

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

Е. В. Богомолов

# РАДИОКРУЖОК

В ПИОНЕРСКОМ  
ЛАГЕРЕ

ВЫПУСК I



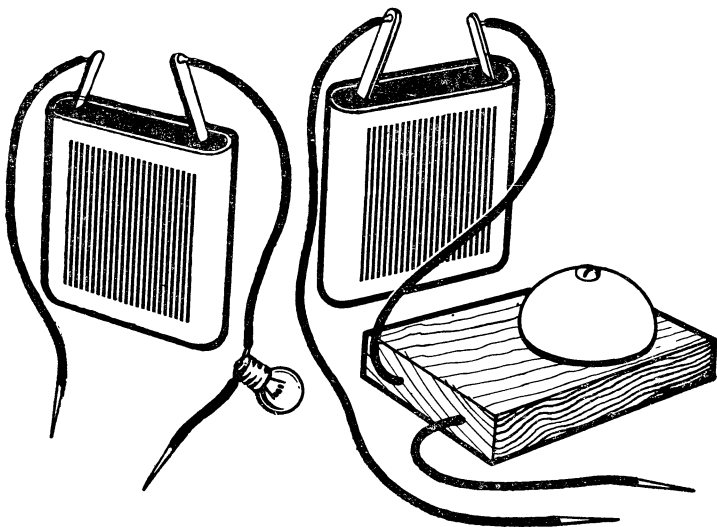


Рис. 1. Пробник с электрической лампочкой и звонком

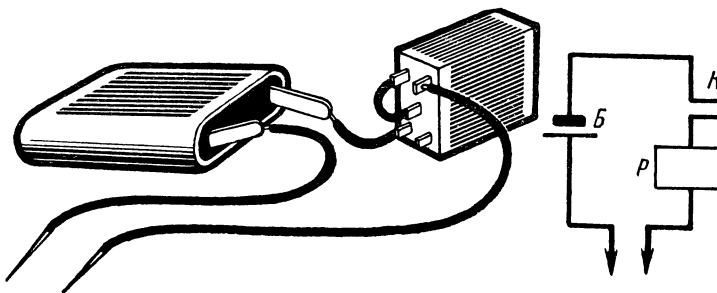


Рис. 2. Пробник с электромагнитным реле

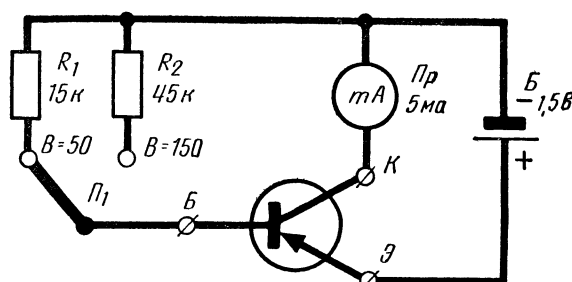


Рис. 3. Схема испытателя транзисторов

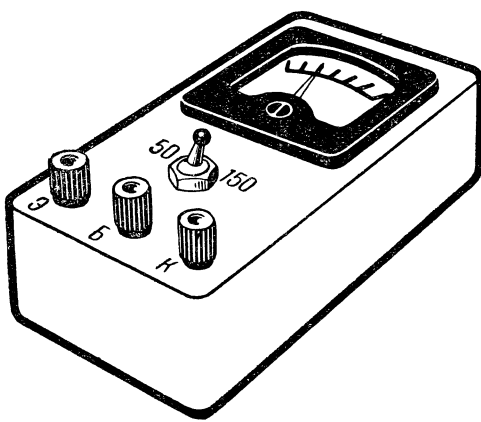


Рис. 4. Внешний вид испытателя транзисторов

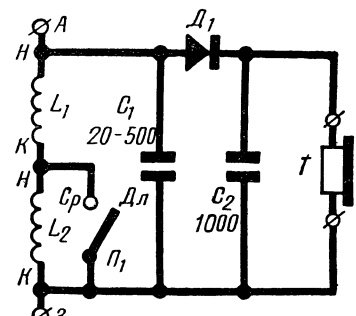


Рис. 8. Двухдиапазонный детекторный приемник; конденсатор  $C_1$  — переменный

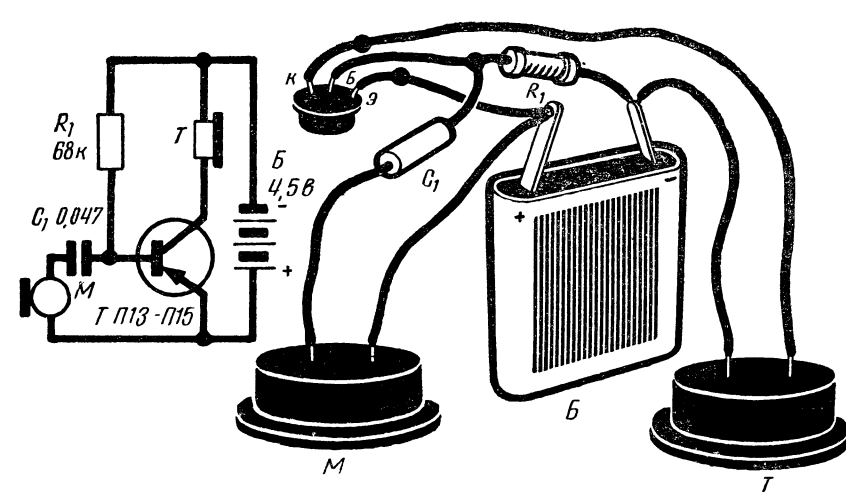


Рис. 5. Телефонный аппарат на одном транзисторе

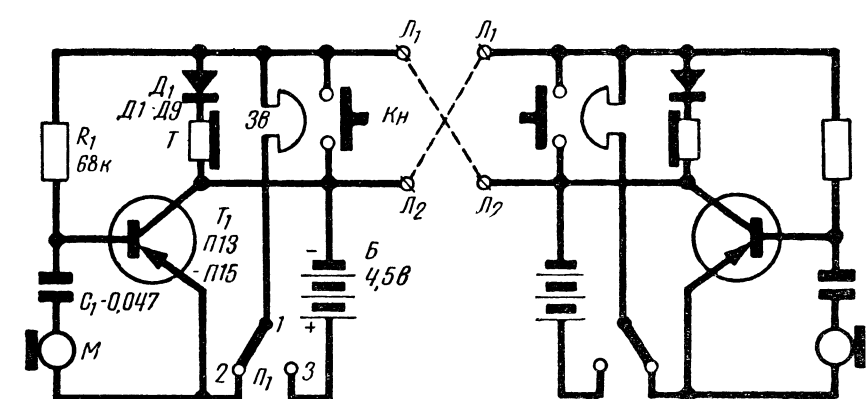


Рис. 6. Универсальный телефонный аппарат. Плюс батареи должен подсоединяться к контакту 1, минус — к звонку; контакт 3 соединяется с клеммой  $L_2$

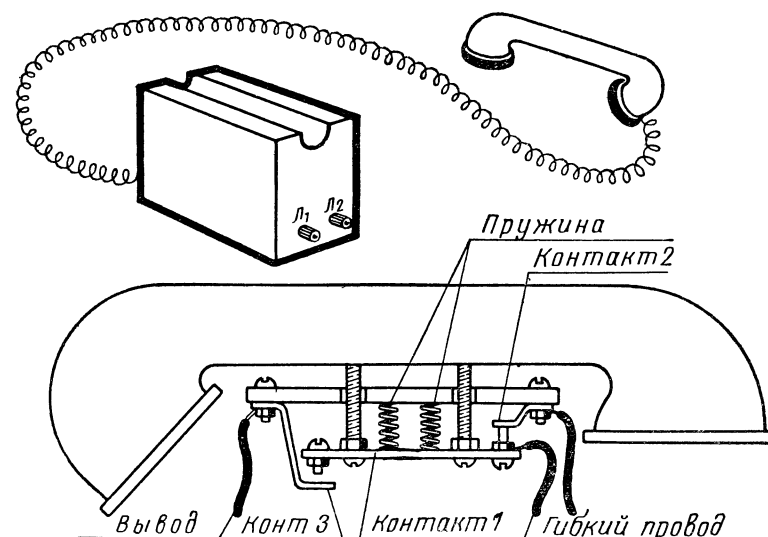


Рис. 7. Внешний вид телефонного аппарата и устройство переключателя

**ДОРОГИЕ РЕБЯТА!**

Два выпуска этой брошюры посвящены вопросам организации радиокружка в пионерском лагере.

**СНАЧАЛА О ПРОГРАММЕ**

Смена в пионерском лагере длится 24 дня. Собрать что-нибудь «серьезное» за это время, конечно, трудно. Поэтому программу занятий нужно построить так, чтобы за смену были построены простые самоделки и каждый член кружка получил элементарные знания и навыки работы с электронными схемами. Радиокружок — не мастерская по изготовлению «эк-

спонат» для отчетной выставки, а место творчества пионеров и школьников. Поэтому в перечень конструкций должны быть включены такие самоделки, которые отвечают запросам кружковцев и которые материально доступны им. Вообще-то составлять план занятий непосредственно в лагере поздно. К занятиям нужно подготовиться заранее. Подобрать руководителя, знающего свое дело и имеющего педагогические навыки. Составить план работы и список наиболее интересных конструкций. Запастись книгами, журналами, схемами. И, конечно, приобрести детали и инструмент. Только в этом случае можно рассчитывать на успех работы радиокружка. Вот примерная программа