУ, 2013. – 51 с.

Учебное пособие для профориентационного элективного курса «Радиомеханик» предназначено для педагогов дополнительного образования и учащихся интересующихся вопросами радиоэлектроники. В пособии предложены задания, контрольные вопросы, способствующие самостоятельному систематическому изучению предмета и повышению уровня знаний учащихся. Содержит большое количество иллюстративного материала, повышающего интерес к изучению предмета.

Рецензент:

Л.М. Калнинш, к.п.н., доцент, профессор кафедры ТП. МП. БГПУ.

© Е.М. Трошкин, Т.В. Трошкина, 2013.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. <i>Тема 1: МОЙ КОЛЛЕКТИВ И Я</i>	5
2. <i>Тема 2: ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ</i>	6
3. <i>Тема 3: КАКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТЕБЕ ЗНАКОМЫ?.....</i>	7
4. <i>Тема 4: УЗНАЙ БОЛЬШЕ.....</i>	8
5. <i>Тема 5: ПРИСТУПАЕМ К ПАЙКЕ.....</i>	9
6. <i>Тема 6: РЕЗИСТОРЫ (сопротивление).....</i>	14
7. <i>Тема 7: КОНДЕНСАТОРЫ.....</i>	20
8. <i>Тема 8: ДИОДЫ.....</i>	22
9. <i>Тема 9: ТРАНЗИСТОРЫ.....</i>	25
10. <i>Тема 10: РЕЛЕ ВРЕМЕНИ.....</i>	31
11. <i>Тема 11: ПРОСТЕЙШИЕ ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ.....</i>	34
12. <i>Тема 12: УСИЛИТЕЛИ СИГНАЛОВ.....</i>	35
13. <i>Тема 13: МУЛЬТИВИБРАТОРЫ И ЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕПИ.....</i>	38
14. <i>Тема 14: БЛОКИ ПИТАНИЯ.....</i>	40
15. <i>Тема 15: ВЕСЁЛАЯ ЭЛЕКТРОНИКА.....</i>	42
16. <i>Тема 16: МОЙ ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ.....</i>	44
17. <i>Заключительное занятие.....</i>	49
18. <i>Список использованных источников.....</i>	50

Введение

Немногим более 70 лет прошло со дня изобретения первого в мире радиоприемника. Для техники это сравнительно небольшой срок. Но радиотехника и электроника за это время прочно вошли в культуру и быт людей. Радиоэлектроника позволяет видеть на экранах телевизоров кинофильмы, спектакли, обнаруживать предметы на больших расстояниях, плавить металл, лечить тяжелые заболевания, управлять космическими кораблями и многое другое. Именно радиоэлектроника позволила сфотографировать невидимую с Земли сторону Луны, видеть выход человека в открытый космос. Радиоэлектроника помогла ученым расщепить атом, создать мощные ускорители элементарных частиц, глубже заглянуть в микромир. Сейчас нет такой отрасли науки, промышленности, в которой в той или иной степени не применялась бы радиоэлектроника.

В каждой школе есть ребята, интересующиеся радиотехникой. Многие из них занимаются радиолюбительством дома, часто в одиночку. Однако наиболее эффективно знакомиться с основами радиоэлектроники и овладевать радио конструированием возможно только в условиях целенаправленной профориентационной подготовки на элективных курсах в школах или внешкольных учреждениях, где есть для того соответствующие условия – имеются инструменты, материалы, детали, приборы, педагог, имеющий специальную подготовку.

С целью организации самостоятельной работы в рамках программы элективного курса рекомендуется использовать учебное пособие для профориентационного элективного курса «Радиомеханик». В нем представлены теоретические материалы и задания для выполнения контроля знаний и умений учащихся по каждой теме курса, что способствует систематизации изученного. Учебное пособие содержит большое количество иллюстративного материала, повышающего интерес к будущей профессии радиомеханика.

Рекомендуется для использования в учебном процессе профильной элективной профориентационной подготовки по профессии радиомеханик.

Тема 1: МОЙ КОЛЛЕКТИВ И Я

Радиоэлектроника – это очень обширная наука, которая охватывает собой огромные области человеческого знания. Но главное, чем занимается радиоэлектроника, как наука - так это изучением способов передачи и преобразования информации. Стоит также сказать, что наиболее эффективно передавать информацию на расстоянии можно посредством электромагнитных волн, поэтому с изучением с данного вида волн радиоэлектроника тоже имеет тесную связь.

Дорогой друг!

*Для плодотворной, совместной нашей с тобой работы,
давай познакомимся. Расскажи о себе.*

Как зовут тебя? Твоих родителей и номер телефона для связи с родителями.

Как ты думаешь, в чём заключается работа радиомеханика?

Что тебе интересно больше всего в этой профессии?

Хотел бы ты освоить профессию радиомеханика?

Чему бы ты хотел научиться в области радиоэлектроники?

Какие радиодетали ты знаешь?

У тебя есть друзья, которым интересна эта профессия, как их зовут?

А что они умеют делать в области радиоэлектроники?

Тема 2: ПРАВИЛА ПОВЕДЕНИЯ И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Радиоэлектронным называется оборудование, принцип действия которого основан на использовании радиотехнических устройств, электронных, ионных, полупроводниковых и квантовых приборов.

Перед началом работы:

- надеть рабочую одежду так, чтобы она не стесняла движений.
- внимательно осмотреть рабочее место и привести его в порядок.
- убрать все лишнее и мешающие в работе предметы.
- требующиеся предметы расположить в удобном и безопасном порядке.
- убедиться в исправности электроинструмента.
- стержень паяльника не должен качаться, ручка его не должна иметь трещин, шнур не должен иметь нарушений изоляции.
- установить стул для выполнения рабочих операций так, чтобы не приходилось делать лишних движений руками и корпусом.

Во время работы:

- поддерживать на рабочем месте чистоту и порядок.
- не хранить возле включенного паяльника бензин, спирт и другие легко воспламеняющиеся вещества.
- при уходе с рабочего места на длительное время отключить электрооборудование и электроинструменты от электросети.

По окончании работы

- отключить паяльник и электропотребляющие устройства из электросети.
- очистить рабочее место от грязи, припоя и канифоли, протереть влажной тряпкой поверхность стола.
- ополоснуть руки 1% раствором уксусной кислоты, затем вымыть их горячей водой с мылом.

При монтаже радиосхем ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- проверять на ощупь наличие напряжения и нагрев токоведущих частей схемы;
- применять для соединения блоков и приборов провода с поврежденной изоляцией;
- производить пайку и установку деталей в оборудовании, находящемся под напряжением;
- измерять напряжения и токи переносными приборами с неизолированными проводами и щупами;
- подключать блоки и приборы к оборудованию, находящемуся под напряжением;
- заменять предохранители во включенном оборудовании;
- работ на высоковольтных установках без защитных средств.

Тема 3: КАКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ ТЕБЕ ЗНАКОМЫ?

1.	<hr/>	
2.	<hr/>	
3.	<hr/>	
4.	<hr/>	
5.	<hr/>	
6.	<hr/>	
7.	<hr/>	
8.	<hr/>	
9.	<hr/>	
10.	<hr/>	

Тема 4: УЗНАЙ БОЛЬШЕ

Паяльник - ручной инструмент, применяемый при лужении и пайке для нагрева деталей, флюса, расплавления припоя и внесения его в место контакта. Рабочая часть паяльника нагревается пламенем (например от паяльной лампы) или электрическим током (см. рисунок 1).

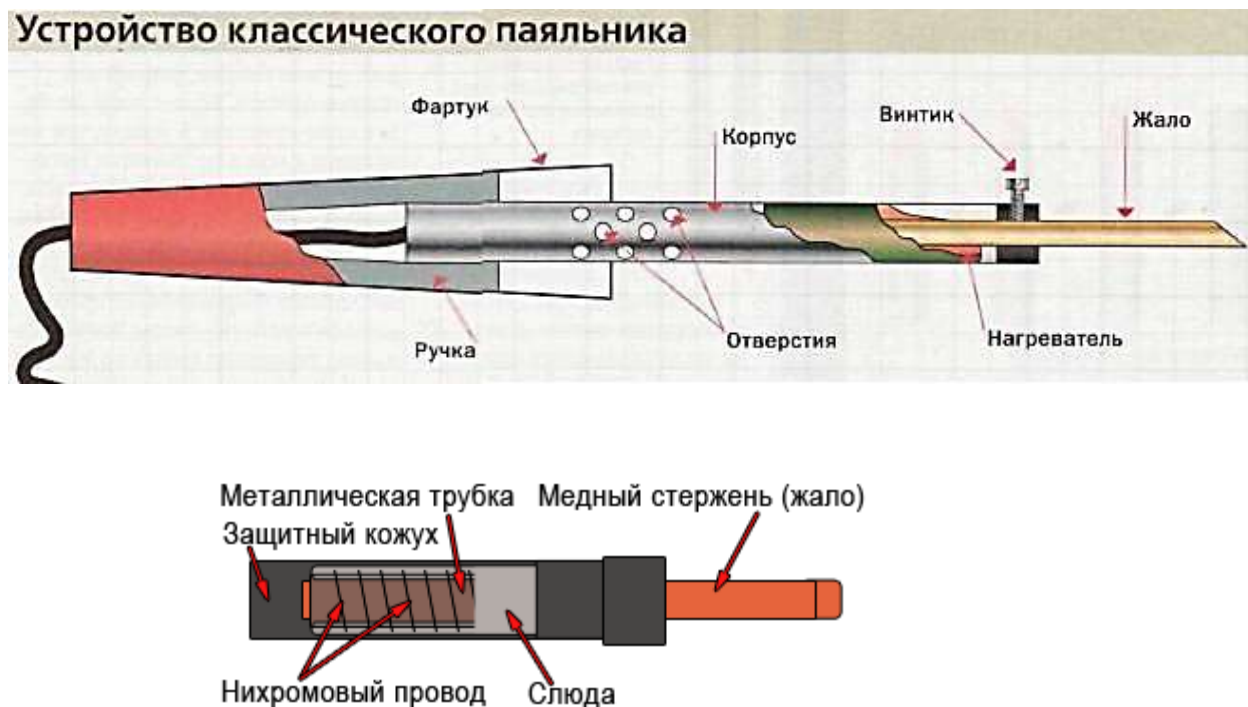


Рисунок 1 – Устройство паяльника

Проводник - это тело, внутри которого содержится достаточное количество свободных электрических зарядов, способных перемещаться под действием электрического поля.

В проводниках возможно возникновение электрического тока под действием приложенного электрического поля. Все металлы, растворы солей и кислот, влажная почва, тела людей и животных - хорошие проводники электрических зарядов.

Изолятор (или диэлектрик) - это тело, не содержащее внутри свободные электрические заряды.

В изоляторах электрический ток невозможен. К диэлектрикам можно отнести - стекло, пластик, резину, картон, воздух. Тела, изготовленные из диэлектриков называют изоляторами. Абсолютно непроводящая жидкость - дистиллированная, т.е. очищенная вода, (любая другая вода (водопроводная или морская) содержит какое-то количество примесей и является проводником).

Тема 5: ПРИСТУПАЕМ К ПАЙКЕ

Задание 1:

Расположив жало паяльника между выводом и платой, как изображено на рисунке 2, разогрейте место пайки. Время разогрева должно составлять не более 3-5 секунд, чтобы не вывести из строя деталь или плату.

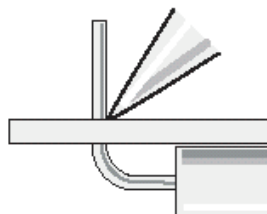


Рисунок 2

Через 1-2 секунды поднесите припой к месту пайки. При касании припоем жала паяльника может брызнуть флюс. После того, как необходимое количество припоя расплавится, отведите проволоку от места пайки. Подержите жало паяльника в течение секунды у места пайки, чтобы припой равномерно распределился по месту пайки. После этого, не сдвигая деталь, уберите паяльник. Не сдвигая деталь, подождите несколько мгновений, пока место пайки не остынет окончательно (см. рисунок 3).

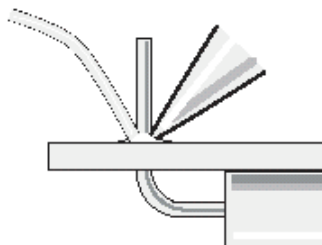


Рисунок 3

Теперь можно отрезать излишки выводов с помощью бококорезов. При этом следите за тем, чтобы не повредить место пайки.

Критерии качественной пайки!

