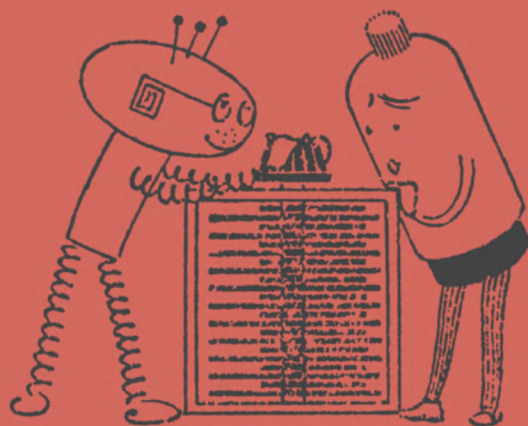


Центральная станция юных техников РСФСР

ЖУРНАЛ
Ю
Т
ЮНИОЖЕННИЕ К
ЮНИИ ТЕХН

ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

ВЫПУСК I



Б. С. И В А Н О В

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ» • 1967

9

(243)

Б. С. ИВАНОВ ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

ВЫПУСК I

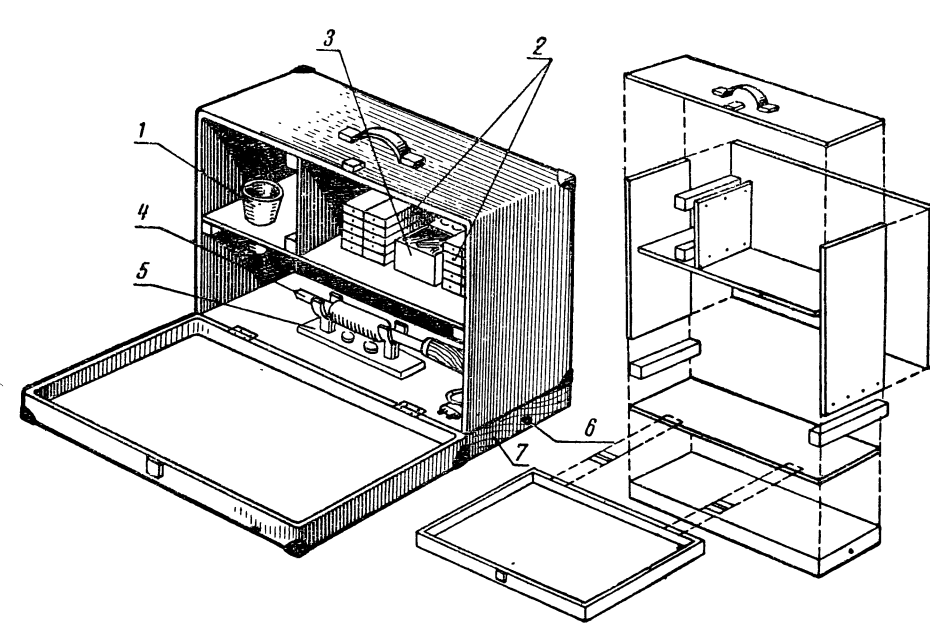


Рис. 1. Мастерская-чемодан

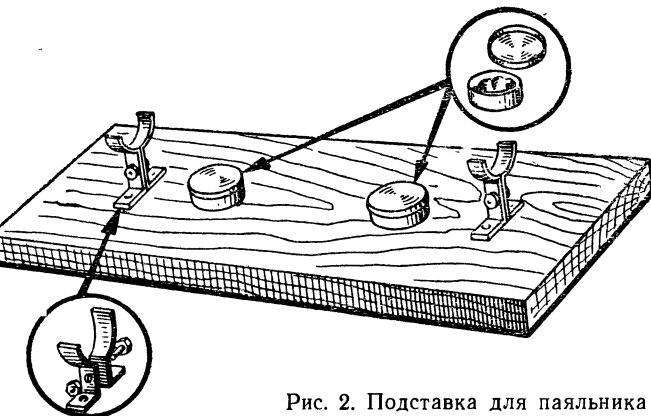


Рис. 2. Подставка для паяльника

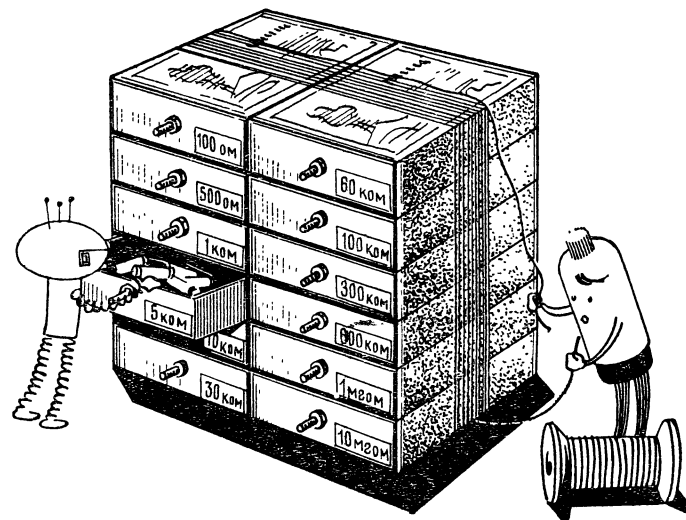


Рис. 3. Кассетница

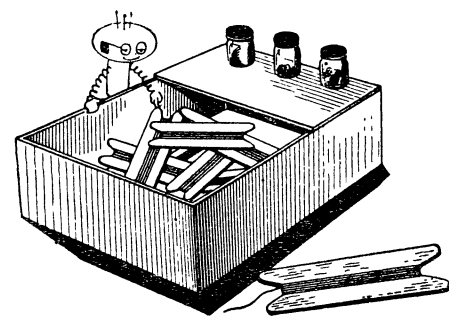


Рис. 4. Коробка для проводов

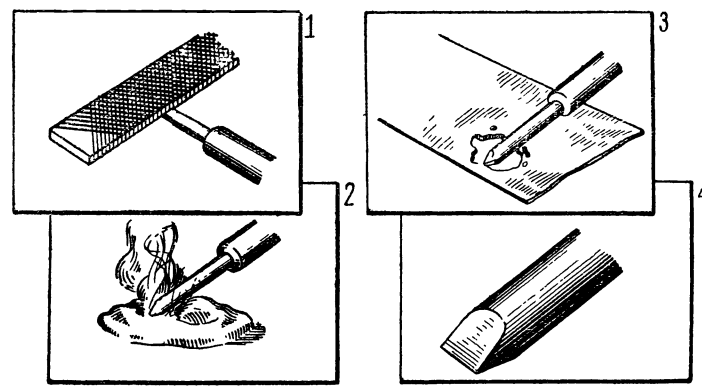


Рис. 5. Залуживание жала паяльника

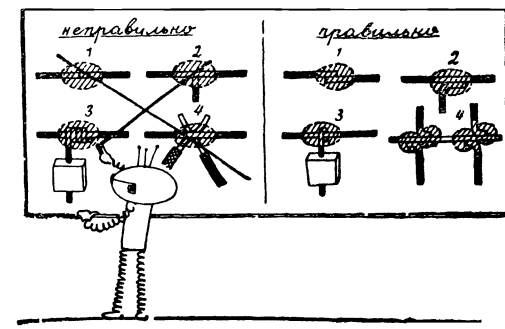


Рис. 6. Примеры пайки

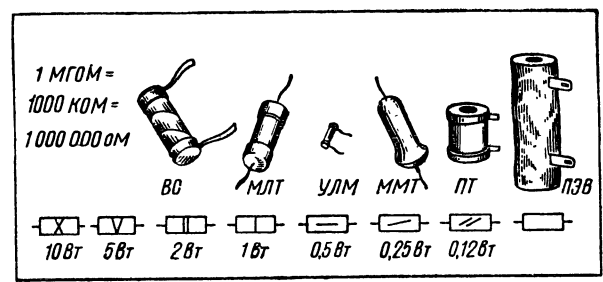


Рис. 7. Постоянные резисторы

ИЗ БИОГРАФИИ РАДИОДЕТАЛЕЙ

Если вы зайдете в радиомагазин, то увидите на прилавках разноцветные кубики, бочоночки, квадратки с тонкими металлическими выводами. Это радиодетали. Каждая деталь имеет определенное назначение. Одни — резисторы — применяются для регулировки постоянного напряжения на электродах ламп и транзисторов, другие — конденсаторы — ставят для выделения переменного напряжения. Вообще наша промышленность выпускает такое разнообразие деталей, что для знакомства со всеми типами пришлось бы написать несколько брошюр. Давайте познакомимся с некоторыми из них, с которыми вы встретитесь в первую очередь.

Резисторы (рис. 7 и 8). Они бывают постоянные и переменные. Постоянные резисторы вы найдете в любой схеме, переменные — только там, где требуется регулировка громкости или тембра звука. Сопротивление резисторов колеблется от единиц до миллионов ом. Чтобы легче отличать резисторы друг от друга, на корпусе их пишется величина сопротивления. Если оно меньше 1000 ом, величина пишется целым числом. Сопротивление свыше 1000 ом обозначается в килоомах и к обозначению величины добавляется буква «к» (например, 47 к — 47 килоом, то есть 47 тысяч ом). Сопротивление свыше 100 килоом обозначается в мегаомах и к обозначению добавляется буква «м» (например, 3,6 м — 3,6 мегом, то есть 3,6 миллиона ом).

Чем же определяется сопротивление резистора? Если вы внимательно присмотритесь к резистору, то заметите под краской спиральной ленточку — электропроводящий слой. Он и определяет величину сопротивления. Чем уже ленточка, тем больше сопротивление.

Электропроводящий слой нанесен на керамический стержень. На концах стержня надеты латунные колпачки с медными выводами. Этими выводами резистор подпаивается к схеме.

В радиоконструкциях чаще используются резисторы типа ВС (влагодостойкое сопротивление), МЛТ (металлизированное лакированное теплостойкое) и УЛМ (углеродистое лакированное малогабаритное). Резисторы МЛТ используются сейчас почти во всех конструкциях. Они имеют сравнительно небольшие размеры, рассчитаны на мощность рассеивания до двух ватт и достаточно стабильны при изменении окружающей температуры. Резисторы ВС немного больше по размерам, но зато мало изменяют свое сопротивление при изменении окружающей температуры. Это достоинство позволяет использовать их в простых измерительных приборах. Резисторы УЛМ менее стабильны и используются в основном в малогабаритных конструкциях.

В продаже можно встретить и другие типы резисторов, имеющие специальное назначение. Так, для точных измерительных схем выпускаются резисторы ПТ (прецизионные теплостойкие). Если обычные резисторы изменяют свое сопротивление во время работы до 20%, сопротивление резисторов ПТ изменяется всего на 0,5%.

Выпускаются и такие резисторы, которые... очень чувствительны к температуре. Это термисторы. Они бывают двух типов: ММТ (медно-марганцевые термисторы) и КМТ (кобальто-марганцевые термисторы). Достаточно окружающей температуре измениться на 1°C, как сопротивление термистора изменится уже на 2—3%. Благодаря такой чувствительности термисторы используются в схемах измерения температуры и различных тепловых автоматах.

Основной показатель при выборе резистора — мощность рассеивания. Она зависит от протекающего через резистор электрического тока. На каждой схеме на символическом обозначении резистора указывается величина мощности рассеивания. Так, две короткие прямые черточки требуют установки в эту часть схемы резистора мощностью 2 Вт, одна черточка — 1 Вт, одна длинная — 0,5 Вт, две наклонные — 0,25 Вт. Если не стоит ни одной черточки — резистор можно брать любой мощности.

КАНИФОЛЬ. В магазинах вы, наверное, встречали «смычковую канифоль», которой натирают смывки музыкальных инструментов. Эту канифоль можно использовать для пайки ваших конструкций.

Нередко приходится паять в таких местах, куда трудно добраться с кусочком канифоли. Здесь поможет «жидкая» канифоль — раствор канифоли в денатурированном или техническом спирте. В крайнем случае можно воспользоваться борным спиртом, налитым в один из ваших пузырьков. Чтобы канифоль растворилась, размельчите ее в порошок и всыпьте в спирт. Помешивая раствор палочкой, подсыпайте канифоль до получения густой кашицы. Такую канифоль наносит на спаиваемые места тонкой палочкой или кисточкой.

Второй «секрет» пайки — чистота жала паяльника и его разогрев. Если жало паяльника будет грязным, им трудно работать — плавится припой будет, а к поверхности жала не «прилипнет». Жало надо обязательно зачищать и залуживать — покрывать тонким слоем припоя. Делайте это так, как показано на рисунке 5. Разогрейте паяльник и зачистите его жало напильником или наждачной бумагой. Опустите жало в канифоль, а затем прикоснитесь им к кусочку припоя. В слое расплавленного припоя растяните жало о дерево, чтобы вся поверхность жала покрылась слоем припоя. Со временем жало будет покрываться окисным налетом темного цвета, мешающим пайке. Вот тогда снова залудите его.

Третий «секрет» — чистота спаиваемых поверхностей. Места проводников и деталей, предназначенных для пайки, должны быть зачищены до блеска и залужены. Делается это так. Тщательно зачищенный проводник положите на кусок канифоли и хорошо прогрейте паяльником. Канифоль быстро расплавится, а имеющийся на паяльнике припой растечется по проводнику. Поворачивая проводник и медленно двигая по нему жало паяльника, добейтесь равномерного распределения припоя по поверхности проводника.

Если вы будете залуживать часть впаянного в схему проводника, зачистите это место наждачной бумагой или перочинным ножом и поднесите кусок канифоли. Главным движением паяльника равномерно распределите припой на залуживаемой поверхности.

Четвертый «секрет» — правильное соединение проводов при пайке и хороший прогрев места спайки деталей. Если вам надо спаять концы двух залуженных проводников, плотно прижмите их друг к другу и к месту соприкосновения приложите паяльник с каплей припоя на конце жала. Как только место спайки прогреется, припой растечется и заполнит промежуток между проводниками. Главным движением паяльника распределите припой равномерно по всему месту спайки. Теперь паяльник можно удалить — припой быстро затвердеет и прочно скрепит детали. Пайка будет прочной только в том случае, если после удаления паяльника проводники не сдвинутся с места в течение десяти секунд. Очень важно прогреть место спайки настолько, чтобы припой ложился на него не комком, а растекался по всему месту спайки.

При налаживании конструкций часто приходится перепаявать проводники и заменять одну деталь другой. Это надо учитывать при монтаже схемы. Так концы деталей, соединяющиеся по схеме с одним проводником, следует спаять не в одной точке, а на некотором расстоянии друг от друга. Не рекомендуется закручивать концы деталей вокруг проводника. Некоторые примеры пайки показаны на рисунке 6.

Несколько слов о гигиене при работе с оловянно-свинцовыми припоями. Пары свинца вредны для организма. При несоблюдении правил гигиены они могут вызвать различные заболевания. Поэтому будьте осторожны — не наклоняйтесь близко над местом пайки и не вдыхайте отходящий во время пайки дым. Чаще проветривайте помещение. Окончив пайку, протрите влажной тряпочкой свое рабочее место и тщательно вымойте руки теплой водой с мылом.

для резисторов: 1-й ящик — 100 ом; 2-й ящик — 500 ом; 3-й ящик — 1 ком; и далее — 5 ком, 10 ком, 30 ком, 60 ком, 100 ком, 300 ком, 600 ком, 1 мгом, 10 мгом. Это значит, что в первом ящике будут храниться резисторы величиной до 100 ом, во втором — от 100 до 500 ом, в третьем — от 500 до 1 ком (1000 ом) и так далее.

для конденсаторов: 10 пф, 50 пф, 100 пф, 300 пф, 500 пф, 800 пф, 1 т. пф, 5 т. пф, 10 т. пф, 30 т. пф, 50 т. пф, 100 т. пф.

Коробку для проводов (рис. 4) сделайте металлической или из фанеры толщиной 2—3 мм. Размеры коробки 100 × 100 × 40 мм. У задней стенки ее укрепите планку с тремя отверстиями. В эти отверстия поставьте пузырьки из-под пенициллина или другого лекарства, но обязательно с плотной резиновой пробкой. В один пузырек налейте борный спирт (он продается в любой аптеке), в другой — ацетон (купите его в хозяйственном магазине), в третьем будет жидкая канифоль. С назначением содержимого пузырьков вы познакомитесь ниже.

В коробке будут храниться провода различных расцветок и сечений. Они наматываются на челноки, выпиленные из фанеры или вырезанные из полтора-миллиметрового алюминия. Здесь удобно использовать наборы цветных проводов, имеющиеся в радиомагазинах.

ЧЕТЫРЕ «СЕКРЕТА» ПАЙКИ

— Неужели даже в таком деле, как пайка деталей, есть свои «секреты»? — спросите вы. — Чего проще — нагреть паяльник, взять олово и кислоту и паяй себе на здоровье какую-нибудь схему.

Оказывается, это не так просто. Уметь хорошо паять — своего рода искусство, которое дается не сразу, а в результате практики. Овладеть этим искусством — значит, познать все «секреты» техники пайки.

Первый «секрет» — правильное применение для пайки припоя и флюса. ПРИПОЕМ называется легкоплавкий металлический сплав, которым спаиваются провода и детали. Самый хороший припой — чистое олово. Но оно стоит дорого и применяется только для пайки посуды, предназначенной для приготовления и хранения пищи. При радиомонтаже чаще используются оловянно-свинцовые припои, представляющие сплав олова и свинца. По прочности спайки эти припои не уступают чистому олову. Плавятся такие припои при температуре 180—200°C. Обозначаются они тремя буквами — ПОС (припой оловянно-свинцовый), за которыми следует двузначная цифра, показывающая содержание олова в процентах. Например, ПОС-40, ПОС-60. Для вашей работы лучше брать припой ПОС-60.

ФЛЮСЫ — это противокислительные вещества. Они применяются для того, чтобы подготовленные к пайке места деталей или проводников не окислились во время пайки. Без флюса припой может не «прилипнуть» к поверхности металла.

Флюсы бывают разные. Так, для ремонта металлической посуды применяют «паяльную кислоту» — растворенный в соляной кислоте. Для пайки радиосхем такой флюс непригоден — со временем он разрушает пайку. Даже небольшая капля кислоты, попавшая на тонкий обмоточный провод, через короткое время передедает его и нарушает работу схемы.

Для радиомонтажа надо применять флюсы, в которых нет кислоты. Одним из таких флюсов является

Вам двенадцать лет... Уже в этом возрасте появляется желание собрать радиоприемник, магнитофон, телевизор. Но пугают переплетения замысловатых фигур на схемах. Когда-то на книжку с интересной сказкой вы тоже смотрели непонимающим взглядом. А позже научились распознавать буквы, складывать слова и стали читать самостоятельно. Так и здесь. Не надо пугаться стрелочек, черточек, прямоугольников и различных линий — за каждым из этих знаков стоят детали. Это «буквы» любой конструкции. Выстроившись в ряд, они образуют «слово» — схему самоделки. Остается только «прочитать» ее, подобрать детали и спаять их между собой. О том, как это правильно сделать, рассказывается в наших двух брошюрах. Если вы внимательно прочтаете их и построите все самоделки — можете считать себя настоящим радиолюбителем.

С ЧЕГО НАЧАТЬ?

Прежде всего с приобретения инструмента. Отвертка, кусачки, плоскогубцы, пинцет и перочинный ножик — вот что потребуются на первое время. Можно и паяльник приобрести в магазине, но его нетрудно сделать и самому, например, по описанию в приложении № 6 (216) за 1966 г. Работать такой паяльник будет не хуже покупного.

Дома не каждому разрешат устроить свой постоянный рабочий уголок. Это тоже не беда. У вас, наверное, найдется в семье старый негодный чемодан — рабочее место можно сделать в нем. Раскрыл чемодан, поставил его на стол или табурет и собирай конструкцию — все под руками. Поработал — разложи инструмент и детали на свои полочки, закрой чемодан и поставь в удобное для хранения место.

Как же переделывается чемодан? Откройте крышку чемодана и попробуйте поставить его на заднюю стенку. У вас это не получится — либо крышка будет закрываться, либо чемодан падать. Происходит это потому, что плоскость открытой крышки ниже плоскости задней стенки. Их надо уравнять, и тогда чемодан с открытой крышкой устойчиво встанет на столе или табурете.

