

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ  
К ЖУРНАЛУ

ЮНЫЙ  
ТЕХНИК

ПО СТУПЕНЬКАМ

К 40 ЛЕТИЮ  
ПИОНЕРСКОЙ  
ОРГАНИЗАЦИИ

ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

Цена 9 коп.

№ 12 (126)



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«Детский мир»  
1962

В. К. ЕРШОВ

## НАЧИНАЮЩЕМУ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

(выпуск II)

Вновь выходящие книги для радиолюбителей следует приобретать в книжных магазинах или выписывать через отделы «Книга — почтой», имеющиеся во всех областных центрах. Издания прошлых лет нужно искать только в библиотеках. В продаже их обычно уже нет, так как радиолюбительская литература расходуется очень быстро.

Издательство «Детский мир», 4-я типография Мосгорсовнархоза и Центральная станция юных техников РСФСР заказы на какие бы то ни было книги и брошюры не принимают.

Ответственный редактор **О. Н. Новосельцева**  
Художественный редактор **А. С. Куприянов**  
Технический редактор **Т. Л. Пронина**

---

Л55535	Подписано в печать 10/V 1962 г.	Бумага 70 × 108/16	Уч.-изд. л. 1,37
Тираж 100 000 экз.	Заказ 0134		Изд. № 835

---

Московская типография № 4 Управления полиграфической промышленности  
Мосгорсовнархоза. Москва, ул. Баумана, Денисовский пер., д. 30.

## КАК ЗАСТАВИТЬ ДЕТЕКТОРНЫЙ ПРИЕМНИК ГОВОРИТЬ ГРОМКО

Детекторный приемник прост, дешев и не требует источников питания. Однако при всех этих преимуществах он обладает одним существенным недостатком — незначительной громкостью звука. При этом необходимость держать телефон близко к уху ограничивает свободу движений радиослушателя. Между тем этот изъян можно легко устранить.

Для получения громкости, вполне достаточной для прослушивания приемника из самого дальнего угла комнаты, можно построить несложный в изготовлении и надежный в работе усилитель низкой частоты на полупроводниках.

### ЧТО ТАКОЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ

Основными материалами для изготовления полупроводниковых приборов в настоящее время служат германий и кремний очень высокой чистоты.

Атом германия имеет четыре внешних электрона, которые образуют связи с четырьмя атомами-соседями по кристаллической решетке. Добавим атом мышьяка, который имеет пять внешних электронов. Четыре электрона атома мышьяка, соединяясь с четырьмя внешними электронами германия, образуют устойчивую восьмизлектронную общую внешнюю оболочку, а пятый электрон остается свободным и может быть носителем тока. Примеси атомов с пятью внешними электронами вносят в кристалл германия избыточные, так называемые свободные электроны.

Если же добавить в германий атом индия, который имеет три внешних электрона, то в кристаллической решетке германия будет не хватать электронов. Незаполненная связь называется «дыркой», а проводимость таких полупроводников — дырочной. Дырка ведет себя как электрон с положительным зарядом и может перемещаться от атома к атому. Если к такому полупроводнику, который называют полупроводником р-типа, подсоединить источник напряжения, то появится ток, так как дырки будут перемещаться в сторону отрицательного полюса источника напряжения. Дырочная проводимость объясняется тем, что дырки как бы перескакивают от атома к атому.

Наличие примесей других атомов, кроме трех- и пятивалентных, может не изменить тип проводимости германия, но значительно ухудшит его свойства.

Для хорошей работы полупроводниковых приборов нужно, чтобы на несколько миллиардов атомов германия было не более одного атома примеси. Чтобы реально представить себе соотношения этих величин, можно провести такую параллель — примесь мышьяка к германию аналогична появлению одного человека на половине земного шара или двух человек на всем земном шаре.

Проводимость германия сильно зависит от температуры. Повышение температуры, освещение кристалла германия, радиоактивное облучение увеличивают проводимость германия. Это объясняется тем, что связи некоторой части элементов с атомами германия недостаточно прочны и могут легко нарушаться при воздействии внешней среды.

Характеристики кремниевых полупроводниковых приборов в меньшей степени зависят от внешних воздействий, чем характеристики германиевых. Однако в настоящее время в конструкциях на полупроводниках преобладают пока германиевые триоды.

В процессах, происходящих в полупроводниковых триодах, основную роль играют так называемые электронно-дырочные переходы — границы раздела областей с противоположными типами проводимости.

