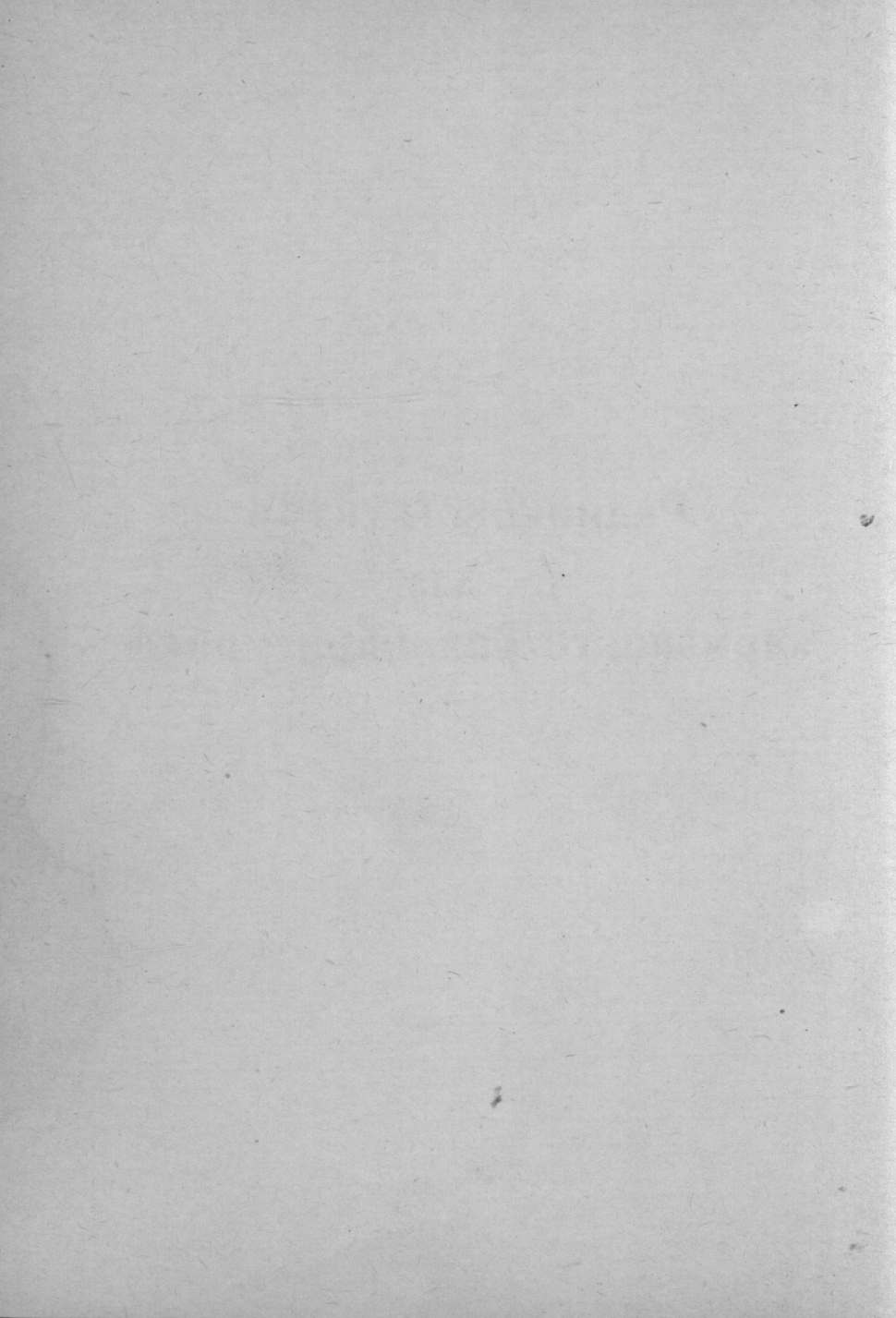


**РАДИО-
конструктор**

1974 г.

**Радиоконструктор
для
карманного радиоприемника**



1. Назначение

„Радиоконструктор“ предназначается для конструирования и сборки карманных радиоприемников прямого усиления, работающих в диапазоне длинных и средних волн 150-1600 кгц. Время непрерывной работы приемника от батареи КБС-Л-0,5-30 часов.

Помните, что во всех предлагаемых схемах приемников подключение питания и переключение диапазонов осуществляется одним трехконтактным переключателем, у которого контакт 1—общий для антенного контура и цепи питания.