- Качественное место пайки соединяет контактную площадку и вывод детали и имеет гладкую и блестящую поверхность.
- Если место пайки имеет сферическую форму или имеет связь с соседними контактными площадками, разогрейте место пайки до расплавления припоя и удалите излишки припоя. На жале паяльника всегда остается небольшое количество припоя.
- Если место пайки имеет матовую поверхность и выглядит исцарапанным, то говорят о "холодной пайке". Разогрейте место пайки до расплавления припоя и дайте ему остыть, не сдвигая детали. При необходимости добавьте

немного припоя. После этого можно удалить остатки флюса с платы с помощью подходящего растворителя. Эта операция не является обязательной - флюс может оставаться на плате. Он не мешает и ни в коем случае не влияет на функционирование схемы (для эстетики внешнего вида платы, лучше конечно удалить остатки флюса).

Задание 2: «Пайка свободных проводов»

Необходимо соединить светодиод с ограничивающим сопротивлением и припаять к ним питающий кабель. Здесь не используются монтажные штифты, платы или другие вспомогательные элементы. Необходимо выполнить следующие операции.

1. Снять изоляцию с концов провода. Тонкие медные проводники абсолютно чисты, так как они были защищены изоляцией от кислорода и влажности.

2. Скрутить отдельные проводки жилы. Таким образом, чтобы предотвратить их последующее разломачивание (см. рисунок 4).



Рисунок 4

3. Залудить концы проводов. Во время лужения разогретое жало паяльника необходимо подвести к проводу одновременно с припоем. Провод необходимо хорошо разогреть, чтобы припой равномерно распределился по поверхности жгута (см. рисунок 5). Легкое потирание жалом помогает распределению припоя по всей длине лужения.



Рисунок 5

4. Укоротить выводы светодиода и резистора и также залудить их. Хотя выводы и лудились при изготовлении радиоэлементов, но в процессе хранения на них мог образоваться тонкий слой окислов. После лужения поверхность вновь будет чистой. Если используются очень старые радиодетали, выпаянные из каких-либо плат, на них, как правило, сильно окислены. Выводы таких деталей перед лужением необходимо очистить от окислов, например, поскрести их ножом.



Рисунок 6

5. Удерживая соединяемые выводы параллельно друг другу, нанесите на них небольшое количество расплавленного припоя. Место пайки должно прогреваться быстро, расход припоя при этом – 2 – 3 мм (при диаметре 1,5 мм). Как только припой равномерно заполнит промежутки между соединяемыми выводами, необходимо быстро отвести паяльник. Место пайки должно оставаться в покое, пока припой не затвердеет полностью (см. рисунок 6). Если детали сдвинутся раньше, то в пайке образуются микротрещины, снижающие механические и электрические свойства соединения.

Немного теории

Пайка - это соединение металлов с помощью другого, более легкоплавкого металла. В электронике, как правило, используют припой, содержащий 60% олова и 40% свинца (ПОС - 40, ПОС - 60), как вы сами догадались цифры в обозначении типа припоя, указывают на процентное содержание олова в составе припоя. Этот сплав плавится уже при 180 градусов по Цельсию. Современные припои, используемые при пайке электронных схем, выпускаются в виде тонких трубочек, заполненных специальной смолой (канифолью), выполняющей функции флюса. Нагретый припой создает внутреннее соединение с такими металлами, как медь, латунь, серебро и т.д..

Во время процесса пайки место пайки необходимо защитить от воздействия кислорода воздуха. Эту задачу выполняет флюс (канифоль), образующий защитную пленку над местом пайки. Флюс содержится в припое в виде тонкого сердечника. При расплавлении припоя он распределяется по поверхности жидкого олова.

Задание 3: «Собери электрический фонарик»

В нашем не легком деле бывают такие моменты, где необходим простой и компактный фонарик. Такой можно сделать своими руками всего за пару минут.

Для этого нам надо: Белый светодиод, Батарейка от часов 3v, Жёсткий двухжильный провод.

Берем провод и изгибаем его таким образом (см. рисунок 7):



Рисунок 7

Теперь припаиваем наш светодиод к верхнему концу провода (подставке) (см. рисунок 8).



Рисунок 8

В нижнюю часть фонарика припаиваем батарейку (зажимаем между усиками), соблюдая полярность (см. рисунок 9).



Рисунок 9

Должна получиться такая компактная подсветка (см. рисунок 10):



Рисунок 10

Задание 4: Запишите, как называется:

1. Инструмент для пайки.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Легкоплавкий металл.

--	--	--	--	--	--

3. Флюс.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Из какого металла сделано жало паяльника?

--	--	--	--	--

5. Радио деталь, зависящая от света?

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. В чём измеряется сила тока?

--	--	--	--	--	--

7. Источник питания.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Где в нашем регионе можно получить специальность «Радиомеханик»

9. Какими знаниями должен обладать учащийся для поступления в ВУ-Зы?



Тема 6: РЕЗИСТОРЫ (сопротивление)

Резистор представляет собой радиоэлемент, используемый в радиоэлектронных схемах в качестве активного электрического сопротивления и предназначенный для регулирования или ограничения тока в электрических цепях.

По характеру изменения сопротивления резисторы подразделяются (см. рисунок 11):

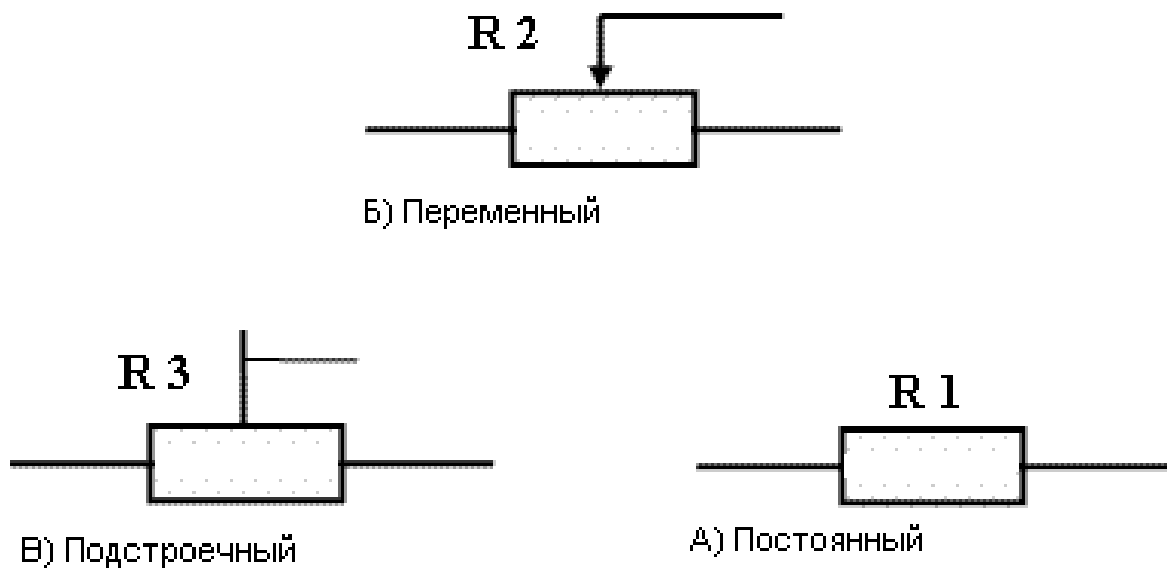


Рисунок 11

Номинальное сопротивление постоянных и переменных резисторов указывает значение их сопротивления в *омах*, *килоомах* или *мегаомах* и проставляется на резисторах.

Номинальная мощность рассеивания указывает максимально допустимую мощность, которую резистор может рассеивать при длительной электрической нагрузке, при нормальном атмосферном давлении и температуре (см. рисунок 12).



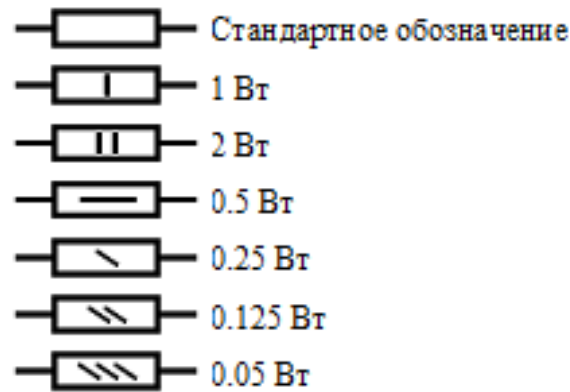
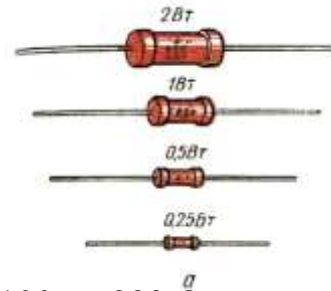


Рисунок 12 – Мощность резисторов

Маркировка резисторов (их буквенно-цифровой код) содержит значение номинального сопротивления и допустимые отклонения от него.

Резисторы с номинальным значением до 100 *Ом* маркируются буквами Е или R, например:

- 0,47 Ом – R47 или E47
- 1 Ом – 1R0 или 1E0
- 4,3 Ом – 4R3 или 4E3
- 33 Ом – 33R или 33E
- 47,5 Ом – 47R5 или 47E5



Резисторы с номинальным значением от 100 до 999 Ом маркируются в долях *килоома* и обозначаются буквой К, например:

- 100 Ом – K10
- 470 Ом – K47
- 560 Ом – K56
- 820 Ом – K82

Резисторы с номинальным значением от 1 до 99 кОм маркируются буквой К, например:

- 1 кОм – 1K0
- 4,7 кОм – 4K7
- 10 кОм – 10K
- 47,5 кОм – 47K5
- 75 кОм – 75K

Резисторы с номинальным значением от 100 до 999 кОм маркируются в долях *мегаома* и обозначаются буквой М, например:

- 100 кОм – M10
- 150 кОм – M15
- 360 кОм – M36
- 475 кОм – M475
- 560 кОм – M56

Цветная маркировка резистора:

Резисторы. Цветовая маркировка						
Цвет полосы (точка)	1-й элемент	2-й элемент	3-й элемент	Множитель	Допуск	ТКС, %/°C
Золотой				0,01Ω	±5%	
Серебряный				0,1Ω	±10%	
Черный		0	0	1Ω	±20%	
Коричневый	1	1	1	10Ω	±1%	100
Красный	2	2	2	100Ω	±2%	50
Оранжевый	3	3	3	1kΩ		15
Желтый	4	4	4	10kΩ		25
Зеленый	5	5	5	100kΩ	±0,5%	
Голубой	6	6	6	1MΩ	±0,25%	10
Фиолетовый	7	7	7	10MΩ	±0,1%	5
Серый	8	8	8	100MΩ	±0,05%	
Белый	9	9	9			1

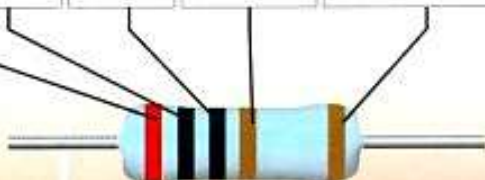


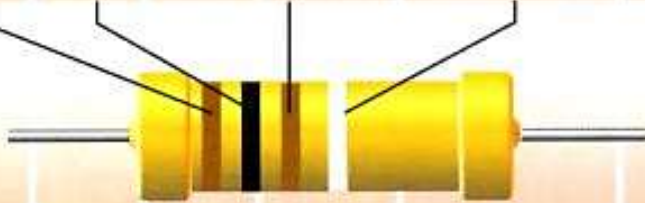












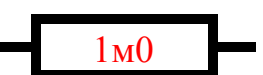



Пример обозначения	
2 кОм ±1%	
	
10 кОм ±2% 100 %/°C	
	
2 кОм ±5%	
	
100 Ом ±10%	

Рисунок 13

Задание 1: «Определи номинальное значение резистора».

1. _____ 
2. _____ 
3. _____ 
4. _____ 
5. _____ 
6. _____ 
7. _____ 
8. _____ 
9. _____ 
10. _____ 
11. _____ 
12. _____ 
13. _____ 
14. _____ 
15. _____ 
16. _____ 

Задание 2: Ответь на вопросы:

1. Параллельное соединение резисторов: а) формула; б) способ соединения; в) приведи пример.

2. Последовательное соединение резисторов: а) формула; б) способ соединения; в) приведи пример.

3. Приведи примеры последовательного и параллельного соединения проводников у вас дома.

4. Где может работать специалист, имеющий подготовку в области радиоэлектроники?

Задание 3: Собери схему (см. рисунок 14).