Электронно-дырочный или, как его называют, р-п переход получается при соединении двух пластинок германия, одна из которых имеет дырочную проводимость (р), а другая — электронную (п). В связи с тем, что концентрация свободных электронов и дырок в п- и р-областях различны, при возникновении р-п переходов сразу же начинается диффузия носителей электричества через переход: дырок из области р-типа, где их мало, а электронов — из п-области в р-область. Это приводит к тому, что п-область приобретает положительный заряд, а р-область заряжается отрицательно (рис. 12 а).

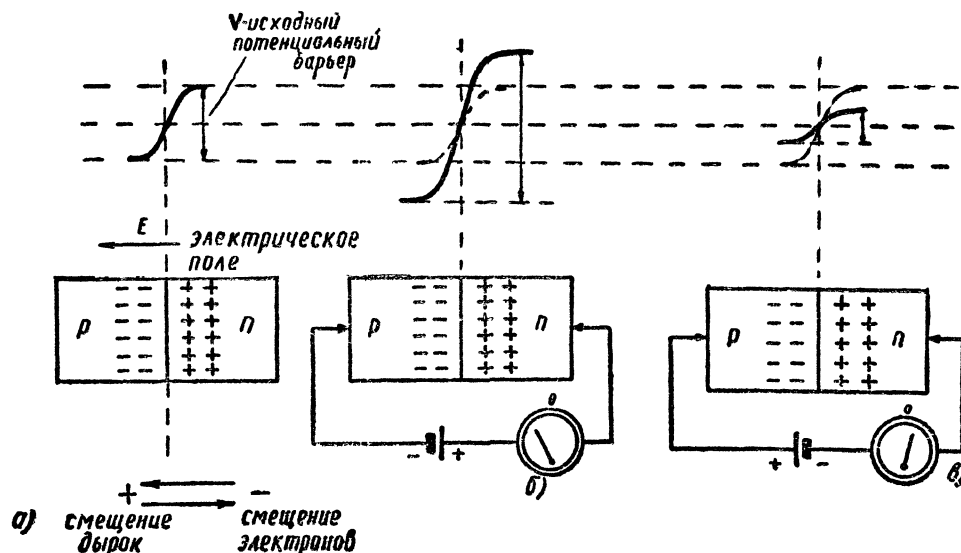
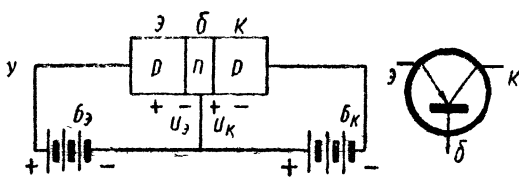


Рис. 12. Самопроизвольное проникновение носителей тока через р-п переход способствует возникновению потенциального барьера на границе области р и п (а); поведение р-п перехода при приложении обратного (б) и прямого (в) напряжения. Схема подачи питания на электроды триода типа р-п-р и условное обозначение такого триода: э — эмиттер; б — база; к — коллектор

ся, пропадает и дырка. Но при встрече дырки и электрона в области положительного электрода разрушается одна связь; освобожденный при этом электрон попадает на положительный электрод батареи, а образовавшаяся при этом дырка движется в сторону отрицательного электрода. Следовательно, дырочная проводимость суммируется с электронной проводимостью при прямом включении батареи, и через р-п переход протекает значительный ток.

Полупроводниковый плоскостной триод, с помощью которого можно усиливать любые сигналы, состоит из двух переходов р-п. Рассмотрим работу германиевого плоскостного триода р-п-р, показанного на рис. 12 г.

э — эмиттер — источник дырок  
б — база — основание  
к — коллектор — собиратель дырок.



Он представляет собой тонкую пластинку германия с электронной проводимостью, расположенную между двумя пластинками германия с дырочной проводимостью.

К переходу эмиттер-база подключим батарейку в прямом направлении, к переходу п-р база-коллектор — в обратном направлении. Дырки из области р (эмиттер) переходят в область п (базы). Слой германия с п-проводимостью очень тонок, и поэтому большинство испускаемых дырок не успевает рекомбинировать в области п-области (базы), а под действием ускоряющего потенциала переходят в р-область (коллектор).

В современных полупроводниковых триодах потери в области базы составляют всего 2—5% дырок, испускаемых эмиттером.