Для этого возьмите деревянный брусок, ширина и длина которого равны ширине и длине задней стенки чемодана, а высота — высоте открытой крышки, и прикрепите его к задней стенке, как показано на рис. 1. С обеих сторон в брусок вверните шестимиллиметровые шурупы, при помощи которых в дальнейшем вы будете крепить чемодан к столу или табурету.

Теперь внутри чемодана надо сделать полочки. Возьмите пятидесятимиллиметровую фанеру и вырежьте две дощечки шириной по 100 мм. Одна дощечка должна быть длиной 280 мм (по внутренней длине чемодана), другая — 120 мм. В левой части длинной дощечки вырежьте отверстие под стакан для карандашей — в нем вы будете хранить инструменты. Теперь обе дощечки прикрепите к стенкам чемодана, как показано на рисунке 1. Получилось три секции — нижняя, левая и правая. В нижней вы будете хранить паяльник с подставкой, в левой поставьте стакан с инструментами, в правой установите две кассетницы для деталей и ящик с проводами и набором пузырьков: со спиртом, ацетоном и жидкой канифолью.

Подставку для паяльника (рис. 2) изготовьте из десяти-миллиметровой фанеры или отрезка доски шириной 60—80 мм. Держатели паяльника сделайте из полтора-миллиметрового алюминия или жести. Каждый держатель состоит из двух половинок, скрепляемых трех-миллиметровыми болтами. Держатели крепятся к основанию подставки гвоздиками. На основании укрепите также две баночки из-под вазелина. Одна баночка под канифоль, другая — под олово. Когда вы будете убирать подставку с паяльником в чемодан, баночки закрывайте крышками.

Кассетница — это небольшой шкафчик с выдвигаемыми ящиками, в которых хранятся детали. Наша кассетница сделана из спичечных коробков (рис. 3). Если вы решили заняться радиоделом всерьез, сделайте для начала две кассетницы — для резисторов (так теперь называются сопротивления) и конденсаторов.

Для каждой кассетницы возьмите 12 коробков и составьте из них две колоды — по 6 коробков в колоде. Колоды поставьте рядом и свяжите нитками или обмотайте изоляционной лентой. На каждом ящичке сделайте «ручки» — закрепленные в передней стенке трех-миллиметровые болты. На передней стенке каждого ящичка сделайте такую надпись:

Наиболее распространенные типы переменных резисторов — СП, СПО и ВК. Они отличаются друг от друга размерами и внешним видом. Почти во всех схемах, с которыми вы встретитесь на первых занятиях радиолюбительством, можно использовать переменные резисторы любого типа и с любой мощностью рассеивания.

Конденсаторы. Как и резисторы, они бывают постоянные и переменные. Постоянный конденсатор состоит из набора проводников с проложенными между ними изоляционными пластинами — диэлектриком (рис. 9). Через такой набор постоянный ток пройти не может, а переменный пройдет свободно. В цепях каждой радиосхемы имеется как постоянный ток, питающий схему, так и переменный — усиленные сигналы от микрофона, грампластинок, антенны приемника. Конденсатор «отделяет» эти сигналы от постоянного тока.

Отличие от резисторов, разнородности конденсаторов значительно больше (рис. 10). Это и бумажные (герметические, малогабаритные, в металлическом корпусе, металло-бумажные и так далее) типов КБГ-И, БМ, МБМ, КБГ-М, МБГЦ, МБГП; и керамические (трубчатые, дисковые, опрессованные пластмассой, сегнето-керамические) типов КТК, КТМ, КД, КДК, КДС; и слюдяные типа КСО; и металлопленочные типа ПМ, ПО, ПОВ; и многие другие конденсаторы.

Несмотря на такой «ассортимент», надо иметь представление об использовании конденсаторов в соответствующих цепях схемы. Так, в высокочастотных входных цепях лучше работают слюдяные и керамические конденсаторы, в цепях низкой частоты — слюдяные, бумажные, металлопленочные; в цепях защиты от возбуждения — слюдяные и бумажные; в цепях питания — только бумажные, рассчитанные на работу при более высоких значениях переменного напряжения.

Обозначаются конденсаторы в единицах емкости — пикофарадах или микрофарадах. Если на схеме стоит целое число, емкость конденсатора выражена в пикофарадах. Например, «С1680» следует читать «680 пикофарад». Когда же около конденсатора стоит величина в виде десятичной дроби или целого числа, после которого следует запятая и ноль, емкость конденсатора выражена в микрофарадах. Например, «С₀0,05» — это пять сотых микрофарады, то есть пятьдесят тысяч пикофарад; «С₃30,0» — 30 микрофарад. Встречается и такое обозначение: «С₃30,0×300в». Это значит, что конденсатор С₃ должен быть емкостью 30 микрофарад на напряжение 300 вольт.

И еще один тип постоянного конденсатора, с которым надо познакомиться — электролитический. С ним вы встретитесь при сборке транзисторных усилителей и приемников, а также при построении выпрямителей питания. Размеры электролитических конденсаторов мало отличаются от обычных, хотя емкость их в сотни и тысячи раз больше! Объясняется это материалом, из которого сделан конденсатор — обкладкой служит обработанная особым способом тонкая алюминиевая фольга, а в качестве диэлектрика использована специальная пленка.

При подключении этих конденсаторов в схему надо соблюдать следующее правило: корпус должен подключаться к цепям с отрицательным напряжением, вывод — к цепям с положительным напряжением. Иначе конденсатор выйдет из строя.

А вот и два представителя конденсаторов переменной емкости (рис. 11): один с воздушным диэлектриком, другой — с твердым. В ваших первых самоделках можно применять любой из этих типов. Важно, чтобы емкость соответствовала указанной на схеме.

Как видите, взять первую попавшуюся деталь и поставить ее в схему нельзя. Недаром иногда юному конструктору приходится долго настраивать простую схему, но так и не удается добиться нужных результатов. Казалось бы, и детали исправны, и величины их соответствуют схеме, а конструкция работает плохо. Причиной неудачи в таких случаях часто бывает неправильное использование деталей или их включение в схему. Чтобы предостеречь себя от подобных случаев, не забывайте о наших советах.

ПЕРВЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Он будет, конечно, детекторным. Нередко среди юных радиолюбителей приходится слышать разговор том, стоит ли начинать радиолюбительскую деятельность с постройки детекторного приемника. Ведь наука и техника, а вместе с ними и радиолюбительство настолько стремительно шагают вперед, что жалко терять время на постройку таких простых конструкций, как детекторный приемник. Может быть сразу начать строить транзисторные или ламповые приемники, принимающие много радиостанций?

Ребята, которые так рассуждают, глубоко ошибаются. Детекторный приемник — простейшая конструкция, не требующая применения радиоламп и транзисторов, с работой которых еще не знаком начинающий радиолюбитель. Схема приемника настолько проста, что при ее сборке трудно сделать ошибки, присущие сборке более сложных схем. Вместе с тем детекторный приемник наглядно показывает работу колебательного контура, детектора и других деталей, которые используются во всех современных схемах приемников.

С построенным детекторным приемником можно провести много различных экспериментов, которые помогут лучше понять принцип радиовещательного приема и способы улучшения качества принимаемых передач. Без этих знаний невозможно построить любую сложную конструкцию. Иначе говоря, детекторный приемник — это первый шаг в замечательный мир радиолюбительского творчества.

Схема нашего детекторного приемника показана на рисунке 12. Катушка индуктивности L, диод D, конденсатор C, резистор R и головные телефоны T — вот и все детали, необходимые для его постройки.

Известно, что любой радиоприемник должен иметь колебательный контур, состоящий из параллельно соединенных индуктивности и емкости. Индуктивность на нашей схеме есть, а где же емкость? Смотрите внимательно. При работе приемника к нему подсоединяется наружная антенна (в гнездо «А») и заземление (в гнездо «З»). Антенна находится на некотором расстоянии от земли, и поэтому между ней и землей образуется емкость, которая носит название «собственной емкости антенны». Величина этой емкости может достигать 200—250 пф. Собственная емкость антенны и образует с катушкой индуктивности колебательный контур. Поскольку собственная емкость — величина постоянная (она определяется размерами антенны и снижения), резонансная частота контура будет зависеть от величины индуктивности катушки, то есть от ее количества витков. А что такое резонансная частота, знаете? Это частота, при которой напряжение на контуре возрастает до наибольшей величины. Вот, к примеру, характеристика контура, к которому подведено напряжение высокой частоты (рис. 13). Как видите, при изменении частоты подводимого напряжения изменяется и напряжение на контуре. Наибольшим оно будет в точке резонанса — на частоте 500 кГц. Эта частота и есть резонансная для данного контура. Изменяя величину индуктивности, можно изменять и резонансную частоту контура, смещая ее в сторону низких или высоких частот.

Вернемся к нашему приемнику. Как мы уже выяснили, колебательный контур в нем образован собственной емкостью антенны и катушкой индуктивности. Он настроен на определенную частоту. Антенна принимает сигналы многих радиостанций и подает их на вход детекторного приемника. Из этих сигналов приемник выбирает только тот, частота которого соответствует резонансной частоте контура.

Итак, сигнал радиостанции принят. Предположим, что это дикторская передача последних известий. Что же дальше? Выделенный контуром сигнал представляет такую картину (рис. 14) — на колебания высокой частоты наложены звуковые колебания, то есть напряжение высокой частоты изменяется в зависимости от частоты и громкости звуковых сигналов. Такой сигнал мы, конечно, не сможем еще услышать. Его надо «обработать» и выделить звуковые колебания. Для этого и служит детекторная схема. Она состоит из диода D, конденсатора C и резистора R. Диод пропускает напряжение только одной полярности, в нашей схеме — положительной, и поэтому «обрезает» отрицательную часть сигнала. Из прошедшей через диод положительной части сигнала конденсатором удаляется высокочастотная составляющая. Как это происходит, нетрудно догадаться — ведь конденсатор имеет емкость 1000 пикофард и его сопротивление токам высокой частоты мало. В то же время токам низкой частоты конденсатор окажет значительное сопротивление, и они пройдут только через обмотку головных телефонов. Из них мы и услышим голос диктора.

Теперь о деталях приемника. В основном они покупные, кроме катушки индуктивности. Диод возьмите типа Д1, Д2, Д9 с любой последней буквой, например Д1А, Д1Б, Д1Г, Д2А, Д9И и так далее. Можно использовать диоды старого типа: ДГ-Ц1, ДГ-Ц2, ДГ-Ц3, ДГ-Ц4, ДГ-Ц7. Величины конденсатора и резистора мо-

гут отличаться от указанных на схеме на 20%. Головные телефоны — электромагнитные, типа ТОН-1, ТОН-2 или другие с сопротивлением обмотки не менее 2000 ом. Если у вас сохранились телефоны пьезоэлектрического типа, можно использовать и их.

Особое внимание уделите катушке индуктивности, так как от нее во многом зависит работа радиоприемника. Для намотки катушки достаньте медный провод диаметром 0,15—0,2 мм в хорошей эмалированной изоляции — марки ПЭЛ1 или ПЭВ. Еще лучше использовать провод в двойной изоляции — эмаливой и шелковой, марки ПЭЛШО. Всего потребуется метров тридцать-сорок.

Посмотрите, как устроена катушка (рис. 15). На каркасе диаметром 20 мм (здесь удобно использовать бумажные охотничьи гильзы двенадцатого калибра) укрепляются две щечки на расстоянии 5 мм друг от друга. Щечки можно вырезать из миллиметрового картона или прессшпана. Внешний диаметр щечек 30 мм.

Между щечками наматывается провод. Количество витков будет определяться длиной волны принимаемой радиостанции. Поэтому, прежде чем наматывать катушку, определите, какую станцию вы будете слушать. Помните при этом, что наш приемник имеет малую чувствительность и сможет принимать только две-три мощные станции, поэтому выбирайте наиболее близкую из них.

Сколько же витков провода надо намотать для приема выбранной радиостанции? Если длина волны выбранной станции около 1800 м, намотайте 380 витков. При длине волны 1500 м количество витков должно быть 330, а для волны 800 м намотайте 190 витков. Для промежуточных значений волн катушка должна иметь соответствующее количество витков.

Для подпайки выводов катушки на каркасе сделайте контакты. Возьмите медный провод диаметром 0,8—1 мм и отрежьте от него два кусочка по 30 мм. В каркасе шилом проткните отверстия, проденьте в них кусочки провода и загните выступающие концы.

И еще одна деталь, о которой мы с вами раньше не говорили, — клеммы или гнезда. Правда, это вспомогательные детали приемника, но они помогут быстро подключить к приемнику антенну, заземление и головные телефоны. Всего потребуется четыре клеммы или гнезда. Можно применить и специальные телефонные гнезда с двумя контактами. Таких гнезд надо два.

Теперь у вас есть все детали для постройки приемника. Осталось только укрепить их на какой-нибудь жесткой панели или, как говорят, смонтировать. Для этого удобнее всего использовать небольшую изоляционную планку из гетинакса, текстолита, оргстекла (рис. 16). На планке укрепите клеммы для антенны, заземления и телефонов. Недалеко от антенного гнезда прикрепите к панели катушку индуктивности. Чтобы приемник надежно стоял на столе, к каждому углу планки прикрепите стоечки.

Можно приступить к монтажу. Здесь вам поможет другая схема — монтажная (рис. 17). Выводы катушки подпаяйте к антенному и земляному гнездам. Параллельно гнездам телефонов припаяйте резистор и конденсатор. Между антенным гнездом и одним из гнезд телефонов припаяйте диод. Другое гнездо соедините с гнездом заземления. Для монтажа можно использовать любой монтажный провод в хлопчатобумажной или хлорвиниловой изоляции.

Теперь можно приступить к настройке приемника. Но прежде необходимо позаботиться об антенне. Для хорошей работы приемника антенна должна быть наружной, установленной не ниже 10 м от земли. Рекомендуем установить Г-образную антенну (рис. 18). Горизонтальную часть антенны (длиной 25—35 м) сделайте из медного провода или специального антенного канатика диаметром 1,5—2,5 мм. Можно использовать и другой провод, например, железный, но громкость принимаемой передачи будет слабее.

Концы провода прикрепите к изоляторам, которые привяжите к столбам, мачтам или укрепите между двумя домами. Снижение сделайте из того же провода, что и антенна. При этом подведите его к приемнику так, чтобы провод не касался никаких металлических предметов: крыши, водосточной трубы, металлических мачт.

Если вы не сможете достать длинный провод для антенны и снижения, составьте его из отдельных кусочков, соединенных между собой и тщательно пропаянных в местах соединений.

Для нормальной работы детекторного приемника требуется и хорошее заземление. Им может быть только непосредственный и достаточно надежный контакт с землей. Проще всего сделать заземление так. Возьмите старое негодное ведро и подсоедините к нему толстый медный провод. Закопайте ведро в землю на глубину 1,5—2 м, где почва всегда влажная, а оставшийся конец провода введите в помещение. Провод заземления должен быть возможно короче, поэтому место для заземления выберите около дома вблизи от установленного радиоприемника.

Если вы не сможете сделать наружное заземление, можно воспользоваться трубой водопровода или отопления и подсоединить земляную клемму приемника

