

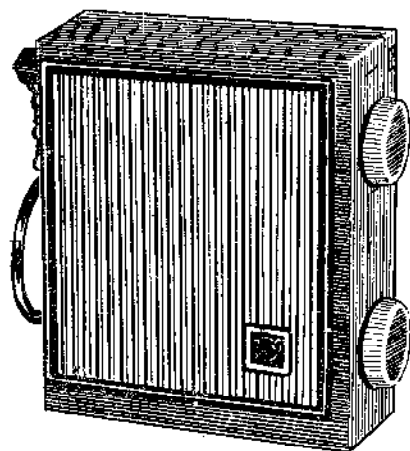


Рис. 5.42.

«КОСМОС» и «КОСМОС-М»

(Выпуск 1963—1965 гг.)

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Радиоприемники «Космос» и «Космос-М» представляют собой однодиапазонные малогабаритные супергетеродины карманного типа, собранные на семи транзисторах.

Приемник «Космос-М» является модернизированной моделью приемника «Космос». В его принципиальную схему внесены изменения, улучшившие некоторые параметры приемника. Внешний вид и конструкция приемников одинаковы (рис. 5.42).

Радиоприемники предназначены для приема передач радиовещательных станций с амплитудной модуляцией в диапазонах длинных или средних волн на внутреннюю магнитную антенну.

Максимальная чувствительность:	
на длинных волнах	2,0 мВ/м
на средних волнах	1,2 мВ/м
Реальная чувствительность:	
на длинных волнах	4,0 мВ/м
на средних волнах	2,6 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу:	
на длинных и средних волнах	не менее 16 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала:	
на длинных и средних волнах	не менее 20 дБ
Промежуточная частота	465 кГц
Действие АРУ: при изменении сигнала на входе приемника на 26 дБ изменение сигнала на выходе приемника	
Полоса воспроизводимых звуковых частот	не более 10 дБ 700—3000 Гц

Номинальная выходная мощность при коэффициенте нелинейных искажений всего тракта 8%:

приемника «Космос»	25 мВт
приемника «Космос-М»	30 мВт

Источник питания: два дисковых аккумулятора типа Д-0,1

Напряжение питания 2,5 В

Ток, потребляемый приемником при отсутствии сигнала не более 6,5 мА

Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 1,6 В

Длительность работы приемника при средней громкости от комплекта аккумуляторов типа Д-0,1 12 час

Габаритные размеры 70×60×28 мм

Масса 150 г

Приемники комплектуются кожаным футляром.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИЕМНИКА «КОСМОС»

ВХОДНАЯ ЦЕПЬ

Катушка входного контура и катушка связи размещены на ферритовом стержне встроенной магнитной антенны. Связь входного контура с базой транзистора T_1 преобразователя частоты — индуктивная (рис. 5.43).

Наружная антенна к входному контуру приемника подключается через конденсатор C_{25} .

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ И ГЕТЕРОДИН

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_1 типа П402 по схеме с совмещенным гетеродином. Оптимальное условие преобразования частоты выполняется при напряжении гетеродина на эмиттере транзистора T_1 70—90 мВ. Напряжение сигнала со входного контура через катушку связи и конденсатор C_4 подается на базу транзистора T_1 . Нагрузкой преобразовательного каскада является двухконтурный полосовой фильтр промежуточной частоты (ФПЧ) с полосой пропускания 8—8,5 кГц на уровне 6 дБ, который обеспечивает избирательность по соседнему каналу.