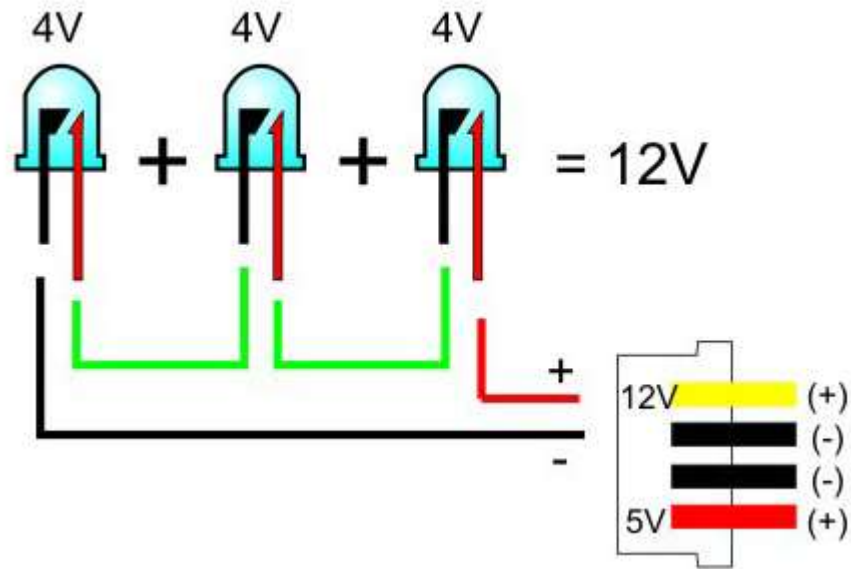


Рисунок 14 – Последовательное соединение трёх светодиодов

Список использованных источников для учителя:

1. Майер, Р.В. Основы электроники: Курс лекций: учебно-методическое пособие / Р.В. Майер. – Глазов. : ГГПИ, 2011. – 80 с.
2. Назарова, В.И. Монтаж и эксплуатация электропроводки: выключатели, розетки, щитки, светильники / В.И. Назарова. – М. : РИПОЛ классик, 2011. – 64 с.
3. Аксенов, А.И. Резисторы, конденсаторы, провода, припой, флюсы: учебник для студентов вузов / А.И. Аксенов, А.В. Нефедов. – М. : Солон-Р, 2000. – 79 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Адаменко, М.В. В помощь радиолюбителю. Выпуск 10: информационный обзор для радиолюбителей / М.В. Адаменко. – М. : НТ Пресс, 2006. – 64 с.
2. Гололобов, В.Н. Экскурсия по электронике: пособие \ В.Н. Гололобов. – М. : Просвещение, 2008. – 586 с.
3. Дригалкин, В.В. Как освоить радиоэлектронику с нуля. Учимся собирать конструкции любой сложности: уч.пособие \ В.В. Дригалкин. – М. : НТ Пресс, 2007. – 160 с.

Тема 7: КОНДЕНСАТОРЫ

Конденсатор является средством накопления электроэнергии в электрических цепях. Типичной областью применения являются: сглаживающие фильтры в источниках электропитания; цепи межкаскадовых связей; фильтрация помех.

Электрическая характеристика конденсатора определяется его конструкцией и средствами используемых материалов. Конденсатор состоит из пластин (или обкладок) находящиеся друг перед другом, сделанных из токопроводящего материала, и изолирующего материала (в основном бумага и слюда) (см. рисунок 15).



Рисунок 15

Основной характеристикой является *емкость*. Измеряют емкость в *МикроФарадах (мкФ)* ($1 \cdot 10^{-6}$ Фарада), *НаноФарадах (нФ)* ($1 \cdot 10^{-9}$ Фарада) и *ПикоФарадах (пФ)* ($1 \cdot 10^{-12}$ Фарада). Если вы разберете конденсатор, то увидите там обкладки. Емкость конденсатора пропорционально увеличивается с площадью обкладок и уменьшается с расстоянием между ними. Еще одним важным параметром конденсатора является *рабочее напряжение*. Напряжение это не с потолка берется, а характеризуется максимальным напряжением при превышении которого наступает пробой диэлектрика и смерть кондера.

Расшифровка обозначений:

9,1пф - 9П1	391 - 390пф	132 - 1300пф
22пф - 22П	473 - 47000пф	
150пф - Н15	1623 - 162000пф	- 162нф
1800пф - 1Н8	154 - 150000пф	- 0.15мкф
0.01мкФ - 10Н	105 - 1000000пф	- 1мкф
0.15мкФ - м15	001 - 0.001мкф	
50мкФ - 50М	02 - 0.02мкф	
6.8мкФ - 6М8		

Типы конденсаторов:

БМ - бумажный малогабаритный

БМТ - бумажный малогабаритный теплостойкий

КД - керамический дисковый

КМ - керамический монолитный
 КПК-М - подстроечный керамический малогабаритный
 МБГ - металлобумажный герметизированный
 ПМ - полистироловый малогабаритный
 ПО - пленочный открытый

Обратите внимание, что существуют *поляризованные* и *неполяризованные* конденсаторы. При неправильном включении поляризованного вы можете вывести его из строя! Будьте внимательны, и смотрите на обозначения на корпусе кондера. Например дисковые керамические - неполяризованные, а почти все конденсаторы ёмкости более 0,5 мкФ - поляризованные.

Конденсаторы переменной ёмкости применяются чаще всего для регулировки приемных - передающих контуров, и другого. Подстроечные конденсаторы необходимо крутить диэлектрической отверткой, а на переменных выведена ручка (по аналогии с резисторами).

Задание 1: «Ответ на вопросы»

1. Как обозначаются на схеме конденсатор:

а) постоянной емкости –

б) постоянной емкости поляризованный –

в) переменной емкости –

г) подстроечный –

2. Назови емкость и название деталей:

а) _____



б) _____



в) _____



Тема 8: ДИОДЫ

Диод – это электронный прибор с двумя электродами, обладающий различной проводимостью, зависящей от того, какое направление имеет электрический ток. Электрод диода, который подключен к положительному полюсу источника тока, имеющий маленькое сопротивление, называется анодом, а подключенный к отрицательному полюсу – катод.

Основные типы диодов

1. **Полупроводниковые диоды** – в полупроводниковых диодах используется свойство односторонней проводимости p-n перехода (см. рисунок 16).

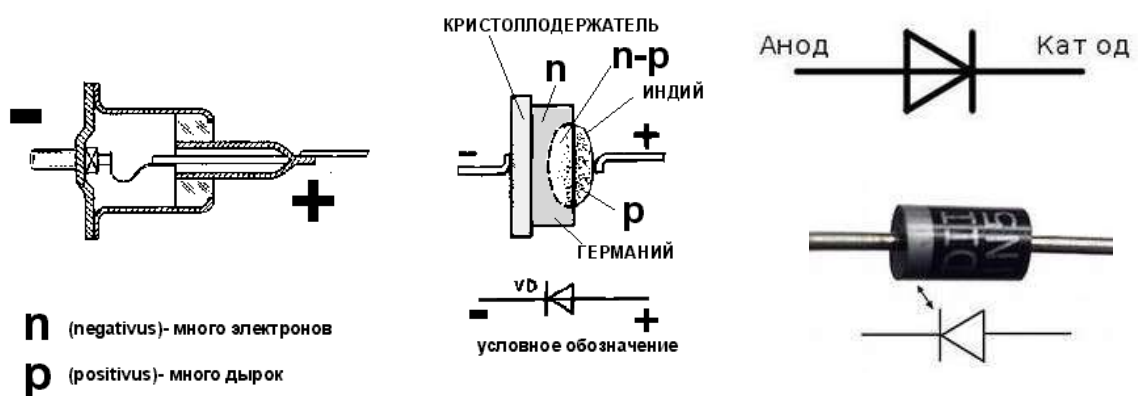


Рисунок 16 – Полупроводниковые диоды

2. **Ламповые диоды** – это радиолампа с двумя рабочими электродами. Один электрод подогревается с помощью нити накала (см. рисунок 17).

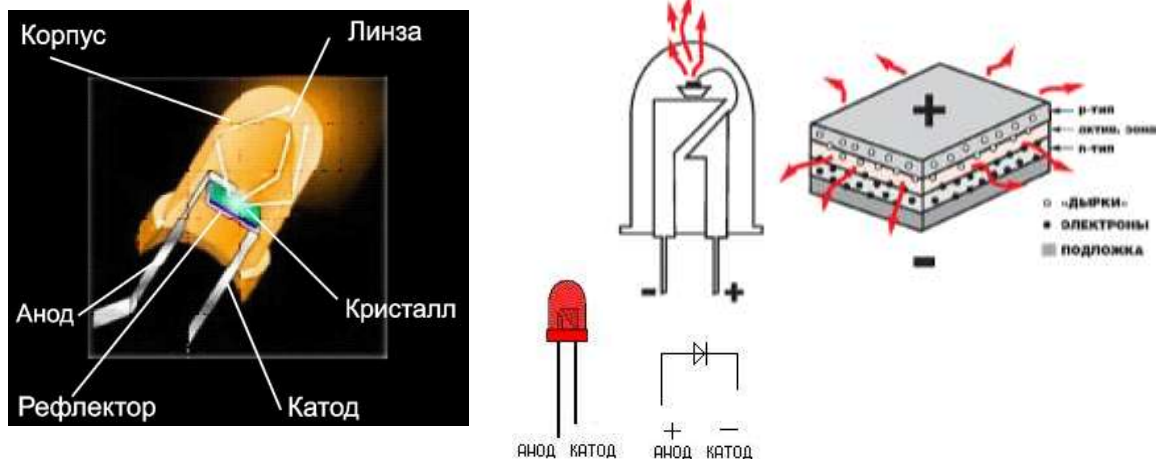


Рисунок 17 – Ламповые диоды

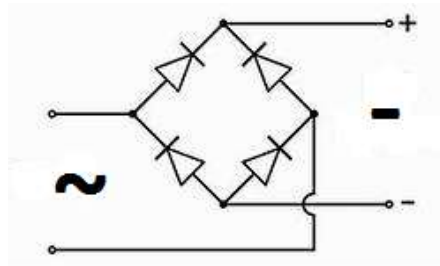
Светодиоды – это диоды, относящиеся к специальным типам диодов. С помощью рекомбинации дырок и электронов в переходе излучается не ин-

фракрасный свет (подразумевается излучение в инфракрасном диапазоне), а видимый свет (подразумевается в видимом диапазоне).

Применение диодов.

- Диодные выпрямители. Использование диодов в качестве преобразователя переменного тока в постоянный.
- Диодные детекторы. Применяются в радиоприемниках, телевизорах и т.д. и т.п.
- Диодная защита. Применение диодов для защиты устройства от неправильной полярности включения, защита входа схемы от перегрузки и т.д.
- Диодные переключатели. Применяются для улучшения, «пробуждения» коммутации высококачественных сигналов.

Задание 1: «Собери диодный мост по схеме» (см. рисунок 18).



а) Напиши маркировку диодов, наиболее подходящих для диодного моста.

б) Как и чем можно проверить диод, светодиод, фотодиод?

в) В чём отличия профессий: радиомеханик и мастер по ремонту бытовой техники?

Задание 2: Собери «Маячек на двух светодиодах» (см. рисунок 19).

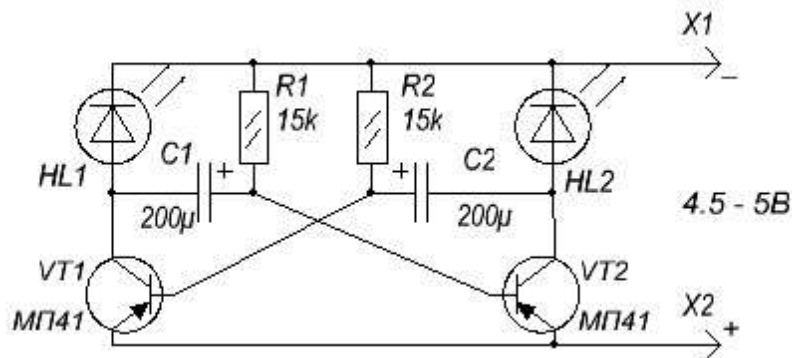


Рисунок 19 – Принципиальная схема маячка

Эта схема представляет собой симметричный мультивибратор, частота которого зависит от номиналов конденсаторов $C1$, $C2$, а так же от резисторов $R1$, $R2$. Частота поочередного мигания светодиодов соответственно, зависит от частоты мультивибратора которую в свою очередь можно менять подбором конденсаторов $C1$, $C2$ и резисторов $R1$, $R2$. Транзисторы $VT1$, $VT2$, группы МП и могут быть МП39, МП40, МП41, МП42, с любым буквенным индексом. Светодиоды могут быть любые, кроме инфракрасных. Схема проста в изготовлении, неоднократно проверена на работоспособность и при правильной сборке начинает работать сразу при подаче питания. Применяться данная схема может как элемент световой индикации в различных устройствах.

