

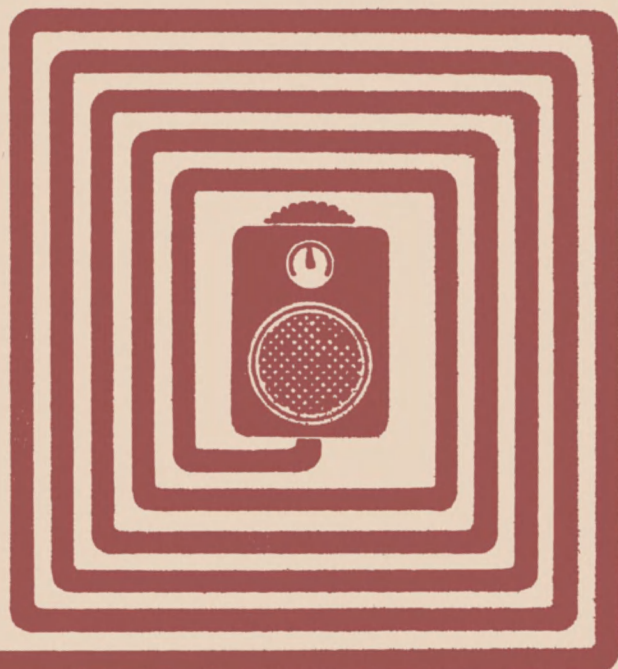
ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

Е. В. Богомолов

РАДИОКРУЖОК

В ПИОНЕРСКОМ
ЛАГЕРЕ

ВЫПУСК II



ПРИЕМНИК С МИНИМАЛЬНЫМ КОЛИЧЕСТВОМ ДЕТАЛЕЙ

На рис. 1 вы видите схему транзисторного приемника, в котором почти нет деталей, хотя он собран на трех транзисторах. Вы знаете, что в подобных приемниках каждый каскад содержит несколько деталей,