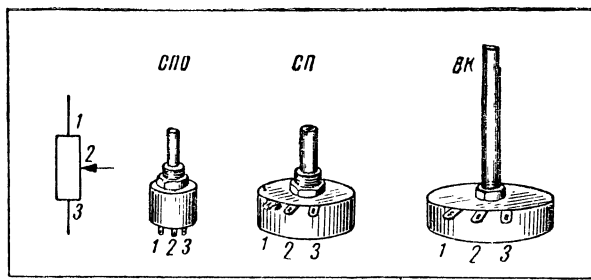


Рис. 8. Переменные резисторы

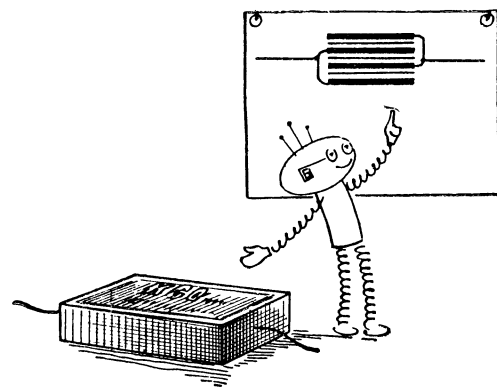


Рис. 9. Устройство конденсатора

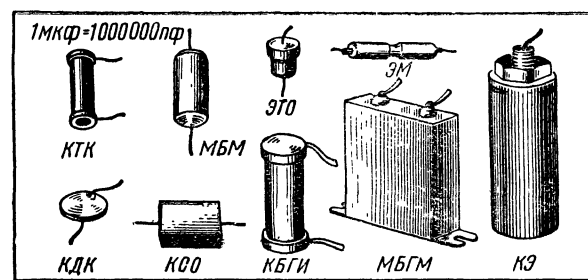


Рис. 10. Конденсаторы постоянной емкости

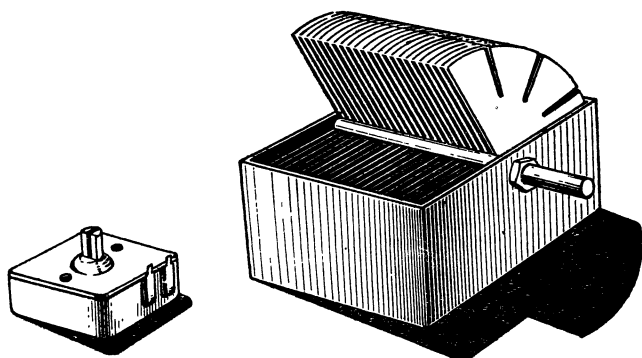


Рис. 11. Конденсаторы переменной емкости

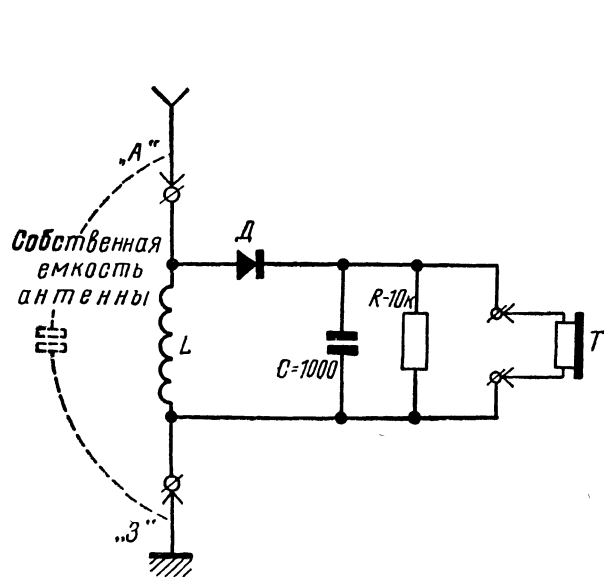


Рис. 12. Схема детекторного приемника

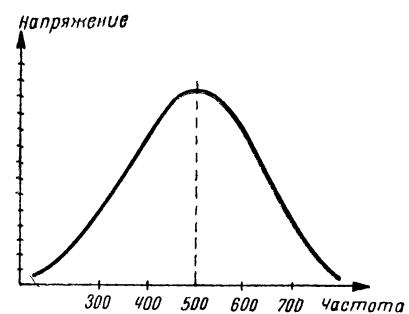


Рис. 13. Характеристика контура

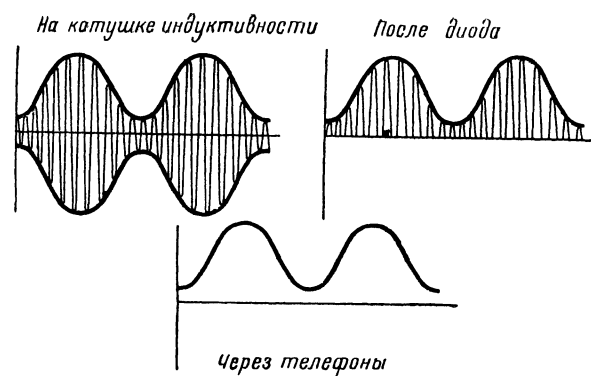


Рис. 14. Так работает детектор

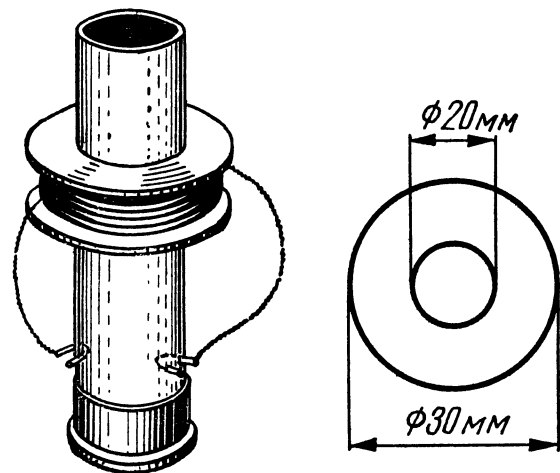


Рис. 15. Устройство катушки индуктивности

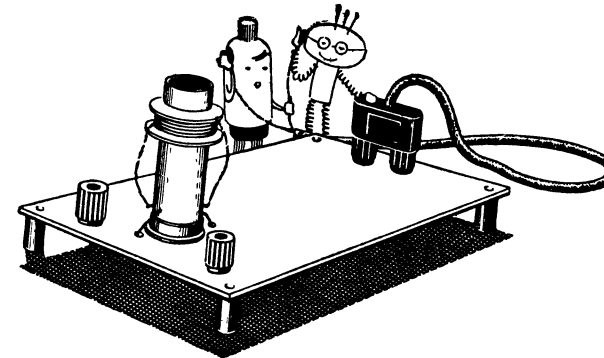


Рис. 16. Конструктивное оформление приемника

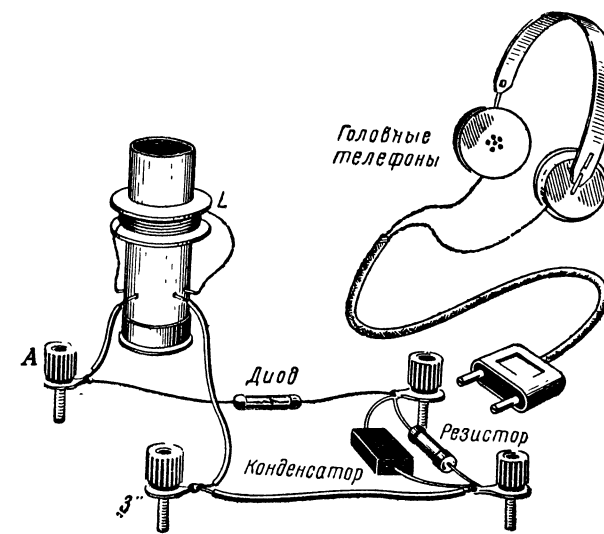


Рис. 17. Монтажная схема

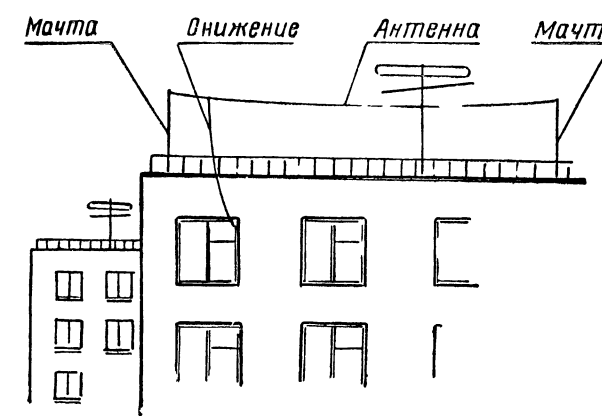


Рис. 18. Г-образная антенна для радиоприемника

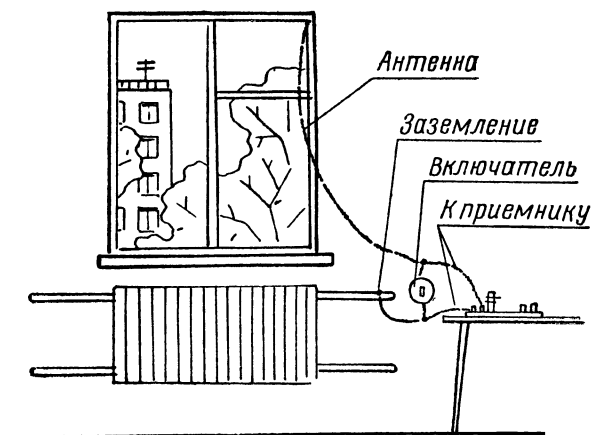


Рис. 19. Так подсоединяется включатель грозозащиты

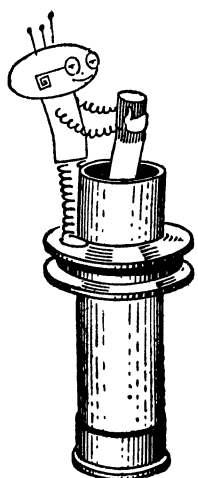


Рис. 20. Палочка-пробник

к ней. Труба в месте соединения тщательно зачищается и несколько раз плотно обертывается заземляющим проводом.

И еще одно необходимое устройство — грозозащитное приспособление. Можно купить в магазине грозопереключатель и подсоединить его к антенне и заземлению. А можно воспользоваться и обычным электрическим выключателем, к контактам которого подсоединить провода от антенны и заземления (рис. 19). Кончик пользоваться приемником — шелкнул выключателем и заземлил антенну. Теперь антенна станет безопасной при попадании в нее грозовых разрядов.

У вас есть антенна, заземление и даже грозовой переключатель. Что ж, можно приступить к настройке приемника. Антенну и заземление подключите к соответствующим гнездам приемника, а в телефонные гнезда вставьте вилку головных телефонов. Если вы правильно выбрали число витков катушки, в наушниках должна послышаться передача. В противном случае передача может не прослушиваться или будет слышна слабо. В этом случае отмотайте от катушки 15—20 витков и снова послушайте передачу. Если она станет громче, отмотайте еще немного витков. И так до тех пор, пока громкость передачи не станет наибольшей.

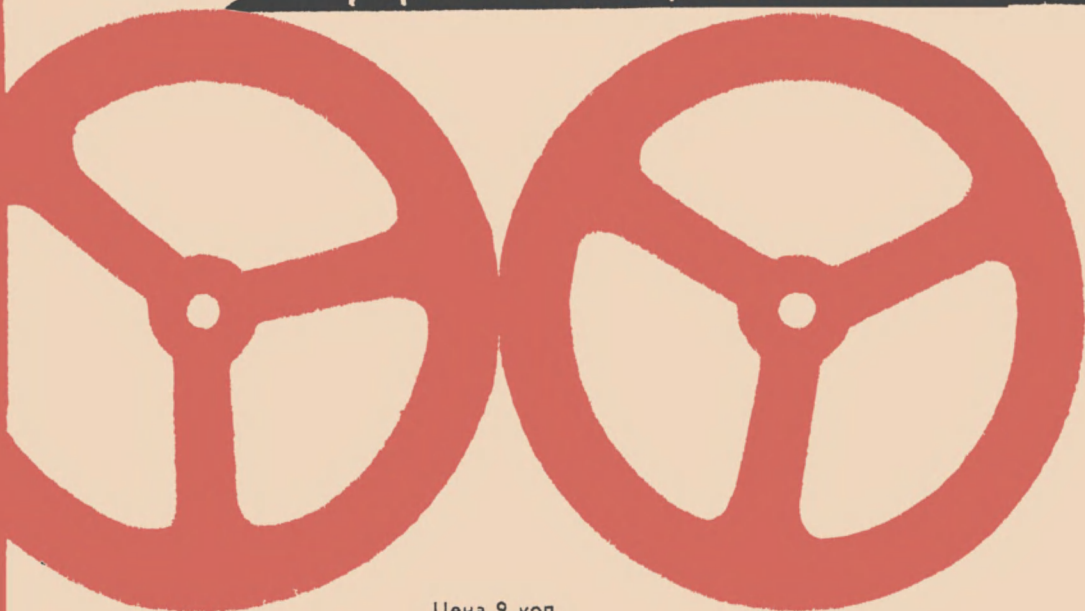
Вообще существует простой способ определения настройки контура приемника. Им часто пользуются и начинающие и более опытные радиолюбители. Чтобы он был полезен и для вас, изготовьте палочку-пробник (рис. 20). Это обычная деревянная палочка, на одном конце которой укреплен небольшой стержень из ферромагнитного материала — альсифера, магнетита, феррита, а на другом конце — латунный стержень. Известно, что ферромагнитный материал увеличивает индуктивность катушки, а латунь — уменьшает. Поэтому с таким пробником нетрудно определить, как следует изменить число витков катушки при настройке на заданную станцию. Так, если громкость передачи возрастает при введении в каркас катушки латунного сердечника, значит, индуктивность катушки велика и ее следует уменьшить — отмотайте несколько витков. Наоборот, увеличение громкости при введении ферромагнитного наконечника указывает на недостаточную индуктивность. В этом случае надо увеличить число витков.

Изготовленной палочкой-пробником вы сможете пользоваться при настройке своих следующих конструкций.

(Продолжение в выпуске II)



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Цена 9 коп.

ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Выпуск I

Б. С. ИВАНОВ

Редактор Л. Архарова Художественный редактор Д. Пчелкина
Технический редактор В. Голубева Корректор Н. Пьянкова

Подписано к печати 13/III 1967 г.
1 п. л.

Л72294

Тираж 150 000 экз.

Уч.-изд. л. 1,21

Изд. № 148

Формат 70 × 108^{1/16}

Заказ 044

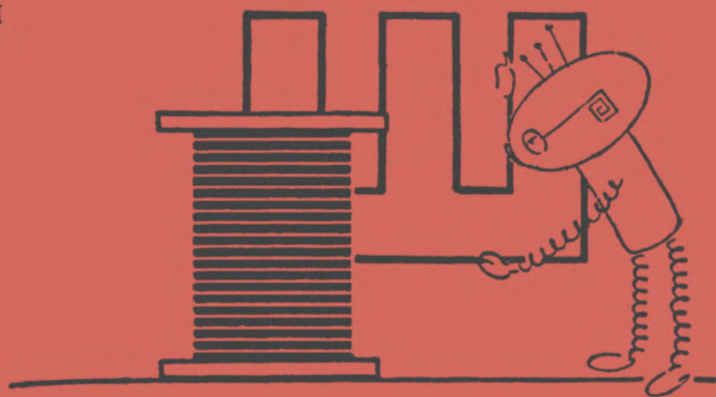
По оригиналам издательства «Малыш»
Комитета по печати при Совете Министров РСФСР
Московская типография № 13 Главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров СССР Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.

Центральная станция юных техников РСФСР



ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

ВЫПУСК II



Б. С. И В А Н О В

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ» • 1967

10
(244)

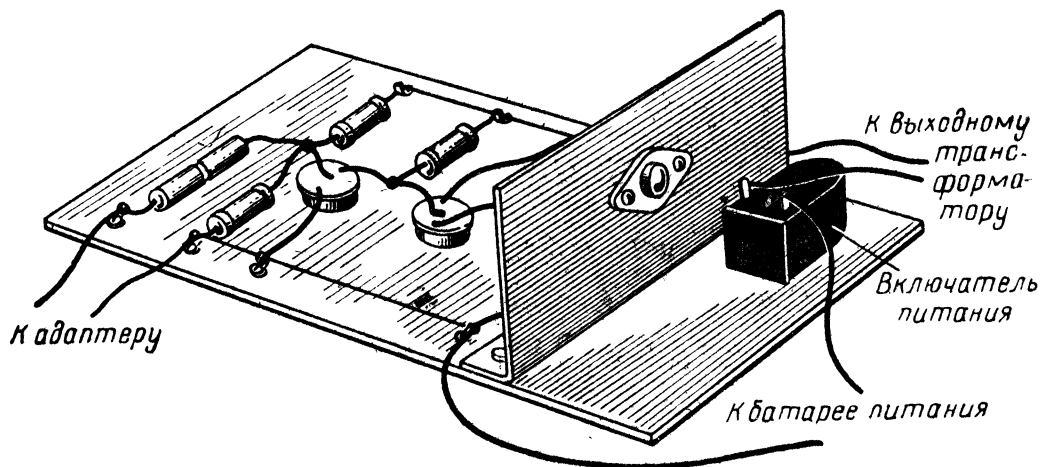


Рис. 21. Расположение деталей усилителя на изоляционной планке

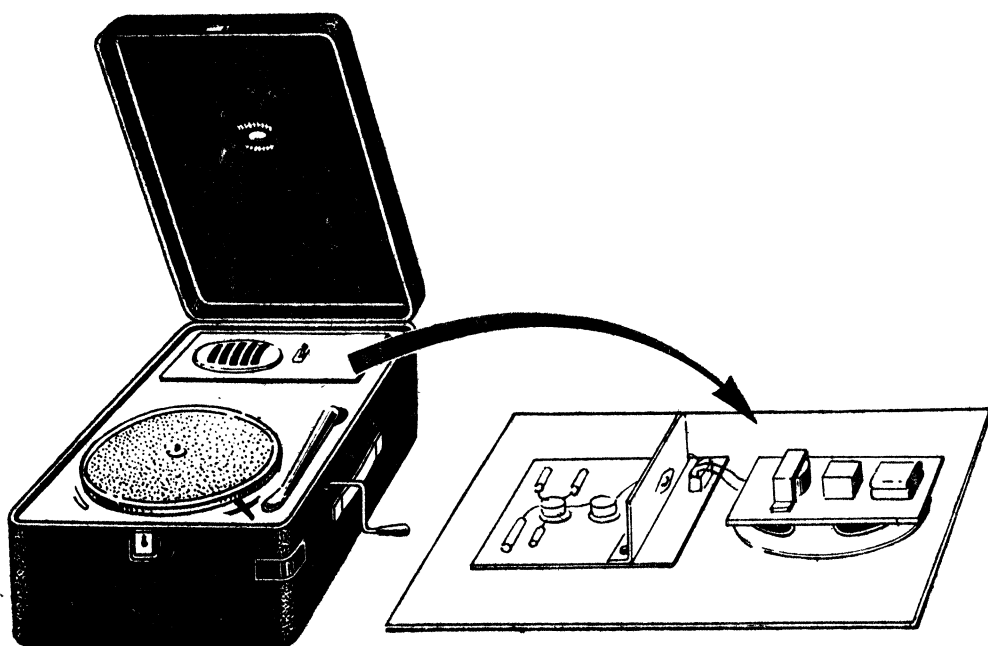


Рис. 22. Расположение усилителя в патефоне

Б. С. ИВАНОВ ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

(выпуск 11)

ЕЩЕ НЕСКОЛЬКО СЛОВ О КАТУШКЕ ИНДУКТИВНОСТИ

Как вы видели (см. выпуск 1), изготавливается она очень просто, без применения каких-либо специальных материалов. Поэтому и качество катушки, или, как говорят, добротность ее невысокая. Это сказывается на громкости принимаемой передачи и способности приемника ослаблять сигналы от близко расположенной по частоте станции (эта способность приемника называется избирательностью).

Как же повысить качество катушки? Нужно воспользоваться услугами ферромагнитных материалов — специальных сердечников из карбонового железа (сердечники типа СБ) и ферритовых стержней, применяемых в карманных приемниках. Применение их в приемнике может не только повысить качество его работы, но и значительно сократить размеры. Судите сами — на рис. 1 вы видите катушки, намотанные на сердечнике СБ и ферритовом стержне. Детекторный приемник с такими катушками уместится даже в спичечном коробке.

Если вы достанете один из ферромагнитных сердечников, попробуйте намотать на нем катушку индуктивности. Количество витков при этом уменьшите процентов на двадцать, по сравнению с прежними данными. Поставьте катушку в схему приемника и точно настройтесь на выбранную станцию. Вы заметите, что громкость передачи несколько повысится.

ТРИ ОПЫТА С ДЕТЕКТОРНЫМ ПРИЕМНИКОМ

С построенным приемником можно провести интересные опыты.

Опыт 1. Возьмите постоянный конденсатор на 30—50 пф и подключите его параллельно выводам катушки (рис. 2а). Громкость передачи уменьшится. Теперь подключите конденсатор большей емкости — 100—150 пф. Громкость упадет настолько, что передача станет едва слышной. В чем тут дело?

Как мы говорили раньше, настройка на станцию определяется величиной индуктивности катушки и параллельно подключенной ей собственной емкости антенны. Теперь к этой емкости добавляется еще одна — емкость постоянного конденсатора. Настройка контура изменяется. Причем с увеличением дополнительной емкости расстройка контура увеличивается, и станция слышна слабее.

Опыт 2. Возьмите постоянный конденсатор на 100—150 пф и включите его последовательно с антенной (рис. 2б). Вы заметите, что громкость передачи упадет. Опять же произошла расстройка контура. Если раньше собственная емкость антенны была подключена параллельно катушке, теперь последовательно с ней стоит добавочный конденсатор. Известно, что при последовательном соединении конденсаторов их общая емкость меньше каждого из них. Значит, параллельно катушке теперь подключен конденсатор меньшей емкости. Расстройка контура (а значит, и снижение громкости передачи) будет тем сильнее, чем меньше величина добавочной емкости. В этом вы сможете убедиться сами, включая последовательно с антенной различные конденсаторы.

Опыт 3. Возьмите постоянный конденсатор на 50—100 пф и переменный конденсатор с максимальной емкостью не менее 300 пф. Соберите схему по рис. 2в. Здесь постоянный конденсатор включен последовательно с антенной, переменный — параллельно катушке индуктивности. Если у вас окажется переменный конденсатор с воздушным диэлектриком, его корпус должен соединяться с нижним по схеме выводом катушки (с «землей»), а ротор (подвижные пластины) — с верхним выводом.

Чем же интересна эта схема? Как и в предыдущем опыте, здесь последовательно с антенной включена постоянная емкость. Контур расстроен. Но параллельно катушке индуктивности подключен конденсатор, емкость которого может плавно изменяться. Вращая его ручки, вы можете настраивать контур на прежнюю частоту. Кроме того, переменным конденсатором можно перестраивать контур на другую частоту и слушать передачи другой радиостанции.

СТО СХЕМ ДЕТЕКТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Действительно, схем детекторных приемников очень много. Они отличаются диапазоном принимаемых радиоволн, схемой подключения антенны к контуру, построением входной цепи, способом настройки на станции, включением детектора и головных телефонов и многими другими характеристиками. Вот некоторые схемы.

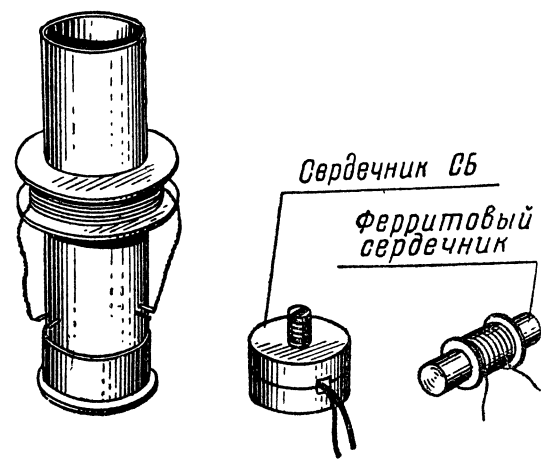


Рис. 1. Сравнительные размеры катушек

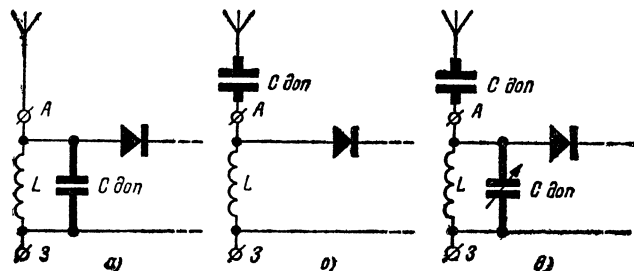


Рис. 2. Схемы опытов с детекторным приемником

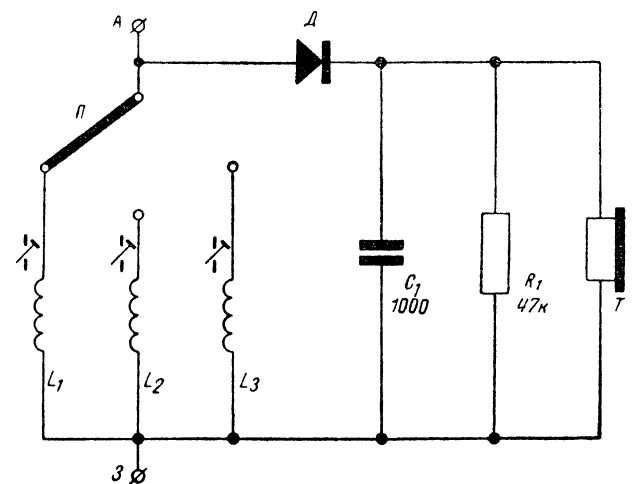


Рис. 3. Приемник с фиксированной настройкой

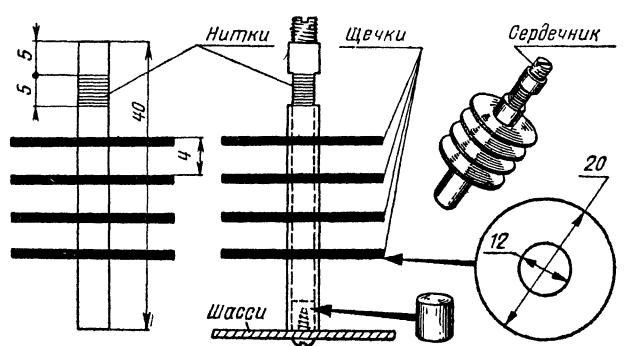


Рис. 4. Самодельные катушки к приемнику

Приемник с фиксированной настройкой (рис. 3). На входе приемника три катушки индуктивности, которые подключаются поочередно к антенне переключателем П. Каждая катушка рассчитана на прием одной радиостанции. Приемники, собранные по таким схемам, называются «приемниками с фиксированной настройкой».