кружка радиолубителей в пионерском лагере, рассчитанная на учащихся 13—15-летнего возраста. Она рекомендована Центральной Станцией Юных Техников РСФСР (ЦСЮТ). Совсем не обязательно строго придерживаться программы. В каждом конкретном случае ее можно изменить в зависимости от технической подготовленности кружковцев.

**1. НАША СТРАНА — РОДИНА РАДИО (1 ЧАС)**

Изобретатель радио — великий русский ученый А. С. Попов. Значение радиотехники в науке, техническом прогрессе, культурной жизни, обороне страны, в освоении космоса. Радиолубительство, его значение. Над чем и как будет работать радиокружок.

**2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОПЕРЕДАЧИ И РАДИОПРИЕМА (2 ЧАСА)**

Понятие об электрическом токе и его источниках, об электромагнитных колебаниях, частотах колебаний и длине волны. Преобразование звуковых колебаний в электрические и электрических в звуковые. Понятие о модуляции, излучении и распространении радиоволн. Сущность радиоприема. Практические работы — сборка простейшего устройства для проводной связи из микрофона, телефонной трубки и батарейки.

**3. ДЕТЕКТОРНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК (8 ЧАСОВ)**

Принципиальная схема и назначение деталей простейшего детекторного приемника. Антенна и заземление — элементы колебательного контура приемника. Способы настройки колебательного контура. Устройство антенны и заземления. Типы антенн. Хорошие наружная антенна и заземление — обязательное условие для надежной работы детекторного приемника. Детектор — полупроводниковый прибор. Понятие о работе детектора. Головные телефоны, необходимые для детекторного приемника. Роль блокировочного конденсатора. Монтажная схема приемника. Возможные неисправности детекторного приемника, способы их нахождения и устранения. Практические работы: вычерчивание принципиальных и монтажных схем; изготовление панелей и деталей приемников; монтаж, проверка монтажа по принципиальной схеме; испытание приемников; установка наружной Г-образной или Т-образной антенны; устройство заземления; оборудование выводов антенны и заземления грозовым переключателем.