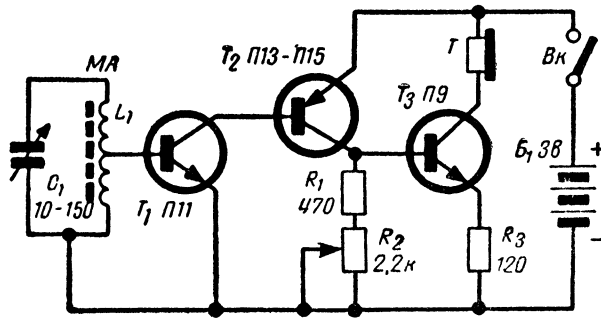


Рис. 1. Схема миниатюрного приемника

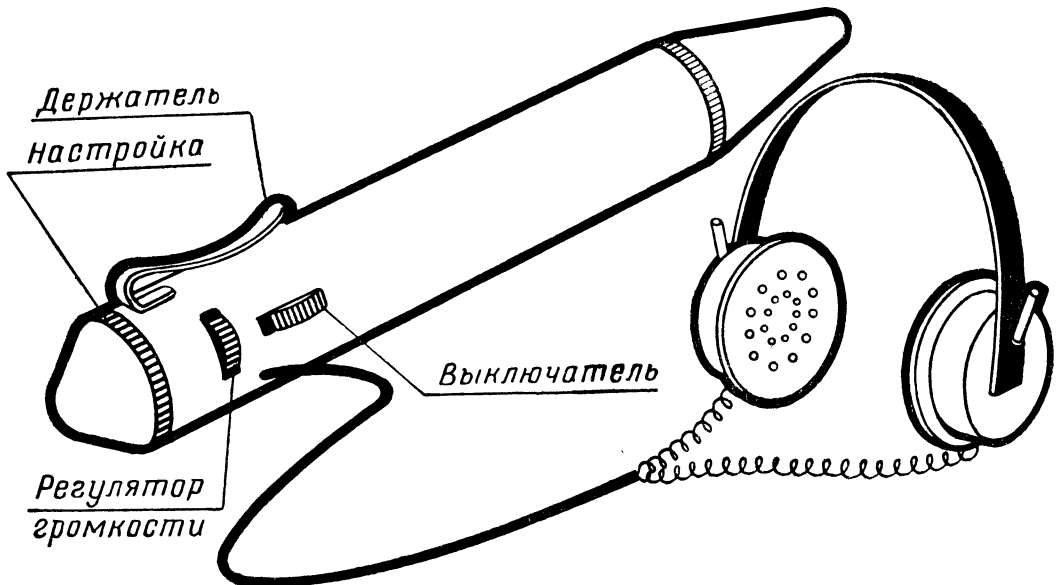


Рис. 2. Конструкция миниатюрного приемника

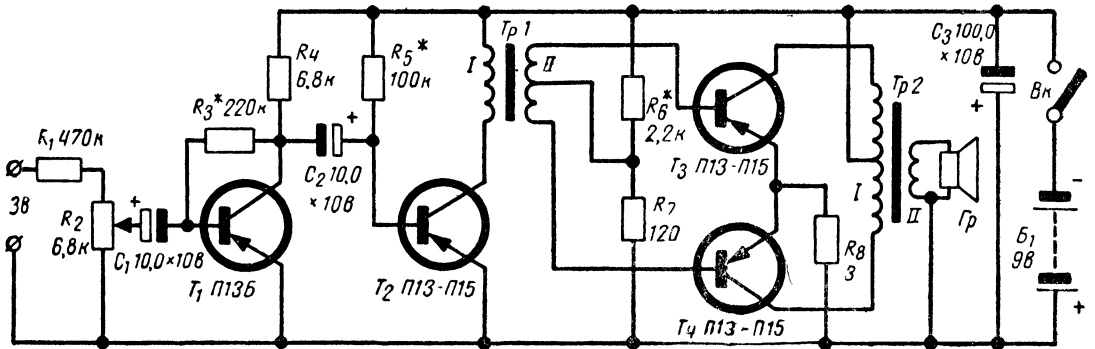


Рис. 15. Схема усилителя для проигрывателя

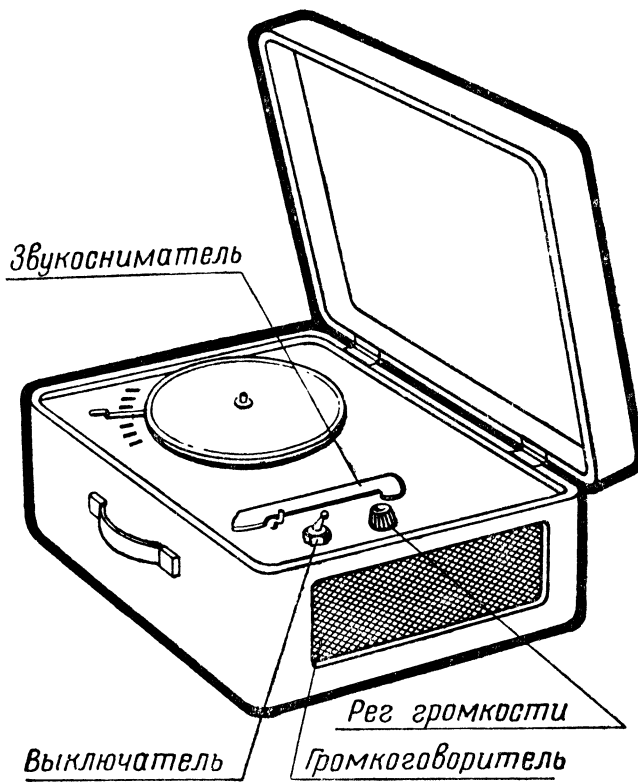


Рис. 16. Внешний вид проигрывателя с усилителем

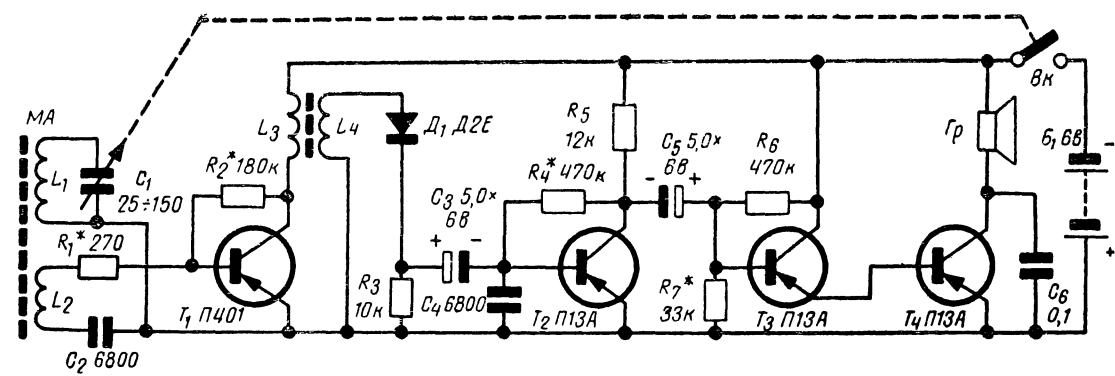


Рис. 3. Схема приемника «Малыш»

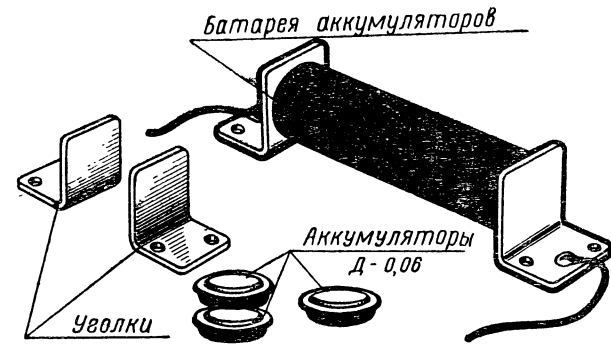


Рис. 4. Устройство аккумуляторной батареи и ее крепление

Возможны и другие варианты оформления — все зависит от используемых деталей и вашей выдумки.

О КАРМАННЫХ РАДИОПРИЕМНИКАХ

За последнее десятилетие на страницах печати было опубликовано несколько сотен схем транзисторных приемников. Но лишь некоторые из них получили признание у широкого круга энтузиастов радиотехники и стали массовыми. Популярностью пользовались (да и сейчас пользуются) те схемы, которые содержат недифицитные детали, легко настраиваются (а в большинстве случаев начинают работать сразу после подключения питания) и устойчиво работают зимой и летом. Это относится к приемникам, разработанным радиолюбителями В. Плотниковым, В. Васильевым, М. Румянцевым, В. Морозовым и некоторыми другими. Мы расскажем о наиболее доступных для постройки в лагерном радиокружке конструкциях радиолюбительских карманных приемников на транзисторах.

РАДИОПРИЕМНИК «МАЛЫШ»

Эта конструкция разработана М. Румянцевым. Схема приемника приведена на рис. 3. Приемник собран на четырех транзисторах и содержит один каскад усиления по высокой частоте и три каскада усиления низкой частоты. Это позволило получить достаточно высокую чувствительность, обеспечивающую прием мощных радиостанций на расстоянии до 250—300 км.

Входной контур приемника образован катушкой индуктивности L_1 и конденсатором переменной емкости C_1 . Выделенные контуром сигналы радиостанции поступают через катушку L_2 , индуктивно связанную с катушкой L_1 , на усилитель высокой частоты. Причем, нижний вывод катушки L_2 соединен с эмиттером первого транзистора через конденсатор C_2 . Он нужен для того, чтобы напряжение смещения, которое имеется на базе транзистора, не замкнулось через катушку индуктивности на эмиттер. Верхний вывод катушки соединен с базой через резистор R_1 , сопротивление которого может подбираться при настройке приемника. Смещение на базу транзистора подается через резистор R_2 .

В коллекторе первого транзистора стоит нагрузка — катушка L_3 высокочастотного трансформатора. Усиленный первый каскадом высокочастотный сигнал подается через эту катушку на катушку L_4 , а затем — на диодный детектор, выполненный на диоде D_1 . Нагрузкой детектора является резистор R_3 .

С резистора R_3 сигнал подается через электролитический конденсатор C_3 на базу первого каскада усилителя низкой частоты — транзистор T_2 . Между базой и эмиттером этого транзистора включен конденсатор C_4 , который «срезает» высокочастотную составляющую протектированного сигнала. Смещение на базу транзистора задается резистором R_4 . С нагрузки транзистора (резистор R_5) усиленный сигнал низкой частоты подается через конденсатор C_5 на базу следующего каскада, собранного на транзисторе T_3 . Смещение на базу этого транзистора снимается с делителя R_6, R_7 . Эмиттер транзистора T_3 соединен непосредственно с базой выходного транзистора T_4 , поэтому режим работы обоих транзисторов определяется напряжением, снимаемым с делителя R_6, R_7 . Подобные схемы включения транзисторов позволяют получить высокое входное сопротивление и достаточное усиление при минимальном количестве деталей.

В коллекторе выходного транзистора стоит громкоговоритель Gp . Между коллектором и эмиттером транзистора включен конденсатор C_6 , который предотвращает самовозбуждение приемника, и, кроме того, несколько улучшает тембр звучания.

Катушка индуктивности и катушка связи намотаны на ферритовом стержне с магнитной проницаемостью 600 или 1000 (600НН или 1000НН) и диаметром 8—10 мм. Длина стержня 100 мм. В продаже имеются стержни с такой проницаемостью, но длиной 140—160 мм. Стержень легко укоротить на токарном станке абразивным камнем.

Намотку катушек следует производить непосредственно на стержне. Предварительно стержень надо зачистить наждачной бумагой от шероховатостей (чтобы не повредить изоляцию наматываемого провода). Сначала на расстоянии 10—12 мм от края стержня наматывается катушка связи L_2 . Она содержит 8—10 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,15—0,25 мм для средневолнового диапазона, или 15—20 витков такого же провода для диапазона длинных волн. Катушка L_1 наматывается рядом с катушкой связи и содержит 90—100 витков для средневолнового диапазона, или 260—280 витков для диапазона длинных волн. Провод ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,15—0,25 мм. Катушки высокочастотного трансформатора надо наматывать на ферритовом кольце (600НН или 1000НН) диаметром 10—12 мм и толщиной 3—5 мм.