Катушки наматываются на каркасах наружным диаметром 12 мм (рис. 4). Каркасы можно изготовить самим. Для этого вырежьте из бумаги ленту шириной 40 мм и заготовьте три круглые палочки диаметром 9,5 мм. На каждую палочку намотайте бумажную ленту до получения наружного диаметра 12 мм. Каждый слой ленты промазывайте столярным клеем. Затем каркасы хорошо просушите и снимите с палочек. Торцы и поверхность каркасов зачистите мелкой шкуркой.

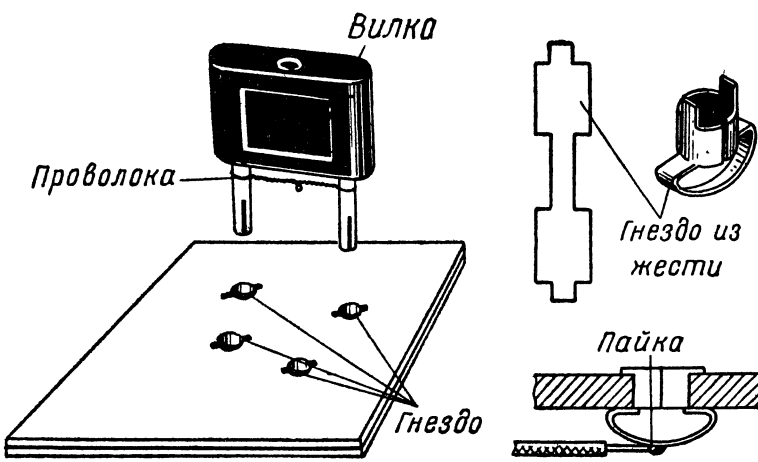


Рис. 5. Самодельный переключатель

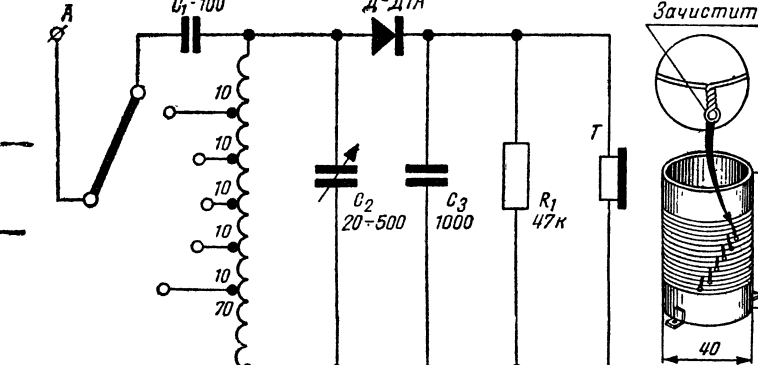


Рис. 6. Приемник со средневолновым диапазоном

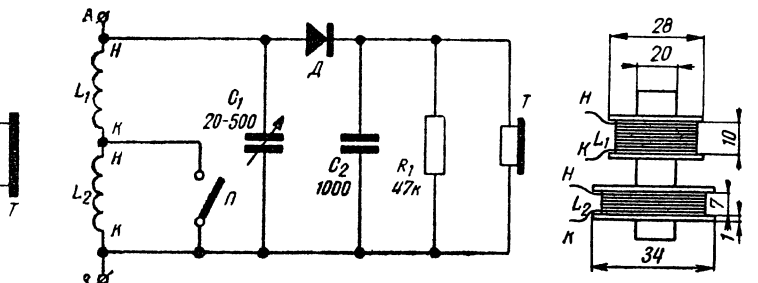


Рис. 7. «Всеголовный» детекторный приемник

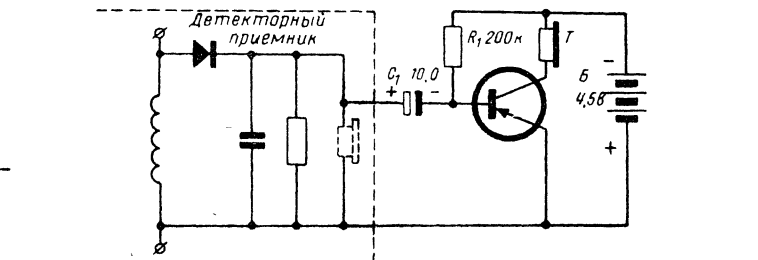


Рис. 8. Усилитель на одном транзисторе

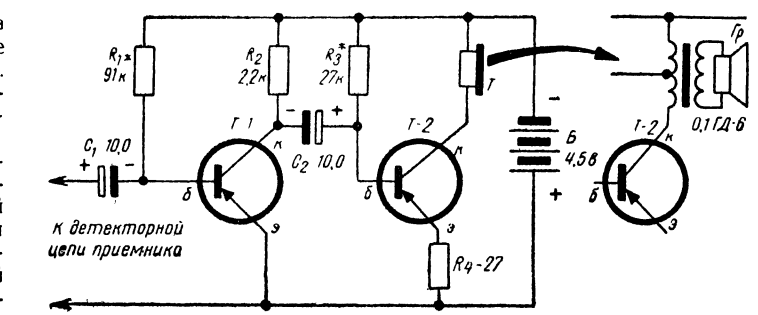


Рис. 9. Усилитель на двух транзисторах

В каждом каркасе на расстоянии 5 мм от верхнего края с противоположных сторон прорежьте два прямоугольных отверстия, и на получившиеся окна намотайте виток к витку один слой толстых ниток. Они будут выполнять роль винтовой нарезки при перемещении ферромагнитных сердечников внутри каркаса. Здесь удобно использовать карбоновые сердечники типа ССР-7 или ССР-8 с резьбой диаметром 9 мм. Такие сердечники применялись в старых радиовещательных приемниках, и их нетрудно приобрести в магазинах.

Из гетинакса, текстолита или прессшпана толщиной 0,3—0,5 мм вырежьте 12 щечек — по 4 на каждый каркас. Внутренние отверстия в щечках сделайте такими, чтобы они плотно держались на каркасе. Надетые щечки приклейте к каркасу спиртовым лаком.

Теперь можно наматывать катушки. Катушка L₁ будет использоваться при приеме радиостанции в диапазоне от 300 до 400 м. На ее каркас намотайте 66 витков провода ПЭЛ диаметром 0,35 мм — по 22 витка в каждую секцию. Катушка L₂ рассчитана на прием радиостанции в диапазоне 1100—1400 м. Она содержит 240 витков того же провода — по 80 витков в каждой секции. Радиостанция в диапазоне 1500—1900 м принимается на катушку L₃. Она наматывается тоже проводом ПЭЛ диаметром 0,35 мм и содержит 330 витков — по 110 в каждой секции.

Для крепления катушек к панели приемника, в нижней части каркасов вклейте деревянные пробки. В них будут ввертываться маленькие шурупы.

Переключатель можно использовать покупной любого типа на три положения. Нетрудно сделать переключатель самим (рис. 5). Для этого на панели приемника установите четыре гнезда, в которые будет вставляться обыкновенная электрическая вилка с закороченными (соединенными между собой) ножками. Гнезда сделайте из жести, как показано на рис. 5, и припаяйте к ним выводы катушек.

Настройка приемника сводится к регулировке положения сердечников в каркасах катушек, то есть к подбору их индуктивностей. Вилку переключателя установите в гнезда, соответствующие выбранной радиостанции. Услышав передачу, медленно ввертывайте сердечник и добейтесь наибольшей громкости звучания. Вот где вам окажет большую помощь палочка-пробник, о которой мы рассказали в первой брошюре! После настройки на станцию сердечник оставьте в таком положении и настройте следующую катушку. Не забудьте при этом поставить переключатель в соответствующее положение.

Как известно, радиостанции несколько изменяют свои длины волн в различные времена года. Недаром в «Радиопрограммах» вы встречаете «весенне-летнее» или «осенне-зимнее» расписание работы станций. Эти изменения надо учитывать в радиоприемнике и периодически подстраивать катушки индуктивности.

Только средние волны. Схема приемника на рис. 6 рассчитана на прием радиостанций в диапазоне средних волн. Катушка индуктивности намотана толстым проводом (ПЭЛ 0,8) на большом каркасе. Она имеет хорошую добротность и позволяет получить достаточно громкость принимаемых передач.

Всего на каркасе нужно намотать 120 витков. Начиная с 70-го витка, через каждые 10 витков делайте отвод. Наматанную катушку прикрепите к панели приемника и подсоедините отводы к переключателю П. Он может быть покупным (на шесть положений) или самодельным, как в предыдущей конструкции.

Переключением отводов производится резкое изменение настройки входного контура, а вращением ручки переменного конденсатора — плавное. Конденсатор возьмите односекционный, любого типа. Можно использовать имеющиеся в продаже двохсекционные конденсаторы с воздушным диэлектриком, включив в схему одну секцию.

«Всеголовный» детекторный приемник. Нетрудно построить приемник, способный принимать передачи радиостанций средневолнового и длинноволнового диапазонов. Такую схему вы видите на рис. 7. Здесь катушка индуктивности состоит из двух последовательно соединенных катушек L₁ и L₂. Когда контакты переключателя П разомкнуты, работают обе катушки, и схема принимает станции длинноволнового диапазона. При замыкании контактов переключателя из схемы исключается катушка L₂, и приемник работает в диапазоне средних волн. Плавная настройка на радиостанцию осуществляется вращением ручки переменного конденсатора.

Катушки наматывайте на каркасе диаметром 20 мм (рис. 7), проводом ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,15—0,25 мм. Катушка L₁ состоит из 70 витков, L₂ — из 200 витков. Щечки для катушек можно изготовить из миллиметрового текстолита, гетинакса или персшпана. Переключатель можно взять типа тумблер, электрический выключатель для осветительных лампочек или самодельный любой конструкции.

Как вы заметили, во всех приведенных схемах изменяется только входная часть, детекторная цепь остается прежней. Поэтому вы можете к построенному детекторному приемнику (по рис. 12 в первой брошюре)

изготовить приставку с установленными катушками от всех описанных схем. Сделав несложные переключения, вы сможете проверить каждую схему в работе, оценить ее достоинства и недостатки. Это очень полезные и интересные эксперименты!

ЭЛЕКТРОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВ

Громкость звучания любого детекторного приемника невелика. Повысить ее можно при помощи простого устройства — усилителя низкой частоты. Схема его приведена на рис. 8. Здесь вы видите новое обозначение — кружок с тремя палочками внутри и выводами от них. Так на электрических схемах обозначается транзистор — усилительный полупроводниковый прибор. Каждая палочка носит свое название. Прямая — база, на нее обычно подается усиливаемый сигнал. Отходящая от базы вниз — она со стрелочкой — эмиттер, вверх — коллектор.

Чтобы транзистор смог усилить сигналы, на его электроды нужно подать постоянное напряжение. В нашей схеме — это батарея от карманного фонаря. Звуковые сигналы подаются с детекторной цепи приемника на базу транзистора через электролитический конденсатор С₁. Он нужен для того, чтобы база не смогла соединиться с эмиттером (по постоянному току) через резистор детекторной цепи. Если теперь включить телефонные наушники в цепь коллектора, громкость принимаемой радиостанции возрастет в несколько раз. Все зависит от типа транзистора. Лучшие всего в этой схеме работают низкочастотные транзисторы П13Б, П15, П16 и другие.

Электролитический конденсатор можно взять малогабаритного типа ЭМ, ЭТО. Будет работать и конденсатор КЭ, но габариты усилителя значительно увеличатся. Резисторы можно взять любого типа мощностью не менее 0,12 Вт (УЛМ, МЛТ, ВС).

Усилитель вы можете собрать на любой изоляционной панели или сделать «летучую» схему — спаять все детали без крепления их на панели. Здесь вам поможет монтажная схема (рис. 8).

На рис. 9 вы видите схему другого усилителя — на двух транзисторах. Он имеет большое усиление. Схема состоит из двух каскадов. Первый каскад собран на транзисторе Т-1 по схеме с общим эмиттером. Так называются схемы, в которых эмиттер соединен с плюсом источника питания, а на базу подается усиливаемый сигнал. Существует схема с общей базой, в которых сигнал подается на эмиттер, а база «заземляется» — соединяется с плюсовым выводом источника питания. Режим работы первого каскада задается резистором R₁. Усиленный сигнал через электролитический конденсатор С₂ подается на базу второго, оконечного каскада. Он также собран по схеме с общим эмиттером. Режим работы этого каскада задается резистором R₂. В цепь коллектора включаются головные телефоны электромагнитного типа или маломощный громкоговоритель с сопротивлением катушки не менее 200 ом, например, громкоговоритель типа «Рекорд» — довоенного выпуска, с большим диффузором. Можно включить и малогабаритный динамик типа 0,1ГД-6 или другой мощностью не более 0,15 Вт. Но подключать его нужно только через выходной трансформатор (рис. 9), который нетрудно приобрести в магазине. Он так и называется — «выходной трансформатор для карманного приемника». Правда, как правило, выходные трансформаторы продаются для приемников со сложной (двухтактной) схемой усиления и имеют первичную обмотку с отводом от середины. Сначала попробуйте включить в схему всю обмотку, а затем — половину. По наибольшей громкости подберите лучший вариант.

Транзисторы можно взять типа П13, П15, П16 с любой буквой — П13А, П13Б, П15А и так далее. Резисторы — типа УЛМ, МЛТ, ВС. Резистор R₄ — с малым сопротивлением (27 ом) бывает только типа УЛМ и ВС. Его нетрудно изготовить самим из провода с высоким сопротивлением — манганина, константана, нихрома.

Монтажная схема усилителя на рис. 10. Этот усилитель, как и предыдущий, надо подключать к детекторной цепи приемника. Сразу же после подачи питания в наушники или громкоговоритель раздается характерный шум, похожий на легкое шипение. Настраившись на радиостанцию, вы должны услышать громкое и чистое звучание. Если передача будет искажаться, подберите точнее сопротивление резистора R₂, а затем R₁.

НЕМНОГО О МОНТАЖЕ И КОНСТРУИРОВАНИИ

Вот и состоялось ваше знакомство с первыми практическими схемами: простой — детекторный приемник, и более сложный — двухкаскадный усилитель. Собирали вы их по многочисленным схемам и рисункам. Но не всегда в описаниях конструкций (а точнее — очень редко) встречается монтажная схема или чертежи расположения деталей на шасси. Вот тут и нужны знания основных правил монтажа.

— Какие могут быть правила монтажа? — спросите вы.

Достаточно подобрать детали, спаять их между собой по схеме — и можно включать конструкцию. Кажется, резонно, но это только на первый взгляд. Конечно, схема должна быть смонтирована точно, без ошибок. Но дело еще и в расположении деталей относительно друг друга. Часто приходится слышать от начинающих радиолюбителей, что одна схема заработала, а другая — не поддается налаживанию. Один свист и треск. Достаточно бывает в таких случаях развернуть деталь или отодвинуть ее подальше от соседней — и свист прекращается. Схема начинает работать.

Какие же существуют правила? Начнем с примера. У каждого из вас дома есть радиоприемник. На задней стенке его нетрудно найти гнезда для включения звукоусилителя. Вставьте в них вилку головных телефонов и приблизьте наушники телефонов к динамику приемника. На определенном расстоянии возникнет генерация — в динамике раздается резкий свист (рис. 11). Что же произошло? Головные телефоны были включены на вход усилителя радиоприемника. Выходной частью усилителя является динамик. Стоило сблизить вход и выход усилителя — и возникла генерация. Значит, эти цепи должны проходить на определенном расстоянии друг от друга. Так и в любой радиосхеме. В каждом усилительном каскаде есть входные цепи, например, подводящие сигнал к базе транзистора, и выходные — детали, соединенные с коллектором. Детали этих цепей нельзя ставить рядом — их надо располагать дальше друг от друга. А если будут стоять рядом входные детали первого каскада и выходные второго? Вы, конечно, догадаетесь, что это еще худший вариант. Чем дальше по схеме каскад, тем сильнее должна быть «развязка» — определение, характеризующее связь между деталями каскадов.

Все соединения между деталями или частями схемы нужно делать короткими. Особое внимание уделяйте соединению деталей с «земляным» проводом — оно должно производиться вблизи каскада. Прежде чем ставить деталь в схему, убедитесь в ее исправности.

Эти основные условия, которые вы должны соблюдать при сборке первых конструкций. С принципами монтажа высокочастотных цепей, расположения магнитных деталей (трансформаторов, дросселей) и другими полезными советами вы сможете познакомиться по литературе, список которой приводится в конце брошюры.

Теперь несколько советов по конструированию. Начнем со схемы. Прежде чем собирать конструкцию, вы должны тщательно ознакомиться с работой схемы и назначением каждой детали. Тогда вы легко сможете запомнить ее и отличить от других подобных схем. Существует простой способ запоминания схем — перерисовка их на отдельный листок. Им пользуются все начинающие радиолюбители. Неплохо завести тетрадь, в которую вы будете перерисовывать все собираемые схемы, их конструктивное оформление, и записывать результаты работы и все переделки. Это поможет анализировать ваши ошибки.

Второй этап — подбор деталей. Совсем не обязательно, чтобы все они точно соответствовали указанным на схеме величинам. Допускается отклонение до 20%. К примеру, на схеме указан резистор сопротивлением 10 ком. Здесь может быть поставлен любой резистор сопротивлением от 8 до 12 ком. Но пользоваться такими «льготами» нужно только в крайних случаях, когда нет требуемой детали.

На выводы всех деталей полезно прикрепить бумажные бирки, на которых написаны порядковые номера деталей по схеме.

Теперь расположение деталей на «шасси». Возьмите лист бумаги — миллиметровки или школьной тетради в клетку. Пользуясь нашими «монтажными» советами, расположите на ней все детали схемы. У вас сразу определится габариты конструкции. Обведите на бумаге контуры деталей и проведите линии соединения между ними (рис. 12). В местах соединения деталей поставьте кружочки — здесь должны стоять металлические лепестки или пистоны, к которым будут припаиваться выводы деталей. Таким образом, получился черновик монтажной платы. Остается вырезать по нему настоящую плату из изоляционного материала, укрепить заклепками лепестки или расклепать пистоны — и начинать монтаж. Если вы не уверены в правильности выбранного вами расположения или как-то детали схемы должны подбираться в процессе настройки, соберите сначала «летучий» монтаж. Все детали в этом случае подпаиваются на всю длину выводов. Включается схема и проверяется ее работа. Затем каждая деталь поочередно устанавливается на свое место, и снова проверяется работа конструкции. Такой способ исключает долгие поиски ошибок в монтаже и цепей возбуждения.

На первых порах бывает трудно следить по схеме за ходом монтажа и сделанными соединениями. Поможет здесь хороший практический метод, которым пользуются даже опытные радиолюбители. На принципиальной схеме (перечерченной, конечно, на отдельный листок бу-

маги) нужно отмечать цветным карандашом уже установленные и впаиваемые детали и каждое новое соединение. Когда вся схема покроется цветным контуром — монтаж окончен (рис. 13).