Так как часть дырок рекомбинируют в слое базы, создавая ток базы, ток коллектора меньше тока эмиттера на 2—5%. Следовательно, коэффициент усиления плоскостного триода по току меньше единицы:

$$\alpha = \frac{I_{вх}}{I_{к}} \approx \frac{I_{к}}{I_{э}} \approx 0,95 - 0,98 \quad (1)$$

Здесь  $\alpha$  — коэффициент усиления по току,

$$I_{вх} = I_{к} - \text{ток коллектора,}$$

$$I_{э} = I_{э} - \text{ток эмиттера.}$$

На первый взгляд кажется, что и коэффициент усиления по напряжению у такого триода должен быть меньше единицы. Однако это не так.

Как мы уже видели, входное сопротивление эмиттера у плоскостного триода мало (равно примерно 300—500 ом), а выходное сопротивление коллектора весьма большое (порядка 1—2 мом).

Поэтому, полагая, например,  $R_{вх} = 500$  ом,  $R_{вых} = 1$  мом,  $\alpha = 0,95$ , получим коэффициент усиления по напряжению ( $K_n$ ), равный

$$K_n = \frac{V_{вых}}{V_{вх}} \approx \frac{I_{к} R_{вых}}{I_{э} R_{вх}} \approx \alpha \frac{R_{вых}}{R_{вх}} = 1900. \quad (2)$$

Большим будет коэффициент усиления по мощности ( $K_p$ )

$$K_p = \frac{I_{к}^2 R_{вых}}{I_{э}^2 R_{вх}} \approx \alpha^2 \frac{R_{вых}}{R_{вх}} = 1805 \quad (3)$$

### УСИЛИТЕЛИ ДЛЯ ДЕТЕКТОРНЫХ ПРИЕМНИКОВ

Усилители на полупроводниковых триодах очень экономичны. Так, например, батарейки от карманного фонаря хватает на несколько месяцев работы такого усилителя. Очень малые габариты усилителя позволяют вмонтировать его в ящик детекторного приемника или в ящик динамического трансляционного громкоговорителя.

#### УСИЛИТЕЛЬ НА ОДНОМ ПОЛУПРОВОДНИКОВОМ ТРИОДЕ

Он позволяет существенно повысить громкость радиоприема и обеспечить прием местных радиостанций в радиусе 300—500 км.

Приемник с усилителем содержит колебательный контур, состоящий из катушки индуктивности и конденсатора переменной емкости, с помощью которого можно настроиться на любую радиостанцию средневолнового диапазона. При приеме мощных станций нужно пользоваться регулятором громкости, позволяющим плавно регулировать громкость приема.

#### ПРИНЦИПАЛЬНАЯ СХЕМА ДЕТЕКТОРНОГО ПРИЕМНИКА С УСИЛИТЕЛЕМ НА ОДНОМ ПОЛУПРОВОДНИКОВОМ ТРИОДЕ (рис. 13)

Катушка  $L$  наматывается на каркасе  $\varnothing 20$  мм проводом  $\varnothing 0,15-0,25$  мм в любой изоляции. В качестве каркаса можно использовать картонную гильзу. Катушка имеет 100 витков с отводом от 35 витка. Связь колебательного контура с антенной емкостная. Конденсатор  $C_1$  имеет емкость 30—50 пф.

Конденсатор  $C_2$  — переменной емкости от 12 до 500 пф. Конденсатор  $C_3$  — малогабаритный электролитический, отделяет схему детекторного приемника от цепей питания усилителя. Емкость его от 5 до 15 мкф.

Сопротивление  $R_1$  — переменное, 4,7—5,0 ком.

Сопротивление  $R_2$  служит для установления тока коллектора. Оно имеет величину 100 ком. Самой важной деталью приемника является полупроводниковый триод. Очень важно научиться находить выводы эмиттера, базы и коллектора у любого полупроводникового триода, так как в случае неправильного подключения к батарее питания переходов р-п триода он может испортиться.

На рис. 14 вы видите расположение выводов у различных типов триодов. У триодов типа П-6, П-13, П-14, П-15, П-8, П-9, П-10 и П-11 средний вывод соединяется с базой. Он соединяется с корпусом триода путем приваривания к нему изогнутого маленького кончика среднего вывода. Маленький отрезок среднего вывода всегда направлен в сторону вывода коллектора. С другого края находится вывод эмиттера. Для работы описанного усилителя можно приобрести полупроводниковые триоды типа П-1, П-5, П-6, П-13, П-14, П-16.