„Радиоконструктор“ рассчитан на широкий круг радиолюбителей. Он позволяет приобрести практические навыки по сборке и налаживанию карманных радиоприемников на транзисторах.

Для тех, кто только начал увлекаться радиodelом, рекомендуется „Справочник начинающего радиолюбителя“ (Госэнергоиздат, 1963 г.). Книга содержит расшифровку радиотехнических обозначений, символов, единиц измерения, основных терминов, понятий и параметров. В ней даны элементарные сведения из электротехники, справочные данные о радиодеталях, полупроводниковых приборах и схемы на них с описаниями, рекомендациями по налаживанию и устранению простейших неисправностей.

Простейшие советы радиолюбителю дает „Книга радиомастера“ (Госэнергоиздат, 1962 г.).

Порядок размещения и крепления деталей корпуса и расположение монтажной платы показаны на рис. 1.

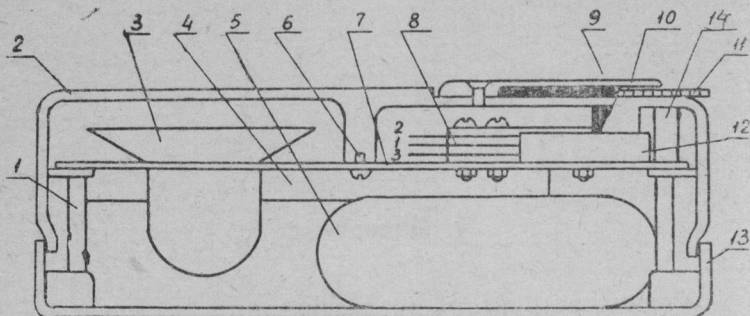


Рис. 1.
Схема сборки:

- 1—винт;
- 2—корпус;
- 3—громкоговоритель 0,1 ГД-6;
- 4—сердечник ферритовый;
- 5—батарея карманного фонарика (типа КБС-Л-0,5);
- 6—штулка резьбовая;
- 7—плата монтажная;
- 8—контактная группа;
- 9—движок переключателя;
- 10—вкладыш;
- 11—ручка настройки;
- 12—конденсатор переменный (КПК);
- 13—крышка;
- 14—колонка.

II. Комплектность

В комплект „Радиоконструктора“ входят следующие детали и полуфабрикаты:

№ п.п.	Наименование	Количество, шт.
1	Резисторы:	
	BC-0,125—100 ом±10% (K10C)	1
	BC-0,125—200 ом±10% (K20C)	1

№ п.п.	Наименование	Количество, шт.
	BC-0,125—2 ком \pm 10% (2КС)	1
	BC-0,125—3 ком \pm 10% (3КС)	1
	BC-0,125—10 ком \pm 10% (10КС)	1
	BC-0,125—100 ком \pm 10% (M10С)	1
	BC-0,125—150 ком \pm 10% (M15С)	1
	BC-0,125—200 ком \pm 10% (M20С)	1
	BC-0,125—330 ком \pm 10% (M33С)	1
2	Конденсаторы:	
	К50-3—12—10	1
	КТ-2-Н70—3300 \pm 10%	2
	КТ-2-Н70—6800 \pm 10%	2
	БМ-2-150—0,047 \pm 10%	1
	КПК-2—25/150	1
3	Транзистор П401	2
4	Транзистор П40	3
5	Диод кристаллический Д9В	1
6	Громкоговоритель 0,1ГД-6	1
7	Сердечник, стержневой М400 НН	1
8	Сердечник кольцевой М-600	2
9	Корпус приемника	1
10	Крышка приемника	1
11	Вкладыш корпуса	1
12	Ручка настройки	1
13	Плата монтажная	2
14	Трансформаторные пластины	21
15	Трансформаторные пластины	21
16	Трансформаторная катушка	1
17	Переключатель:	
	двигок	1
	пружина	3
	втулка изоляционная	2
	прокладка изоляционная	7

№ п.п.	Наименование	Количество, шт.
18	Крепежные детали:	
	винт М2,5×6	2
	винт М2,5×8	2
	винт М2,5×12	1
	винт М3×6	2
	винт М3×30	4
	гайка М2,5/	5
	шайба 2,5	4
	колонка	1
19	Провода:	
	монтажный ПМВ-0,2 мм	3 м
	моточный ПЭЛО-0,12 мм	21,7 м

Примечание: Ниже приведен перечень деталей, на которые могут быть заменены используемые в комплекте радио-конструктора радиодетали.