И еще один совет. При монтаже придерживайтесь такой последовательности: сначала проложите «земляной» провод (из голого медного или посеребренного провода), затем припаяйте провода питания и все детали, не требующие подстройки при налаживании. В последнюю очередь впаиваются детали, величины которых, возможно, придется изменять — обычно это: резисторы в цепи базы транзисторов или эмиттерные резисторы.

Транзисторы впаиваются после установки всех деталей. Здесь тоже должна соблюдаться определенная последовательность: сначала подпаивается вывод базы, затем эмиттер и далее — коллектор. Выпаивается транзистор из схемы (в случае замены или проверки) в обратной последовательности. Кроме того, при пайке транзистора нужно беречь его выводы от перегрева — придерживать их пинцетом или плоскогубцами (рис. 14).

Постарайтесь понять и запомнить эти советы — и пусть они станут добрыми спутниками вашей конструкторской деятельности. А теперь — наша следующая конструкция.

РАДИОЛА ИЗ... ПАТЕФОНА

У многих из вас сохранились, наверное, патефоны — эти старые и верные звуковоспроизводящие устройства. Конечно, там, где нет еще электричества, они незаменимы. Но разве можно сравнить звучание патефона и современной радиолы? Отлично, конечно, большое. И знаете почему?

В патефоне звукоснимателем является массивная мембрана с толстой стальной иглой, а «усилителем» звуков — металлический рупор. Такая система воспроизводит звуки сравнительно небольшого диапазона частот. Вот почему на патефоне грампластинки «теряют» звучание барабанов, ударников, скрипок, характеризующихся или очень низкими или очень высокими звуковыми частотами. Да и голос певца порою трудно узнать.

Звукосниматель радиолы — легкий пластмассовый адаптер с небольшим пьезоэлектрическим кристалликом. Прикрепленная к кристаллику игла скользит по канавке вращающейся пластинки и немного изгибает кристаллик. На его обкладках появляется электрическое напряжение, которое подается затем в электронный усилитель. Подключенный к усилителю громкоговоритель воспроизводит записанную на пластинке мелодию. Такая система воспроизводит звуки от самых низких до самых высоких частот, и записанная мелодия прослушивается без искажений.

А можно ли улучшить звучание патефона и заставить его точно воспроизводить мелодии пластинок? Конечно. Правда, для этого придется немного переделать патефон — установить новый звукосниматель и построить электронный усилитель. Но это не сложно.

Сначала осторожно выньте патефон из ящика и снимите металлический рупор и мембрану с креплением. Выключатель мотора оставьте. Вместо прежнего звукоснимателя установите новый — пьезоэлектрический любого типа, лучше с долгоиграющей корундовой иглой. Укрепите его так, чтобы игла описывала дугу, отстоящую от оси диска патефона на расстоянии 10—15 мм (рис. 15).

Электронный усилитель соберите по схеме рис. 16. Он отличается от предыдущих усилителей к детекторному приемнику. Первый каскад собран по схеме с общим эмиттером. Режим работы каскада задается напряжением на базе транзистора, которое снимается с делителя R_1R_2 . Это напряжение называется «напряжением смещения» или просто «смещением». Нагрузкой каскада является резистор R_3 . Усиленный сигнал подается с него на выходной каскад, состоящий из двух необычно соединенных между собой транзисторов — эмиттер транзистора Т-2 соединяется с базой Т-3, а коллектор Т-2 — с коллектором Т-3. Такая пара транзисторов носит название «составного транзистора». Схемы с составными транзисторами используются в технике часто — они позволяют значительно упростить схему и получить хорошее качество работы. В нашей схеме, например, такое сочетание позволило сократить шесть деталей!

Смещение на составной транзистор подается с резистора R_3 . Как видите, он выполняет двойную роль — служит нагрузкой транзистора Т-1 и задает смещение на базу выходного каскада. Поэтому сопротивление резистора должно точно подбираться при настройке схемы — об этом говорит знак «*», стоящий рядом с обозначением резистора.

Нагрузка выходного каскада — трансформатор, ко вторичной обмотке которого подключен динамик мощностью 1 вт (типа ИГД-9, ИГД-18 и другие — с сопротивлением звуковой катушки не менее пяти ом).

Питается схема от двух последовательно соединенных батареек КБС (от карманного фонаря). При всей простоте усилитель имеет один недостаток — зна-

чительное потребление энергии. Комплекта батарей хватает на 4—5 часов работы.

ДРУГИЕ ДЕТАЛИ УСИЛИТЕЛЯ. Конденсатор C_1 — типа ЭТО или ЭМ емкостью не менее 10 мкф. Он должен быть рассчитан на работу при напряжении 5—10 в. В схему можно поставить и конденсатор типа КЭ, но при этом увеличатся габариты усилителя. Резисторы R_1, R_2 можно взять типа УЛМ, МЛТ, резистор R_3 — типа ВС. Транзисторы Т-1, Т-2 — типа П13, П14, П15 с любой буквой (например, П13Б, П15А и другие). Транзистор Т-3 — мощный. Здесь можно поставить П201, П202, П203, П4А—П4Д. В любом случае для отвода тепла от корпуса транзистора, его нужно укрепить на металлический радиатор (рис. 17), сделанный из меди, латуни, алюминия, дюрала. Поверхность радиатора обязательно покрасьте в черный цвет — это улучшит отвод тепла.

Выходной трансформатор намотайте на железе Ш-20, толщина набора 20 мм. Подобные данные различных трансформаторов и дросселей фильтров вы будете встречать во всех описаниях. Что они означают? Раньше обмотки трансформаторов размещали на сплошном куске железа. Это оказалось невыгодно — создаваемые обмотками магнитные потоки нагревали железо и вызывали большие потери. Тогда кусок железа заменили набором тонких пластин, покрытых слоем лака (с одной стороны). Для удобства сборки трансформатора пластины стали делать фигурными. Наиболее употребительные из них — Ш-образные (рис. 18). Нетрудно догадаться, что название свое они получили за внешнее сходство с буквой Ш. На таких пластинках наматывается и наш трансформатор.

Отличаются пластины друг от друга шириной среднего выступа. Для пластин Ш-20 она составляет 20 мм. Толщина каждой пластины может достигать 0,5 мм. Чтобы получить железный стержень для трансформатора, нужно взять несколько десятков пластин и приклонить их друг к другу. Получится набор, толщина которого должна соответствовать заданной (для нашего трансформатора — 20 мм). Такие пластины вы сможете приобрести в магазине или взять от старого негодного трансформатора.

Теперь изготовьте каркас, в который будут вставляться пластины. Высота каркаса должна быть на 1—1,5 мм меньше длины среднего выступа пластины. В одной из щечек каркаса сделайте 4—5 отверстий диаметром 3—5 мм — для выводов трансформатора.

На каркасе намотайте две обмотки. Первичная содержит 300 витков провода ПЭЛ диаметром 0,3—0,4 мм, вторичная — 90 витков провода ПЭЛ диаметром 0,8—0,9 мм. Между первичной и вторичной обмоткой не забудьте проложить слой изоляции — пропитанную парафином бумагу толщиной 0,2—0,5 мм или изоляционную ленту.

При намотке трансформатора удобно воспользоваться дрелью, которую нетрудно приспособить для простейшего намоточного станочка (рис. 19).

Начнем сборку трансформатора. Если каркас с обмоткой надеть на пластины и сверху наложить палочки — такая сборка будет называться встык. Она применяется при изготовлении дросселей и некоторых специальных трансформаторов. Выходные и силовые трансформаторы чаще собираются способом **вперекрышку** (рис. 20) — пластины вставляются в каркас поочередно с разных сторон. Пластины собранного трансформатора подравняйте со всех сторон легкими ударами молоточка и наденьте на них скобочку, изготовленную из алюминия или дюрала.

Конструкция. Все детали схемы, кроме выходного трансформатора, батареи питания и динамика, установите на изоляционной планке (гетинакс, текстолит, оргстекло) толщиной 1,5—2 мм. Расположение деталей показано на рис. 21. Транзисторы Т-1 и Т-2 можно приклеить к планке. Их выводы, а также выводы резисторов подпаяйте к металлическим пистонам, вклеенным в планку. Если вы не достанете пистонов, можете заменить их лепестками, закрепленными на планке болтами.

Раднатор с транзистором Т-3 прикрепите двумя болтами. Рядом с ним поставьте выключатель питания — тумблер или кнопочный (как в настольных лампах).

Давайте посмотрим, как лучше расположить детали усилителя в патефоне. На верхней панели патефона осталось большое отверстие, к которому раньше крепился рупор. Теперь это отверстие надо закрыть «заплатой» — металлической или деревянной панелью. В панели вырежьте отверстие под динамик, задрапируйте его красивой тканью (как в приемниках) и прикрепите динамик. Над динамиком закрепите планку с выходным трансформатором и батареями питания. Рядом с динамиком расположите планку с остальными деталями схемы (рис. 22).

Таким образом, у вас получилась конструкция, которая прикрепляется к корпусу патефона. Осталось подсоединить адаптер к входу усилителя — и можно проигрывать пластинки!

Налаживание. Если схема собрана правильно, усилитель начинает работать сразу. Но звук может прослушиваться с искажениями. В этом случае попробуйте

заменить резистор R_3 другим, с большим или меньшим сопротивлением. Сопротивление этого резистора должно быть таким, чтобы звучание мелодии было громким и без искажений.

Этот усилитель пригоден не только для патефона. Его можно применить в любом проигрывателе с пьезоэлектрическим адаптером. Совсем не обязательно в этом случае придерживаться описанной конструкции усилителя. В зависимости от ящика проигрывателя детали усилителя можно расположить практически в любом месте, но дальше от электрического мотора и сетевых проводов. Для надежной защиты усилителя от возбуждения обязательно заэкранируйте провода, соединяющие адаптер и выходной трансформатор со схемой.

А вообще усилитель может найти много других применений. Все зависит от вашей смекалки.

Вот и сделаны, дорогие друзья, ваши первые шаги в радиотехнику. Для одних они, возможно, были трудными, для других — полегче. Но несомненно одно — каждый из вас приобрел знакомство с большим и увлекательным миром радиолубительства. И если это знакомство пришлось вам по душе — цель брошюры достигнута!

Впереди вас ждут самодельные радиоприемники, телевизоры, магнитофоны, измерительные приборы, домашние автоматы, управляемые модели... — да разве перечислишь все, что может построить настоящий радиолубитель. Желаем вам больших творческих успехов!

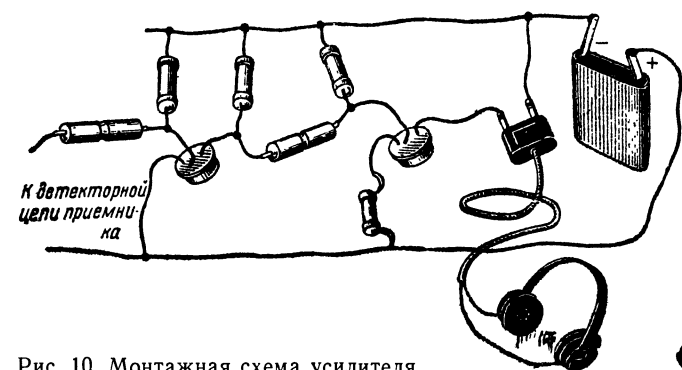


Рис. 10. Монтажная схема усилителя

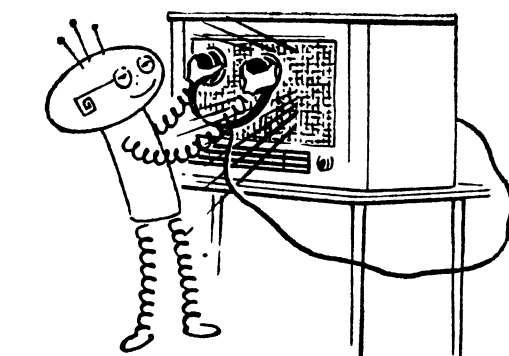


Рис. 11. Возникновение генерации при сближении входных и выходных цепей

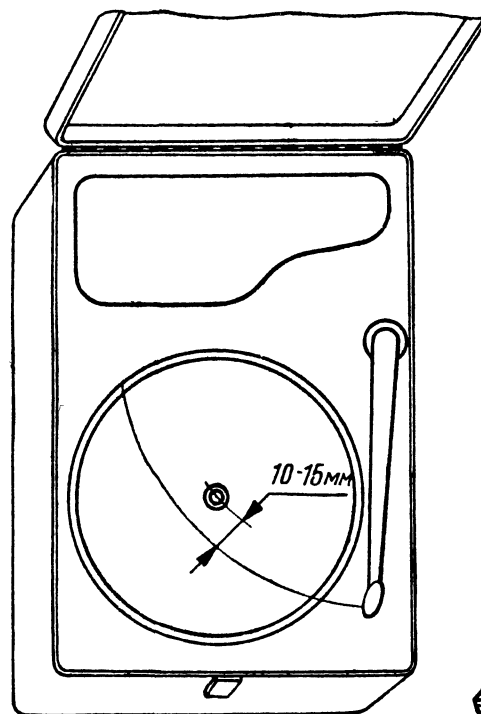


Рис. 15. Установка адаптера на патефон

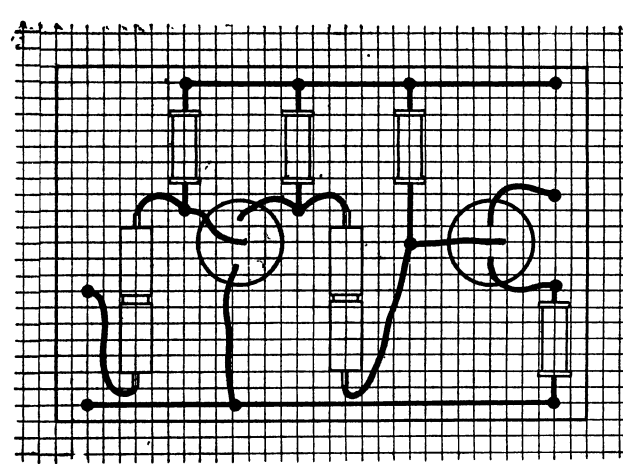


Рис. 12. Последовательность конструирования: а) определение размеров платы, б) установка пистонов или лепестков; в) монтаж схемы

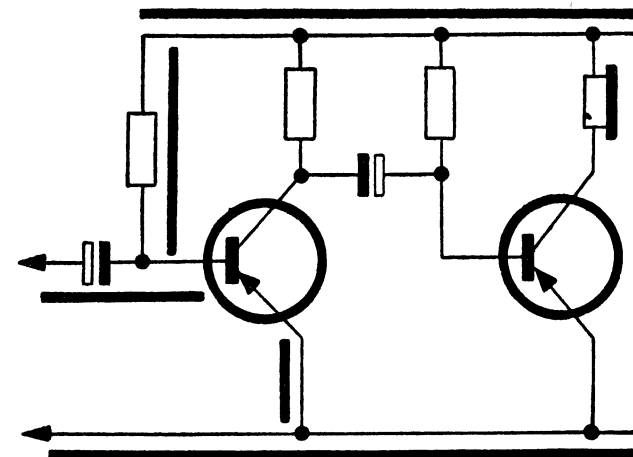


Рис. 13. Так отмечаются смонтированные цепи схемы

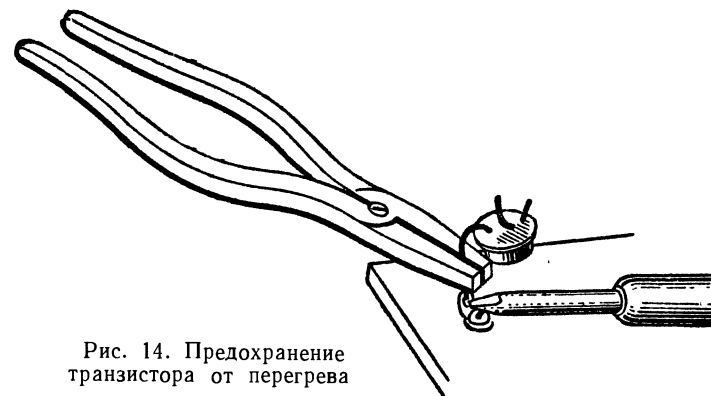


Рис. 14. Предохранение транзистора от перегрева

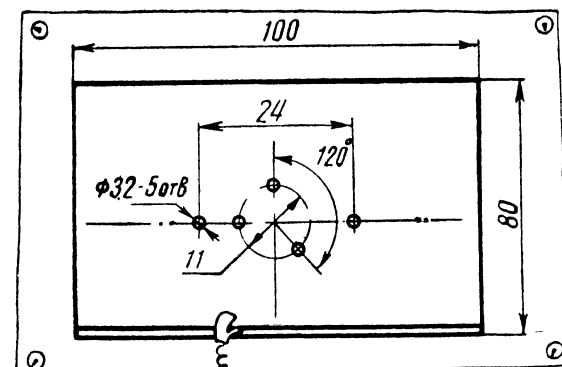


Рис. 17. Радиатор для мощного транзистора

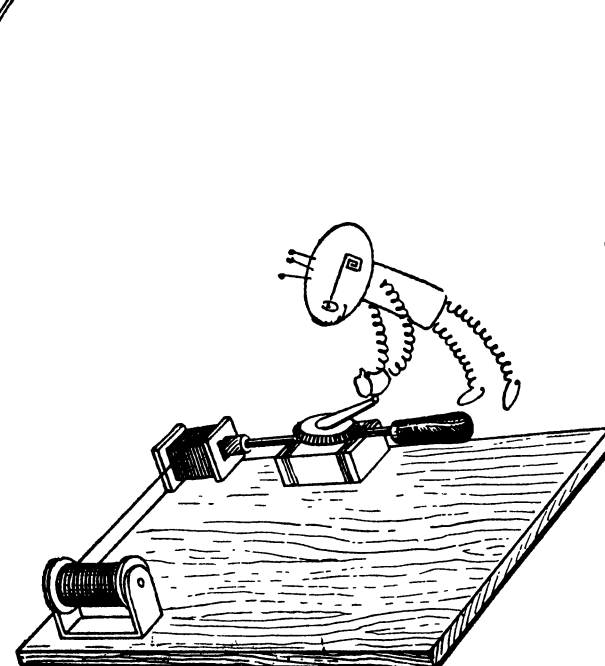


Рис. 19. Простейший намоточный станок

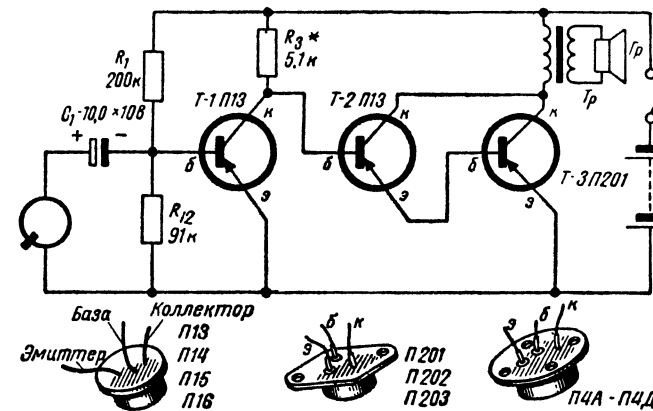


Рис. 16. Схема усилителя

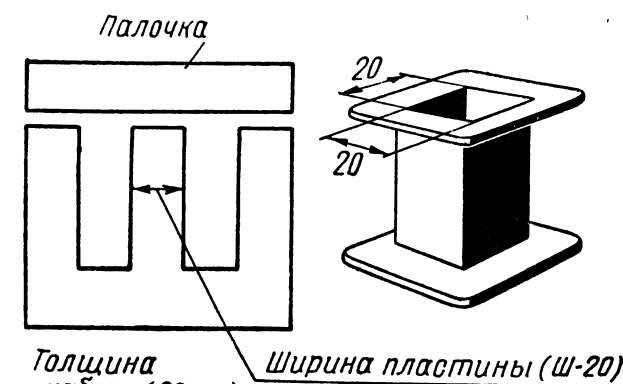


Рис. 18. Ш-образное железо и каркас для трансформатора

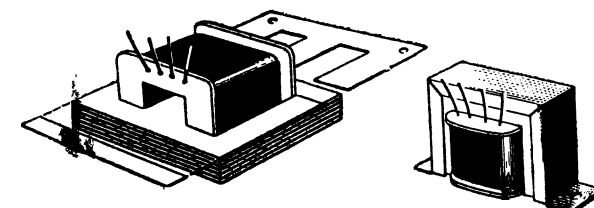
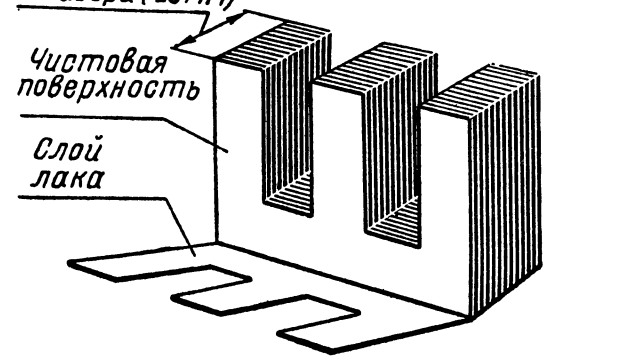
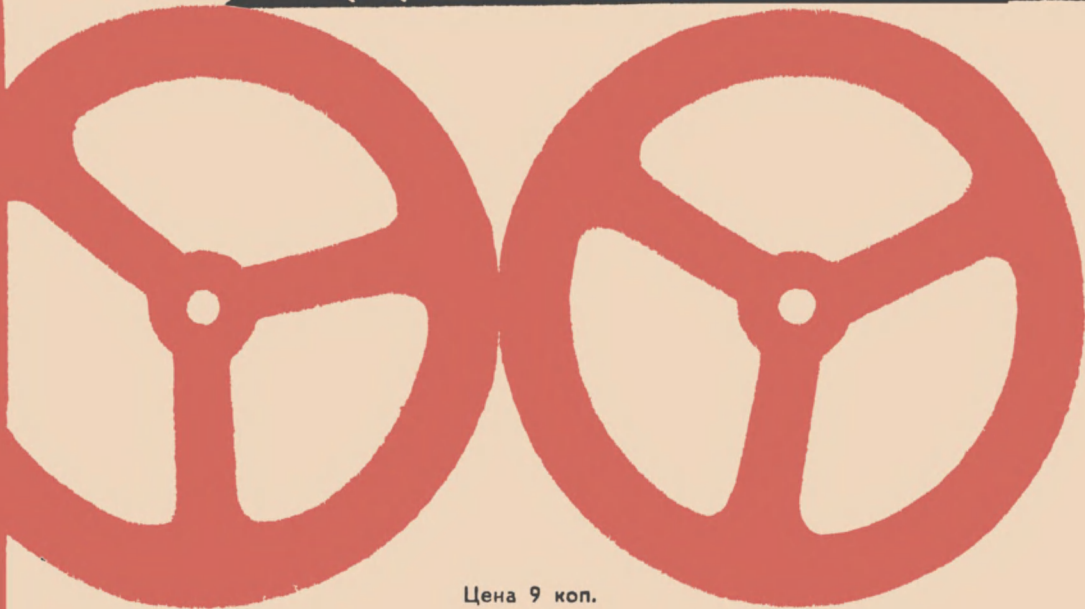


Рис. 20. Сборка трансформатора



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Цена 9 коп.