Важнейшим усилительным параметром полупроводникового триода является коэффициент усиления по току, показывающий, во сколько раз ток усиливаемого сигнала в выходной цепи больше тока сигнала в входной цепи. Чем больше усиление триода, тем большую громкость можно получить в одной и той же схеме. Питание усилителя осуществляется от батареи напряжением 1,5 вольта. Можно применить элемент типа ФБС. Усилитель монтируют на небольшом куске плексигласа, текстолита или фанеры толщиной 2—3 мм. Разметим на бумаге расположение деталей приемника с усилителем. В местах соединений деталей друг с другом закрепим болтики. К ним мы будем крепить детали усилителя и

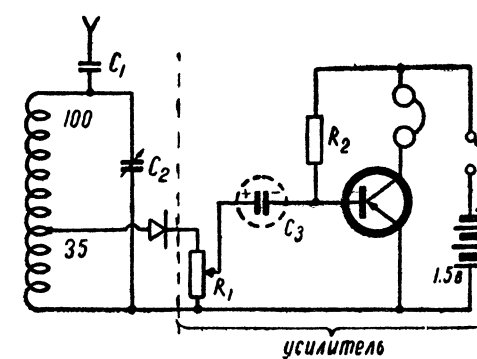


Рис. 13. Принципиальная схема детекторного приемника с усилителем

соединять между собой согласно принципиальной схеме. Полупроводниковый триод желательно впаять в схему в последнюю очередь, когда все остальные детали закреплены и соединены между собой. При пайке полупроводниковых приборов обязательно нужно осуществлять теплоотвод с помощью пинцета или плоскогубцев. Если невозможно достать германиевые триоды перечисленных типов, можно собрать схему на кремниевых или германиевых триодах типа п-р-п. Ввиду того, что они имеют обратную проводимость по сравнению с германиевыми триодами, батарея питания подсоединяется иначе. У кремниевых триодов П-101, П-102, П-103 и германиевых с проводимостью п-р-п расположены так же, как и у германиевых типа П-6, П-13, П-14.

Схема усилителя к детекторному приемнику на кремниевом триоде показана на рис. 15.

Для получения уверенного громкоговорящего приема от детекторного приемника нужно делать усилитель низкой частоты на

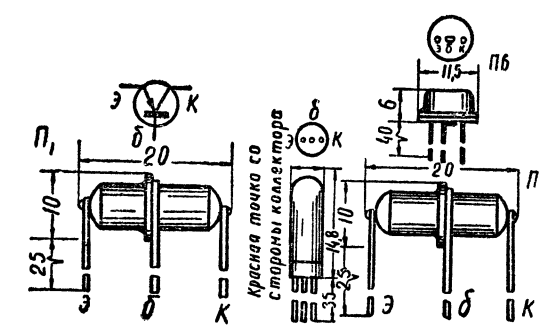


Рис. 14. Внешний вид и расположение электродов полупроводниковых триодов

двух и более полупроводниковых триодах. Ниже будут описаны две простые схемы на двух полупроводниковых триодах.

#### САМЫЙ ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ НА ДВУХ ТРИОДАХ

Он очень прост и имеет столько же деталей, сколько предыдущий усилитель на одном триоде, только на один триод больше. Оба этих триода работают как один составной триод с большим коэффициентом усиления.

Схема самого простого усилителя на двух триодах показана на рис. 16.

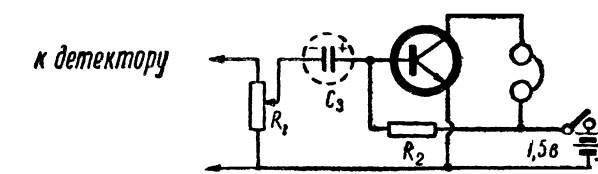


Рис. 15. Усилитель на полупроводниковом триоде типа п-р-п

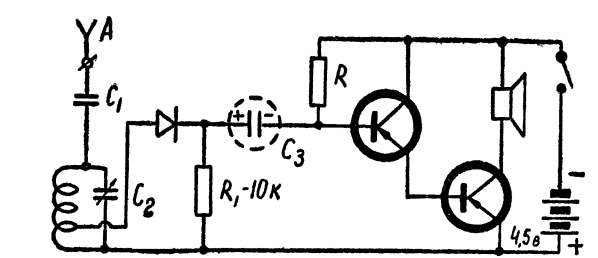


Рис. 16. Схема самого простого усилителя на двух полупроводниковых триодах

Сопротивление  $R$  зависит от  $\beta$  — коэффициента усиления триода.