1. Вместо резисторов типа ВС-0,125—резисторы типа МЛТ-0,5; МЛТ-0,25; ОМЛТ-0,5; ОМЛТ-0,125; УЛИ-0,125.
2. Вместо конденсаторов типа ЭМ—конденсаторы типа К50-3, ЭТО.
3. Вместо конденсаторов типа КТ—конденсаторы типа БМ, КЛС.
4. Вместо конденсаторов типа БМ—конденсаторы типа МБМ.
5. Вместо конденсаторов КПК-2-25/150—конденсаторы КПК-2-10/100
6. Вместо транзисторов типа П401—транзисторы типа П414, П416.
7. Вместо транзисторов типа П40—транзисторы типа П40А, МП40, МП40А, П13÷П15, МП13÷МП15, П25А, Б.
8. Вместо диодов типа Д9В—диоды типа Д2А÷Д2Г; Д9В÷Д9Д.
9. В скобках указана маркировка на элементе.

III. Монтаж приемника

Монтаж приемника следует выполнять в виде работающего макета на плате из картона или гетинакса.

В качестве токонесущих шинок можно использовать голый монтажный провод $\varnothing 0,8-1$ мм. При монтаже не следует укорачивать выводы деталей. Это можно сделать после окончательного выбора конструктивного оформления приемника.

При сборке и монтаже приемника необходимо иметь следующие вспомогательные материалы:

- припой,
- канифоль,
- клей БФ-2 (или БФ-4),
- картон,
- нитки х/б.

Налаживание приемника

Изготовив катушки, приступайте к сборке рабочего макета приемника на картонной или гетинаксовой плате.

Первый каскад усилителя низкой частоты выполнен по схеме составного транзистора ППЗ-ПП4 (рис. 2). Рабочая точка его выбрана вблизи области насыщения, поэтому токи коллекторов первых двух транзисторов незначительны, что уменьшает уровень шума и величину обратного тока коллектора.

Резисторы R5, R7 стабилизируют рабочую точку составного транзистора, конденсатор C6 корректирует частотную характеристику и повышает устойчивость усилителя.

Отрицательная обратная связь (резистор R9 не зашунтирован емкостью) во втором каскаде улучшает согласование первого каскада со вторым и снижает нелинейные искажения.

При налаживании усилителя вначале, изменяя величины сопротивлений резисторов R5 и R7, следует установить коллекторный ток составного транзистора порядка 1 ма, затем, изменяя величину сопротивления резистора R9, установить ток коллектора выходного транзистора порядка 5—6 ма.

Следует иметь в виду, что уменьшение сопротивления резистора R7 приводит к росту тока коллектора первого каскада и уменьшению тока коллектора выходного каскада, уменьшение сопротивления резистора R5 снижает ток первого каскада и увеличивает ток второго каскада.

Приступая к налаживанию усилителя высокой частоты приемника, присоедините вход усилителя низкой частоты к нагрузке детектора и проверьте отсутствие в приемнике самовозбуждения.

Самовозбуждение может возникнуть как на низких, так и на высоких частотах. В последнем случае в громкоговорителе прослушивается сильное шипение. Наиболее вероятным источником самовозбуждения может быть неудачное расположение по отношению к ферритовой антенне трансформатора Тр, дросселя Др, громкоговорителя или источника питания.

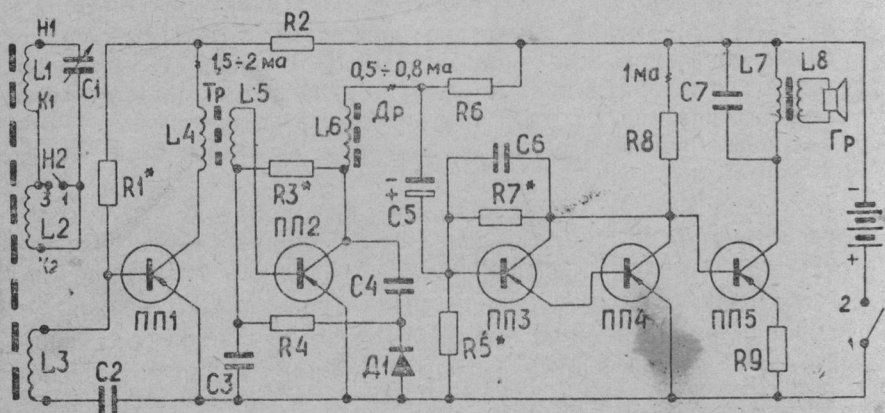


Рис. 2.