Б. ИВАНОВ

Первые шаги радиолюбителя

Редактор Л. Архарова
Технический редактор В. Голубева

Художественный редактор Д. Пчелкина
Корректор Н. Пьянкова

Подписано к печати 18/IV 1967 г.
Тираж 120 000 экз. Л72415

Формат 70 × 108^{1/16}
Уч.-изд. л. 1,38

1 печ. л.
Заказ 092

По оригиналам издательства «Малыш» Комитета по печати при Совете Министров РСФСР

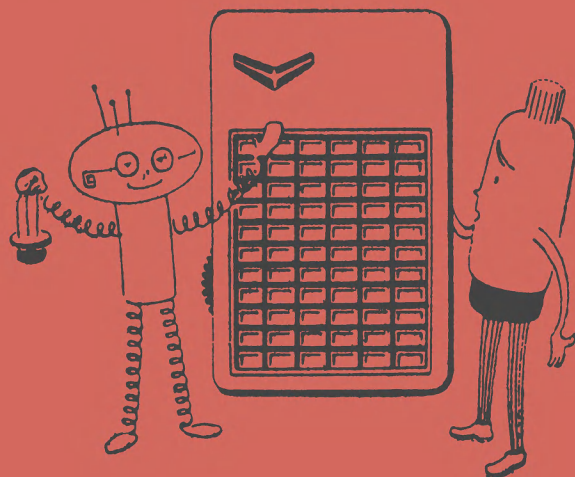
Московская типография № 13 Главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров СССР. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.

Центральная станция юных техников РСФСР



ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Выпуск III



Б. С. И В А Н О В

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ» • 1967

18
(252)

ПЕРВЫЕ ШАГИ РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

выпуск III

Для тех, кто уже построил детекторный приемник с простейшим усилителем и познакомился с основными правилами конструирования (см. выпуск I и II), мы предлагаем новые самоделки.

ПРИЕМНИК С ИНДУКТИВНОЙ НАСТРОЙКОЙ

Вы уже знаете, что настраиваться на радиостанции можно изменением емкости и индуктивности входного контура. Поскольку сделать катушку с переменной индуктивностью сложно, чаще применяют емкостный способ настройки. И все же предлагаем вам построить приемник с индуктивной настройкой (рис. 1). Дело в том, что катушка для него продается в любом радиомагазине. Называется она «катушка РРС» (регулятор размера строк) и применяется во всех современных телевизорах. При вращении ручки внутри каркаса катушки перемещается сердечник из ферромагнитного материала и изменяет индуктивность катушки в несколько раз. Этого достаточно для простого приемника невысокой чувствительности.

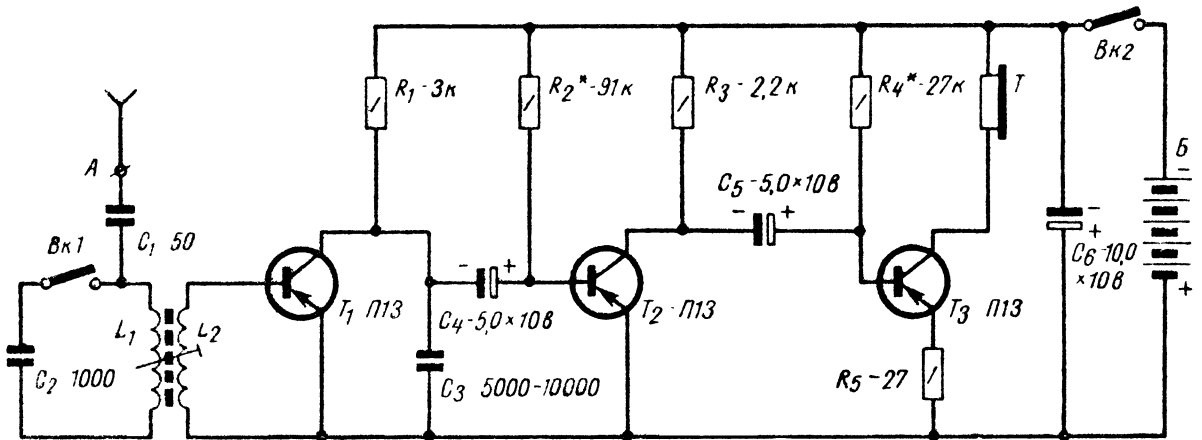


Рис. 1. Приемник с индуктивной настройкой

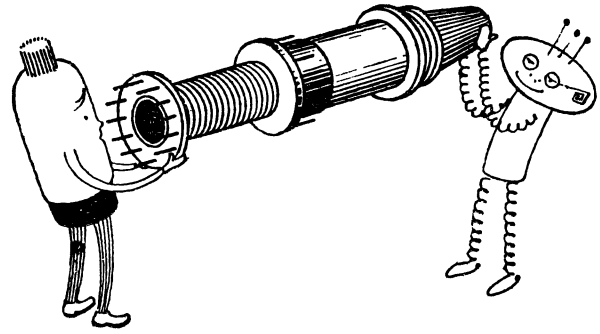


Рис. 2. Самодельная катушка

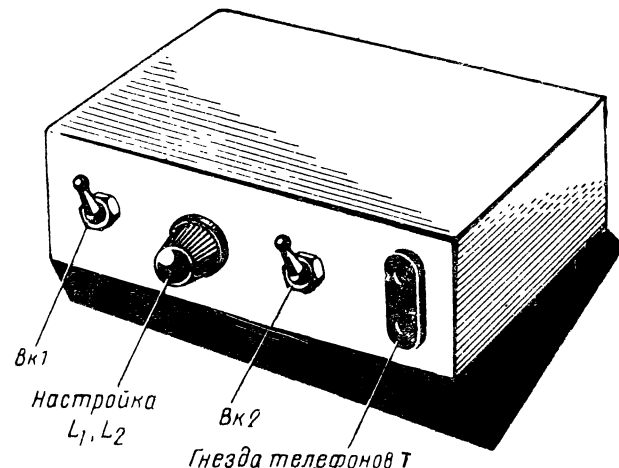


Рис. 3. Внешний вид приемника

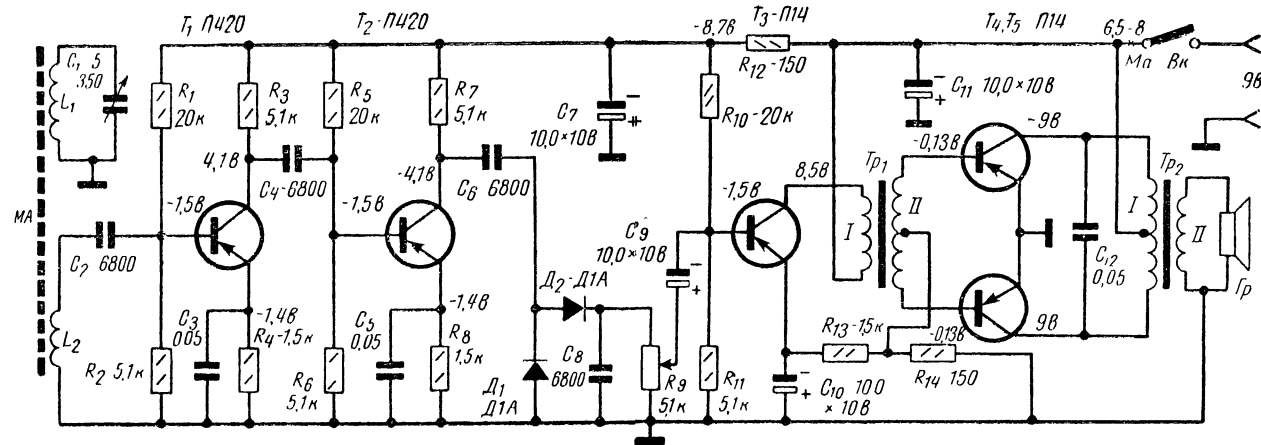


Рис. 4. Схема карманного приемника

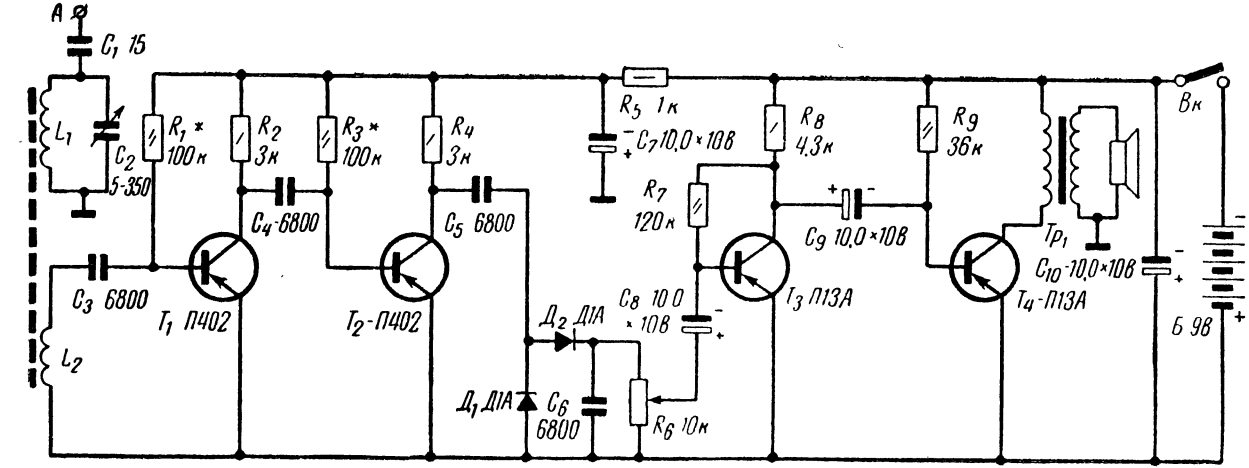


Рис. 7. Приемник на четырех транзисторах

Катушку РРС сразу ставить в схему нельзя. Ее надо переделать. Старую обмотку смойте и приклейте к каркасу две щечки из текстолита или картона (рис. 2). Между щечками намотайте внавал катушку L_1 — 125 витков провода ПЭЛ диаметром 0,25—0,3 мм. Сверху намотайте катушку L_2 — 20 витков такого же провода.

Антенна подключается к приемнику через конденсатор C_1 . Выделенный катушкой L_1 сигнал радиостанции подается через катушку связи L_2 на базу транзистора T_1 . Транзистор работает в режиме детектирования. Нагрузка детектора — резистор R_1 в цепи коллектора, сглаживающая емкость — C_2 . С нагрузки детектора звуковой сигнал подается через конденсатор C_4 на двухкаскадный усилитель низкой частоты. На выходе усилителя включены головные телефоны типа ТОН-1 или другие с сопротивлением обмотки не менее 1 ком.

Питается приемник от одной батареи КБС напряжением 4,5 в. Параллельно батарее включен электролитический конденсатор C_6 . Для чего он нужен? Вы знаете, что батарея со временем разряжается, запас ее энергии уменьшается. При этом возрастает внутреннее сопротивление батареи, и приемник может возбудиться — в телефонах появится сильный свист, который заглушит передачу. Чтобы этого не произошло, параллельно батарее поставлен конденсатор большой емкости. Сопротивление его переменному току очень мало.

Приемник принимает радиостанции в диапазоне длинных и средних волн. В первом случае контакты тумблера BK_1 должны быть замкнуты, во втором — разомкнуты. Хорошая слышимость передач будет только с наружной антенной.

Все детали приемника соберите в небольшой коробочке (рис. 3). На передней панели укрепите два тумблера, катушку индуктивности и гнезда головных телефонов, на задней — гнездо для подключения наружной антенны. Если приемник собран правильно, он сразу начинает работать. Сначала настройтесь на любую средневолновую станцию и прослушайте качество передачи. Если она искажается, выберите точнее сопротивления резисторов R_2 и R_4 . Затем переключите тумблер BK_1 и проверьте работу приемника на длинноволновом диапазоне. Если радиостанция принимается в крайнем положении ручки настройки, «передвиньте» ее подбором емкости конденсатора C_2 .

ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

Сейчас, наверное, нет радиолюбителя, да и не только радиолюбителя, который не мечтал бы о малогабаритной и удобной «радиоточке» — карманном приемнике. В печати было опубликовано множество схем. На какой же остановиться начинающему радиолюбителю? Конечно, на той, в которой можно применить имеющиеся в широкой продаже дешевые детали. Да и чувствительность приемника должна быть достаточной для приема не только местных, но и мощных удаленных радиостанций. Этим требованиям отвечает схема приемника на рис. 4. Его конструктор — столичный радиолюбитель В. Васильев.

Приемник собран на пяти транзисторах. Первые два работают в схеме усиления высокой частоты, остальные — в усилителе низкой (звуковой) частоты. Поскольку приемник карманный, он должен принимать сигналы радиостанций на собственную антенну, установленную в корпусе приемника. Называется такая антенна магнитной, и вот почему. Как известно, антенна любой передающей радиостанции создает электромагнитное поле. Обычная наружная антенна, которую используют для любого радиовещательного приемника, улавливает электрическую составляющую поля. Антенна карманного приемника реагирует на магнитную составляющую — отсюда и ее название.

Магнитная антенна состоит из катушки L_1 , намотанной на ферритовом стержне. Переменный конденсатор C_1 , подключенный параллельно катушке, может настроить магнитную антенну на частоту выбранной радиостанции. Количество витков катушки и емкость конденсатора подобраны так, что приемник принимает радиостанции в диапазоне от 260 до 1750 м (средние и длинные волны). И все вращением только одной ручки переменного конденсатора.

На усилитель высокой частоты подается не весь приятный антенной сигнал, а небольшая часть его, снимаемая с катушки связи L_2 . Сделано это для повышения избирательности приемника.

Усилитель высокой частоты двухкаскадный. Он собран на транзисторах типа П420. Смещение на базу каждого каскада подается с делителя напряжения. В коллекторах стоят резисторы с небольшим сопротивлением. В эмиттерах вы видите «лишние» резисторы и конденсаторы, которых раньше не встречали в подобных схемах. Эти детали выполняют очень ответственную роль — стабилизируют режим работы каскадов. Даже при изменении параметров транзисторов или сопротивлений резисторов, они поддерживают напряжение на электродах транзисторов с большой точностью.

С нагрузки усилителя (резистор R_7) сигнал подается на детекторный каскад, собранный на двух полупроводниковых точечных диодах типа Д1А, конденсаторах C_8, C_9 и резисторе R_8 . Такая схема детектирования называется детектированием с удвоенным напряжением. По сравнению с обычной схемой на одном диоде, она обеспечивает примерно вдвое большее выходное напряжение.

С движка переменного резистора R_6 (он регулирует громкость передачи) сигнал подается на трехкаскадный усилитель низкой частоты. Он собран на транзисторах П14 по двухтактной схеме. Такие схемы позволяют получить достаточную громкость звучания при небольшом потреблении тока. Недаром они применяются почти во всех промышленных карманных приемниках.

Первый каскад — усилитель напряжения собран на транзисторе T_4 . Смещение на базу транзистора подается с делителя R_{10}, R_{11} . В эмиттере стоит цепочка стабилизации R_{13}, R_{14}, C_{10} . Как и в предыдущих каскадах, она следит за режимом «своего» транзистора. С резистора R_{14} небольшое напряжение смещения подается на базы транзисторов T_4 и T_5 . Нагрузкой транзистора T_4 является согласующий трансформатор Tr_1 . Нужен он для того, чтобы усиленный первым каскадом сигнал можно подать сразу на два транзистора.

Выходной каскад, собранный на транзисторах T_4 и T_5 , — усилитель мощности. Его нагрузкой является выходной трансформатор Tr_2 , ко вторичной обмотке которого подключен малогабаритный громкоговоритель Gr . Чтобы предотвратить самовозбуждение приемника, в схеме стоят два фильтра: конденсатор C_{11} , подключенный параллельно батарее питания, и цепочка R_{12}, C_7 в цепи питания усилителя высокой частоты.

Детали приемника и конструкция. Катушки магнитной антенны наматываются на ферритовом стержне марки 600НН (Ф-600). Диаметр стержня 7 мм, длина 65 мм. Катушка L_1 содержит 250 витков, а L_2 — 8 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанных виток к витку. Катушки располагаются на стержне рядом. Можно использовать провод марки ПЭЛ или ПЭВ, но при этом несколько понизится добротность контура.

Транзисторы П420 можно заменить П401 — П403, П421 — П423, а П14 — транзисторами П13, П15, П16. Диоды можно взять типа Д1А — Д1Ж, Д9А — Д9Ж. Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 — от промышленных карманных приемников. Учтите, что первый трансформатор согласующий, а второй выходной — так и спрашивайте в магазине.

Громкоговоритель динамический, типа 0,1ГД-6. Его можно заменить другим малогабаритным громкоговорителем типа 0,1ГД-3, 0,1БГД-1.