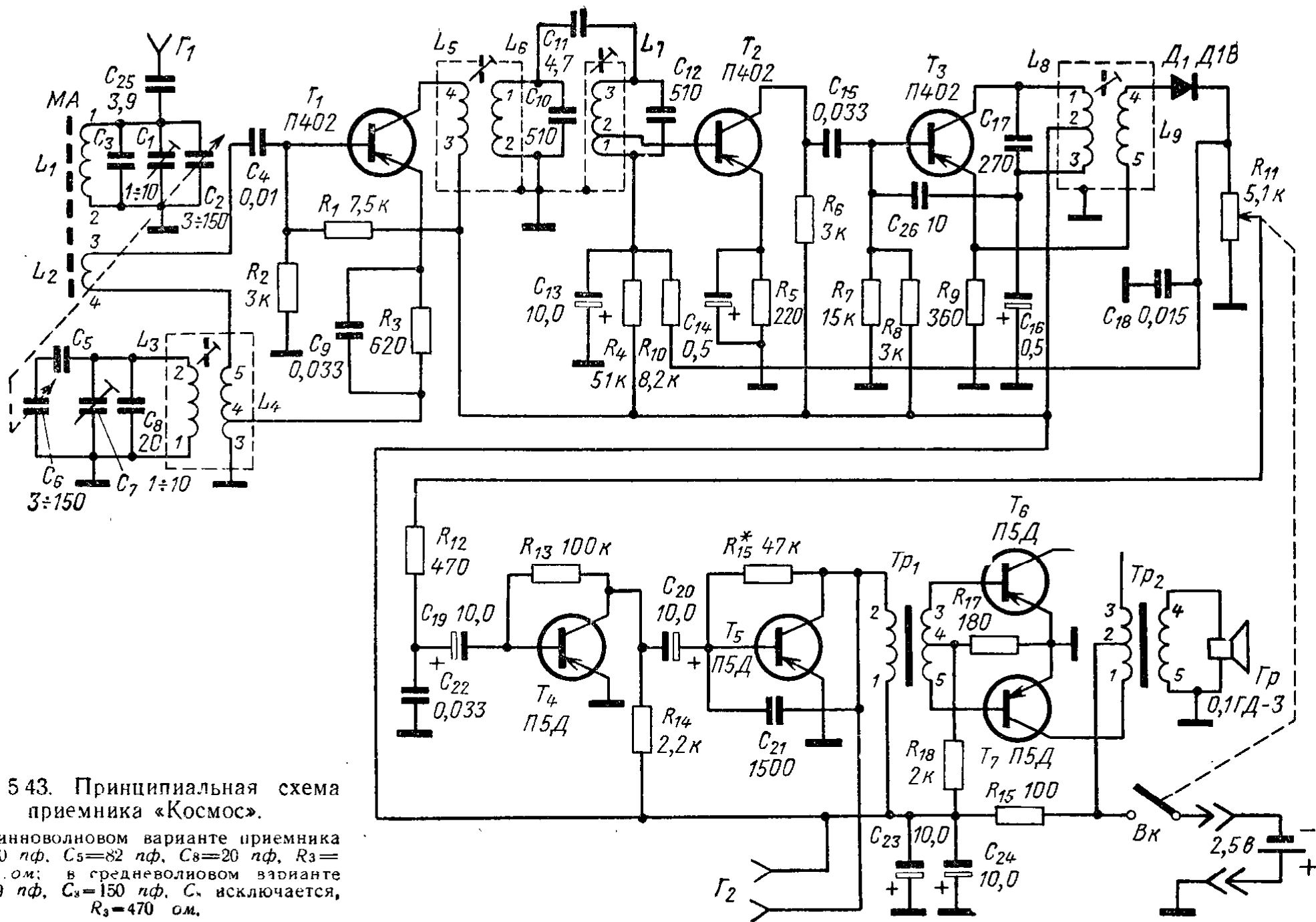
Связь ФПЧ с преобразователем — трансформаторная, а с первым каскадом усилителя ФПЧ — автотрансформаторная.

Режим работы транзистора T_1 определяется резисторами R_1 , R_2 и R_3 .

Максимальная чувствительность приемника по промежуточной частоте с базы транзистора T_1 составляет 5—7 мкВ при выходном напряжении на нагрузке усилителя НЧ 170 мВ.