Электросхема радиоприемника

Резисторы:

- R1—BC-0,125—150 ком
- R2—BC-0,125—200 ом
- R3—BC-0,125—100 ком
- R4—BC-0,125—10 ком
- R5—BC-0,125—200 ком
- R6—BC-0,125—2 ком
- R7—BC-0,125—330 ком
- R8—BC-0,125—3 ком
- R9—BC-0,125—100 ом

Конденсаторы:

C1—КПК-2—25/150
C2—КТ-2—Н70-6800
C3—КТ-2—Н70-6800
C4—КТ-2—Н70-3300
C5—К50-3—12-10
C6—КТ-2—Н70-3300
C7—БМ-150—0,047

Транзисторы:

ПП1—П401
ПП2—П401
ПП3—П40
ПП4—П40
ПП5—П40

Индуктивности:

L1—90 витков на ферритовом
L2—290 витков стержне М400 НН
L3— $2 \div 10$ витков
L4— $120 \div 150$ витков на ферритовом
L5— $5 \div 20$ витков кольцо М-600
L6—200 витков — —

Д1—диод Д9В

Гр—громкоговоритель
0,1 ГД-6

В таком случае изменения положения этих деталей приводит к срыву самовозбуждения. Иногда для устранения генерации достаточно поменять местами концы любой из обмоток у трансформатора или зашунтировать первичную обмотку трансформатора сопротивлением величиной 1—20 ком. Для получения максимальной чувствительности это сопротивление должно быть возможно большим.

Следует иметь в виду, что при проверке коллекторного тока транзистора ПП2 необходимо отпаять резистор R4.

Добившись устойчивой работы приемника, уточните границу диапазонов. Число витков катушки L4 высокочастотного трансформатора подберите таким, чтобы радиостанции, работающие в начале и в конце диапазона, принимались примерно с одинаковой громкостью. При этом необходимо учитывать, что при увеличении числа витков катушки L4 повышается чувствительность приемника в длинноволновой части диапазона, а при уменьшении числа витков катушки L4 максимум чувствительности приемника смещается в средневолновую часть диапазона. Обычно в любительских приемниках корректировка границ диапазонов производится только в начале диапазона путем изменения индуктивности контурной катушки ферритовой антенны, что осуществляется передвижением катушки по ферритовому стержню и подбором числа её витков.

Заключительным этапом налаживания транзисторного приемника является подбор числа витков катушки связи L3 и расстояния между контурной катушкой и катушкой связи. Увеличение числа витков этой катушки приводит к увеличению чувствительности приемника, но зато ухудшает его избирательность. Чрезмерное увеличение числа витков катушки может привести к самовозбуждению.

IV. Практические советы по сборке и монтажу радиоприемника

Детали, выполненные из пластмассы, необходимо зачистить от затеков ножом или напильником.

Катушки индуктивности антенны и катушки на жальцах наматываются проводом ПЭЛО-0,12. Намотку катушки антенны можно производить прямо на ферритовый стержень (рис. 3), но лучше—на бумажные гильзы, перемещаемые вдоль стержня с небольшим трением.

Катушки, рассчитанные на работу в средневолновом диапазоне, следует мотать в один ряд (количество их витков невелико—от 70 до 120).

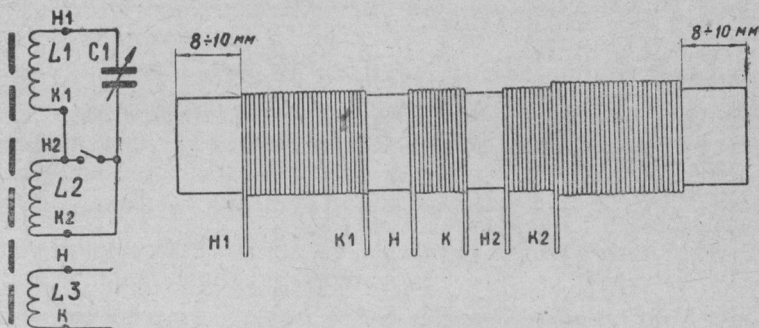


Рис. 3.
Схема расположения катушек

Длинноволновые катушки, имеющие 180—320 витков, делать многослойными; их намотку производить внавал. Для закрепления последние витки необходимо смазывать клеем БФ.