Список использованных источников для учителя:

1. Вербицкий, А.А. Комплексный подход и теория контекстного обучения: материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 октября 2004 г. / А.А. Вербицкий – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.
2. Данилов, И.А. Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие для студентов / И.А. Данилов, П.М. Иванов. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2005. – 652 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Кардашев Г.А. Радиоэлектроника - с компьютером и паяльником: учебник / Г.А. Кардашев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2007. – 334 с.
2. Покровский, Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: уч. пособие / Ф.Н. Покровский. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 340 с.
3. Семенов, Б.Ю. Дискотека своими руками: учебное пособие / Б.Ю. Семенов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 256 с.



Тема 9: ТРАНЗИСТОРЫ

Биполярный транзистор (БТ) - электронный прибор, который используется практически во всех современных электронных схемах, или как отдельный элемент, или в составе интегральных микросхем. Что такое биполярный транзистор (см. рисунок 20)?

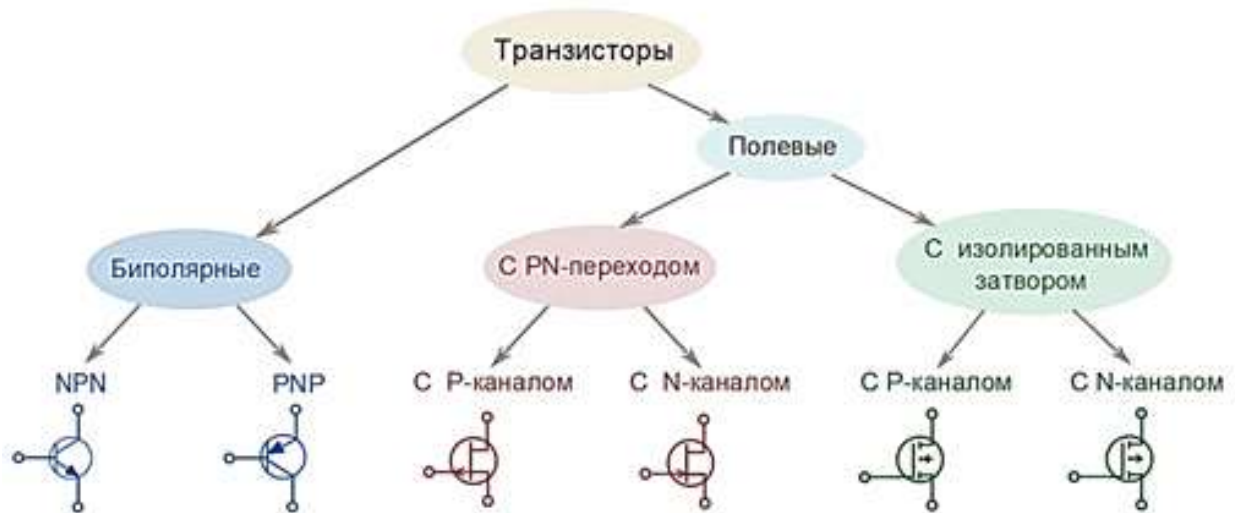


Рисунок 20 – Классификация основных типов транзисторов

Биполярный транзистор имеет три вывода. Выводы называются: *Эмиттер, Коллектор, База*. Биполярный транзистор обладает следующим свойством, обуславливающим его применение. Ток цепи коллектор - эмиттер $= h$, ток цепи база – эмиттер, где h - коэффициент передачи тока. С точки зрения инженера - схемотехника любой прибор, обладающий таким свойством, может называться транзистором вне зависимости от его внутреннего устройства.

Биполярный транзистор позволяет силой одного тока регулировать силу другого.

Биполярный транзистор может быть устроен так, что ток втекает через базу или коллектор и вытекает через эмиттер, то есть на базу и коллектор подается положительное напряжение относительно эмиттера. Про такой транзистор говорят, что он имеет структуру **NPN** (см. рисунок 21). У других биполярных транзисторов ток вытекает через базу или коллектор и втекает через эмиттер, то есть на базу и коллектор подается отрицательное напряжение относительно эмиттера. Про такой транзистор говорят, что он имеет структуру **PNP**.

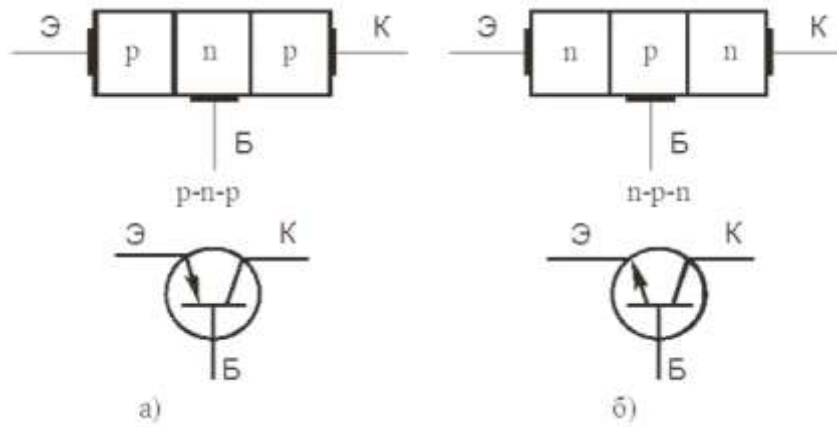


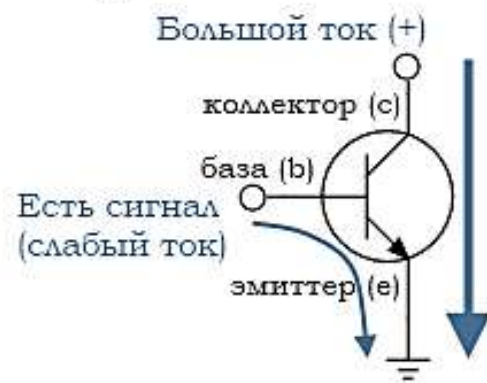
Рисунок 21 – Устройство транзистора

Задание 1: Внимательно изучи принцип работы транзистора с n – p – n переходом (см. рисунок 22). Ниже изобрази принцип работы транзистора с p – n – p переходом.

Биполярный n-p-n транзистор. Принцип работы:

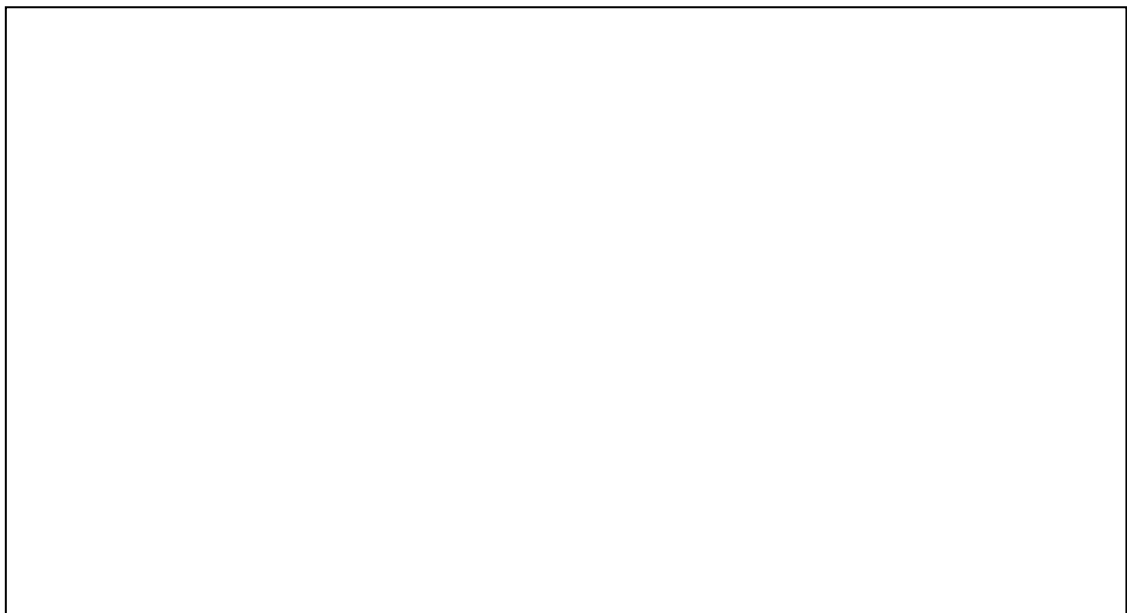


Транзистор "закрыт",
большой ток заблокирован.



Транзистор "открыт",
большой ток течет.

Рисунок 22



Задание 2: Собери и проверь работу транзистора (см. рисунок 23).

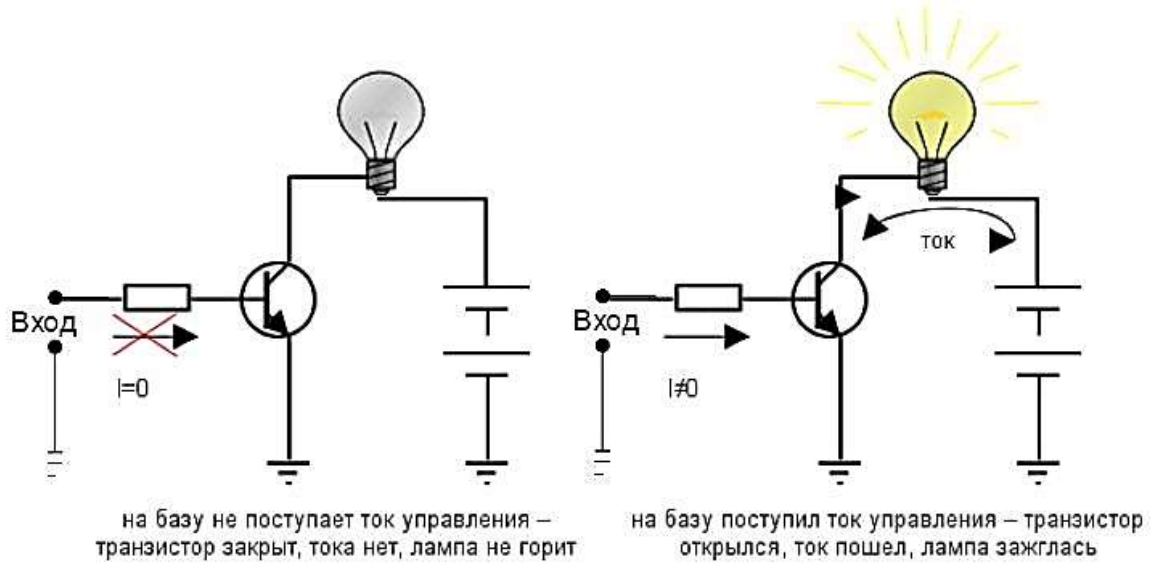


Рисунок 23 – Схема работы транзистора

Задание 3: На рисунке 24 показана схема включения транзистора с общей базой. Изобрази и собери с ОК и ОЭ.

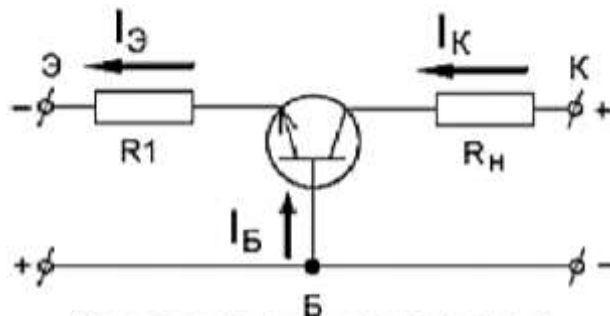


Рисунок 24 – Схема включения транзистора с общей базой (ОБ)

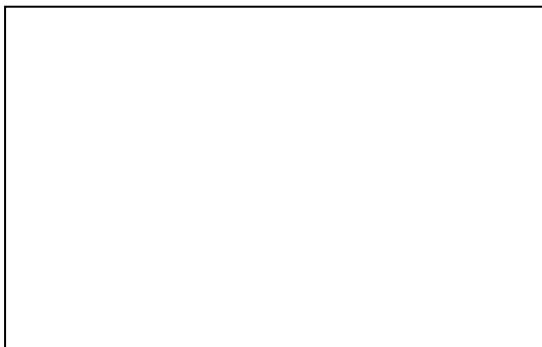




Рисунок 25 – Устройство мультиметра

Задание 4: Проверь целостность транзисторов: КТ 315А; КТ 361В; МП 42Б; МП 37А, с помощью мультиметра (см. рисунок 25).