**4. УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ (8 ЧАСОВ)**

Понятие об устройстве и работе электронной лампы (диод, триод, пентод) и полупроводникового триода — транзистора. Усилители низкой частоты и их роль в приемной аппаратуре. Принципиальная схема и назначение деталей однокаскадного и двухкаскадного усилителей низкой частоты на электронных лампах и транзисторах. Питание усилителя (батареи, выпрямитель). Зависимость чувствительности и выходной мощности усилителя от используемых в нем электронных ламп или транзисторов, от числа каскадов, питания. Усилители низкой частоты: к детекторному приемнику, для проигрывания грампластинок, для радиофикации лагеря. Практические работы: вычерчивание принципиальных схем; составление монтажных схем усилителей; заготовка и разметка панелей, крепление деталей на них; монтаж, испытание и налаживание усилителей низкой частоты для проигрывания грампластинок, к детекторному приемнику, для радиофикации лагеря (по выбору кружковцев).

**5. ПРОСТЕЙШИЙ ПОХОДНЫЙ ПРИЕМНИК (10 ЧАСОВ)**

Требования, предъявляемые к походному радиоприемнику: компактность, экономичность, прочность монтажа. Принципиальная схема простейшего походного приемника на транзисторах (или на лампах — в зависимости от возможностей кружка). Антенна походного приемника. Принцип работы приемника и назначение деталей. Питание и налаживание приемника. Особенности монтажа, компоновка приемника в футляре. Способы нахождения и устранения неисправностей. Практические работы: подбор, заготовка и испытание деталей; составление монтажных схем; изготовление панелей и футляров для приемников; монтаж, проверка монтажа и налаживание простейших походных приемников; испытание приемников в походных условиях.

**НЕМНОГО ОБ ИНСТРУМЕНТЕ**

Помимо монтажных проводов и радиодеталей для сборки конструкций, в радиокружке должен быть следующий инструмент: отвертки, кусачки, плоскогубцы, круглогубцы, пинцеты, ножи малые (из расчета 1 штука на 3 человека), 2—3 комплекта набора плашек и метчиков (от 2 до 6 мм), 15—20 напильников (драчевых, личных, плоских, круглых, трех- и четырехгранных), 3—4 больших тисков и 2 ручных, 2 ножовки по металлу и 50 металлических полотен, 2 ножовки по дереву, 5 разнообразных стамесок, ручная дрель и дрель электрическая или сверлильный станок, 50 сверл (от 2 до 9 мм), 3 слесарных молотка, 2 штангенциркуля, 2 металлические линейки и несколько паяльников на 36 в.

**ДВА СЛОВА О ПОМЕЩЕНИИ**

Оно должно быть светлым и чистым. Хорошо для кружка приспособить веранду, но можно оборудовать его и под навесом. Два-три верстака с тисками, разметочными плитами и сверлильным станком, несколько столов с монтажными приспособлениями да стеллажи для измерительных приборов и деталей — вот основное оборудование кружка. К рабочим столам должно быть подведено только напряжение 36 в для питания паяльников. Для налаживания сетевых конструкций нужно установить две-три розетки с отдельным выключателем напряжения.

**ПРОБНИК — ЗА ПЯТЬ МИНУТ**

Все конструкции, с которыми вы познакомитесь в наших брошюрах, содержат недефицитные детали, которые нетрудно приобрести в радиомагазинах или на базе Посылторга (Москва А-126, Авиамоторная, 50. Торговая база Союзпосылторга). С чего начинается постройка любой самоделки? Конечно, с приобретения нужных деталей. Только убедившись, что все детали собраны, можно приступать к постройке самоделки. Здесь начинается этап монтажа — соединения деталей между собой по схеме. Большое значение имеет правильность всех соединений и их качество. Это нужно проверять после окончания монтажа. Поэтому потребуется простейший измерительный прибор — пробник. На рис. 1 приведены два варианта пробника — с электрической лампочкой и звонком. В первом пробнике лампочка на 3,5 в включена последовательно с батареей от карманного фонаря. Если замкнуть между собой провода, выведенные от цоколя лампочки и батареи, лампочка ярко загорится — цепь исправна. Во втором пробнике вместо лампочки включен электрический звонок, работающий от напряжения 3,5—4 в. Это может быть звонок от электроконструктора. Если проверяемая цепь исправна, звонок зазвонит. Можно сделать и еще один пробник, использовав электромагнитное реле (рис. 2). Здесь подойдет малогабаритное реле типа РЭС-10, паспорт № РС4.524.304 или любое другое, срабатывающее при напряжении 3,5—4 в. Реле обязательно должно иметь одну пару нормально замкнутых контактов (на схеме — К), которые включаются между выводом батареи Б и обмоткой реле Р. Оставшиеся выводы батареи и обмотки реле прикладываются к проверяемой цепи. Если цепь исправна, ток от батареи через контакты К попадет в обмотку реле. Якорь реле притянется и разомкнет контакты. Цепь разорвется, и обмотка реле обесточится. Якорь возвратится в исходное положение и замкнет

контакты К. Снова в обмотку попадет ток от батареи. Процесс повторится. Пока шупы пробника будут соединены с исправной цепью, контакты реле будут периодически замыкаться и размыкаться. Все это время реле будет издавать звук, свидетельствующий об исправности проверяемой цепи.

**ПРОСТОЙ ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ**

В арсенале измерительной лаборатории для лагерного кружка наверняка будут омметры, авометры, вольтметры. А вот прибор для измерения параметров транзисторов вы вряд ли встретите в продаже, да и стоит он дорого. Для ваших конструкций важно проверить транзисторы по усилению — ведь на многих схемах обычно указывается нужный коэффициент усиления. Вот такой прибор мы и предлагаем сделать на одном из первых занятий радиокружка.