Катушка L_3 содержит 65—70 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,1—0,12 мм. Катушка L_4 наматывается проводом ПЭЛ 0,08—0,1 и содержит 180—200 витков. Намотку катушек можно производить с помощью челнока, однако многие радиолюбители считают этот способ малопродуктивным и неудобным. Чтобы ускорить намотку катушек, рекомендуется предварительно разломать кольцо на две части. Для этого на кольцо сделайте сначала диаметральный углубления (наждачным бруском), после чего наметенные половинки слегка зажмите плоскогубцами и разломите кольцо. На одной половинке кольца наматывайте катушку L_3 , на другой — катушку L_4 . Чтобы верхние витки катушек не сползли, промажьте их клеем. После намотки катушек половинки кольца склейте клеем БФ-2.

В качестве конденсатора настройки используется переменный конденсатор типа КПК-2 с пределами изменения емкости от 25 до 150 пф. В схему можно поставить и другие переменные конденсаторы, например от карманных приемников «Сюрприз», «Нева», «Чайка», «Ласточка».

В детекторе можно использовать любой высокочастотный диод серии Д1, Д2, Д9 (например, Д1А, Д2В, Д9И). В усилителе высокой частоты желательно применить транзистор типа П401—П403, П416 с коэффициентом усиления $V = 50 \pm 120$. Транзистор T_2 может быть типа П13А или любой другой низкочастотный транзистор с коэффициентом усиления 80 ± 100. Два последних транзистора могут быть типа П13—П16 с коэффициентом усиления 40 ± 80.

Громкоговоритель Gp — капсюль ДЭМШ-1, ДЭМШ-1а, ДЭМ-4М или капсюль от слухового аппарата «Кристалл».

Питается приемник от батареи B_1 напряжением 6 в. Здесь лучше всего использовать аккумуляторную батарею, собранную из пяти малогабаритных аккумуляторов типа Д-0,06, Д-0,07. Для крепления такой батареи потребуются два уголка (рис. 4), которые можно изготовить из любого металла (лучше из латуни) толщиной 0,8—1 мм. Аккумуляторы стыкуются друг на друга так, чтобы они оказались соединены последовательно. Все их следует обернуть картоном или несколькими слоями плотной бумаги. Край картона или бумаги надо загнуть внутрь получившейся трубки. Собранная батарея устанавливается между уголками, укрепленными на плате приемника (рис. 4 и 5).

Детали приемника можно закрепить на плате размером 92 × 58 мм, изготовленной из текстолита или гетинакса толщиной 1,5—2 мм. Расположение деталей показано на рис. 5. Для подключения громкоговорителя надо укрепить на плате две контактные полоски.

Фуляр для приемника можно изготовить из любого изоляционного материала (рис. 6). Фуляр состоит из двух скрепленных между собой крышек. Крышки можно скрепить любым способом. На верхней крышке надо вырезать большое отверстие под громкоговоритель. Отверстие следует затянуть проволоочной сеткой (например, от сита) и обрешить декоративным кольцом. Через отверстие меньшего диаметра можно наблюдать шкалу настройки на оси конденсатора переменной емкости.

Настройка приемника начинается с усилителя низкой частоты. Здесь поможет обычный электропроигрыватель, звукосниматель которого нужно подключить через конденсатор емкостью 0,1 мкФ параллельно резистору R_3 . По громкости и неискаженному воспроизведению записи подбирается наиболее точное сопротивление резисторов R_4 и R_5 .

Высокочастотная часть приемника начинает работать сразу, если она собрана точно по схеме и все детали исправны. Конденсатором C_1 настройтесь на радиостанцию и подбором сопротивления резистора R_2 добейтесь неискаженной и громкой передачи. Если при этом сопротивление резистора приходится уменьшать, попробуйте закоротить резистор R_1 или увеличить количество витков катушки L_2 .

Может случиться, что одна из принимаемых радиостанций находится на краю диапазона настройки конденсатора C_1 . Тогда придется изменить число витков катушки L_1 . Причем, если это получается при большой емкости конденсатора C_1 , количество витков нужно увеличить, и наоборот.

Несмотря на небольшое потребление тока, напряжение аккумуляторной батареи вскоре начинает падать и работа приемника ухудшается. Появляются сильные искажения, снижается громкость. Срок службы аккумулятора продлится, если не допустить снижения напряжения батареи ниже 5 в. После этого батарею можно зарядить. Зарядку батарею можно с помощью зарядного устройства (рис. 7). Переключателем P_1 зарядное устройство легко подсоединить в сеть нужного напряжения (127 или 220 в).

Выходные провода зарядного устройства надо подключать к аккумуляторной батарее в строгом соответствии

с таблицей полярности: к отрицательному выводу аккумуляторной батареи — провод со знаком «—», к положительному — со знаком «+». Только после отключения схемы от батареи (это легко сделать выключателем приемника) зарядное устройство включается в сеть. Продолжительность зарядки 15—18 часов. Не заряжайте батарею дольше указанного времени — это может вывести ее из строя или вызвать взрыв аккумулятора.

Если вы будете бережно относиться к батарее и правильно эксплуатировать ее, приемник сможет работать с одной батареей на протяжении нескольких лет.

РАДИОПРИЕМНИК «МОСКВА»

Схема приемника разработана радиолюбителем В. Плотниковым. Приемник собран на четырех транзисторах (рис. 8) по рефлекторной схеме и предназначен для работы в диапазоне средних волн (200—560 м).

Входной контур состоит из катушки индуктивности L_1 и конденсатора переменной емкости C_1 . Выделенные контуром сигналы радиостанции поступают через катушку связи L_2 на базу транзистора T_1 , являющегося первым каскадом усилителя высокой частоты. Как и в приемнике «Малыш», катушка связи включена между базой и эмиттером транзистора через конденсатор C_2 . Смещение на базу транзистора создается резистором R_1 .

Усиленные колебания высокой частоты выделяются на нагрузку первого каскада — обмотке высокочастотного трансформатора. Со вторичной обмотки трансформатора (L_3) высокочастотный сигнал подается на следующий каскад усиления, собранный на транзисторе T_2 . Причем с базой транзистора соединяется нижний по схеме вывод обмотки, а с эмиттером — верхний (через конденсатор C_3). Усиленные колебания выделяются на нагрузку второго каскада — катушке индуктивности L_4 .

Далее колебания через конденсатор C_4 поступают на детектор, выполненный на германиевом точечном диоде D_1 . Нагрузкой детектора служит сопротивление участка база — эмиттер транзистора. Высокочастотная составляющая протектированного сигнала замыкается через конденсатор фильтра детектора C_5 на общий провод питания (плюсовой). Смещение на базу транзистора задается резистором R_2 .

Поскольку между базой и эмиттером транзистора T_2 выделяется напряжение низкой частоты, транзистор усиливает его. Усиленное напряжение выделяется на нагрузку — резисторе R_3 . Таким образом транзистор T_2 работает и как усилитель высокой частоты, и как усилитель низкой частоты. Такое использование транзистора нередко применяется радиолюбителями в малогабаритных транзисторных приемниках. Это позволяет сократить общее количество деталей и уменьшить потребляемый приемником ток от батареи питания. Но подобные схемы обладают и недостатком — они сложнее в настройке и, кроме того, склонны к самовозбуждению.