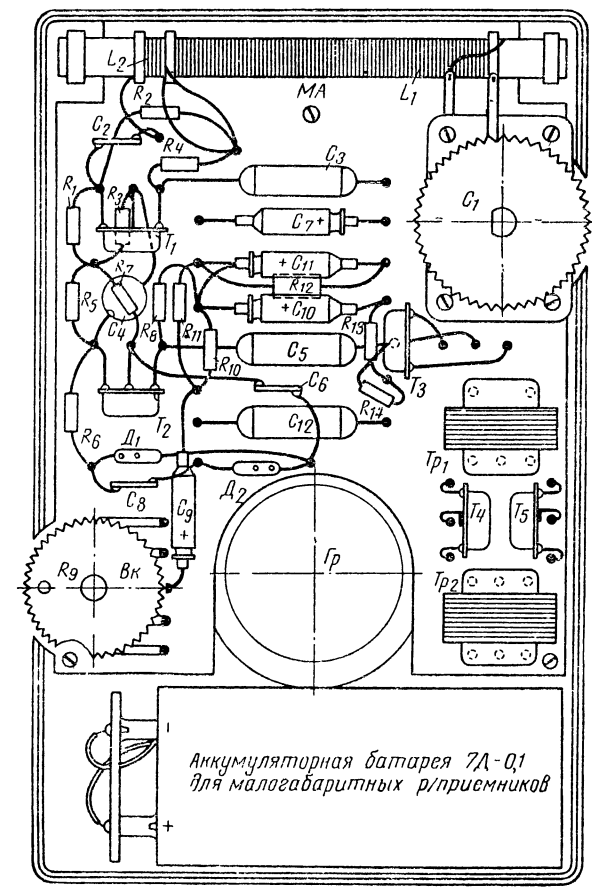


Рис. 5. Расположение деталей

Потенциометр регулировки громкости R_6 , совмещенный с выключателем питания, возьмите от приемника «Селга» или другого транзисторного приемника. Конденсатор переменной емкости C_1 односекционный, предназначенный специально для любительских карманных приемников. Его максимальная емкость 350 пф, минимальная 5 пф.

Питается приемник от батареек типа «Крона» напряжением 9 в, или от специального аккумулятора 7Д-0,1.

Остальные детали — любого типа, но обязательно малогабаритные.

Приемник смонтируйте на гетинаксовой плате, которую затем вставьте в стандартный корпус. Расположение всех деталей видно на рис. 5.

Налаживание приемника усложнено потому, что с помощью амперметра или тестера. Сначала проверьте потребляемый приемником ток, для чего включите тестер (со шкалой измерения до 20 мА) последовательно с батареей питания. Если его показания находятся в пределах 6—10 мА, продолжайте налаживание приемника. В противном случае тщательно проверьте монтаж. Затем измерьте напряжения на электродах транзисторов. Они не должны отличаться от указанных на схеме, более чем на 10—15%. Большие отклонения укажут на неисправность транзистора или деталей стабилизации. Если все режимы нормальные, поставьте регулятор громкости в максимальное положение, и слушайте передачи.

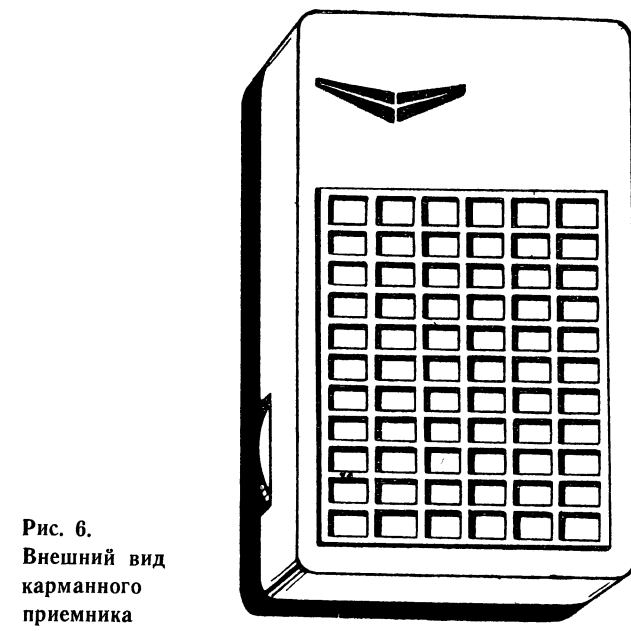


Рис. 6. Внешний вид карманного приемника

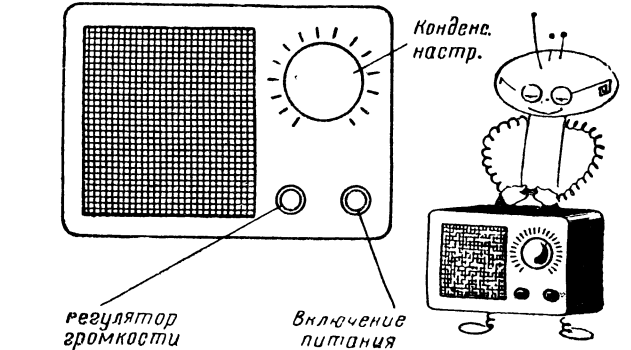


Рис. 8. Конструкция приемника

НА ЧЕТЫРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

Если вы внимательно посмотрите на схему следующей конструкции (рис. 7), то заметите некоторое сходство ее с предыдущей. В самом деле, входная часть до регулятора громкости работает так же, как и в карманном приемнике. Только нет деталей стабилизации режимов транзисторов. Это несколько ухудшает работу приемника, но значительно сокращает количество необходимых деталей. Смещение на базу транзистора T_1 задается резистором R_1 , а на базу транзистора T_2 — резистором R_3 .

Правая часть схемы — усилитель низкой частоты. Первый каскад собран на транзисторе П13А. Это усилитель напряжения. Смещение на базу транзистора задается резистором R_7 , который, кстати, подключен не к минусу источника питания, а к коллектору транзистора. Такое подключение улучшает работу каскада. Нагрузкой усилителя напряжения служит резистор R_8 . Сигнал с него подается через конденсатор C_9 на базу усилителя мощности, собранного на транзисторе П13А. В коллектор транзистора включен выходной трансформатор, во вторичной обмотке которого стоит громкоговоритель Gr .

Чем же интересна схема приемника? Она принимает станции длинноволнового и средневолнового диапазонов. Чувствительность схемы высокая — на магнитную антенну мощные станции слышны на расстоянии

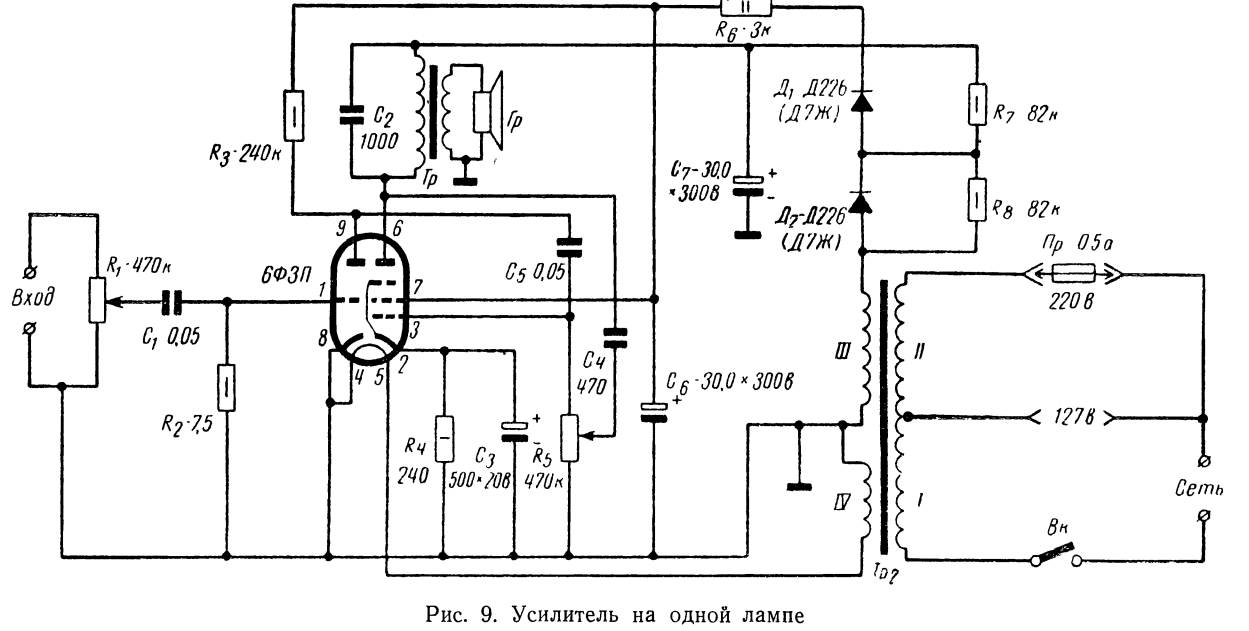


Рис. 9. Усилитель на одной лампе. Проверяемые напряжения: ножка 9—75в, 6—250, 7—190в, 2—13в.

200-300 км. Дальние станции можно принимать на наружную антенну, которая подключается к гнезду «А». Кроме того, мощность усилителя позволяет использовать эллиптические динамики типа ПГД-9 и ПГД-18, обладающие хорошим звучанием.

Детали. Магнитную антенну изготовьте по описанию предыдущей конструкции. Переменный конденсатор возьмите любого типа, односекционный. Можно использовать и двоянный конденсатор, если включить в схему только одну секцию.

Выходной трансформатор лучше намотать самим. Возьмите для него железо Ш-16, набор 16 мм. Первичная обмотка (коллекторная) содержит 800 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная — 64 витка ПЭЛ 0,5.

Все постоянные резисторы возьмите типа УЛМ или МЛТ-0,5. Потенциометр R_6 должен быть спарен с выключателем питания. Здесь подойдет потенциометр типа ТК или другой, например, от карманного приемника промышленного типа. Электролитические конденсаторы типа ЭТО, ЭМ, КЭ. Транзисторы П402 можно заменить П401, П403, П416.

Питается приемник от двух последовательно соединенных батареек от карманного фонаря (КБС). Можно использовать и батареи «Крона» напряжением 9 в, но ее хватит на 6-8 часов работы.

Конструкция. Качество звучания и громкость приемника во многом зависят от объема ящика. В большом ящике лучше воспроизводятся нижние частоты, и звучание приемника приобретает приятный тембр. Лучше всего собрать приемник в корпусе от трансляционного динамика или другом таких же размеров. Корпус может быть из пластмассы, дерева или фанеры толщиной 6-8 мм. На рис. 8 показан один из вариантов конструкции. На переднюю панель выведены ручки конденсатора настройки, регулятора громкости и выключателя питания. Клемма антенны расположена сзади.

Налаживание. Тщательно проверьте монтаж схемы и надежность всех соединений. Подключите батарею питания и выключатель BK подайте напряжение на приемник. В громкоговорителе должен раздаться щелчок. Ручку регулятора громкости поставьте в верхнее (по схеме) положение. Дотроньтесь пальцем до базы транзистора T_3 . При исправном усилителе в динамике послышится гудение. Затем ручкой переменного конден-

сатора C_2 настройтесь на любую радиостанцию. Если звучание приемника сопровождается искажениями, точнее подберите сопротивления резисторов R_7 и R_8 .

К клемме «А» подключите наружную антенну и по старайтесь настроиться на дальнюю станцию. Подбором сопротивлений резисторов R_1 и R_3 добейтесь максимальной громкости передачи.

Возможно, не всякий захочет собирать полупроводниковые усилители и приемники. Да и деталей к ним в некоторых местностях трудно еще достать. Для таких ребят предлагаем несколько конструкций на лампах.

САМЫЙ ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ

Простыми считаются усилители, в которых используется немного деталей. Несколько лет назад простыми считались усилители на двух лампах. Они обладали громким звучанием и достаточной мощностью. Сейчас наша промышленность выпускает лампы, в баллоне которых помещены два триода, или триод с пентодом, или пентод с диодом. Такие лампы позволили значительно сократить размеры телевизоров, радиоприемников, магнитофонов, проигрывателей.

В нашем усилителе тоже комбинированная лампа — триод-пентод 6Ф3П. Схема усилителя показана на рис. 9. Левая половина лампы — триод. Он работает усилителем напряжения. Правая половина, пентод — усилитель мощности. Полоса звуковых частот, воспроизводимая усилителем, лежит в пределах 60÷6000 гц, выходная мощность 1,5 вт. Такой мощности достаточно для озвучивания помещения в 30-40 кв. м.

Уровень подаваемого на сетку триода сигнала регулируется переменным резистором R_1 (это регулятор громкости). Напряжение смещения на сетке образуется сеточными токами, протекающими через резистор R_2 с большим сопротивлением — 7,5 мгом. Усиленный сигнал с анодной нагрузки (резистор R_3) подается через конденсатор C_5 на управляющую сетку выходного каскада. Сопротивление утечки этого каскада — переменный резистор R_6 , движок которого через конденсатор C_4 соединен с анодом пентода. Это цепочка обратной связи. Она регулирует тембр звучания на высоких частотах: в нижнем положении движка высокие частоты заваливаются, в верхнем — поднимаются. Анодной

нагрузки выходного каскада является громкоговоритель Гр, включенный через согласующий трансформатор.

Питается усилитель от силового трансформатора небольшой мощности. На нить накала лампы с обмотки IV подается переменное напряжение 6,3 в. Анодные цепи и экранная сетка лампы получают постоянное напряжение от однополупериодного выпрямителя, собранного на диодах Д7Ж (Д205). Выпрямленное напряжение фильтруется конденсатором С7. Чтобы избавиться от фона переменного тока в динамике, анодная цепь триода и экранная сетка выходного каскада питаются через дополнительный фильтр R6C6.

Усилитель работает от сети 127 и 220 в. Переключение напряжения производится установкой предохранителя Пр в соответствующие гнезда. Включается усилитель выключателем Вк, который может быть спарен с регулятором громкости.

О деталях усилителя. Силовой трансформатор можно взять готовый — от радиоприемника «Рекорд-53М» или другого. Важно, чтобы обмотки трансформатора обеспечивали требуемое напряжение: III—200-210 в, IV—6,3 в при токе не менее 0,9 а.

Трансформатор можно изготовить самим. Для этого потребуется железо Ш-20, набор 35 мм. Обмотка I содержит 730 витков провода ПЭЛ 0,25, обмотка II—540 витков ПЭЛ 0,25, обмотка III—1250 витков ПЭЛ 0,15, обмотка IV—42 витка ПЭЛ 0,8.

Выходной трансформатор можно использовать от радиоприемников «Рекорд-53», «Стрела», «Динпро-58» или намотать самостоятельно на железе Ш-16, набор 20 мм. Первичная, анодная обмотка содержит 2600 витков провода ПЭЛ 0,12, вторичная—75 витков ПЭЛ 0,5.

Громкоговоритель лучше взять типа 4ГД-1. С ним получается громкое и качественное звучание. Данные остальных деталей приведены на схеме. Приобрести их можно в радиомагазине.

Конструкция и налаживание. Усилитель соберите в деревянном ящике объемом не менее 0,01 куб. м. (рис. 10). Толщина стенок ящика 8—10 мм. На переднюю панель установите регулятор громкости с выключателем сети и регулятор тембра. Остальные детали смонтируйте на металлическом шасси. Под динамик в передней стенке вырежьте отверстие и задрапируйте его красивой тканью (или специальной тканью для радиоприемников).

Налаживание усилителя сводится к проверке напряжений, указанных на схеме. Проверку лучше производить тестером или другим измерительным прибором с входным сопротивлением не менее 5 ком/в. Если напряжения отличаются не более 10% от указанных на схеме—все в порядке. Отсутствие напряжений на электродах лампы укажет на ошибку в монтаже или неисправность лампы. Если нет выпрямленного напряжения, проверьте детали выпрямительной части схемы.

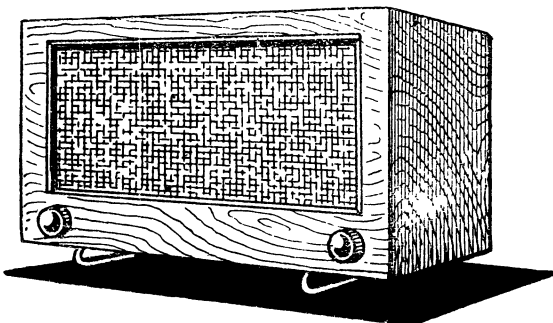


Рис. 10. Внешний вид собранного усилителя

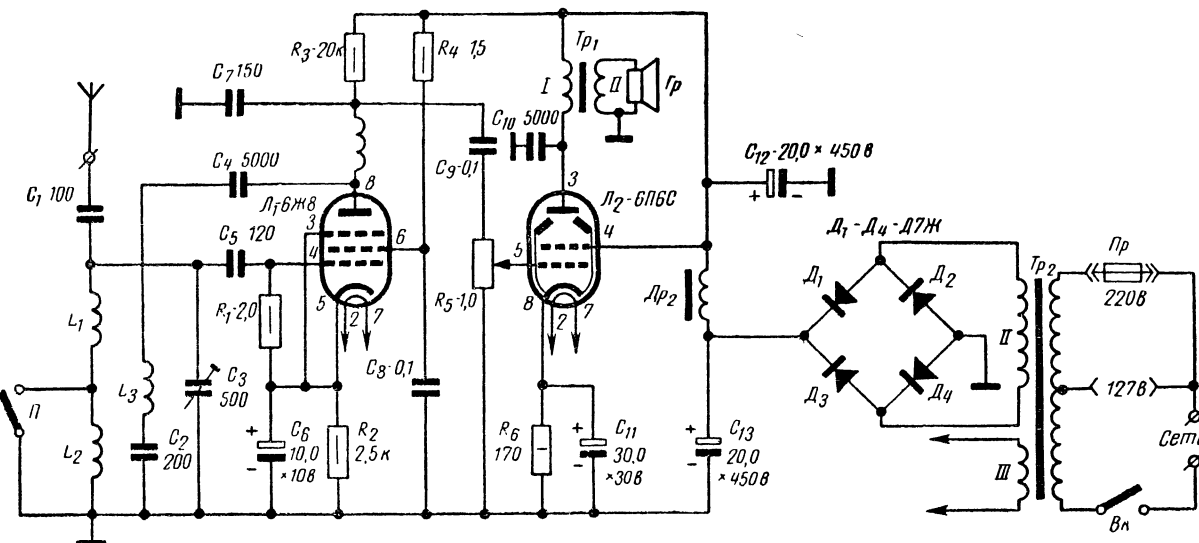


Рис. 13. Двухламповый радиоприемник

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ МОЩНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ

Когда сравнивают между собой различные усилители, прежде всего интересуются их чувствительностью. Что это за показатель? Вспомните радиоприемники. Один принимает станцию на расстоянии 500 км, другой—только 200. Ясно, что первый приемник чувствительнее, так как «улавливает» более слабые сигналы, чем второй. Так и в усилителях. Чувствительность показывает величину необходимого сигнала на входе усилителя, при котором будет наибольшая громкость звучания. К примеру, простой усилитель сможет громко работать, если на его вход подать сигнал не менее 0,2 в. Такой сигнал можно получить с пьезоэлектрического адаптера. От другого адаптера, электромагнитного, усилитель будет работать тихо, так как он развивает значительно меньшее напряжение, чем пьезоэлектрический адаптер. Здесь нужен чувствительный усилитель.

А возьмите магнитофон. На выводах воспроизводящей головки напряжение измеряется сотыми и тысячными долями вольта. Представляете, какой должен быть усилитель!

Чувствительность любого усилителя определяется в основном количеством ламп в его схеме. Но с увеличением количества ламп в динамике появляются различные шумы, трески, шорохи. Да и монтаж делать намного сложнее—неверное расположение одной-двух деталей приводит к сильному возбуждению схемы. Эти причины и побудили наших конструкторов разработать специальные лампы с большим усилением и очень малыми шумами. Применение таких ламп почти вдвое сокращает общее количество ламп чувствительного усилителя.

Предлагаем вам собрать одну схему усилителя, в котором используется лампа с большим усилением—пентод 6Ж20П (рис. 11). Чувствительность усилителя 0,05 в, то есть в 4 раза выше простого, выходная мощность около 4-х вт, а полоса пропускаемых частот от 60 до 10.000 гц.