Контурные катушки следует мотать на кольцо внавал.

Намотанный трансформатор набейте пластинами. Пластины расположите как показано на рис. 4.

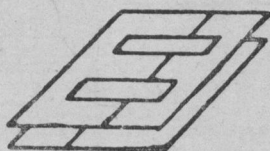


Рис. 4.
Расположение пластин

Приклейте трансформатор клеем БФ к плате.

Расположите детали приемника на плате так, как они будут установлены в готовом виде. Размещение громкоговорителя, подстроечного конденсатора, переключателя диапазонов показано на схеме сборки (рис. 1). Остальные детали могут быть расположены по усмотрению конструктора (примерное расположение деталей на обеих сторонах платы дается на рис. № 5 и 6).

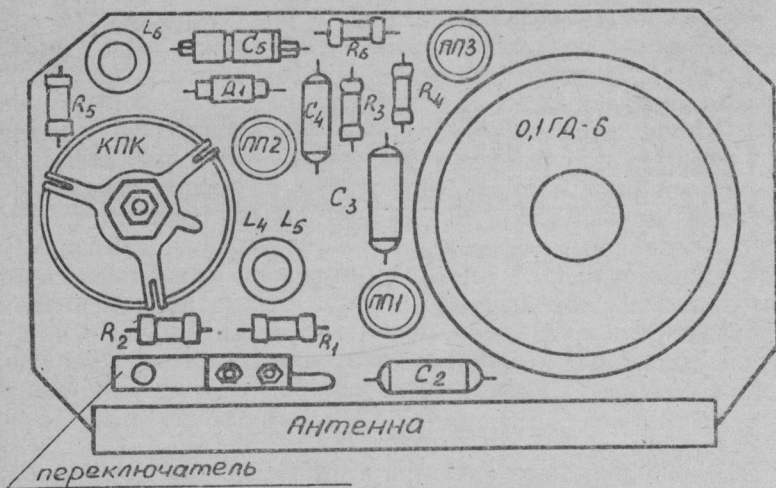


Рис. 5.

Примерное расположение деталей карманного радиоприемника

Выходной трансформатор

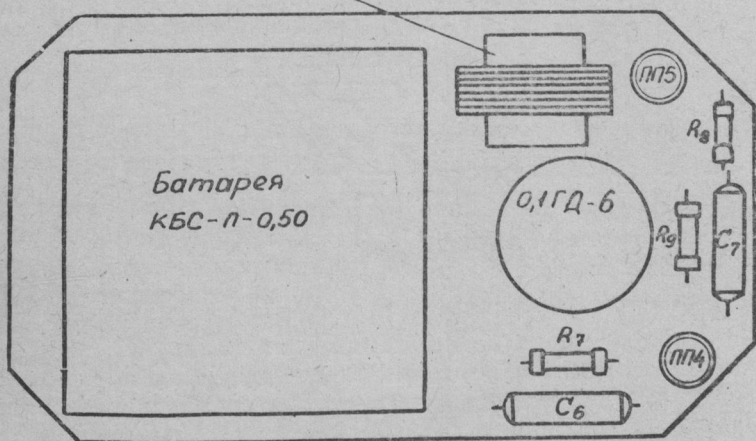


Рис. 6.

Примерное расположение деталей карманного радиоприемника

Монтаж радиоприемника следует производить в следующем порядке:

- сделайте на плате разметку расположения деталей;
- просверлите отверстия $\varnothing 1,5$ мм под выводы деталей, отверстия для крепления антенны и катушек индуктивности на кольцах;
- закрепите антенну, привязав её нитками к плате;
- прикрепите к плате конденсатор КПК винтом и гайкой, предварительно приклеив его клеем;
- прикрепите винтом МЗ к плате колонку так, чтобы она упиралась в крышку;
- соберите переключатель, как показано на рис. 7. При этом обратите внимание на нумерацию контактов на принципиальной схеме и схеме сборки;

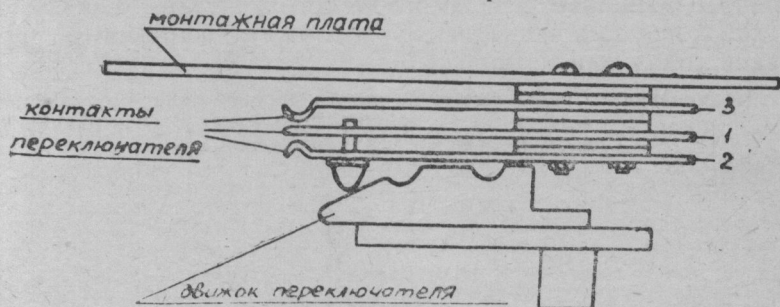


Рис. 7.