Таблица № 3

$\beta$	20—30	30—40	Более 40
$R$	150 ком	250 ком	Более 500 ком

## ПРОСТОЙ УСИЛИТЕЛЬ НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

Он собирается на двух полупроводниковых триодах, каждый из которых работает в схеме с общим эмиттером. От первого каскада требуется максимальное усиление по напряжению. Для этого из двух имеющихся триодов в первый каскад нужно ставить с большим коэффициентом усиления. Задачей выходного каскада является обеспечение значительной выходной мощности.

Монтаж усилителя занимает очень мало места. Как и в предыдущем усилителе, в качестве громкоговорителя можно использовать трансляционный динамик с выходным трансформатором или любой электромагнитный громкоговоритель. В случае использования в качестве громкоговорителя трансляционного динамика очень удобно поместить весь монтаж приемника с усилителем и батареей питания в его корпусе. Схема на рис. 17.

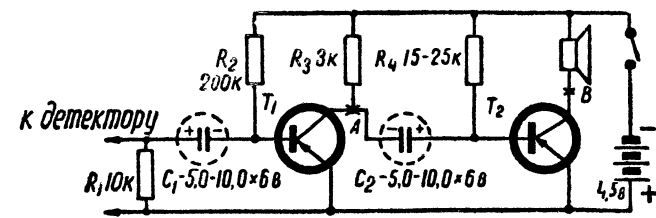


Рис. 17. Усилитель на двух полупроводниковых триодах

Работает усилитель так: полученные после детектора колебания низкой частоты усиливаются транзистором  $T_1$ . Усиленные колебания низкой частоты подаются на базу транзистора  $T_2$  через электролитический конденсатор  $C_2$ . Для того чтобы громкость приемника была достаточна для прослушивания в любом углу комнаты, нужно подать на него необходимую мощность, способную обеспечить нужную громкость. Для нормальной работы каскада предварительного усиления необходимо, чтобы в точке А коллекторный ток был равен 0,8—1,5 миллиампера. Ток в цепи коллектора  $T_1$  регулируют сопротивлением. Для этого включают батарею питания, а в точке А ставят миллиамперметр.

Вместо постоянного сопротивления  $R_2$  ставят переменное сопротивление 500 ком. Вращая движок переменного сопротивления, добиваются указанных пределов тока в точке А. Замеряем полученное сопротивление омметром и ставим постоянное сопротивление такой же величины. Его величина колеблется в зависимости от усиления триода от 100 до 300 ком. Ток выходного каскада должен быть порядка 5—10 ма. Подсоединим миллиамперметр в точку В. Нужный ток выходного каскада получаем подгонкой сопротивления  $R_4$ , так же как и в предыдущем каскаде.

## КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК НА ПЯТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТРИОДАХ

Приемник собран на пяти полупроводниковых триодах по схеме прямого усиления. Он предназначен для приема трех-четырехместных радиовещательных станций в диапазоне средних и длинных волн 344—1700 м. Прием

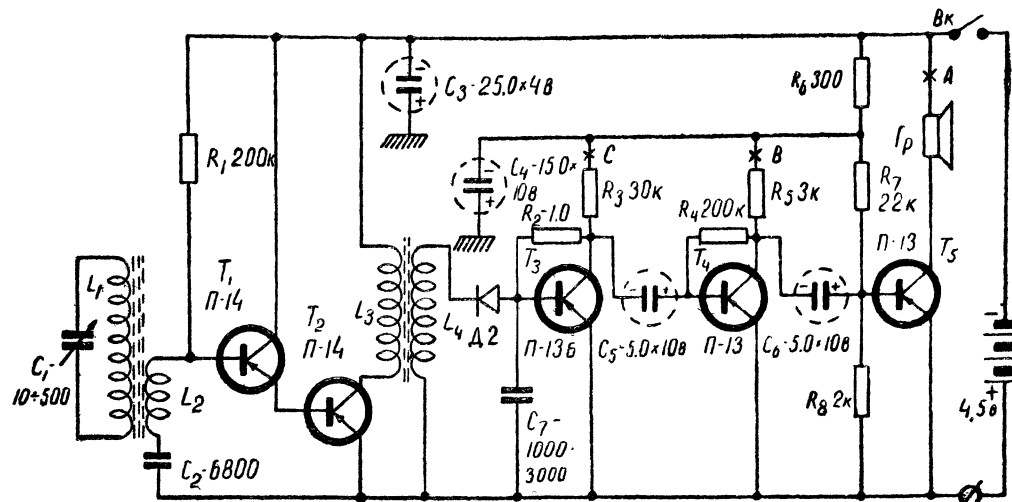
осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. В приемнике имеется один каскад усиления высокой частоты, выполненный на составном триоде; детектор и три каскада усиления по низкой частоте. Питание приемника осуществляется от батареи карманного фонаря КБС-0,5. Потребляемый приемником ток — около 25 ма.