Состоит прибор всего из нескольких деталей (рис. 3). Проверяемый транзистор подключается к клеммам на приборе. Причем, с клеммой «Э» соединяется эмиттер, с клеммой «Б» — база, а с клеммой «К» — коллектор транзистора. И транзистор включен в схему, в которой он будет усиливать постоянный ток. Сила тока определяется сопротивлением резисторов  $R_1$  или  $R_2$ , подключаемых к базе переключателем  $\Pi_1$ . Измерительный прибор Пр покажет при этом ток коллектора транзистора. Разделив его на ток в цепи базы, получим коэффициент усиления транзистора. Вы знаете, что коэффициент усиления различных транзисторов колеблется от единиц до нескольких сотен. Для различных схем или каскадов требуются транзисторы с определенным коэффициентом усиления. Поэтому и наш прибор должен быть рассчитан на проверку транзисторов с различным коэффициентом усиления.

Посмотрите на схему. В левом положении переключателя  $\Pi_1$  в цепи базы течет ток 100 мкА. В коллекторе включен миллиамперметр Пр с током полного отклонения стрелки 5 мА. Значит, прибор может проверять транзисторы с коэффициентом усиления  $V = \frac{5}{0,1} = 50$ . Учтите, что разговор идет о статическом коэффициенте усиления  $V$ , который измеряется при постоянном токе базы. Существует еще и динамический коэффициент усиления  $\beta$ , который нередко указывается в различных справочниках по транзисторам. При малых токах базы, который задан в нашей схеме, оба коэффициента практически равны. В правом положении переключателя  $\Pi_1$  ток базы уменьшается в три раза. Во столько же увеличивается максимальный коэффициент усиления, измеряемый прибором.

Питается прибор от любого источника (например, батареи или аккумулятора) напряжением 1,5 в. Детали прибора можно собрать в коробке из любого материала (рис. 4). На передней панели установите миллиамперметр (типа ПМ-70, М358 или другой с током полного отклонения стрелки 5 мА), переключатель  $\Pi_1$  и три клеммы для подключения транзистора. Резисторы и источник питания расположите внутри коробки. Для простоты схемы прибор сделан без кнопки включения питания. Поэтому при подсоединении транзистора соблюдайте следующую последовательность: сначала подсоедините вывод эмиттера, затем коллектора и в последнюю очередь — вывод базы. Если же у вас найдется кнопка на замыкание или выключатель, установите их на верхнюю панель коробки и включите последовательно с источником питания. Тогда можете смело подсоединять выводы транзистора в любой последовательности, а затем подавать питание.

**ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ НА ОДНОМ ТРАНЗИСТОРЕ**

Об усилительных способностях транзистора вы уже знаете. Осталось использовать их практически. Это можно сделать в простейшем телефонном аппарате, схему которого вы видите на рис. 5. Транзистор Т включен так, что в цепи базы протекает ток, который задерживает сопротивление резистора  $R_1$ . В результате между базой и эмиттером образуется падение напряжения, которое называется напряжением смещения. Оно нужно для того, чтобы транзистор мог усиливать сигналы без искажений. Между базой и эмиттером транзистора включен микрофон М. Чтобы сопротивление микрофона не сказывалось на режиме работы транзистора, его следует подключить к базе через конденсатор  $C_1$ , который пропускает постоянный ток. Сигналы звуковой частоты беспрепятственно пройдут через конденсатор и попадут на базу транзистора. В коллекторе транзистора стоят