С нагрузки R_3 напряжение низкой частоты через электролитический конденсатор C_6 подается на базу следующего усилительного каскада, собранного на транзисторе T_3 . Смещение на базу задается резистором R_4 . С нагрузки этого каскада (резистор R_5) усиленное напряжение через конденсатор C_7 подается на выходной каскад, собранный на транзисторе T_4 . Нагрузкой выходного каскада является громкоговоритель Gp , включенный в цепь коллектора транзистора. Смещение на базу выходного транзистора задается резистором R_6 .

Для предупреждения самовозбуждения приемника и улучшения качества звучания, между коллектором и базой выходного транзистора включается конденсатор C_8 емкостью 1000 пф.

Обратите внимание на цепи смещения. Во всех каскадах усилителя низкой частоты смещение задается резисторами, подключенными не к минусу источника питания, а к коллектору транзистора. Получается обратная связь, которая стабилизирует работу каскада при изменении окружающей температуры.

Теперь о деталях приемника. Катушка индуктивности L_1 намотана на ферритовом стержне 600НН диаметром 8 мм и длиной 80—90 мм. Она содержит 100 витков провода ПЭЛ или ПЭЛШО диаметром 0,12 мм, намотанных виток к витку. Катушка связи L_2 расположена рядом с катушкой L_1 и содержит 3—5 витков такого же провода.

Для намотки высокочастотного трансформатора и катушки индуктивности L_3 потребуется два ферритовых кольца НЦ-2000 с внешним диаметром 7 мм. Катушки L_3 и L_4 наматываются на одном кольце, L_3 содержит 100 витков, а L_4 — 10 витков провода ПЭЛШО 0,12. Таким же проводом наматывается катушка L_5 на другом кольце, она содержит 200 витков.

Транзистор T_1 типа П401—П403 с коэффициентом усиления 40—80. Ток его коллектора должен быть 0,8—1,5 ма. Такого же типа можно взять и транзистор T_2 , но коэффициент усиления его может быть 30—80