УСИЛИТЕЛЬ ПЧ И ДЕТЕКТОР

Двухкаскадный усилитель промежуточной частоты собран на транзисторах T_2 и T_3 типа П402, включенных по схеме с общим эмиттером. Первый каскад усилителя ПЧ — аperiodический с активной нагрузкой (R_6). Режим работы определяется сопротивлением резистора R_4 . Второй каскад усилителя ПЧ — резонансный с нейтрализацией. Нагрузкой каскада служит одноконтурный фильтр промежуточной частоты L_6C_{17} с полосой пропускания 35—40 кГц на уровне —3 дБ. Связь фильтра ПЧ с транзистором T_3 и с детектором вы-



брана таким образом, чтобы обеспечить работу детектора от генератора тока, что позволяет получить сравнительно малый коэффициент нелинейных искажений при слабых сигналах, подводимых к детектору D_1 . Для частичной нейтрализации действия внутренней обратной связи в транзисторе T_3 используется конденсатор C_{26} емкостью 6—10 нФ. Такое построение схемы позволяет повысить устойчивость работы каскада и получить больший коэффициент усиления.

Детектор выполнен на полупроводниковом диоде D_1 типа Д1В. Нагрузкой его служит переменный резистор R_{11} , с которого через резистор R_{12} в

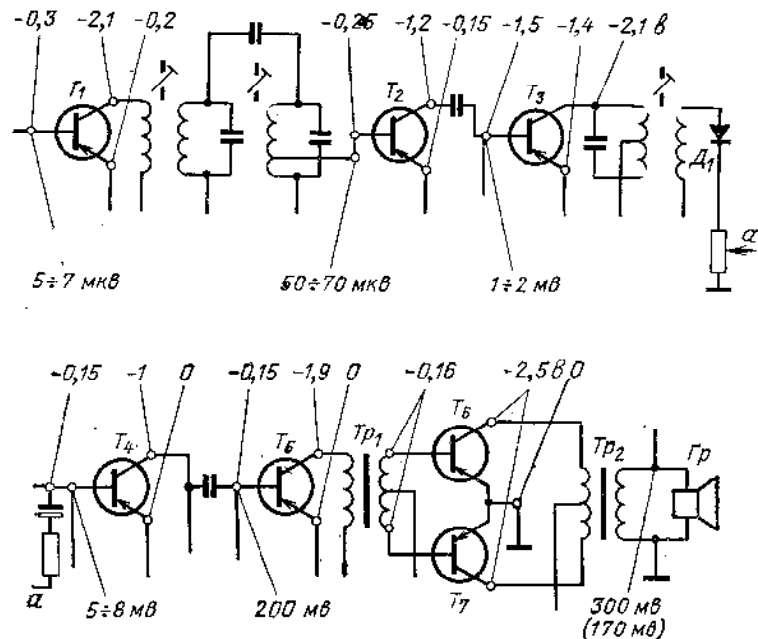


Рис. 5.44. Режимы работы транзисторов по постоянному току и уровни напряжения сигнала в тракте усиления приемника «Космос».

разделительный конденсатор C_{10} напряжение звуковой частоты подается на базу транзистора T_4 первого каскада усилителя НЧ.

Для автоматической регулировки усиления используется постоянная составляющая тока диода D_1 , с помощью которой регулируется базовый ток транзистора T_2 первого каскада усилителя НЧ. Возникающее при этом смещение диода в прямом направлении компенсируется напряжением противоположной полярности, которое создается на резисторе R_8 током эмиттера транзистора T_3 . Это способствует надежной работе АРУ и всего тракта усиления НЧ без ухудшения чувствительности приемника, так как диод, имея нулевое смещение, начинает работать уже при малых сигналах.

УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Трехкаскадный усилитель низкой частоты собран на транзисторах T_4 , T_5 , T_6 и T_7 типа ГТ108 (рис. 5.45). Первый каскад усилителя — реостатный. Нагрузкой его служит резистор R_{14} . Режим работы транзистора T_4 определяется величиной сопротивления резистора R_{13} . Второй каскад усилителя НЧ собран