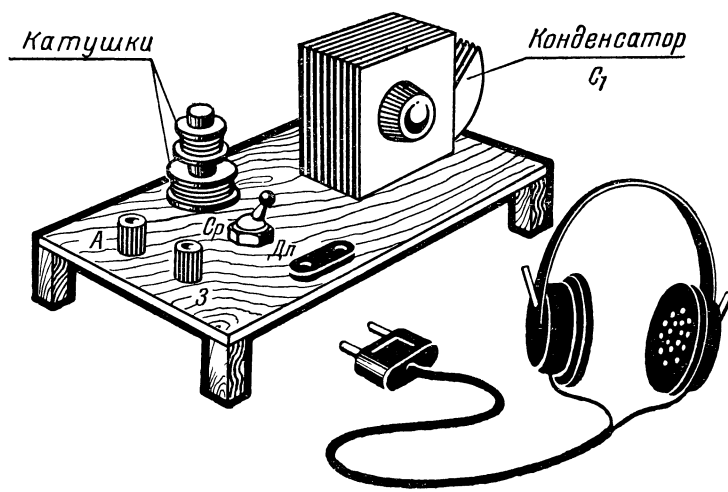


Рис. 9. Размещение деталей приемника

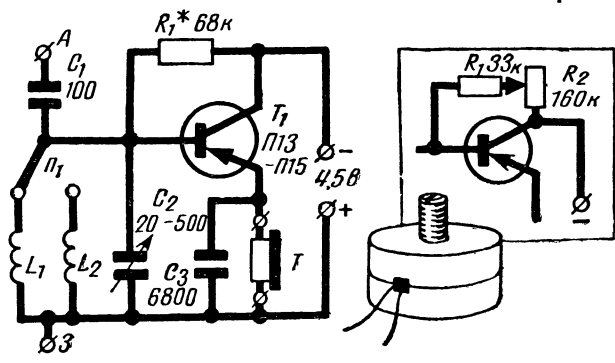


Рис. 10. Детекторный приемник с транзистором

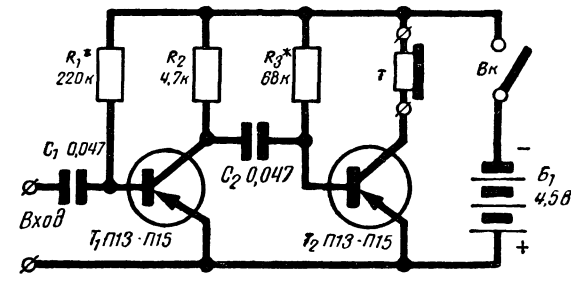


Рис. 11. Усилитель для детекторного приемника

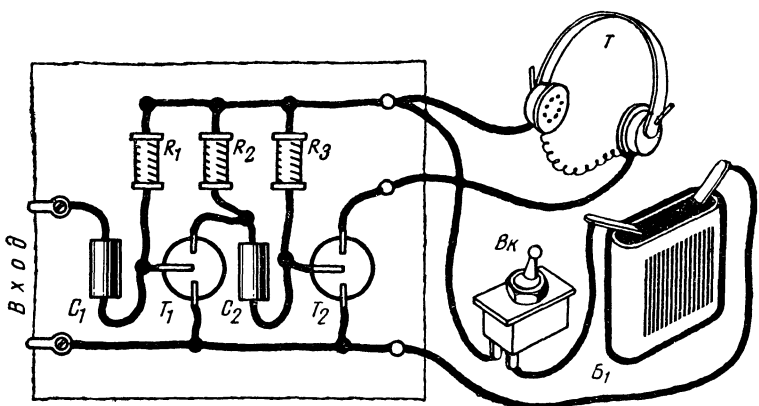


Рис. 12. Размещение деталей на плате

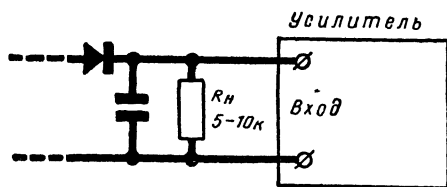


Рис. 13. Подключение усилителя к схеме детекторного приемника

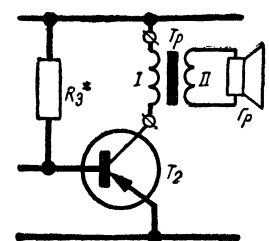


Рис. 14. Выходной каскад с громкоговорителем

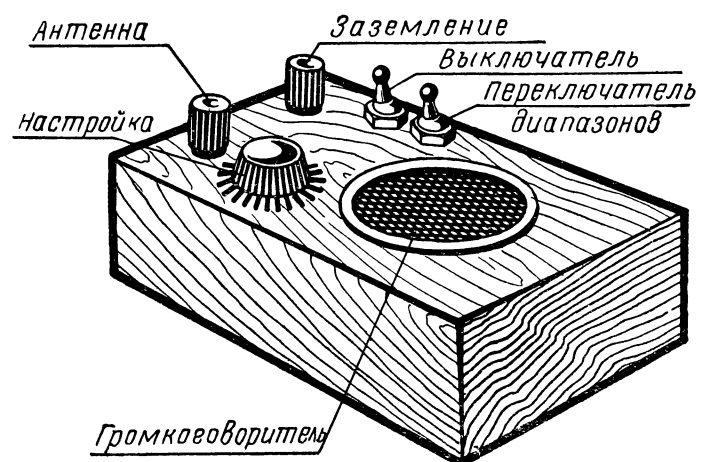


Рис. 15. Внешний вид простого приемника прямого усиления

головные телефоны Т, которые будут воспроизводить усиленные звуковые колебания.

В качестве микрофона удобно использовать наушник от головных телефонов типа ТОН-1, ТОН-2 или других телефонов электромагнитного типа сопротивлением обмотки не менее 1 ком. Такой же наушник стоит и в коллекторе транзистора.

Транзистор возьмите типа П13—П15 практически с любым коэффициентом усиления. От коэффициента усиления будет зависеть сопротивление резистора в цепи базы. Если вы знаете коэффициент усиления вашего транзистора, то сопротивление резистора R<sub>1</sub> будет равно удвоенному сопротивлению наушника, помноженному на коэффициент усиления транзистора. К примеру, сопротивление телефонного наушника 1600 ом, коэффициент усиления транзистора равен 40. Тогда сопротивление резистора R<sub>1</sub> должно быть 2 × 1,6 ком × 40 = 128 ком. Практически нужно взять резистор сопротивлением 130 ком.

Если коэффициент усиления транзистора неизвестен, сопротивление резистора придется подобрать практически по наибольшей громкости и чистоте звучания. Сопротивление резистора на схеме указано для транзистора с коэффициентом усиления V=20 при одном наушнике от головных телефонов сопротивлением 1600 ом.

Питается телефонный аппарат от одной батареи для карманного фонаря.

Этот телефонный аппарат позволяет осуществить только одностороннюю связь, то есть передачу сообщений из одного пункта. Это может быть, например, передача сообщений со спортивной площадки в радиопункт. В этом случае на спортивной площадке устанавливается микрофон и детали усилителя, а в радиопункте — телефонный наушник, который соединяется с усилителем длинным двухжильным проводом. Удобно использовать экранированный провод — внутренняя жила соединяется с коллектором транзистора, а металлическая оплетка — с минусом батареи питания. Длина соединительных проводов может быть любой, но при большой длине (более 100 м) желательно использовать транзистор с коэффициентом усиления не менее 30.

Телефонный аппарат не требует налаживания и начинает работать сразу после подключения батареи питания. В схеме нет отдельного выключателя, поэтому после окончания работы нужно отсоединить батарею питания от деталей схемы.

### ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ДВУСТОРОННЕЙ СВЯЗИ

На рис. 6 приведена схема более универсального телефонного аппарата, собранного на одном транзисторе. С ним можно не только передавать сообщения, но и принимать. Как и в предыдущей схеме, смещение на базе транзистора задается резистором R<sub>1</sub>. Микрофон М подключается к базе через разделительный конденсатор C<sub>1</sub>. Головной телефон Т включается между коллектором транзистора и минусом источника питания через диод Д<sub>1</sub> (звонки Zв не учитываются, так как его сопротивление мало и не оказывает никакого влияния на работу усилителя). Причем полярность включения диода такова, что ток коллектора не пойдет через телефон. Как же тогда будут вести переговоры? Все дело во втором таком же аппарате, который соединяется с первым проводной линией связи. Причем клемма Л<sub>1</sub> каждого аппарата соединяется с клеммой Л<sub>2</sub> другого. Тогда нагрузкой транзистора первого аппарата будет телефон Т второго аппарата и наоборот. Разговор перед микрофоном одного аппарата будет слышен только в телефоне другого.

Еще в схеме есть переключатель П<sub>1</sub> и кнопка Кн. Нужны они вот для чего. Когда разговор окончен, телефонная трубка, в которой смонтированы микрофон и телефон, кладется на рычаг переключателя. Контакт 1 переключателя перебрасывается с контакта 2 на контакт 3. Последовательно соединенные батарея питания и звонок оказываются подсоединенными к клеммам Л<sub>1</sub> и Л<sub>2</sub>. Стоит теперь нажать на кнопку любого из аппаратов, и цепь питания замкнется. Звонок зазвонит. Так работает цепь звонка.

Когда вы снимаете трубку, переключатель П<sub>1</sub> подает питание на усилитель. Можно передавать сообщение. Как и в предыдущей схеме, в качестве микрофона и телефона здесь можно использовать наушники от головных телефонов типа ТОН-1, ТОН-2. Электрический звонок можно взять от электроконструктора. Он должен работать от батареи для карманного фонаря. Кнопка Кн и клеммы — любого типа.

На рис. 7 показан внешний вид телефонного аппарата и конструкция переключателя П<sub>1</sub>. Когда телефонная трубка лежит в углублении корпуса аппарата, она своей тяжестью опускает вниз два четырехмиллиметровых винта. Эти винты жестко соединены с металли-

ческой пластиной, которая крепится к корпусу аппарата двумя пружинами. По бокам пластины укреплены еще два винта. Один соединяется с контактом 2 при поднятой вверх пластине, другой в это время не с чем не соединяется. Когда пластина опускается вниз, второй винт (на рисунке левый) соединяется с контактом 3, а первый отходит от контакта 2. Таким образом, пластина соединяется либо с контактом 2 либо с контактом 3 — все зависит от того, лежит на аппарате трубка или поднята.

Контакты 2 и 3 сделайте из полоски пружинящей латуни или бронзы. Можно использовать и алюминий, но придется точнее подобрать расстояние между контактами и винтами на пластине (контакт 1).

Линию связи лучше делать многожильным проводом. Поскольку в схеме аппарата стоит звонок, то дальность связи определяется сопротивлением соединительных проводов. С увеличением расстояния между аппаратами увеличивается диаметр провода. Если при опущенных трубках в обоих аппаратах зазвонит звонок, поменяйте места провода линии связи, подходящие к клеммам одного из аппаратов, и закоротите диоды Д<sub>1</sub>.

### ПЕРВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Прежде чем приступить к постройке ламповых или транзисторных радиоприемников, нужно познакомиться с работой колебательного контура и собрать детекторный приемник. В технической литературе можно встретить множество схем детекторных приемников, каждая из которых имеет свои особенности. Одни приемники рассчитаны на прием только одной радиостанции, другие принимают несколько станций, третьи работают в диапазоне длинных и средних волн. Обычно выбирают такую схему, в которой нет дефицитных и сложных деталей. Одна из подобных схем приведена на рис. 8. Это детекторный приемник, работающий в диапазоне длинных и средних волн.

Чувствительность приемника во многом определяется качеством изготовления катушки индуктивности (ее добротностью), поэтому нередко можно встретить конструкции, в которых катушка индуктивности наматывается толстым проводом на каркасе большого диаметра. Наш приемник рассчитан на работу в условиях лагеря, где можно поставить хорошую наружную антенну и сделать заземление, поэтому катушка индуктивности взята простейшей конструкции. Она наматывается на бумажном каркасе диаметром 20 мм (здесь удобно использовать бумажную охотничью гильзу). Поскольку приемник должен работать в диапазоне длинных и средних волн, катушка индуктивности состоит из двух катушек — L<sub>1</sub> и L<sub>2</sub>. Первая рассчитана на диапазон средних волн. Переключатель П<sub>1</sub> ставится в этом случае в положение «Ср» и нижний по схеме вывод катушки соединяется с земляной клеммой.

При приеме длинноволновых радиостанций переключатель П<sub>1</sub> ставится в положение «Дл», его контакты размыкаются, и последовательно с катушкой L<sub>1</sub> включается катушка L<sub>2</sub>.

Чтобы настроиться на радиостанцию, нужно резонансную частоту колебательного контура установить равной частоте выбранной станции. Для этого в схеме стоит переменный конденсатор C<sub>1</sub>. Вращением его ручки частота контура плавно изменяется. Когда она совпадет с частотой радиостанции, амплитуда колебаний на контуре резко возрастет. Колебательный контур выделит из всех сигналов, принимаемых антенной, только сигнал нашей радиостанции. Далее высокочастотные колебания с контура подаются на детектор, состоящий из диода Д<sub>1</sub>, конденсатора C<sub>2</sub> и нагрузки — головных телефонов Т. Детектор пропускает только одну полуволну (в нашем случае положительную) модулированных высокочастотных колебаний. Конденсатор «срезает» высокочастотную составляющую, и в головных телефонах слышится радиопередача.