## СХЕМА ПРИЕМНИКА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 18.

Входной контур состоит из катушки  $L_1$ , намотанной на ферритовом стержне, и конденсатора  $C_1$  для настройки на радиостанции. Согласование входного сопротивления усилителя высокой частоты с контуром магнитной антенны с помощью катушки связи  $L_2$ . Каскад усилителя высокой частоты выполнен на двух триодах  $T_1$  и  $T_2$ , работающих как один составной триод с большим коэффициентом усиления. Усиленный высокочастотный сигнал выде-

ляется на коллекторной нагрузке триода  $T_2$  в катушке высокочастотного трансформатора  $L_3$  и через катушку  $L_4$  поступает на диодный детектор  $D_1$ . После детектирования напряжение низкой частоты подается на каскады предварительного усиления низкой частоты, собранные на триодах  $T_3$ ,  $T_4$  и включен развязывающий фильтр  $R_6C_4$ . Батареи питания зашунтированы электролитическим конденсатором  $C_3$  и включаются с помощью выключателя Вк.



$L_1$  - 180 виток, бсекций по 30 виток  $L_2$  - 40 виток  
 $L_3$  - 70 виток } кольцо  $\mu$ -1000  
 $L_4$  - 210 виток

$f_p$  - капсула ДЗМ-4 м

Рис. 18. Принципиальная схема карманного приемника

## ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Витки катушки  $L_2$  намотаны на бумажном каркасе, который должен легко перемещаться по ферритовому стержню. Катушка  $L_1$  неподвижная. На нее наматываются внавал 7 секций по 30 витков в каждой. Для намотки катушки использовался провод ПЭЛШО-012. Качество антенной катушки улучшится, если катушку намотать проводом литцендрат типа ЛЭШО 7×0,07 или 15×0,07. Катушка  $L_3$  намотана внавал и имеет 40 витков провода ПЭЛШО-0,15. Катушки высокочастотного трансформатора намотаны на ферритовом кольце с размерами 20×10×5 и проницаемостью 1000.

Обе катушки наматываются с помощью челнока проводом ПЭЛШО-0,12. Катушка  $L_3$  имеет 70 витков,  $L_4$  — 210 витков. Провод сначала наматывается на челнок. С помощью челнока мы наматываем катушки на тороидальное ферритовое кольцо.

Конденсатор переменной емкости в приемнике применен самодельный. Его емкость изменяется от 10 до 450 пф. Описание его можно найти в журнале «Радио» за 1959 г. № 11 в статье Д. Пронина «Карманный приемник». В приемнике можно использовать конденсатор типа КПК-2 емкостью 25—150 пф.

Конструктивно приемник собирается на одной монтажной панели, сделанной из листового текстолита толщиной 2 мм, размеры панели 140×80 мм. Размещение деталей и внешний вид приемника показаны на рис. 19 и 20. На этой панели собираются все детали, кроме выключателя питания, который крепится непосредственно на футляре приемника. Монтажная панель крепится с помощью стоек из плексигласа к футляру приемника. Футляр для приемника выдавлен из листового органического стекла (молочного цвета) толщиной 3 мм.

## НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Достаточно хорошо можно наладить приемник, имея миллиамперметр на 10 ма и радиовещательный приемник, уверенно принимающий станции, на частоты которых вы хотите настроить свой приемник.

Для получения хорошего воспроизведения звука необходимо тщательно подобрать режим работы триодов усилителей низкой частоты. При выборе триодов следует учитывать, что некоторые из них из-за чрезмерно большого уровня собственных шумов не могут быть использованы в первом каскаде усилителя низкой частоты. Налаживание усилителя низкой частоты следует начинать с выходного каскада, где подбором сопротивления устанавливаем в точке А триода  $T_5$  ток 5—8 ма. Таким же образом добиваемся, чтобы ток в точке В триода  $T_4$  был равен 1,0—1,6 ма. Ток триода  $T_3$  в точке  $C_1$  должен быть порядка 0,3—0,8 ма.