Схема сборки переключателя

—отрихтуйте пружины переключателя так, чтобы они не были замкнуты между собой и располагались параллельно друг другу;

—с помощью изоляционных прокладок из гетинакса между переключателем и платой подберите необходимую высоту переключателя так, чтобы в каждом из фиксированных положений пружины надежно замыкались между собой, и закрепите его двумя винтами и гайками на плате;

—уложите детали на плате, выводы деталей проденьте в отверстия, соедините выводы деталей согласно принци-

пиальной схеме, обрежьте вводы в размер и пропаяйте места соединений. Дополнительные перемычки делайте проводом ПМВ;

— катушки индуктивности на кольцах прикрепите к плате нитками (аналогично креплению ферритового стержня). Громкоговоритель вставляется в отверстие платы и клеится к ней клеем БФ;

— соберите крышку: вставьте в отверстия крышки ручку настройки и движок переключателя, прикрепите вкладыш корпуса двумя винтами и гайками;

— уложите в корпус приемника собранную плату с динамиком (так, чтобы упоры ручки настройки расположились между пружинами ротора КПК) и батарею;

— прикрепите крышку к корпусу винтами. Если крышка неплотно прижимает батарею и громкоговоритель, необходимо на дно корпуса и под крышку проложить картонные прокладки (одну или несколько).

Примечание: Предлагаются Вашему вниманию два других варианта схемы карманного приемника и инструкции по их налаживанию (см. приложение).

Вариант 1

Налаживание начинайте с усилителя низкой частоты (рис.8)

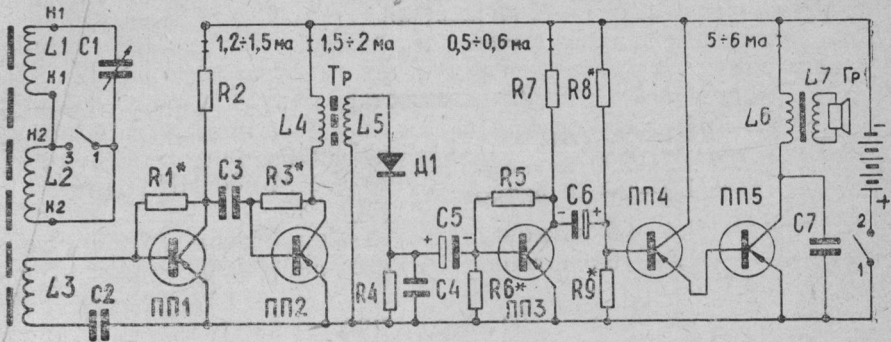


Рис. 8.

Схема варианта 1

Резисторы:

- R1—200 ком
- R2—1,5 ком
- R3—330 ком
- R4—10 ком
- R5—430 ком
- R6—5,1 ком
- R7—10 ком
- R8—430 ком
- R9—36 ком

Конденсаторы:

- C1—КПК-2—25/150
- C2—6800 пф
- C3—3300 пф
- C4—6800 пф
- C5—ЭМ-10—10-Н
- C6—ЭМ-10—10-Н
- C7—0,05 мкф

Транзисторы:

ПП1—П401

ПП2—П401

ПП3—П40

ПП4—П40

ПП5—П40

Индуктивности:

L1—90 витков	на ферритовом
L2—290 витков	стержне М-400 НН
L3— $2\frac{1}{10}$ витков	
L4—60 витков	на ферритовом
L5—165 витков	кольце М-600

Д1—диод Д9А

Гр—громкоговоритель
0,1 ГД-6

Подбирая сопротивления резисторов R8 и R9, добейтесь громкого чистого звука. Включив в разрыв цепи питания миллиамперметр, проконтролируйте потребляемый ток. Этот ток не должен превышать 8—15 ма. Затем приступайте к настройке высокочастотной части приемника.