Головные телефоны в этой схеме должны быть электромагнитные типа ТОН-1, ТОН-2. Если поставить в схему пьезоэлектрические головные телефоны, придется параллельно им включить постоянный резистор сопротивлением 10—15 ком. Диод возьмите типа Д1, Д2, Д9 с любой буквой на конце (Д1В, Д2Г, Д9И). Переменный конденсатор C<sub>1</sub> лучше взять односекционный с воздушным диэлектриком. Можно взять и двоянный конденсатор, но включать в схему только одну секцию. Подойдет и малогабаритный конденсатор с твердым диэлектриком. Такие конденсаторы используются в карманных приемниках. Емкость переменного конденсатора при вращении его ручки должна плавно изменяться в пределах от 20 до 450÷500 пф.

Переключатель диапазонов П<sub>1</sub> — любого типа, можно самодельный.

Как вы уже знаете, катушки индуктивности наматываются на бумажном каркасе. Для каждой катушки устанавливается по две щечки, между которыми наматывается провод ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,15—

0,25 мм. Катушка L<sub>1</sub> содержит 70 витков, катушка L<sub>2</sub> — 200 витков.

Детали приемника можно собрать на небольшой изоляционной панели, установленной на стоечках. Расположение деталей на панели показано на рис. 9. Для подключения антенны и заземления укрепите на панели две клеммы. Такие же клеммы или телефонные гнезда установите для включения вилки головных телефонов. На ось конденсатора переменной емкости наденьте ручку.

Приемник не требует никакого налаживания и начинает работать сразу после подключения антенны и заземления. Иногда удобно подключить антенну к приемнику через конденсатор емкости 20—150 пф. Точнее емкость конденсатора подбирается практически при приеме радиопередачи.

### ДЕТЕКТОРНО-ТРАНЗИСТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

На рис. 10 приведена схема другого приемника. В нем используется один транзистор типа П13-П15. Если к схеме не подключать батарею питания, приемник работает как детекторный. В этом случае диодом служит участок база — эмиттер транзистора. При подключении питания транзистор становится детектором и усилителем звуковых колебаний. Громкость принимаемых передач значительно возрастает.

Режим работы транзистора определяется резистором R<sub>1</sub>, который соединяет базу с коллектором. Сопротивление резистора подбирается по наибольшей громкости звучания для данного транзистора. Если громкость нужно регулировать, например, при приеме близлежащих мощных радиостанций, в схему можно ввести переменный резистор R<sub>2</sub>, показанный в правой части рис. 10.

Колебательный контур состоит из катушки индуктивности L<sub>1</sub> или L<sub>2</sub> (в зависимости от положения переключателя П<sub>1</sub>) и конденсатора переменной емкости C<sub>2</sub>. В левом положении переключателя в схему включается катушка L<sub>1</sub> и приемник работает в диапазоне длинных волн. Правое положение переключателя соответствует средневолновому диапазону.

Для нормальной работы приемника требуется хорошая наружная антенна и заземление.

Катушки индуктивности лучше наматывать на сердечниках СБ-2. Это повысит чувствительность приемника и дальность его действия. Катушка L<sub>1</sub> содержит 240 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,19 мм, катушка L<sub>2</sub> — 70 витков такого же провода.

Головные телефоны Т — электромагнитного типа (ТОН-1, ТОН-2). Переменный конденсатор C<sub>2</sub> такой же, как и в предыдущем приемнике. Конденсаторы C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub> лучше взять слюдяные типа КСО-1, КСО-2. Транзистор возьмите с коэффициентом усиления не менее 20.

Приемник в налаживании не нуждается и при правильном монтаже и исправных деталях начинает работать сразу. Детали приемника можно собрать на изоляционной плате или в отдельной небольшой коробочке, например, мыльнице.

### УСИЛИТЕЛЬ К ДЕТЕКТОРНОМУ ПРИЕМНИКУ

Напряжение звуковой частоты на выходе детекторного приемника невелико, поэтому громкость звучания принимаемой передачи небольшая. Хорошо слышны передачи мощных близлежащих радиостанций. Передачи удаленных станций слышны слабо. Громкость звучания приемника можно повысить, если подключить к нему усилитель низкой частоты. Схема одного из усилителей приведена на рис. 11. Это двухкаскадный усилитель, собранный на транзисторах типа П13—П15.

Звуковой сигнал на базу транзистора первого каскада подается через конденсатор C<sub>1</sub>. Смещение на базе транзистора образуется за счет резистора R<sub>1</sub>. Нагрузкой первого каскада является резистор R<sub>2</sub>. С него усиленный сигнал подается через конденсатор C<sub>2</sub> на базу транзистора второго каскада (в данном случае он является выходным каскадом). Режим работы этого транзистора задается резистором R<sub>3</sub>. Нагрузкой второго каскада служит обмотка головных телефонов Т.

Если вы посмотрите на подобные усилители, то увидите, что переходные конденсаторы C<sub>1</sub> и C<sub>2</sub> там большой емкости. Это нужно для расширения полосы пропускаемых частот. Для наших целей требуется усиливать частоты от 300 до 3000 гц. Поэтому достаточно поставить конденсаторы емкостью 0,047 мкф. Это значительно упрощает конструкцию и позволяет быстрее подобрать нужные для усилителя детали. Конденсато-

ры можно взять любого типа на рабочее напряжение не ниже 10 в.

Головные телефоны — электромагнитные, типа ТОН-1, ТОН-2 и другие с сопротивлением не менее 2 ком. Причем в схеме используются оба наушника.

Транзистор Т<sub>1</sub> возьмите с коэффициентом усиления не менее 30, транзистор Т<sub>2</sub> должен иметь коэффициент усиления не менее 20. Можно поставить и другие транзисторы, с большим или меньшим коэффициентом усиления. Тогда при настройке схемы придется подобрать сопротивление резисторов в цепи базы (R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub>).