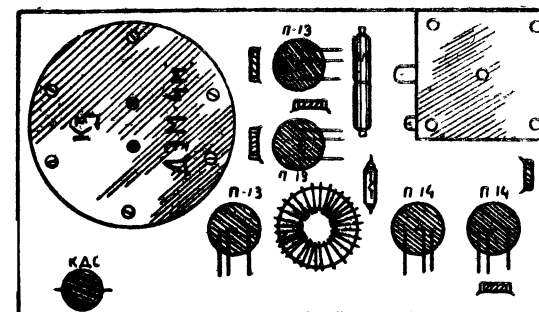
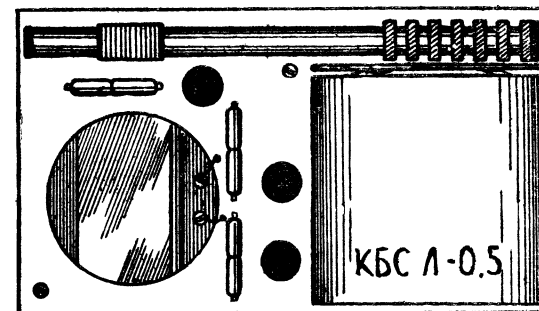


Рис. 19. Расположение деталей карманного приемника

Бывают случаи, когда усилители низкой частоты, налаженные только по усилению постоянного тока, плохо работают (большие нелинейные искажения) на звуковых частотах.

Усилитель низкой частоты лучше всего наладить, подавая на базы триодов сигналы от генератора звуковых частот. Если нет генератора звуковых частот, то для этой цели можно использовать работающий детекторный приемник.

Наладив низкочастотную часть радиоприемника, переходим к настройке его высокочастотной части.

Высокочастотный каскад выполнен на двух триодах типа П-14 с коэффициентом усиления  $\beta = 30$ . Можно также ставить триоды П-15, П-6Г.

Если у вас триоды с большим коэффициентом усиления, то это хорошо. Вам придется увеличить сопротивление смещения на базу составного триода. Подбирать сопротивление смещения проще всего так. Устанавливаем на место ферритовую антенну с катушками, высокочастотный трансформатор на расстоянии 30—40 мм от магнитной антенны. Вместо сопротивления  $R_1 = 200$  ком устанавливаем переменное сопротивление 0,5 мом.

Вращая переменное сопротивление, добиваемся чистой, громкой работы приемника. Если приемник работает тихо, то необходимо поменять местами концы катушки  $L_3$  или  $L_4$ . Если это не улучшает работы приемника, то ферритовое кольцо подвигают ближе к магнитной антенне.

Чувствительность налаженного каскада в. ч. довольно высокая.

При приеме на магнитную антенну, указанную в описании, выпрямленное напряжение после детектора порядка 8—15 мв.

Вечером в Москве приемник уверенно принимает 3—4 станции.

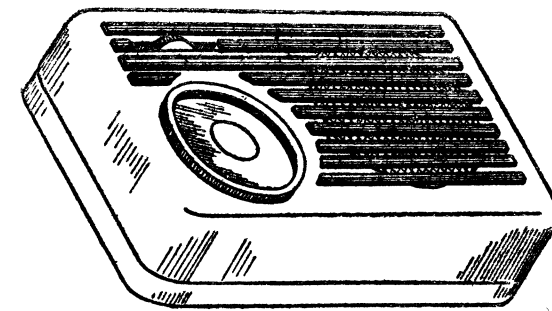


Рис. 20. Внешний вид карманного приемника

## ЧТО ЧИТАТЬ НАЧИНАЮЩЕМУ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Радиоэлектроника — одно из величайших достижений современной техники. О ней написано много книг.

О сущности, физических основах и истории развития радиоэлектроники в увлекательной и интересной форме рассказывают книги:

Буянов А. Ф. **Управляемый электрон**. М., Профиздат, 1959. 140 стр.

Плонский А. Ф. **Радиоэлектроника или рассказ об удивительных открытиях**: о том, как человек приручил волну, о новом Аладине и его лампе, о том, как подслушали разговор звезд, о ста профессиях «мыслящей» машины и о многом другом. М., изд-во «Сов. Россия», 1958. 224 стр.