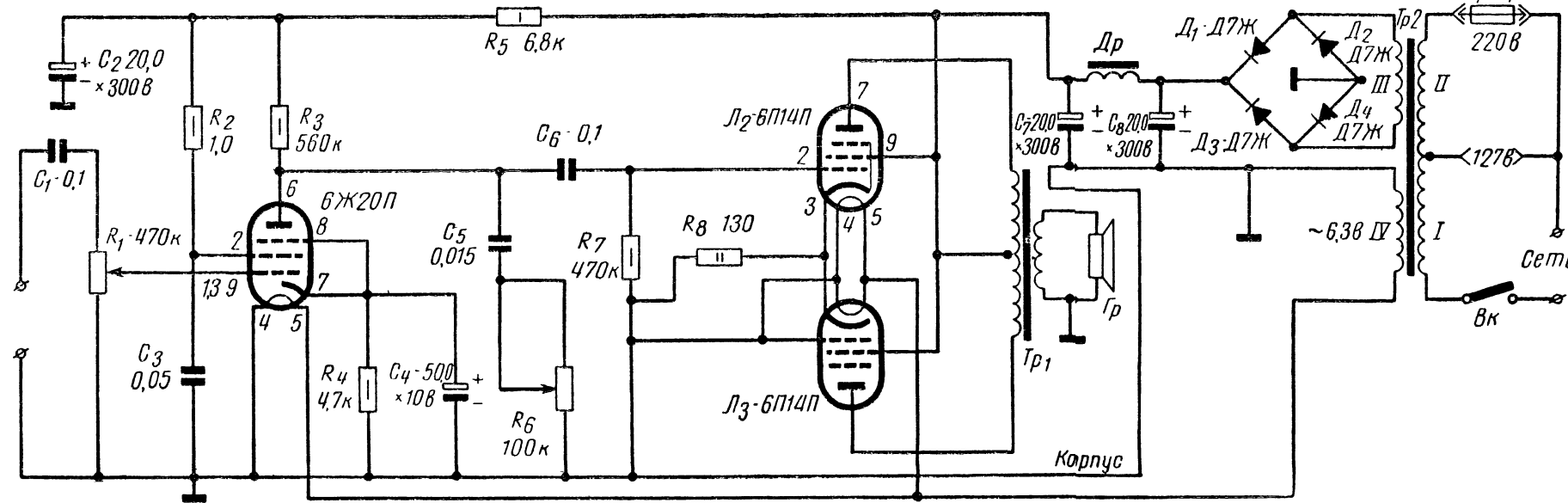


Рис. 11. Схема высококачественного усилителя

Проверяемые напряжения:
лампа 6Ж20П, ножка 6—95в, 2—80в, 7—2в; лампы L2 и L3, ножка 7—245в, 9—250 в, 3—8в.

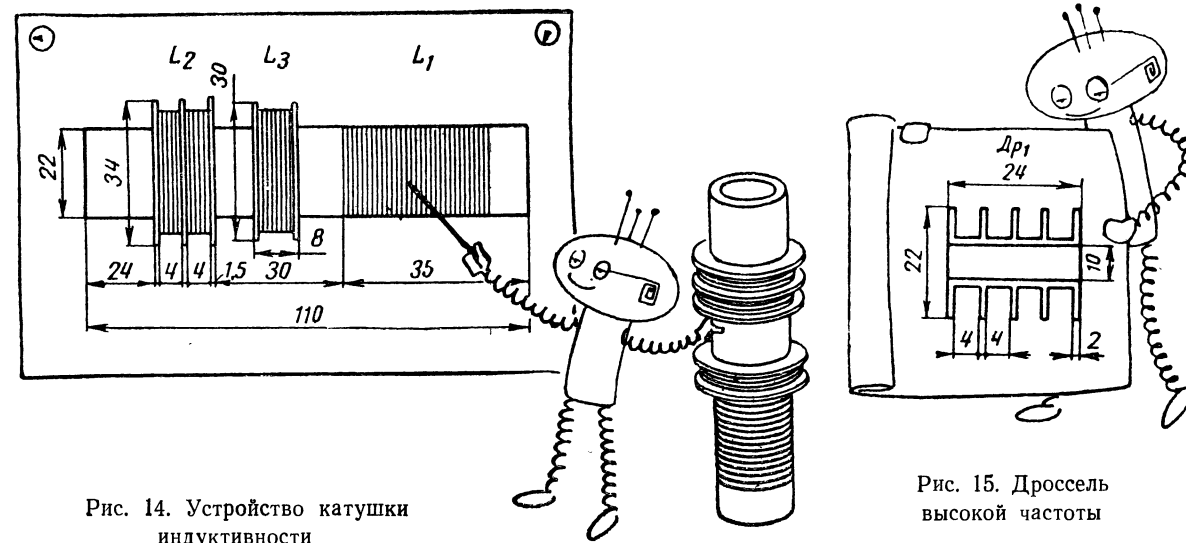
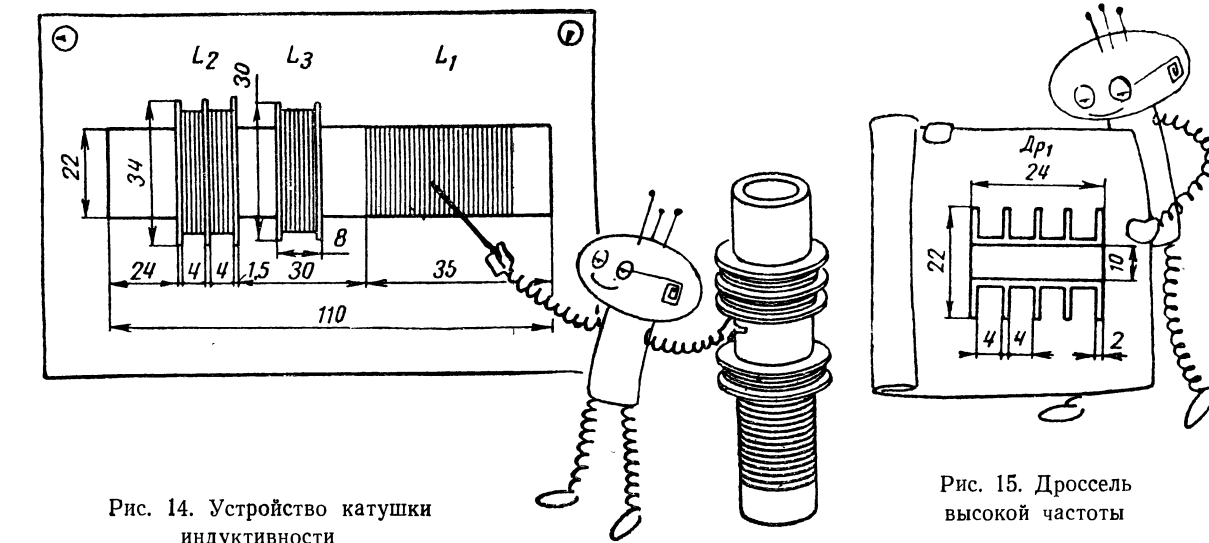


Рис. 14. Устройство катушки индуктивности

Рис. 15. Дроссель высокой частоты



Для этого подойдет железо Ш-16, набор 24 мм. На каркасе наматывают 3500 витков провода ПЭЛ 0,15. Собирается дроссель способом «встык» (см. выпуск II). Между палочками и Ш-образными пластинами проложите полосу бумаги толщиной 0,1-0,12 мм. Она создаст зазор, необходимый для получения заданной индуктивности дросселя.

Диоды Д7Ж можно заменить специальными выпрямительным столбиком АВС-80-260, имеющимся в продаже. Такие столбики применяются почти во всех современных приемниках и радиоллах на лампах.

Конструкция и налаживание. Усилитель смонтируйте на небольшом металлическом шасси. Придерживайтесь расположения деталей, показанного на рис. 12. Выключатель питания может быть совмещен с регулятором громкости, но лучше поставить его отдельно. Это значительно сократит наводки от сетевых проводов на чувствительные цепи усилителя.

Налаживание сводится к проверке напряжений на электродах ламп. Напряжение на аноде и экранной сетке лампы 6Ж20П можно измерять только ламповым вольтметром или вольтметром с большим входным сопротивлением—не менее 100 ком/в. Остальные цепи проверяются тестером. При отсутствии лампового вольтметра, достаточно измерить тестером только напряжение на катоде первой лампы, чтобы убедиться в ее работоспособности.

Если все напряжения не отличаются от указанных на рис. 11 более, чем на 10%,—схема смонтирована правильно, и все детали исправны.

Поставьте регулятор громкости в среднее положение и дотроньтесь пальцем до верхней входной клеммы. В динамике вы услышите громкий звук низкого тона. Все в порядке. Теперь можете подключить ко входу усилителя адаптер проигрывателя и слушать музыку!

РАДИОПРИЕМНИК НА ДВУХ ЛАМПАХ

Для постройки этого приемника (рис. 13) потребуется немного деталей. Все они, кроме самодельных, продаются в магазине. Чувствительность приемника сравнительно высокая: маломощные станции слышны на расстоянии до 300 км, мощные—еще дальше. Работает он в диапазоне длинных и средних волн.

Принятые антенной сигналы подаются через конденсатор С1 на входной контур приемника—катушки L1, L2 и конденсатор переменной емкости С3. Если контакты переключателя П разомкнуты, принимаются длинноволновые радиостанции. При замыкании контактов закорачивается катушка L2, и приемник начинает работать в диапазоне средних волн.

С входного контура сигналы высокой частоты подаются на управляющую сетку лампы L1. В ее цепи стоят две детали: конденсатор С5 и резистор R1, которые называются в данном случае гридником. Эти детали создают такой режим работы, что лампа начинает

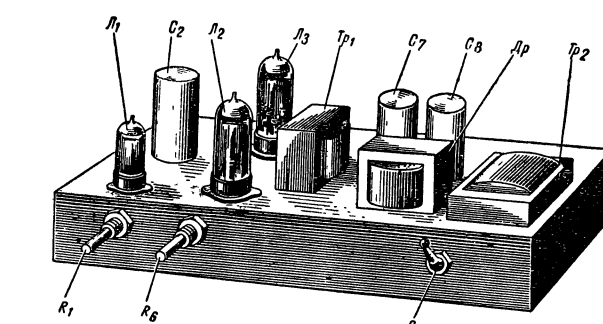


Рис. 12. Расположение деталей на шасси

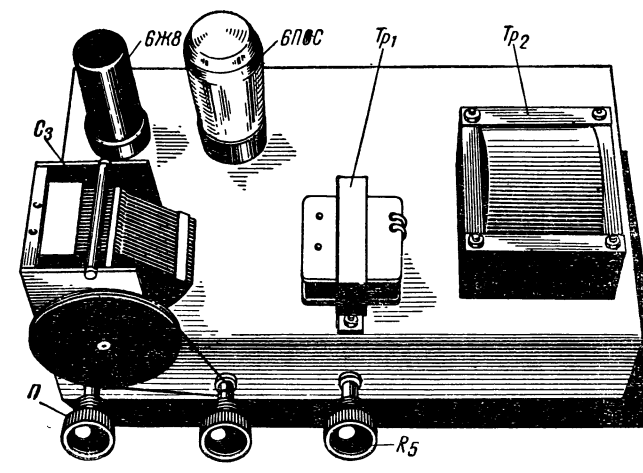


Рис. 16. Расположение деталей на шасси

детектировать принятые сигналы, она становится детектором. Поскольку детектирование происходит в сеточной цепи, такой детектор называется **сеточным**.

Продетектированные сигналы лампа еще и усиливает. С анодной нагрузки (резистор R3) сигналы подаются через конденсатор С9 на регулятор громкости R5, а затем на управляющую сетку выходного каскада. С рабочей обмотки лампы стоит трансформатор Tr1, ко вторичной обмотке которого подключен динамик 1ГД-9.

На схеме вы видите также детали, с назначением которых еще не знакомы. Это катушка L3, дроссель Др, конденсаторы С2, С4, С7. Для чего они нужны? При сеточном детектировании в цепи анода протекает часть высокочастотного сигнала. Чтобы преградить ему путь в нагрузку, поставлен заграждающий фильтр из дросселя высокой частоты Др и конденсатора С7. Тогда у высокочастотного сигнала остается один путь—через конденсатор С4, катушку L3 и конденсатор С2 на землю. Катушка L3 намотана на том же каркасе, что и катушки контура, поэтому в контур будет добавляться высокочастотный сигнал. Колебания в контуре значительно усилятся. За счет вводимой таким образом в схему приемника положительной обратной связи чувствительность приемника повышается в десятки раз.

Питается приемник от выпрямителя, собранного по двухполупериодной мостовой схеме.

Детали. Катушки индуктивности и дроссель высокой частоты самодельные. Устройство катушек показано на рис. 14. На каркасе из прессшпана, картона или пропарафинированной бумаги наматывают сначала катушку L1—130 витков провода ПЭЛ 0,15. Затем сделайте бумажное кольцо, приклейте к нему две щечки и наматывайте катушку обратной связи L3—85 витков такого же провода. Эта катушка должна свободно перемещаться вдоль каркаса. Катушка L2 состоит из двух секций по 140 витков провода ПЭЛ 0,15 в каждой.

Дроссель высокой частоты наматывают на каркасе (рис. 15), выточенном из эбонита, оргстекла или сухого дерева. Каркас можно склеить и из бумаги или картона. При этом совсем не обязательно точно соблюдать указанные размеры. Наматывайте дроссель проводом ПЭЛ 0,1 внавал до полного заполнения всех секций.

Выходной трансформатор—от любого малогабаритного лампового приемника, в котором стоит лампа 6П6С. Можно наматывать и самодельный трансформатор на железе Ш-16, толщина набора 20 мм. Первичная обмотка содержит 4000 витков провода ПЭЛ 0,1, вторичная—50 витков ПЭЛ 0,7.

Силовой трансформатор и дроссель фильтра такие же, как и в предыдущей конструкции.

Переключатель диапазонов П—любого типа. Выключатель приемника Вк совмещен с регулятором громкости. Переменный конденсатор С3—односекционный воздушного типа с максимальной емкостью 500 пф. Электролитические конденсаторы типа КЭ, остальные—бумажные или слюдяные.

Конструкция и налаживание. Приемник смонтируйте на металлическом шасси размерами 240 мм X 110 мм X 50 мм (рис. 16). Сверху расположите лампы, переменный конденсатор, выходной и силовой трансформаторы, внизу—остальные детали. На ось переменного конденсатора наденьте пластмассовый или металлический диск и соедините его толстой суровой ниткой или леской с ручкой настройки. Получится простейшая система с замедлением, которая позволит плавно настраиваться на радиостанции.

Ящик для приемника сделайте из восьмимиллиметровой фанеры (рис. 17). Слева на передней стенке вырежьте отверстие под шкалу, которую можно изготовить из бумаги и наклеить на стекло. Можно использовать и готовую шкалу, например, от радиоприемника «Москвич». На диске настройки прочертите цветную полосу, которая будет хорошо видна сквозь стекло шкалы. С правой стороны передней панели вырежьте отверстие под динамик и закройте его декоративным материалом.

Если схема собрана правильно и все детали исправны, приемник начинает работать сразу. Налаживание сводится к подбору наилучшей обратной связи. Для этого настройтесь на какую-нибудь радиостанцию и поменяйте местами выводы катушки L3. Если громкость при этом упадет, значит, катушка была включена правильно. Осторожно передвигайте ее по каркасу сначала в одну сторону, затем в другую. Подберите такое положение катушки, когда станция слышна наиболее громко, но искажений передачи, свистов и генерации нет. В таком положении катушку приклейте к общему каркасу.

Чувствительность приемника во многом определяется антенной. Лучше пользоваться наружной горизонтальной антенной, подвешенной на расстоянии не ниже 10 м от земли. Длина антенны не менее 10—15 м. Работа приемника улучшается и при подключении к нему заземления.

На этом серия брошюр «Первые шаги радиолюбителя» заканчивается. До новых творческих встреч!

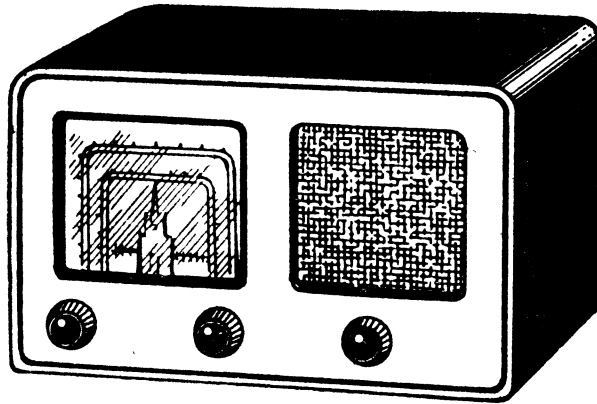


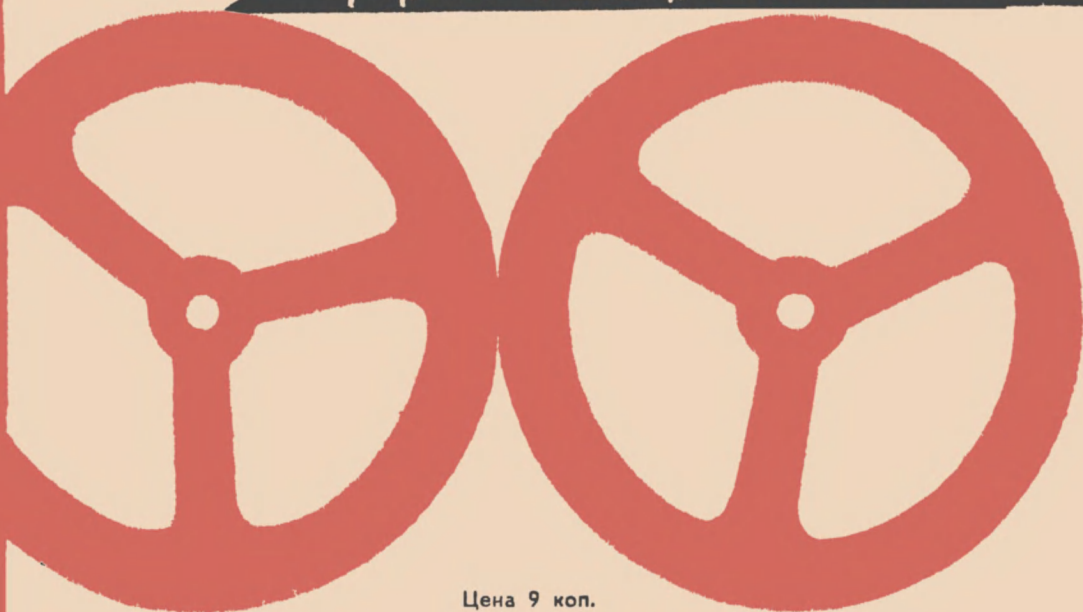
Рис. 17. Внешний вид радиоприемника

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВЛЕННЫХ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ.

1. Е. АЙСБЕРГ. Радио?.. Это очень просто. Перевод с французского. Изд. «Энергия», 1967 г.
2. В. БОЛЬШОВ. Налаживание радиоприемника. Госэнергоиздат, 1963 г.
3. Г. С. ГЕНДИН. Самодельные усилители низкой частоты. Изд. «Энергия», 1964 г.
4. Г. С. ГЕНДИН. Высококачественные любительские усилители низкой частоты. Изд. «Энергия», 1965 г.
5. Г. С. ГЕНДИН. Советы по конструированию радиолучительской аппаратуры. Изд. «Энергия», 1967 г.
6. В. Е. ЗОТОВ. Радиолучительские карманные приемники на транзисторах. Изд. «Энергия», 1964 г.
7. С. Л. МАТЛИН. Радиосхемы. Изд. ДОСААФ, 1965 г.
8. Е. Н. НОРИЕН. Познакомьтесь со своим радиоприемником. Перевод с чешского. Госэнергоиздат, 1963 г.
9. М. РУМЯНЦЕВ. 50 схем карманных приемников. Изд. ДОСААФ, 1966 г.
10. Р. СВОРЕНЬ. Шаг за шагом (усилители и радиоузел). Изд. «Детская литература», 1965 г.
11. А. Г. СОБОЛЕВСКИЙ. Рассказ о радиоприемнике. Госэнергоиздат, 1962 г.
12. Схемы сетевых радиолучительских приемников. Госэнергоиздат, 1960 г.



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Цена 9 коп.

Редактор Л. Аргарова Художественный редактор Д. Пчелкина
Технический редактор И. Колодная. Корректор С. Блякштейн

Подписано к печати 26/VIII — 67 г.
Л71373

Тираж 125 000 экз.

Уч.-изд л 1,32

Формат 70 × 108¹/₁₆

Изд. № 166

1 п. л.

Заказ № 0210

По оригиналам издательства «Малыш»
Комитета по печати при Совете Министров РСФСР

Московская типография № 13 Главполиграфпрома Комитета по печати
при Совете Министров СССР. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.