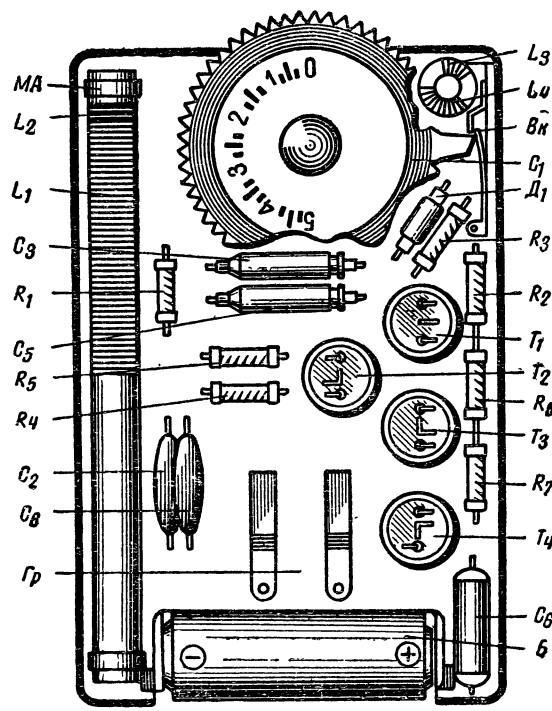


Рис. 5. Расположение деталей приемника

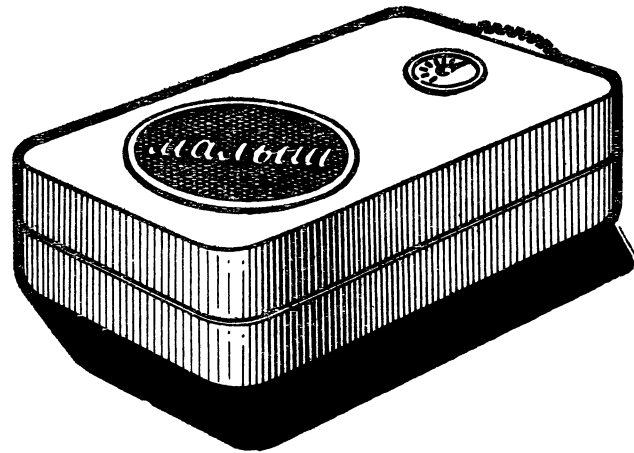


Рис. 6. Внешний вид приемника

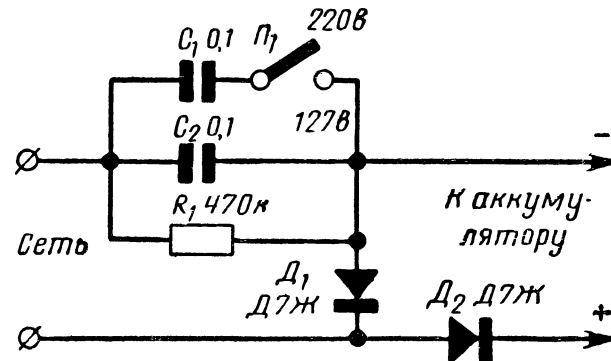


Рис. 7. Схема зарядного устройства

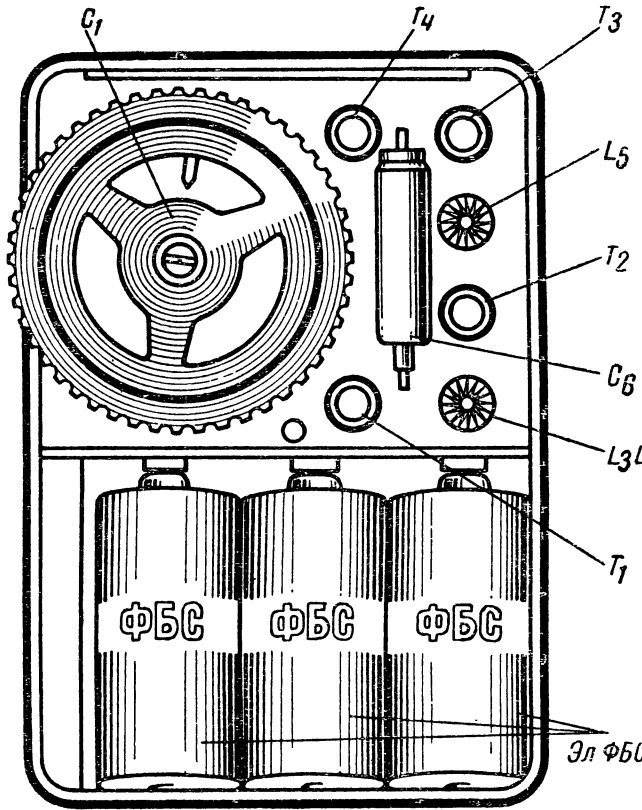


Рис. 9. Расположение деталей на плате

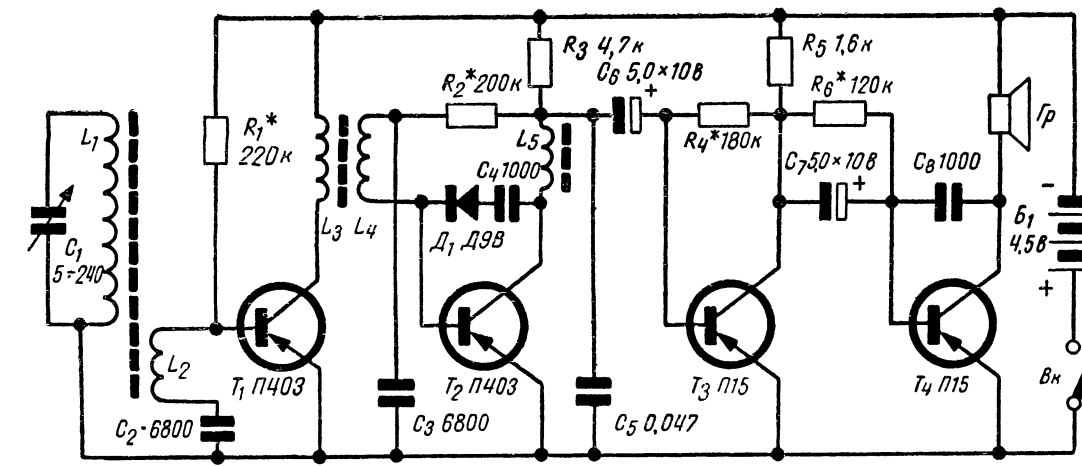


Рис. 8. Схема приемника В. Плотникова

определяющих режим его работы, а всего в приемнике наберется с десяток деталей. В нашей схеме четыре детали. Упростить схему удалось за счет применения транзисторов с прямой (р-п-р) и обратной (п-р-п) проводимостью.

Приемник может работать в диапазоне средних или длинных волн. Это зависит от данных катушки индуктивности L_1 . Сигнал, принятый магнитной антенной, подается с части витков катушки L_1 на базу первого транзистора. Он выполняет функции детектора. Два других каскада являются усилителями низкой частоты. На выходе усилителя включены высокоомные головные телефоны с сопротивлением не менее 1,5 ком (типа ТОН-1, ТОН-2).

Для регулировки громкости в схеме стоит переменный резистор R_2 . Чтобы ограничить пределы регулирования громкости, последовательно с переменным резистором поставлен постоянный резистор R_1 . В цепи

эмиттера выходного транзистора включен резистор R_3 , который улучшает качество звучания приемника.

Настройка на радиостанции осуществляется переменным конденсатором C_1 , емкость которого может изменяться в пределах 10—150 пф. Здесь можно использовать конденсаторы типа КПК или любые другие малогабаритные конденсаторы переменной емкости.

Для диапазона средних волн катушка L_1 содержит 60 витков провода ПЭЛШО 0,15. Для длинноволнового диапазона — 220 витков такого же провода. Катушка наматывается на ферритовом стержне 600НН (с магнитной проницаемостью 600) диаметром 8 мм и длиной 100 мм.

В первом и третьем каскаде можно использовать транзисторы типа П8-П11, П101-П103, а во втором — транзисторы типа П13-П15. Питается приемник от двух последовательно соединенных элементов ФБС-0,25 или аккумуляторов Д-0,06, Д-0,07, Д-0,12.

Деталей в схеме немного, поэтому разместить их можно в коробке небольших габаритов. Вот, к примеру, приемник, смонтированный в корпусе, напоминающем авторучку (рис. 2). Его длина определяется длиной ферритового стержня и аккумуляторами (именно они должны стоять в данной конструкции). Сбоку на корпусе укреплен малогабаритный выключатель, наподобие выключателя от карманного фонаря. Через прорезь в корпусе наружу выступает ручка регулятора громкости, а через небольшое отверстие выведены два провода, соединенные с головными телефонами.

В верхней части корпуса укреплен переменный конденсатор. На его ось или подвижной диск (в зависимости от используемого конденсатора) надета ручка, являющаяся декоративным наконечником «авторучки»-приемника. Чтобы приемник можно было носить в кармане, к нему надо прикрепить держатель от авторучки.

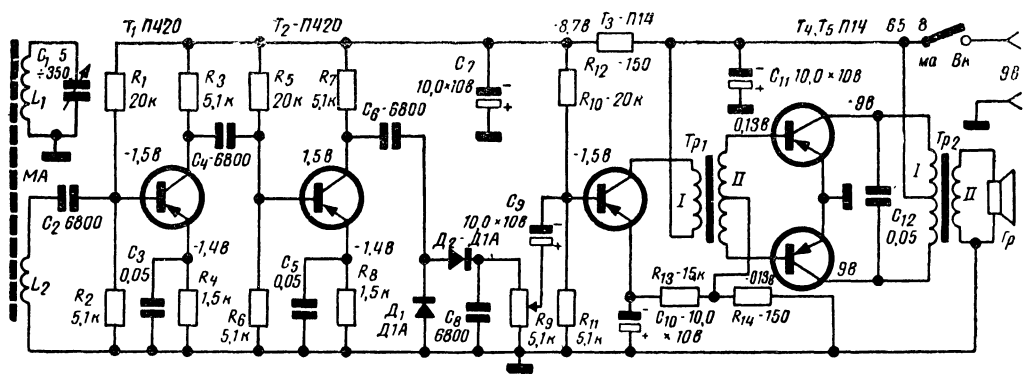


Рис. 10. Карманный приемник начинающего радиолюбителя

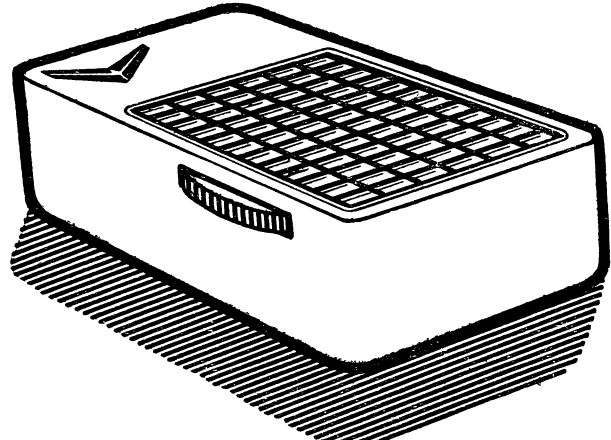


Рис. 12. Внешний вид приемника

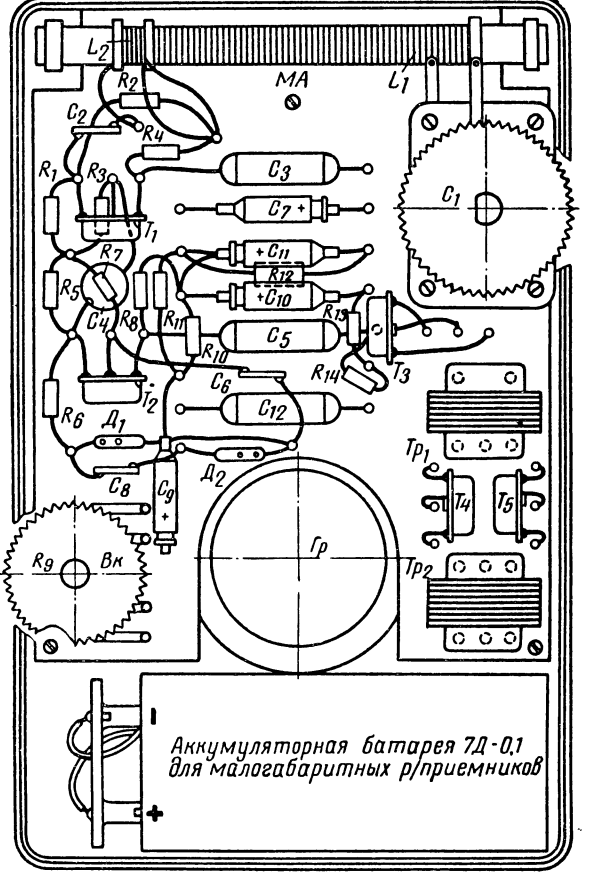


Рис. 11. Расположение деталей приемника

знаком подстройки) устанавливается заданный ток коллектора. При этом катушку L_2 желательнее отключить от схемы, иначе она может влиять на показания миллиамперметра.