Минусовым щупом (черного цвета) садимся на вывод базы, а плюсовым (красного цвета) поочередно касаемся выводов коллектора и эмиттера – так называемые *коллекторный* и *эмиттерный* переходы. Если переходы целы, то их *прямое сопротивление* будет находиться в пределах 500 – 1200 Ом (см. рисунок 26).



Рисунок 26

Теперь проверяем *обратное сопротивление* коллекторного и эмиттерного переходов.

Плюсовым щупом садимся на вывод базы, а минусовым касаемся выво-

дов коллектора и эмиттера (см. рисунок 27). На этот раз мультиметр должен показать большое сопротивление на обоих p-n переходах.

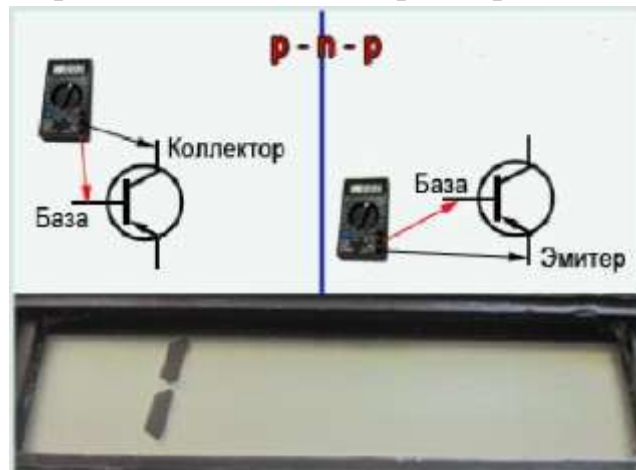


Рисунок 27

В данном случае на индикаторе высветилась «1», означающая, что для предела измерения «2000» величина сопротивления велика, и составляет более 2000 Ом. А это говорит о том, что коллекторный и эмиттерный переходы целы, а значит, наш транзистор исправен.

Задание 5: Собери пробник для проверки транзисторов.

Пробник, схема которого приведена на рисунке 28, позволяет ответить на вопрос: исправен или не исправен транзистор. Об исправности транзистора свидетельствует свечение лампочки EL1. Пользуются пробником следующим образом: зная, что транзистор VT1 заведомо исправен, подключив проверяемый транзистор к пробнику и вращая ось резистора R2, добиваются максимального свечения лампочки EL1. Если при проверке нескольких транзисторов оказалось, что у одного транзистора лампочка загорается при большей величине сопротивления резистора R2, чем у других, то это свидетельствует о его большем коэффициенте усиления по сравнению с другими.

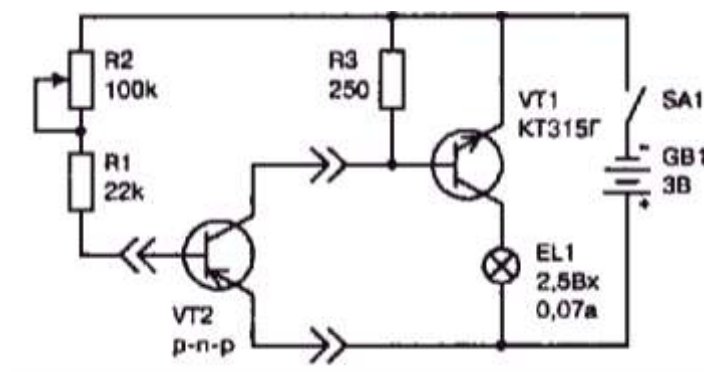


Рисунок 28 – Принципиальная схема пробника со световой индикацией для проверки маломощных транзисторов

Пробником можно проверять транзисторы различной проводимости при условии, что один транзистор исправен.

В связи с этим целесообразно сделать гнездо для подключения транзистора VT1. Детали пробника монтируются в небольшой коробочке, на боковые стороны которой устанавливают выключатель питания, гнезда для подключения транзисторов, выводят ось переменного резистора и делают отверстие для наблюдения за свечением лампочки.

Задание 6: *Собери пробник для проверки транзисторов на микросхеме К155ЛН1 (см. рисунок 29).*

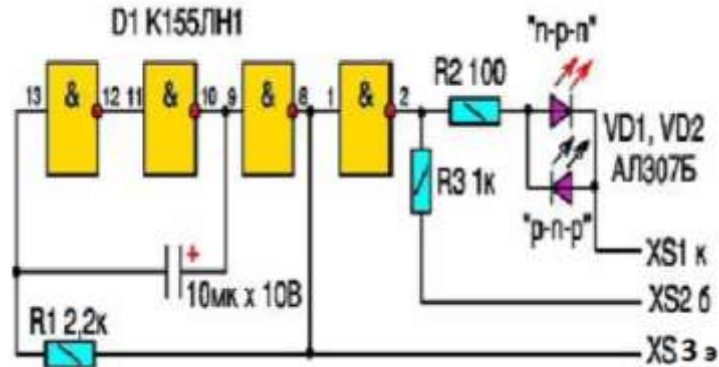


Рисунок 29 – Пробник для проверки транзисторов

Задание 5: *Ответ на вопросы:*

1. Какие пробники ты знаешь?

2. Насколько важна профессия радиомеханик?

Список использованных источников для учителя:

1. Ветров, И.Л. Электронные устройства на аналоговых и аналого-цифровых интегральных схемах: учеб. пособие / И.Л. Ветров. – Севастополь. : Сев НТУ, 2006. – 282 с.

2. Прянишников, В.А. Электроника: полный курс лекций / В.А. Прянишников. – 4-е изд. – СПб. : КОРОНА принт, 2004. – 316 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Авраменко, Ю.Ф. Транзисторы в SMD-исполнении: справочник / Ю.Ф. Авраменко. – К. : «МК-Пресс», 2006. – 544 с.

2. Заяц, Н.И. Электронные самоделки: для быта, отдыха и здоровья / Н. И. Заяц. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 304 с.

3. Петухов, В.М. Взаимозаменяемые транзисторы: справочник / В.М. Петухов. – 2-е изд., стереотип. – М. : ИП РадиоСофт, 2011. – 384 с.

4. Тема 10: РЕЛЕ ВРЕМЕНИ

Реле времени – устройство, предназначенное для обеспечения определенной последовательности работы элементов электрической схемы. Например, такое устройство применяется в случаях, когда необходимо автоматически выполнить какое-то действие не сразу после появления управляющего сигнала, а через установленный промежуток.

На сегодняшний день существует несколько видов таких устройств:

- *Электронные реле времени* являются наиболее распространённым типом. Устройства этого типа обеспечивают выдержки времени от долей секунд до тысяч часов, позволяют организовывать разнообразные программы функционирования, имеют малые габариты и энергопотребление.
- *Реле времени с электромагнитным замедлением* используются только при постоянном токе. Помимо основной обмотки они имеют дополнительную короткозамкнутую обмотку, состоящую из медной гильзы. Принцип работы реле времени с электромагнитным замедлением прост. При нарастании основного магнитного потока, в дополнительной обмотке создается дополнительный поток, который препятствует нарастанию основного, что и обеспечивает задержку срабатывания устройства. Устройство, основанное на таком принципе, обеспечивает выдержку при включении от 0.07 с до 0.11 с, а при отключении от 0.5 с до 1.4 с.
- *Реле времени с пневматическим замедлением* обеспечивает выдержку от 0.4 до 180с, имеет специальный механизм – пневматический демпфер. Для того, чтобы отрегулировать его выдержку, изменяют сечение отверстия для забора воздуха.
- *Реле времени с часовым или анкерным механизмом* работает за счет пружины, заводящейся под электромагнит. Контакты устройства срабатывают только после того, как анкерный механизм отсчитает период, выставленный на шкале.
- *Моторные реле времени* предназначены для отсчета периода от 10 секунд до нескольких часов. Такие устройства состоят из синхронного двигателя, редуктора, электромагнита для сцепления и расцепления двигателя с редуктором и контактов.

Реле времени позволяют значительно сэкономить на электроэнергии, ведь они позволяют включать свет и автоматически выключать его через несколько минут или секунд. Очень удобно использовать такие устройства в системах освещения подъездов, холлов общественных зданий и т.п. Наша компания имеет собственную производственную линию, поэтому любые электротехнические устройства мы можем изготовить для вас на заказ.

Задание 1: Собери самостоятельно простое реле времени

Принцип работы этого реле времени основан на том, что время заряда полностью разряженного конденсатора определяется произведением емкости этого конденсатора на сопротивление цепи заряда. Задавая значение этого произведения путем выбора емкости и сопротивления, можно получить необходимое время заряда. Принципиальная *схема реле времени* приведена на рисунке 30.

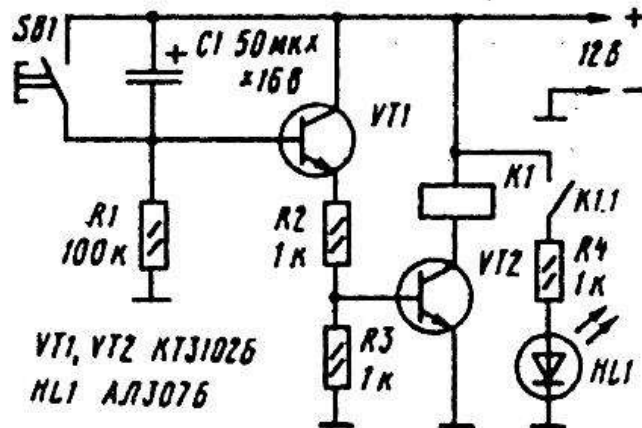


Рисунок 30 – Принципиальная схема реле времени

Это реле времени можно собрать самостоятельно т. к. в схеме нет дефицитных деталей. При подключении к схеме источника питания начинается заряд конденсатора С1 через резисторы R2 и R3 и эмиттерный переход транзистора VT1. он открывается и на резисторе R3 образуется падение напряжения от протекания через него эмиттерного тока. Этим падением напряжения отпирается транзистор VT2, и срабатывает электромагнитное реле К1. которое своими контактами К1.1 подключает к шине питания светодиод HL1. Резистор R4 ограничивает ток светодиода. По мере заряда напряжение на конденсаторе нарастает, а ток заряда уменьшается. Соответственно, уменьшается ток эмиттера и падение напряжения на резисторе R3. Наконец, при определенном напряжении на конденсаторе ток заряда становится настолько мал, что транзистор VT1 запирается, за ним запирается транзистор VT2. В результате реле отпускает и светодиод гаснет. Для следующего запуска реле времени необходимо на короткое время нажать кнопку SB1, чтобы полностью разрядить конденсатор С1.

Необходимый промежуток времени, в течение которого реле К1 находится в сработавшем состоянии, устанавливается путем подбора емкости конденсатора и сопротивлений резисторов R2 и R3. Если реле имеет еще одну пару контактов, их можно использовать для включения других потребителей или их выключения. Но тогда вторая пара контактов должна быть нормально замкнутой. Выбор типа реле производится по величине его рабочего напряжения, которое должно быть равно напряжению питания устройства. В схеме, реле рассчитано на напряжение питания 12 в.

Задание 2: Ответ на вопросы.

1. Как ты применишь реле времени у себя дома?

2. Где ещё можно использовать реле?

3. Сколько зарабатывает радиомеханик?

Список использованных источников для учителя:

1. Солдатов, А.И. Расчет схем управления дискретными индикаторами: учебное пособие / А.И. Солдатов. – Томск. : ТПУ, 2009. – 105 с.
2. Ухлакович, Д.А. Основы теории линейных электрических цепей: учеб. пособие / Д.А. Ухлакович. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 98 с.
3. Харкевич, А. А. Основы радиотехники: уч. пособие \ А.А. Харкевич. - 3-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 512 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Шмаков, С.Б. Энциклопедия радиолюбителя: современная элементная база / С.Б. Шмаков. – М. : Наука и Техника, 2012. – 125 с.
2. Ширмана, Я.Д. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория, справочник. / Я. Д. Ширмана. – М. : Радиотехника, 2007. – 512 с.
3. Шелестов, И.П. Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6 / И.П. Шелестов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.
4. Ярочкина, Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: уч. пособие / Г.В. Ярочкина. – М. : ИРПО, 2002. – 125 с.

Тема 11: ПРОСТЕЙШИЕ ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ

Простой генератор сигналов предназначен для налаживания и проверки различных приборов и устройств, изготавливаемых радиолюбителями.

Это так называемый *мультивибратор*, представляющий собой разновидность генераторов электрических колебаний.

Задание 1: Собери изделие по схеме (см. рисунок 31).

Генератор двухтранзисторный. Напряжение сигнала снимается с резистора R4, являющегося нагрузкой транзистора T2 и через разделительный конденсатор C3 подается на вход проверяемого усилителя или приемника. Если усилитель или приемник исправны, в головке громкоговорителя слышен неискаженный звук средней тональности, соответствующей частоте колебаний генератора.