Подбирая сопротивления резисторов R1 и R3, добейтесь максимальной громкости приема.

Подбором числа витков L4 установите равномерное усиление частот на границах диапазона. Если усиление в высокочастотной части мало, то число витков необходимо уменьшить и, наоборот, увеличить, если усиление мало в низкочастотной части диапазона.

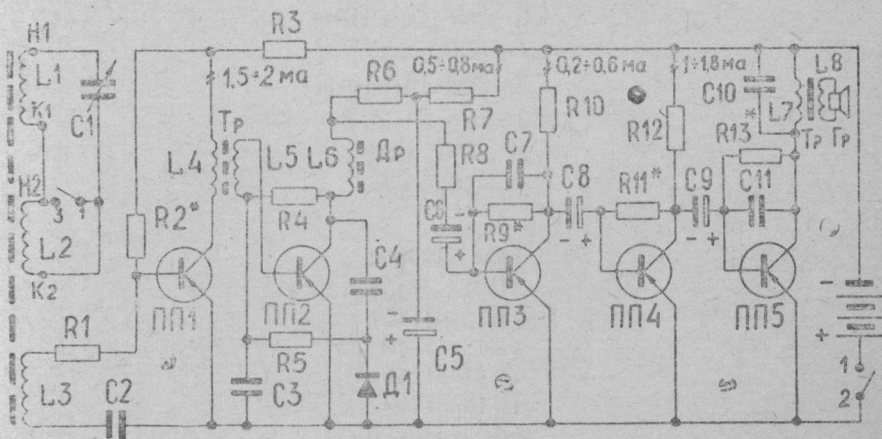
Вариант 2

Налаживание схемы начинайте с проверки и подгонки режимов по постоянному току. Сопротивление резистора R13 (рис. 9) подберите таким образом, чтобы коллекторный ток транзистора ПП5 был равен 8—15 ма. Коллекторные токи транзисторов ПП4 (1—1,5 ма) и ПП3 (0,2—0,5 ма) подгоните, соответственно, резисторами R11 R9.

Для устранения самовозбуждения приемника из-за паразитной связи через цепи питания введен фильтр R7, C5.

При возникновении прерывистой генерации, которая прослушивается в виде щелчков (капанья), необходимо уменьшить емкость переходных конденсаторов C6, C8, C9, а ток транзистора ПП4 увеличить до 2—3 ма. Устранив самовозбуждение, переходите к проверке работы усилителя.

Для этой цели можно использовать звукосниматель, трансляционную сеть или приемник (в приемнике вынимают оконечную лампу УНЧ и с гнезда вынутой лампы, соответствующего управляющей сетке, снимают напряжение низкой частоты).



Ри: 1
Схема варианта 2

Резисторы:

- R1—470 ом
- R2—150 ком
- R3—200 ом
- R4—100 ком
- R5—10 ком
- R6—2 ком
- R7—3 ком
- R8—1,5 ком
- R9—56 ком

R10—27 ком

R11—16 ком

R12—3 ком

R13—10 ком

Конденсаторы:

C1—КПК-2—25/150

C2—6800 пф

C3—6800 пф

C4—3000 пф

C5—ЭМ-6—20-Н

C6—ЭМ-10—10-Н

C7—6800 пф

C8—ЭМ-10—10-Н

C9—ЭМ-6—20-Н

C10—0,05 мкф

C11—3000 пф

Транзисторы:

ПП1—П401

ПП2—П401

ПП3—П40

ПП4—П40

ПП5—П40

Индуктивности:

L1—90 витков

L2—290 витков

L3— $2 \div 10$ витков

L4— $120 \div 150$ витков

L5— $5 \div 10$ витков

L6—200 витков

на ферритовом
стержне М400НН

на ферритовом
кольце М-600

на ферритовом
кольце М-600

D1—диод Д9А

Гр—громкоговоритель

0,1 ГД-6

Проверьте усилитель совместно с громкоговорителем, с которым в дальнейшем будет работать приемник.

Проверка усилителя сводится, в основном, к проверке его чувствительности и качества звучания.

Затем приступайте к налаживанию усилителя высокой частоты аналогично налаживанию каскада высокой частоты приемника, схема которого изображена на рис. 1.

Проверка

а/я 37; г. Уфа-25

Зак. № 1263. 23-X-74 г.