После проверки режимов катушку L_2 нужно подключить к схеме приемника и вращением ручки конденсатора переменной емкости проверить его работу. Если приемник возбуждается хотя бы на небольшом участке диапазона, нужно уменьшить число витков катушки связи. Если и это не поможет — следует включить параллельно обмотке L_2 высокочастотного трансформатора резистор сопротивлением 1—20 ком. Чувствительность приемника при этом несколько упадет.

Итак, приемник устойчиво работает во всем диапазоне. Теперь надо попытаться настроиться на радиостанцию, работающую в начале длинноволновой части диапазона (547 м). Если максимум настройки на станцию находится дальше крайнего положения конденсатора, нужно увеличить количество витков катушки L_1 . На этом настройку приемника можно закончить.

ПРИЕМНИК НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Этот приемник, схема которого приведена на рис. 10, разработан В. Васильевым специально для начинающих радиолюбителей. Он обладает чувствительностью, достаточной для приема не только местных, но и мощных удаленных радиостанций.

Приемник собран на пяти транзисторах. Первые два работают в схеме усилителя высокой частоты, остальные — в усилителе низкой (звуковой) частоты. Прием радиостанций ведется на внутреннюю магнитную антенну. Она состоит из катушки L_1 , намотанной на ферритовом стержне. Параллельно катушке подключен переменный конденсатор C_1 , который может настроить магнитную антенну на частоту выбранной радиостанции. Количество витков катушки и емкость переменного конденсатора выбраны так, что приемник работает в диапазоне от 260 до 1750 м (средние и длинные волны).

На усилитель высокой частоты подается только часть принятого антенной сигнала. Это делает катушка связи L_2 . Усилитель высокой частоты двухкаскадный. Он собран на транзисторах П420 по схеме с общим эмиттером. Смещение на базу каждого каскада подается с соответствующего делителя напряжения. В эмиттерах транзисторов стоят параллельно включенные резистор и конденсатор. Они поддерживают напряжения на электродах транзистора с большой точностью даже при изменении параметров транзисторов и окружающей температуры.

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_9 . Такая схема детектирования называется схемой с удвоением напряжения. Она позволяет получить примерно вдвое большее выходное напряжение, чем обычная схема на одном диоде.

С движка переменного резистора R_8 (он регулирует громкость звучания) сигнал подается на первый каскад усилителя низкой частоты, собранный на транзисторе T_3 . В эмиттере транзистора стоит цепочка $R_{13}R_{14}C_{10}$, стабилизирующая работу каскада. Нагрузкой транзистора T_3 является согласующий трансформатор Tr_1 . Со вторичной обмотки трансформатора сигнал подается на базы транзисторов двухтактного выходного каскада. Усилитель с таким каскадом позволяет получить достаточную громкость звучания при небольшом потреблении тока. Недаром двухтактные выходные каскады применяются почти во всех промышленных карманных приемниках. Смещение на базы выходных транзисторов подается с резистора R_{14} .

Нагрузкой двухтактного каскада является выходной трансформатор Tr_2 , ко вторичной обмотке которого подключен малогабаритный громкоговоритель. Для предотвращения самовозбуждения приемника в схеме стоят два фильтра: конденсатор C_{11} , подключенный параллельно источнику питания, и цепочка $R_{12}C_7$ в цепи питания усилителя высокой частоты.

Теперь несколько слов о деталях приемника и конструкции. Катушки магнитной антенны намотаны на ферритовом стержне марки 600НН. 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 расположены на стержне рядом. Транзисторы П420 можно заменить транзисторами 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 приемников. Первый трансформатор согласующий, а второй выходной — так и надо спрашивать в магазине. Громкоговоритель динамический, тип 0,1ГД-6. Его можно заменить другим малогабаритным громкоговорителем типа 0,1ГД-3, 0,15ГД-1.

Потенциометр регулировки громкости, совмещенный с выключателем питания, от приемника «Селга» или другого транзисторного приемника. Конденсатор переменной емкости C_1 односекционный, специально предназначенный для любительских карманных приемников. Его максимальная емкость 350 пФ, минимальная 5 пФ. В крайнем случае можно использовать сдвоенный переменный конденсатор типа «Тесла» на 380 пФ (в схему надо включить одну секцию).

Питается приемник от батареи типа «Крона» напряжением 9 в или от специального аккумулятора 7Д-01. Остальные детали — любого типа, но обязательно малогабаритные.

Приемник надо смонтировать на гетинаксовой плате, которая затем вставляется в стандартный корпус. Расположение всех деталей видно на рис. 11.

Налаживание приемника удобно проводить с помощью авометра или тестера. Сначала надо включить тестер (со шкалой измерения до 20 мА) последовательно с батареей питания и проверить потребляемый приемником ток. Если его показания находятся в пределах 6—10 мА, можно продолжать налаживание приемника, в противном случае надо проверить монтаж. Затем надо измерить напряжения на электродах транзисторов. Они не должны отличаться от указанных на схеме более, чем на 10—15%. Большие отклонения укажут на неисправность транзисторов или деталей стабилизации. Если все режимы нормальные, то регулятор громкости надо поставить в максимальное положение и можно слушать передачи.

Внешний вид готового приемника показан на рис. 12.

ПРИЕМНИК-МЕГАФОН

В туристических походах, на лагерных прогулках, во время спортивных соревнований большую помощь окажет приемник-мегафон, разработанный в Саратовском Дворце пионеров и школьников. Схема приемника-мегафона приведена на рис. 13. Он состоит из приемника и мощного усилителя низкой частоты. С помощью переключателя П1 усилитель можно подключать к детектору приемника или к микрофону. В первом случае из громкоговорителя усилителя будет слышна передача, во втором — усиленный разговор перед микрофоном. Кроме того, к усилителю можно время от времени подключать звукосниматель проигрывателя и прослушивать грамзаписи.

Схема приемной части похожа на схему предыдущего приемника. Только переменный конденсатор C_1 взят типа КПК-2 с пределами изменения емкости от 25 до 150 пФ. В результате диапазон работы приемника несколько сокращен (400—1500 м).

Усилитель низкой частоты собран по двухтактной схеме. Два первых каскада собраны по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью друг с другом. В выходном каскаде работают мощные транзисторы типа П201. Нагрузкой усилителя является громкоговоритель Gr , подключенный ко вторичной обмотке выходного трансформатора Tr_2 . Для снижения искажений в усилителе применена отрицательная обратная связь (цепочка $R_{14}C_{12}$).