Основная частота сигнала около 1 кГц, амплитуда выходного сигнала около 0,5 В. Для питания прибора используется один элемент 332. Ток, потребляемый генератором, не превышает 0,5 мА. Это значит, что элемент может питать прибор практически более года, т.е. до полного саморазряда.

Транзисторы T1 и T2 – любые маломощные низкочастотные, с любым коэффициентом передачи. Важно лишь, чтобы они были исправными. Правильно собранный прибор начинает работать сразу после включения питания и никакой наладки не требует. Проверить работу генератора можно, подключив к его выходу высокоомные телефоны, – в телефонах будет слышен звук средней тональности. Частоту основных колебаний генератора можно изменить использованием в нем конденсаторов C1 и C2 других емкостей. С увеличением емкостей этих конденсаторов частота колебаний уменьшается, а с уменьшением – увеличивается.

Плюсовой проводник выхода целесообразно снабдить зажимом «крокодил», а второй проводник, идущий от конденсатора C3, сделать в виде щупа. А чтобы предупредить «просачивание» сигнала в цепи проверяемого приемника или усилителя, минуя выходную цепь генератора, прибор следует заключить в экран (на схеме показан штриховыми линиями) и соединить его с плюсовым проводником.

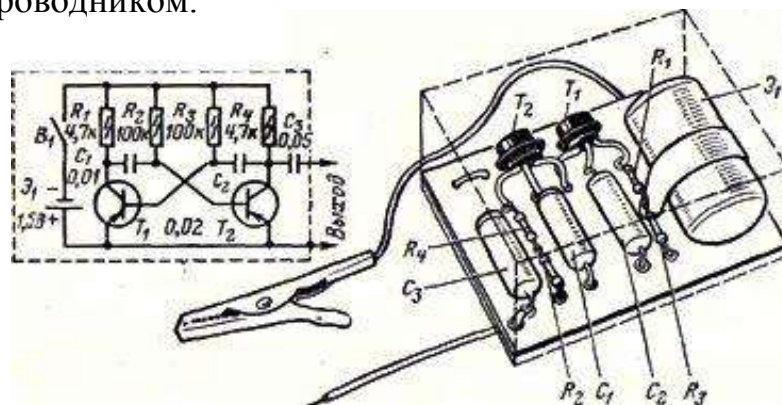


Рисунок 31 – Принципиальная схема генератора

Тема 12: УСИЛИТЕЛИ СИГНАЛОВ

Усилители низкой частоты (УНЧ) используют для преобразования слабых сигналов преимущественно звукового диапазона в более мощные сигналы, приемлемые для непосредственного восприятия через электродинамические или иные излучатели звука. Заметим, что высокочастотные усилители до частот 10... 100 МГц строят по аналогичным схемам, все отличие чаще всего сводится к тому, что значения емкостей конденсаторов таких усилителей уменьшаются во столько раз, во сколько частота высокочастотного сигнала превосходит частоту низкочастотного.

Задание 1: Собери УНЧ

Усилитель на интегральной микросхеме TDA2030 (см. рисунок 32), так же аналоги данной микросхемы A2030H, B165, ECG1376, ECG1378, ECG1380, TDA2006, TDA2030A, TDA2030, TDA2040, TDA2051.

Основные характеристики усилителя:

Напряжения питания.....от ± 4.5 до ± 25 В
 Потребляемый ток ($V_{in}=0$)..... 90 мА макс.
 Выходная мощность.....18 Вт тип. при ± 18 В, 4 Ом и $d = 10\%$
14 Вт тип. при ± 18 В, 4 Ом и $d = 0.5\%$
 Номинальный частотный диапазон.....20 - 80.000 Гц

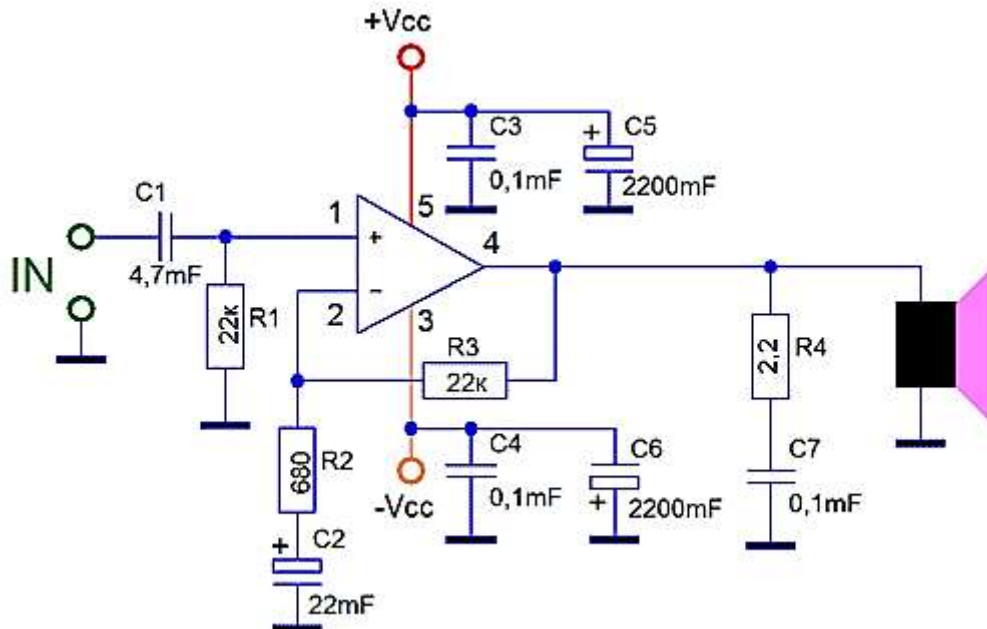


Рисунок 32 – Схема усилителя принципиальная моно

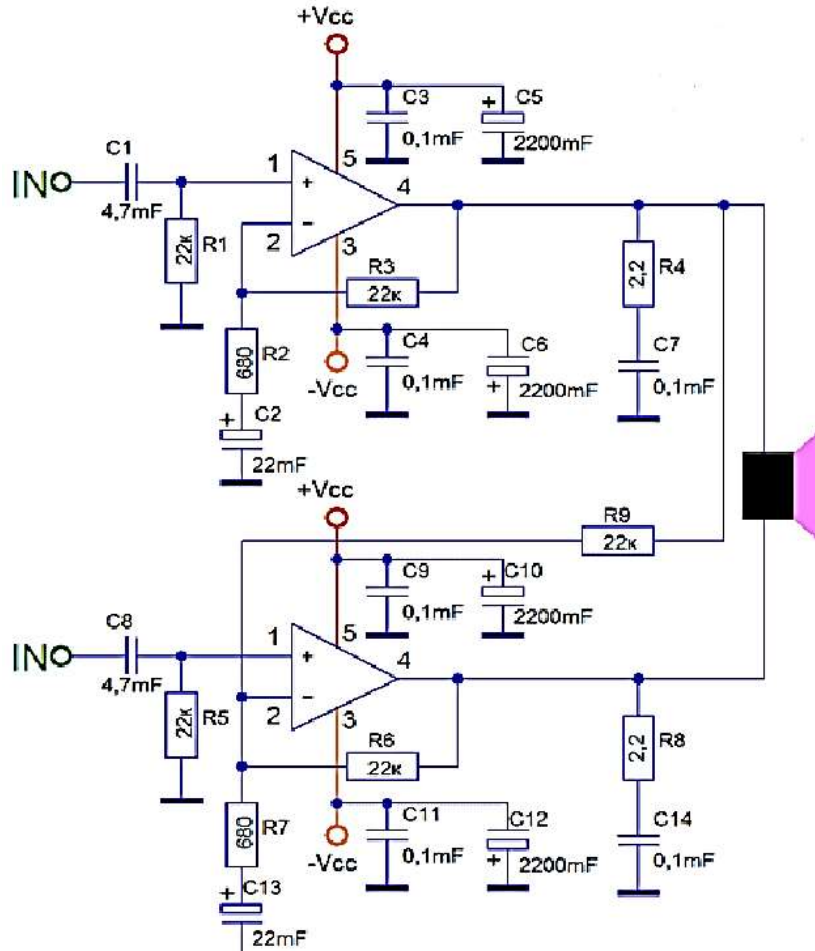


Рисунок 33 – Мостовая схема усилителя стерео

Печатная плата, спроектирована для стерео включения, что позволяет без особых проблем использовать её как для сателлитов так и для сабвуферного канала (см. рисунок 34). Воспроизводит низкие частоты очень хорошо.

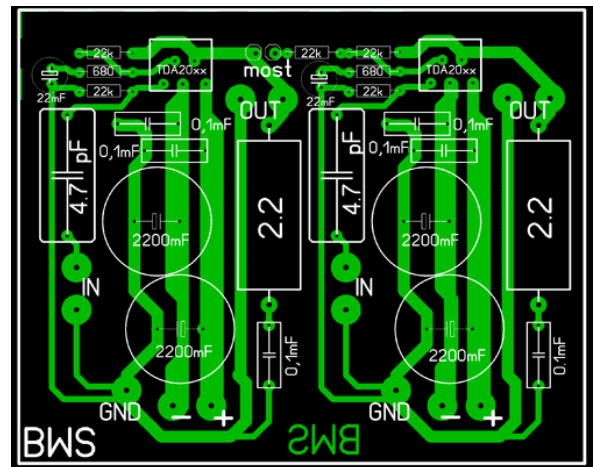
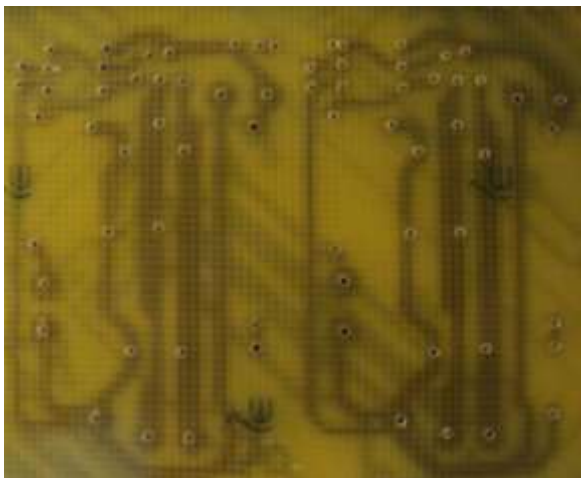


Рисунок 34 – Печатная плата УНЧ

Необходимые детали (на одну плату):

- два конденсатора керамических по 4,7мкФ (желательно К73-17)
- шесть конденсатора керамических по 0,1мкФ
- четыре конденсатора электролитических по 2200мкФ
- два конденсатора электролитических по 22мкФ
- пять резисторов по 22кОм
- два резистора по 680Ом
- два резистора по 2,2Ом, мощностью 5Вт
- две микросхемы

Здание 2: Ответь на вопросы:

1. Расшифруй обозначения – НЧ, СЧ, ВЧ, ПУ?

2. Принцип работы УНЧ?

3. Как ты будишь использовать усилитель?

Список использованных источников для учителя:

1. Турута, Е.Ф. Предварительные усилители низкой частоты: уч. пособие / Е.Ф. Турута. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 176 с.
2. Ухлакович, Д.А. Основы теории линейных электрических цепей: учеб. пособие / Д.А. Ухлакович. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 98 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Сухов, Н.Е. РАДИОХОББИ. Лучшие конструкции УНЧ и сабвуферов своими руками: уч. пособие / Н.Е. Сухов. – СПб. : Наука и Техника, 2012. – 272 с.
2. Турута, Е.Ф. 5000 современных микросхем УНЧ и их аналоги: справочник / Е.Ф. Турута. – М. : Наука и Техника, 2008. – 560 с.
3. Солдатов, А.И. Расчет схем управления дискретными индикаторами: учебное пособие / А.И. Солдатов. – Томск. : ТПУ, 2009. – 105 с.

Тема 13: МУЛЬТИВИБРАТОРЫ И ЛОГИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

Под *мультивибратором* понимают релаксационный генератор импульсов, который представляет собой двухкаскадный электронный усилитель с резисторно - емкостной связью, охваченный положительной обратной связью. Этот тип генератора отличается от других тем, что он одновременно генерирует множество синусоидальных колебаний. С этим связано и его название от латинских слов, *multum* – *много*, *vibro* – *колеблю*. Каждая из генерируемых составляющих называется *гармоникой*. Гармоника характеризуется частотой и амплитудой.