Ряд глав этих книг посвящен разнообразным областям использования радиоэлектроники — радиотехнике, телевидению, радиоастрономии, радиолокации, автоматике, телемеханике и т. д.

Изложение физических основ радиоэлектроники, развития и современного состояния некоторых новых ее разделов — телевидения, радиолокации, радиоастрономии, радиоспектроскопии, электронной вычислительной техники и электронной автоматики читатель найдет в книге:

Жаботинский М. Е. и Радунская И. Л. **Радио наших дней**. М., изд-во Академии наук СССР, 1959. 264 стр. (Научно-попул. серия).

Своеобразной энциклопедией основных знаний по радиотехнике является книга:

Борисов В. Г. **Юный радиолюбитель**. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.—Л., Госэнергоиздат, 1959. 280 стр. (Массовая радиобиблиотека).

В форме занимательных бесед автор знакомит читателя с историей радио, с основами электрорадиотехники. Отдельные главы посвящены транзисторам, фотоэлементам и их применению, звукозаписи, телевидению, радиолокации, применению техники высоких частот. Книга содержит схемы и описания простых и более сложных радиоприемников и учебно-наглядных пособий по радиотехнике.

Руководством для начинающих служит также книга:

**Хрестоматия радиолюбителя**. Изд. 2-е. М.—Л., Госэнергоиздат, 1957. 271 стр. (Массовая радиобиблиотека). В печати находится 3-е издание.

«Хрестоматия» содержит выдержки из журнальных статей, книг и брошюр по радиоэлектронике, в которых наиболее популярно и доходчиво излагаются сведения, необходимые для всех, желающих познакомиться с основами радиотехники. Приведены описания радиолюбительских приемников, измерительных приборов, УКВ радиостанций, аппаратуры, звукозаписи и звуковоспроизведения, а также самодельных радиодеталей. Подобраны статьи по методике конструирования, налаживания радиоприемников, обнаружения и устранения в них неисправностей. Заключительные главы посвящены ультракоротким волнам, телевидению и обзору последних достижений радиоэлектроники.

Многие радиолюбители, особенно сельские, не всегда могут приобрести все необходимые им детали для приемников. В помощь таким радиолюбителям выпущена книга:

Фелистак Ю. И. **Простые самодельные радиодетали**. М.—Л., Госэнергоиздат, 1959. 128 стр. (Массовая радиобиблиотека).

В книге описываются самодельные радиодетали для несложных любительских конструкций, приводятся простейшие расчеты, а также практические советы по изготовлению самодельного крепежа, приспособлений и вспомогательного инструмента.

Появление новых усилительных элементов — транзисторов — открывает новое увлекательное направление в деятельности радиолюбителей. По сравнению с электронными лампами транзисторы более экономичны и долговечны. Они значительно меньше по размерам, чем электронные лампы, и могут питаться от источников низкой напряженности. Все это представляет большие удобства для конструирования экономичных и малогабаритных устройств.

Радиолюбители, интересующиеся конструированием и постройкой транзисторных приемников, с большой пользой для работы прочтут книгу:

Румянцев М. М. **Любительские карманные приемники**. М., изд-во ДОСААФ, 1961. 93 стр.

Книга содержит опыт конструирования и налаживания миниатюрных транзисторных приемников и изготовления деталей к ним, приобретенный автором в процессе радиолюбительской деятельности.

Рекомендуются и такие книги:

Кольцов Б. В. **Радиоприемник в кармане**. М., изд-во «Знание», 1961. 108 стр.

Лабутин В. К. **Простейшие конструкции на транзисторах**. М.—Л., Госэнергоиздат, 1959. 64 стр. (Массовая радиобиблиотека).

В процессе практической работы у каждого радиолюбителя, особенно начинающего, возникает много вопросов. Ответы на большинство из них можно найти в книге:

**Справочник начинающего радиолюбителя**. М.—Л., Госэнергоиздат, 1961. 624 стр. (Массовая радиобиблиотека).

Значительное место в «Справочнике» отведено практическим схемам радиоприемников и усилителей низкой частоты, советам по налаживанию радиоаппаратуры и устранению неисправностей в ней, а также любительской радиотелефонной связи на УКВ. Справочник содержит сведения о выпускаемых промышленностью электронных лампах, полупроводниковых приборах, радиодеталях и практические советы по обработке материалов и монтажу радиоаппаратуры. Даются также схемы и описания простых измерительных приборов, элементарные сведения по технике телевидения, электроакустике, звукозаписи и звуковоспроизведению.