Катушка индуктивности L_1 содержит 250 витков провода ПЭЛШО 0,12, намотанного на ферритовом стержне от карманных приемников. Катушка связи L_2 содержит 15 витков того же провода.

Диоды D_1 и D_2 — типа Д1, Д9, Д2. Переключатель П1 — типа тумблер с двумя секциями на три положения. В среднем положении контакты переключателя разрывают цепь питания. Если такого переключателя у вас нет, придется в схему (в цепь питания) поставить дополнительный выключатель.

Трансформаторы усилителя самодельные. Согласующий трансформатор Tr_1 надо намотать на пермаллоевом или трансформаторном железе сечением 2—3 кв. см. Первичная обмотка (коллекторная) содержит 1500 витков провода ПЭЛ 0,09, вторичная — 500 витков с отводом от середины провода ПЭЛ 0,18. Выходной трансформатор Tr_2 наматывается на таком же железе. Его первичная обмотка (коллекторная) содержит 180 витков с отводом от середины провода ПЭЛ 0,31, вторичная — 60 витков провода ПЭЛ 0,51. Трансформатор рассчитан на работу с громкоговорителем типа ИГД-9, ИГД-18, ИГД-28.

В приемной части могут работать высокочастотные транзисторы типа П401, П403, П416 и другие. В выходном каскаде можно ставить транзисторы П201—П203, П213Б и другие мощные транзисторы. Для лучшего теплоотвода транзисторы желательно крепить на металлическом уголке площадью не менее 16 кв. см.

В качестве микрофона можно использовать капсулю ДЭМШ-1А.

Питается вся установка от четырех последовательно соединенных элементов типа «Сатурн» или «Марс».

Детали установки собраны в небольшом удобном для переноски футляре (рис. 14). На передней стенке футляра крепится громкоговоритель, с футляром соединяется выносной пульт, с которого можно управлять работой установки. На корпусе пульта укрепляется микрофон, регулятор громкости, переключатель П1 и гнездо для включения звукоснимателя.

Налаживание высокочастотной части схемы такое же, как и в предыдущей конструкции. Налаживания усилителя низкой частоты не требуется — установка начинает работать сразу. Если в передаче возникнут искажения, это укажет на неправильное включение цепи обратной связи. Тогда надо поменять местами концы вторичной обмотки выходного трансформатора. В микрофон дуть не следует, надо говорить неторопливо и четко. От этого зависит разборчивость передачи.

УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

Если у вас есть электрический проигрыватель, советуем собрать к нему несложный усилитель на транзисторах. Он построен по двухтактной схеме [рис. 15] и имеет выходную мощность 0,25—0,3 Вт.

Звукосниматель (должен быть только пьезоэлектрический) проигрывателя подключается к гнездам «Зв». Сопротивление звукоснимателя составляет сотни тысяч ом, тогда как входное сопротивление усилителя измеряется единицами тысяч ом. Чтобы согласовать сопротивление звукоснимателя со входом усилителя, сигнал со звукоснимателя надо подать на усилитель через резистор R_1 сопротивлением 470 ком. Усилитель взят с большим коэффициентом усиления. Регулировка громкости осуществляется переменным резистором R_2 .

Первый каскад усиления собран на транзисторе типа П13Б. Здесь должен стоять только такой транзистор, поскольку он обладает большим коэффициентом усиления и малыми собственными шумами. Смещение на базе транзистора задается резистором R_3 . С нагрузки каскада (резистор R_4) через конденсатор C_2 подается сигнал звуковой частоты на следующий согласующий каскад, собранный на транзисторе T_2 . Смещение на базе этого транзистора задается резистором R_5 .

Нагрузкой согласующего каскада является трансформатор Tr_1 , вторичная обмотка которого состоит из двух половин. Сигнал с каждой половины обмотки подается на «свой» выходной транзистор. Смещение на базы выходных транзисторов подается с делителя R_6R_7 . Эмиттеры транзисторов соединены с общим проводом питания через резистор R_8 с малым сопротивлением. Этот резистор улучшает качество звучания. Коллекторы выходных транзисторов подключаются к выходному трансформатору Tr_2 . Вторичная обмотка трансформатора нагружена на громкоговоритель Gr .

Питается усилитель от любого источника питания напряжением 9 в. Он должен быть рассчитан на ток потребления не менее 50 мА. Здесь удобно использовать две батареи от карманного фонаря, соединенные последовательно. Для предотвращения самовозбуждения усилителя по цепи питания, параллельно источнику питания поставлен электролитический конденсатор C_3 .

Данные всех деталей усилителя приведены на схеме рис. 15. Согласующий и выходной трансформатор — самодельные. Намотать их надо на трансформаторном железе Ш-10, набор 12 мм. Первичная обмотка согласующего трансформатора содержит 1800 витков провода ПЭЛ 0,2, вторичная — 900 витков с отводом от середины провода ПЭЛ 0,12.

Первичная обмотка выходного трансформатора содержит 400 витков с отводом от середины провода ПЭЛ 0,2, вторичная — 60 витков провода ПЭЛ 0,51. Громкоговоритель — типа ИГД-9, ИГД-18, ИГД-28.

Транзисторы надо взять со следующими коэффициентами усиления: T_1 — 90, T_2 — 70, T_3 и T_4 — 40. Параметры транзисторов T_3 и T_4 должны быть одинаковыми.

Главное при настройке усилителя — правильно подобрать режимы работы транзисторов T_1 и T_2 . Для этого в цепь коллектора каждого из этих транзисторов надо включить миллиамперметр на 5 мА и подбором сопротивления соответствующего базового резистора (R_3 и R_5) установить ток 0,8 мА для транзистора T_1 и 4 мА для транзистора T_2 .

Затем грампластинку следует проиграть. Если звук будет искажаться, подберите точнее сопротивление резистора R_8 .

Усилитель можно собрать в корпусе самого проигрывателя [рис. 16]. Для этого прорезьте в боковой стенке отверстие под громкоговоритель. На верхней панели проигрывателя установите регулятор громкости и выключатель питания.

Как вы заметили, для изготовления в лагерьном окружении мы рекомендовали транзисторные самоделки. Сделано это вот почему. Любая ламповая самоделка требует постройки высоковольтного сетевого выпрямителя, для которого нужен силовой трансформатор, кенотрон или диоды. На постройку выпрямителя уходит много времени. Транзисторные самоделки же питаются от сухих батарей с небольшим напряжением и поэтому могут быть собраны значительно быстрее. А это самое главное в условиях лагерного кружка, время работы которого ограничено.