Мультивибратор дает сигнал очень сложной формы, обычно похожий на прямоугольник. Частота колебаний мультивибратора зависит от величин емкостей конденсаторов и сопротивлений резисторов, входящих в цепи обратной связи. Мультивибратор, имеющий одно состояние устойчивого равновесия, из которого он под действием внешнего запускающего импульса скачкообразно переходит в квазирезонансное состояние и затем возвращается в состояние равновесия, называется ждущим. В зависимости от схемы построения различают симметричные и несимметричные мультивибраторы. Мультивибраторы широко используются в технике, быту и самоделках радиолюбителей.

Задание 1: Собери переключатель для трёх гирлянд (рисунок 35).

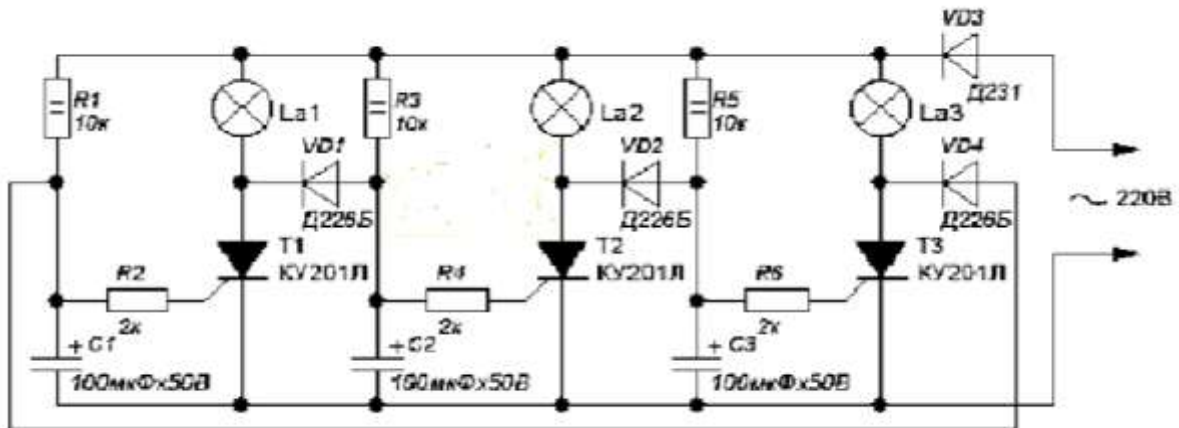
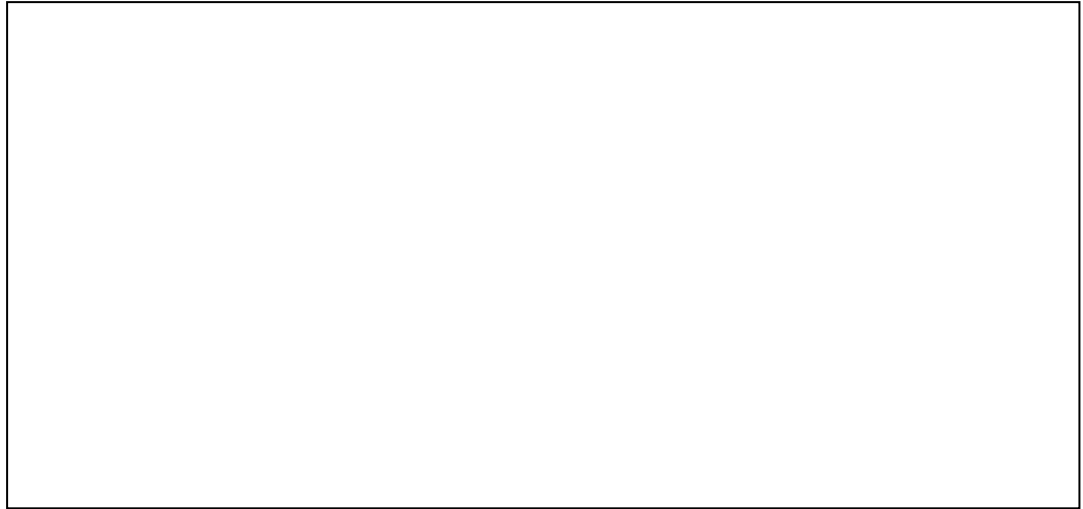


Рисунок 35 – Принципиальная схема переключателя гирлянд

Гирлянды могут быть выполнены из ламп с последовательным и параллельным соединением с общим напряжением, подводимым к концам каждой гирлянды, 180-200в и током потребления не более 2 А. Частота переключения гирлянд зависит от номиналов резисторов R1, R3, R5 и конденсаторов C1-C3.

Задание 2: Составь и собери свой мультивибратор.

1. Принципиальная схема:



2. Используемые детали:

3. Принцип работы:

4. Твои советы:

Список использованных источников для учителя:

1. Шелестов, И.П. Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6 / И.П. Шелестов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.
2. Ярочкина, Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: уч. пособие / Г.В. Ярочкина. – М. : ИРПО, 2002. – 125 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Абрамов, В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления: уч. для вузов / В.М. Абрамов. – М. : Академкнига, 2006. – 580 с.
2. Адаменко, М.В. В помощь радиолюбителю. Выпуск 13: информационный обзор для радиолюбителей / М. В. Адаменко. – М. : НТ Пресс, 2007. – 64 с.
3. Баширов, С.Р. Бытовая электроника: занимательные устройства своими руками / С. Р. Баширов, А.С. Баширов. – М. : Эксмо, 2008. – 176 с.

Тема 14: БЛОКИ ПИТАНИЯ

Для питания радиолюбительских схем очень часто нужен регулируемый блок питания с определенным диапазоном питающих напряжений.

Задание 1: Собери блок питания

Данная схема обеспечивает диапазон напряжений 0...12В при помощи регулировочного резистора R2 (см. рисунок 36). В ней используются: транзистор VT1 – МП24Б, транзистор VT2 – П213, конденсаторы C1 и C2 – К50-6, стабилитрон VD11 – Д814Д или другой с напряжением стабилизации 12В. Транзистор VT2 нужно ставить на радиатор.

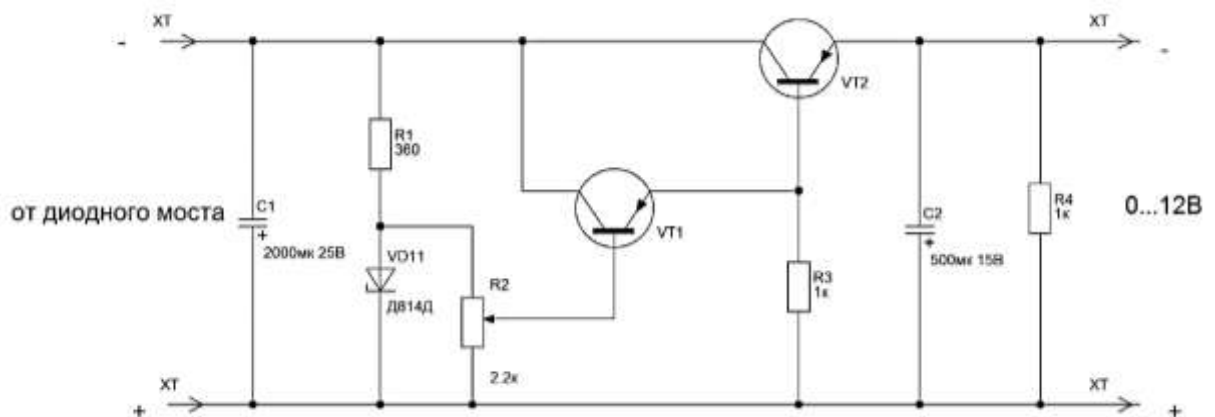


Рисунок 36 – Принципиальная схема блока питания

Налаживание простого регулируемого блока питания сводится к подбору номинала резистора R1 так, чтобы ток через стабилитрон был около 15...20мА. Как видим, ничего сложного в повторении схемы нет. Остается только проверить ее работоспособность на практике.

Задание 2: Собери бестрансформаторный блок питания (см. рисунок 37).

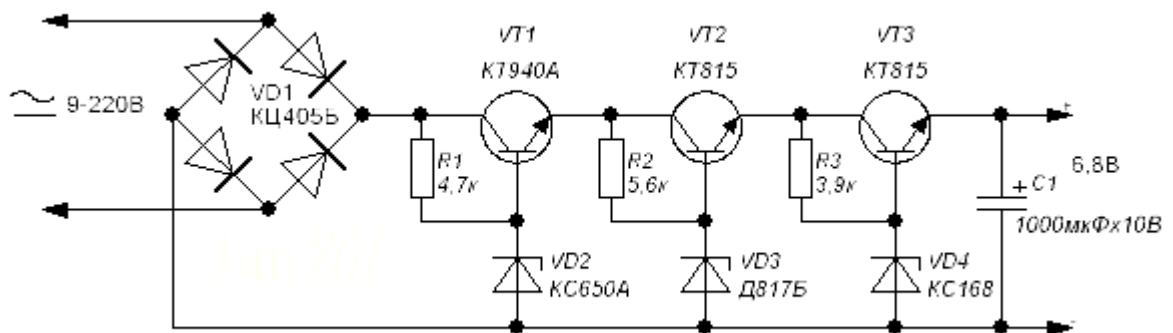


Рисунок 37 – принципиальная схема бестрансформаторного блока питания

В данном варианте схема рассчитана на напряжение 6,8В и ток 300мА. Напряжение можно менять заменой стабилитрона VD4 и, при необходимости, VD3. А установив транзисторы на радиаторы можно увеличить и ток нагрузки.

Диодный мост - любой, рассчитанный на обратное напряжение не менее 400 вольт. Кстати, можно вспомнить и древнейшие диоды Д226Б, некогда ужасно популярные.

Задание 3: Используя знания, полученные на занятиях, произведи ремонт БПИ для ПК.

1. С чего начинаем?

2. Какие инструменты используем?

3. Неисправность и метод её устранения:

Список использованных источников для учителя:

1. Головин, О.В. Радиоприемные устройства: учебник для техникум / О. В. Головин. – М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 284 с.
2. Гололобов, В.Н. Экскурсия по электронике: пособие \ В.Н. Гололобов. – М. : Просвещение, 2008. – 586 с.

Список использованных источников для учащихся:

1. Кечиев, Л.Н. Защита электронных средств от воздействия статического электричества: уч. пособие / Л.Н. Кечиев, Е.Д. Пожидаев. – М. : Издательский Дом «Технологии», 2005. – 352 с.
2. Коптев, Г.И. Электропреобразовательные устройства и элементы электромеханики. Выпрямители, стабилизаторы, электродвигатели переменного тока: учебное пособие / Г.И. Коптев. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 140 с.
3. Шелестов, И.П. Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6 / И.П. Шелестов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.

Тема 15: ВЕСЁЛАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Задание 1: Собери «Имитатор звука стрельбы».

Предлагаемая приставка к игрушечному оружию позволяет существенно снизить массу, габариты и увеличить сроки работы игрушки за счет применения импульсной схемы низкочастотного автогенератора.

Принципиальная схема электронной "тарактелки" приведена на рисунке 38 и отличается от классической наличием дополнительного конденсатора С2, обеспечивающего прерывистую работу автогенератора. Другим отличием схемы является наличие светодиода VD1, включенного параллельно выходному динамику BF1, который создает синхронный световой эффект "тарактения" игрушки. При этом длительность импульсов выходного сигнала, то есть тональность "тарактения", может быть изменена с помощью точной подстройки конденсатора С1 малой емкости.

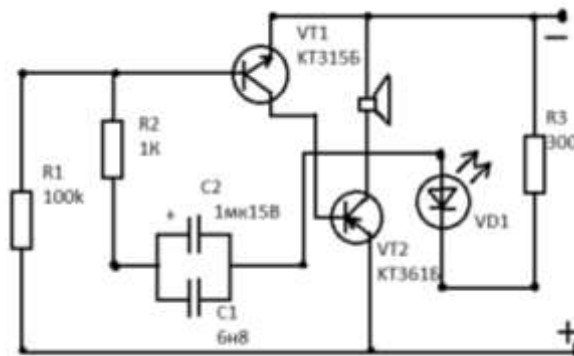


Рисунок 38 – Принципиальная схема игрушки

Радиокомпоненты предлагаемой схемы общедоступны. Отличие номиналов элементов на ± 10 процентов не приведет к существенным изменениям работы устройства, а в противном случае может быть скорректирована подстройкой или подборкой параметров задающих цепочек.

Технологически устройство выполняется в виде "паутинки" и заливается в предварительно заготовленную форму эпоксидной смолой. При этом максимальные размеры готового устройства ограничиваются размерами больших деталей (как правило, электролитическим конденсатором).

Готовая конструкция устанавливается в любое доступное место корпуса "оружия", срок службы которого, по сравнению с действующими моделями, увеличивается в 11 раз (при питании тремя пальчиковыми батарейками 3 x 1,5 В).