Питается усилитель от любого источника постоянного тока напряжением 4,5 в. Можно использовать элементы ФБС (три штуки в последовательном соединении), батареи для карманного фонаря или аккумулятора. Ток потребления усилителя не превышает 2 ма.

Конденсаторы, резисторы и транзисторы монтируются на изоляционной плате размером 50 × 100 мм. Расположение деталей показано на рис. 12. Чтобы подсоединить их к детекторному приемнику, на плате надо распаять контактные лепестки или пистоны. Для подпайки выводов деталей желательно установить на плате металлические пистоны или стоечки. В крайнем случае можно использовать земляные лепестки.

При монтаже сначала впаяйте конденсаторы и резисторы, а затем транзисторы. Причем транзисторы нужно впаявать с особой осторожностью, чтобы не перегреть их выводы. Рекомендуется для защиты транзистора от перегрева прикрывать его выводы выше места подпайки широким пинцетом или плоскогубцами.

Головные телефоны, выключатель и источник питания расположите рядом с усилителем и соедините со схемой гибкими проводами в хлорвиниловой или хлопчатобумажной изоляции.

Вход усилителя подсоедините к нагрузке детекторного приемника. Раньше это были головные телефоны, теперь вместо них параллельно фильтрующему конденсатору C<sub>2</sub> нужно подпаять резистор R<sub>н</sub> сопротивлением 5—10 ком, как показано на рис. 13.

Если в схему впаяны транзисторы с указанными коэффициентами усиления, усилитель начинает работать сразу после включения питания. Для других транзисторов (если их коэффициент усиления отличается от указанных более, чем в 1,5 раза) придется точнее подобрать сопротивление резисторов R<sub>1</sub> и R<sub>2</sub>. Проще это сделать с помощью тестера или любого вольтметра со шкалой на 5—10 в и входным сопротивлением не менее 20 ком. Щупы вольтметра подключите сначала между коллектором транзистора Т<sub>2</sub> и эмиттером. Вместо резистора R<sub>н</sub> впаяйте резисторы с различным сопротивлением так, чтобы стрелка вольтметра показала напряжение, равное половине напряжения источника питания.

Затем подключите щупы вольтметра между коллектором и эмиттером первого транзистора. Подбором сопротивления резистора R<sub>1</sub> установите на коллекторе напряжение 2—2,5 в. На этом настройка усилителя заканчивается.

Если у вас нет вольтметра, сопротивление резисторов можно подобрать на слух по хорошему качеству звучания и наибольшей громкости принимаемой передачи.

С добавлением усилителя чувствительность приемника резко возрастает, и местные станции будут прослушиваться на головных телефонах очень громко. На выходе усилителя можно включить вместо головных телефонов малогабаритный громкоговоритель типа 0,1ГД-6 или другой от карманного приемника. В этом случае схема выходного каскада несколько изменится (рис. 14). Громкоговоритель Гр включается в цепь коллектора через выходной трансформатор Тр. Сопротивление резистора R<sub>3</sub> придется подобрать заново (его нужно уменьшить до 5—20 ком).

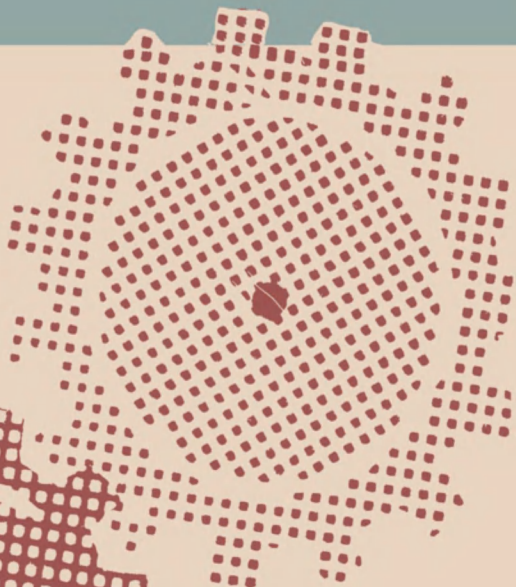
В качестве трансформатора можно использовать выходной трансформатор от любого карманного приемника. Обычно в продаже встречаются трансформаторы для приемников с двухтактным выходом. Первичная обмотка таких трансформаторов сделана с отводом от средней точки. В нашу схему нужно включить одну половину (между отводом и любым концом).

Трансформатор можно наматывать самим на железе Ш-6, набор 6 мм. Обмотка I содержит 400 витков провода ПЭЛ 0,08, обмотка II — 100 витков провода ПЭЛ 0,2.

Если детали усилителя с громкоговорителем и детекторного приемника разместить в небольшом футляре, получится простой приемник прямого усиления (рис. 15). Катушки индуктивности в этом случае нужно наматывать на сердечниках СБ, а в качестве источника питания использовать аккумулятор.

Размещение деталей будет зависеть от габаритов футляра и вашей фантазии. Только помните одно правило: нельзя располагать рядом детали входа (цепи базы) и выхода (цепи коллектора) одного каскада. И тем более опасно соседство деталей цепи базы первого каскада с деталями цепи коллектора второго каскада.

# ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Научный редактор А. Е. Стахурской

Художник Д. Г. Хитров

Редактор Л. Архарова

Художественный редактор Г. Коптелова

Технический редактор И. Колодная

Корректор Н. Шадрина

Сдано в производство 22/I-69 г. Подписано

в печать 26/II-69 г. Л91168. Формат 70×108 /16.

Печ. л. 0,75. Усл. п. л. 1. Уч.-изд. л. 1,2

Изд. № 309. Заказ № 0462. Тираж 185 000

По оригиналам издательства  
«МАЛЫШ»

Комитета по печати

при Совете Министров РСФСР

Московская типография № 13

Главполиграфпрома Комитета по печати

при Совете Министров СССР.

Москва, ул. Ваумана, Денисовский пер., д. 30

9 к.