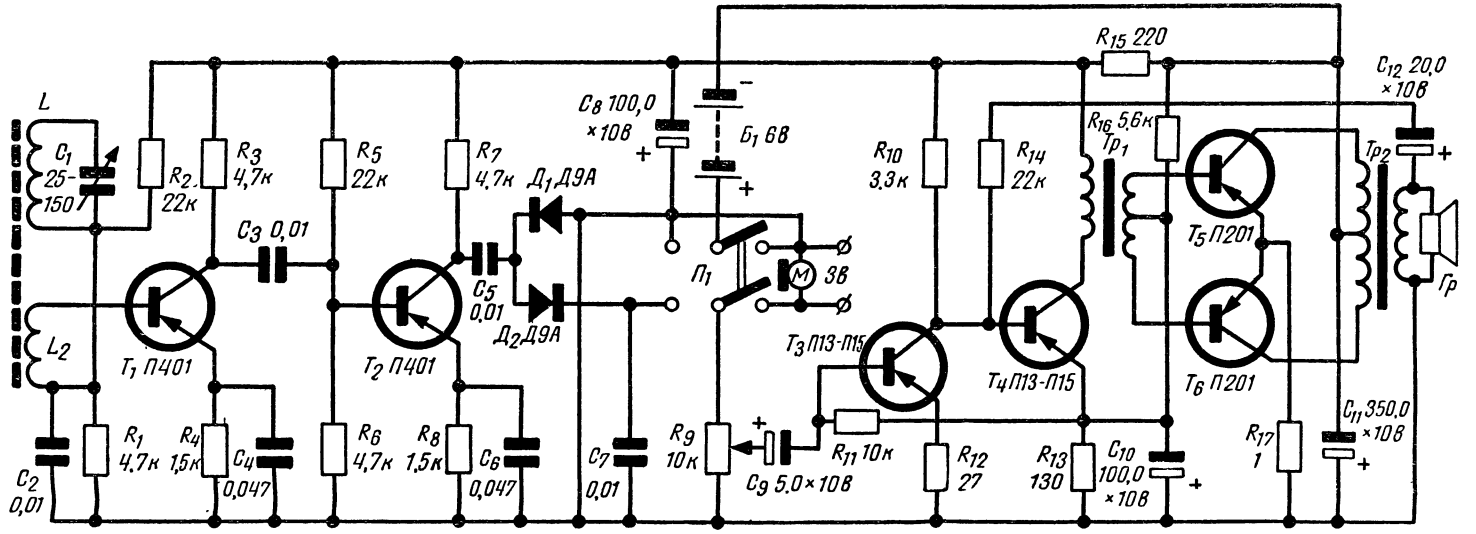


Рис. 13. Схема приемника-мегафона

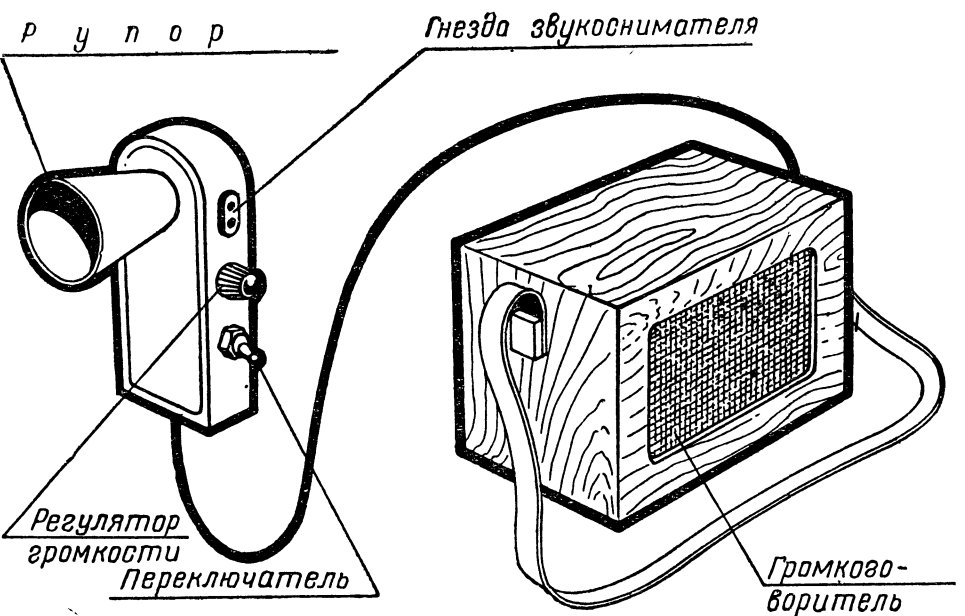


Рис. 14. Внешний вид приемника-мегафона

Ток коллектора этого транзистора при настройке приемника должен быть установлен 0,3—0,5 мА. Транзистор T_3 — типа П13—П15 с коэффициентом усиления 20—30, ток его коллектора в схеме должен быть 0,3—0,5 мА. Выходной транзистор — типа П13—П15 с коэффициентом усиления 40—80. Ток его коллектора — 4—6 мА.

Конденсатор переменной емкости можно взять от любого карманного приемника. При вращении ручки конденсатора его емкость должна изменяться от 5 до 240 пФ. Здесь можно использовать сдвоенный конденсатор, включив в схему одну секцию.

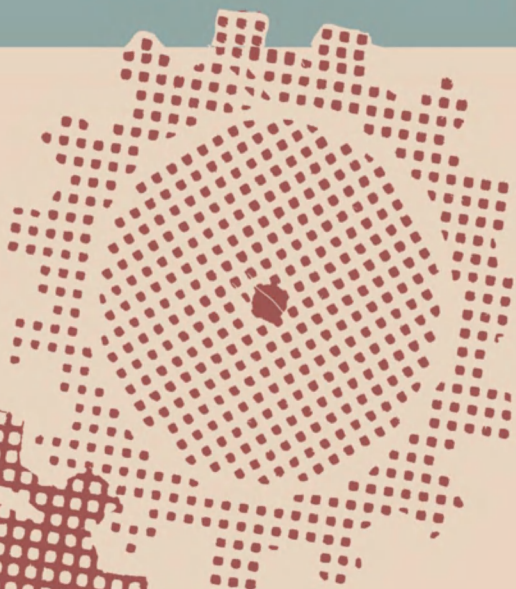
Громкоговоритель Gr — типа ДЭМШ-1. Его обмотка имеет достаточно большое сопротивление и может включаться коллектор выходного транзистора без трансформатора.

Питается приемник от любого источника питания напряжением 4,5—5 в. Для уменьшения габаритов приемника удобно использовать дисковые аккумуляторы Д-0,06 — четыре штуки в последовательном соединении. Общий ток потребления приемником не превышает 7—8 мА.

Детали приемника можно смонтировать в любом подходящем футляре. При расположении деталей необходимо учесть склонность рефлексных схем к самовозбуждению и разнести дальше друг от друга детали базовых и коллекторных цепей. На рис. 9 показано наиболее удачное расположение деталей.

Налаживание приемника начинается с проверки и подгонки режимов работы транзисторов. Для этого потребуются миллиамперметр со шкалой 1 мА и 10 мА. Он включается поочередно в разрыв коллекторных цепей транзисторов и подбором сопротивления соответствующего базового резистора (отмеченного на схеме,

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Научный редактор А. Е. Стахурский

Художник Д. Хитров

Редактор Л. Архарова

Художественный редактор Г. Коптелова

Технический редактор И. Колодная

Корректор Н. Шадрина

Сдано в производство 11/II — 69 г. Подписано в печать 27/III — 69 г. Л89417. Формат 70 × 108^{1/8}. Печ. л. 0,75 Усл. п. л. 1. Уч.-изд. л. 1,37. Тираж 185 000. Изд. № 309. Заказ № 0483.

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