Задание 2: Собери игру «Кто быстрее» (см. рисунок 39).

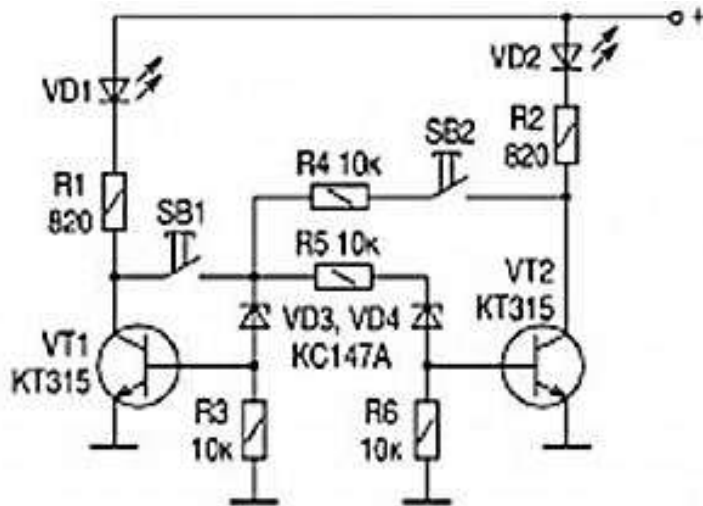


Рисунок 39 – Схема игры «Кто быстрее»

Схеме на транзисторах работает по такому принципу: в случае нажатия на кнопку, например, SB1 открывается транзистор VT2, загорается светодиод VD2. При удержании кнопки SB1 светодиод продолжает светиться, а нажатие на кнопку SB2 не приводит к открытию транзистора VT2, так как напряжение на его базе меньше напряжения открытия. Схема собрана на печатной плате (рис.2). В качестве транзисторов VT1, VT2 можно использовать любые кремниевые с максимальным током коллектора не ниже 30 мА и коэффициентом передачи по току не ниже 30. В качестве кнопок SB1, SB2 можно использовать любые кнопки, в том числе и переносные кнопки могут быть выполнены в качестве выносных пультов. Схема запитывается от источника постоянного тока напряжением 9... 12 В и имеет максимальный ток потребления 20 мА.

Резисторы схеме можно использовать любых типов. В случае изготовления устройств без встроенных блоков питания рекомендую включить в разрыв плюсового провода диод типа КД105 или КД208 анодом к плюсовому выводу питания.

Задание 3: Придумай свою весёлую игру.

1. Название _____
2. Принципиальная схема: _____

3. Принцип работы: _____

3. Графические изображения возможных вариантов изделия с текстовыми пояснениями (эскизы, технические рисунки, рисунки, схемы, фотографии):
Рис.1

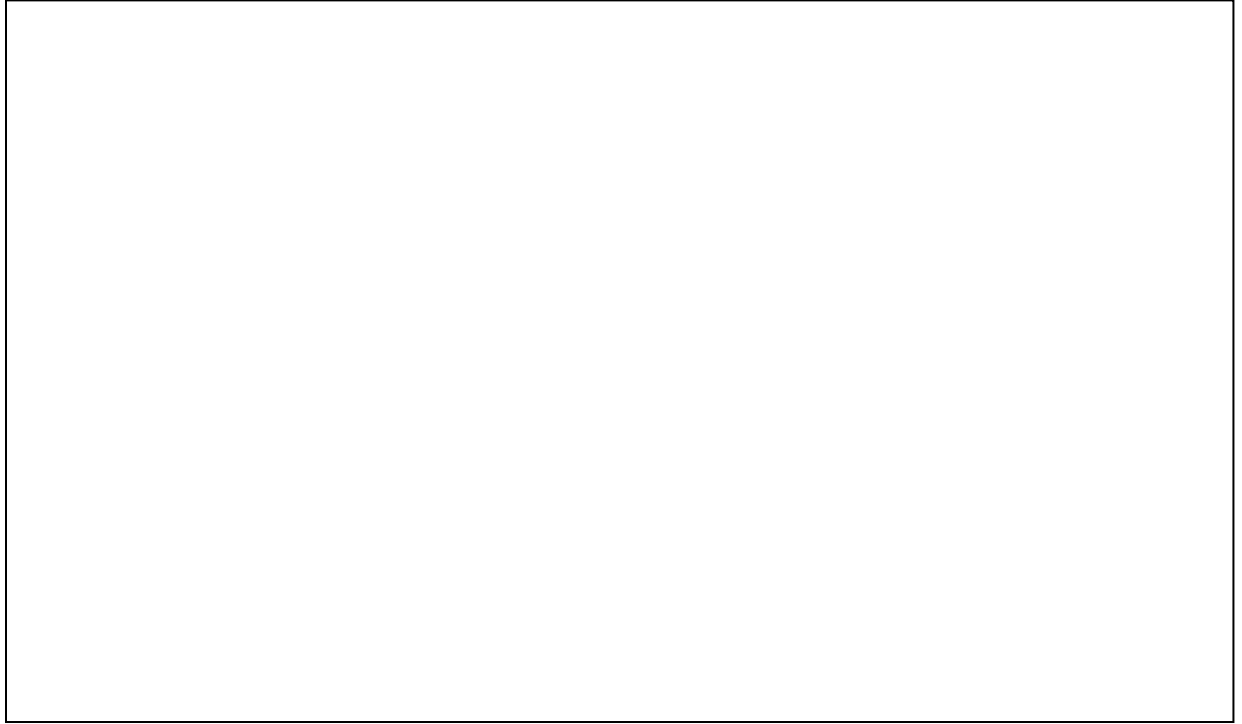


Рис.2



4. Анализ достоинств и недостатков каждого варианта и выбор лучшего варианта изделия

Сравнение вариантов изделия

№ варианта	Достоинства	Недостатки	Обоснование выбора лучшего варианта
1			
2			

Экономические расчеты.

№	Наименование	стоимость 1 шт.	количество	сумма
1				
2				
3				
4				
5				
6				
	ИТОГО			

Безопасность, изготовления и эксплуатации изделия.

11. Защита и оценка проекта (проект защищается перед учащимися в течение 5-7 минут, учащийся отвечает на вопросы).

Краткое содержание доклада

Оценка проекта:
 учащимися

_____ учителем _____

Подпись автора и исполнителя проекта: _____

Подпись учителя: _____

Дата защиты проекта: _____

Заключительное занятие

Задание: Ответь на вопросы анкеты:

1. Что нового ты узнал о радиоэлектронике?

2. Какие навыки и умения ты приобрёл?

3. Считаешь ли ты профессию радиомеханика интересной и творческой? Обоснуй своё мнение?

4. Как ты думаешь, профессия радиомеханика востребована на сегодняшнем рынке труда? Где?

5. Как помогло тебе данное учебное пособие, в выборе профессии?

Анализируя ответы учащихся, можно сделать вывод, что данное учебное пособие повышает интерес обучающихся к изучению радиоэлектроники, доступно для их самостоятельного систематического изучения, направленного на расширение кругозора и получение новых ЗУН. А именно:

- схематическое обозначение основных радиотехнических устройств и понятий;
- профессии и специальности, связанные с радиоэлектроникой;
- учебные заведения, где можно получить профессию, связанную с радиоэлектроникой;
- соотнести область знаний с областью профессиональной деятельности;
- инструменты, материалы, оборудование и правила безопасности труда при их использовании.

Все полученные обучающимися знания необходимых для их самоопределения в выборе профессии.

Список использованных источников

1. Абрамов, В.М. Электронные элементы устройств автоматического управления: уч. для вузов / В.М. Абрамов. – М. : Академкнига, 2006. – 580 с.
2. Адаменко, М.В. В помощь радиолюбителю. Выпуск 13: информационный обзор для радиолюбителей / М. В. Адаменко. – М. : НТ Пресс, 2007. – 64 с.
3. Адаменко, М.В. В помощь радиолюбителю. Выпуск 10: информационный обзор для радиолюбителей / М.В. Адаменко. – М. : НТ Пресс, 2006. – 64 с.
4. Аксенов, А.И. Резисторы, конденсаторы, провода, припои, флюсы: учебник для студентов вузов / А.И. Аксенов, А.В. Нефедов. – М. : Солон-Р, 2000. – 79 с.
5. Баширов, С.Р. Бытовая электроника: занимательные устройства своими руками / С. Р. Баширов, А.С. Баширов. – М. : Эксмо, 2008. – 176 с.
6. Ветров, И.Л. Электронные устройства на аналоговых и аналого-цифровых интегральных схемах: учеб. пособие / И.Л. Ветров. – Севастополь. : Сев НТУ, 2006. – 282 с.
7. Вербицкий, А.А. Комплексный подход и теория контекстного обучения: материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 октября 2004 г. / А.А. Вербицкий – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 84 с.
8. Гололобов, В.Н. Экскурсия по электронике: пособие \ В.Н. Гололобов. – М. : Просвещение, 2008. – 586 с.
9. Головин, О.В. Радиоприемные устройства: учебник для техникум / О. В. Головин. – М. : Горячая линия-Телеком, 2004. – 284 с.
10. Гололобов, В.Н. Экскурсия по электронике: пособие \ В.Н. Гололобов. – М. : Просвещение, 2008. – 586 с.
11. Данилов, И.А. Общая электротехника с основами электроники: учеб. пособие для студентов / И.А. Данилов, П.М. Иванов. – 6-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2005. – 652 с.
12. Дригалкин, В.В. Как освоить радиоэлектронику с нуля. Учимся собирать конструкции любой сложности: уч.пособие \ В.В. Дригалкин. – М. : НТ Пресс, 2007. – 160 с.
13. Кардашев Г.А. Радиоэлектроника - с компьютером и паяльником: учебник / Г.А. Кардашев. – М. : Горячая линия-Телеком, 2007. – 334 с.
14. Кечиев, Л.Н. Защита электронных средств от воздействия статического электричества: уч. пособие / Л.Н. Кечиев, Е.Д. Пожидаев. – М. : Издательский Дом «Технологии», 2005. – 352 с.

15. Коптев, Г.И. Электропреобразовательные устройства и элементы электромеханики. Выпрямители, стабилизаторы, электродвигатели переменного тока: учебное пособие / Г.И. Коптев. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 140 с.
16. Майер, Р.В. Основы электроники: Курс лекций: учебно-методическое пособие / Р.В. Майер. – Глазов. : ГГПИ, 2011. – 80 с.
17. Назарова, В.И. Монтаж и эксплуатация электропроводки: выключатели, розетки, щитки, светильники / В.И. Назарова. – М. : РИПОЛ классик, 2011. – 64 с.
18. Покровский, Ф.Н. Материалы и компоненты радиоэлектронных средств: уч. пособие / Ф.Н. Покровский. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 340 с.
19. Прянишников, В.А. Электроника: полный курс лекций / В.А. Прянишников. – 4-е изд. – СПб. : КОРОНА принт, 2004. – 316 с.
20. Семенов, Б.Ю. Дискотека своими руками: учебное пособие / Б.Ю. Семенов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 256 с.
21. Солдатов, А.И. Расчет схем управления дискретными индикаторами: учебное пособие / А.И. Солдатов. – Томск. : ТПУ, 2009. – 105 с.
22. Сухов, Н.Е. РАДИОХОББИ. Лучшие конструкции УНЧ и сабвуферов своими руками: уч. пособие / Н.Е. Сухов. – СПб. : Наука и Техника, 2012. – 272 с.
23. Турута, Е.Ф. Предварительные усилители низкой частоты: уч. пособие / Е.Ф. Турута. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 176 с.
24. Турута, Е.Ф. 5000 современных микросхем УНЧ и их аналоги: справочник / Е.Ф. Турута. – М. : Наука и Техника, 2008. – 560 с.
25. Ухлакович, Д.А. Основы теории линейных электрических цепей: учеб. пособие / Д.А. Ухлакович. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 98 с.
26. Харкевич, А. А. Основы радиотехники: уч. пособие \ А.А. Харкевич. - 3-е изд., стер. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 512 с.
27. Шмаков, С.Б. Энциклопедия радиолюбителя: современная элементная база / С.Б. Шмаков. – М. : Наука и Техника, 2012. – 125 с.
28. Ширмана, Я.Д. Радиоэлектронные системы: основы построения и теория, справочник. / Я. Д. Ширмана. – М. : Радиотехника, 2007. – 512 с.
29. Шелестов, И.П. Радиолюбителям: полезные схемы. Книга 6 / И.П. Шелестов. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.
30. Ярочкина, Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: уч. пособие / Г.В. Ярочкина. – М. : ИРПО, 2002. – 125 с.