на транзисторе T_5 , в коллекторную цепь которого включен согласующий трансформатор Tr_1 . Режим работы транзистора T_5 определяется величиной сопротивления резистора R_{15} . Выходной каскад усилителя НЧ собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной схеме и работает в режиме усиления класса АР. Нагрузкой выходного каскада усилителя НЧ служит громкоговоритель 0,1ГД-3. Для коррекции частотной характеристики во втором каскаде усилителя НЧ применена отрицательная обратная связь (C_{21}). В схеме приемника предусмотрена возможность подключения малогабаритного телефона типа ТМ-4 непосредственно в коллекторную цепь транзистора второго каскада усилителя НЧ. При подключении телефона действие громкоговорителя ослабляется, при этом расход энергии источника питания снижается в два—три раза. Режимы работы транзисторов указаны на рис. 5.44.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПРИЕМНИКА «КОСМОС-М»

Приемник «Космос М» от приемника «Космос» отличается тем, что в нем сделаны следующие изменения (рис. 5.45).

1. Вместо крупногабаритных транзисторов применены малогабаритные: T_1 (преобразователь частоты) типа ГТ309А,

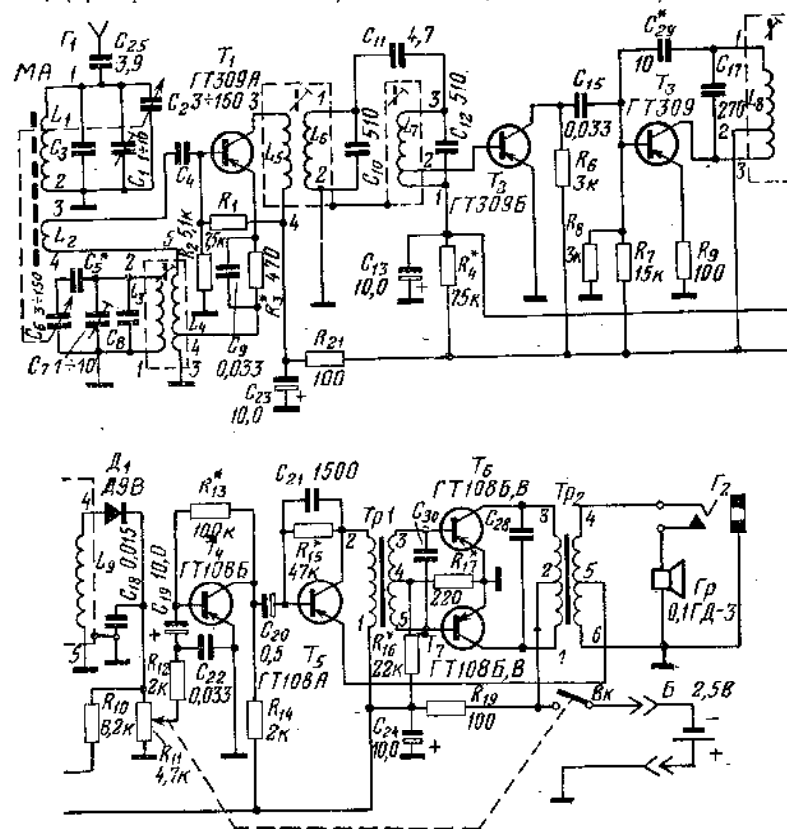


Рис. 5.45. Принципиальная схема приемника «Космос-М».

В длинноволновом варианте приемника $C_8=10$ нФ, $C_4=0,01$ мкФ, $C_5=82$ нФ, $C_6=18$ нФ, $C_{28}=0,01$ мкФ, $C_{30}=0,033$ мкФ, транзистор T_3 типа ГТ309Б. В средневолновом варианте $C_8=3,9$ нФ, $C_4=1500$ нФ, $C_5=220$ нФ, C_6 , C_{28} и C_{30} исключаются. Транзистор T_3 типа ГТ309А.

T_2 (первый каскад усилителя ПЧ) типа ГТ309Б,
 T_3 (второй каскад усилителя ПЧ) типа ГТ309 (для диапазона СВ группы А, для ДВ группы Б),
 T_4 (первый каскад усилителя НЧ) типа ГТ108Б,
 T_5 (второй каскад усилителя НЧ) типа ГТ108А,
 T_6 и T_7 (выходной каскад усилителя НЧ) типа ГТ108Б либо ГТ108В.
 2. Для улучшения частотной характеристики два последних каскада уси-

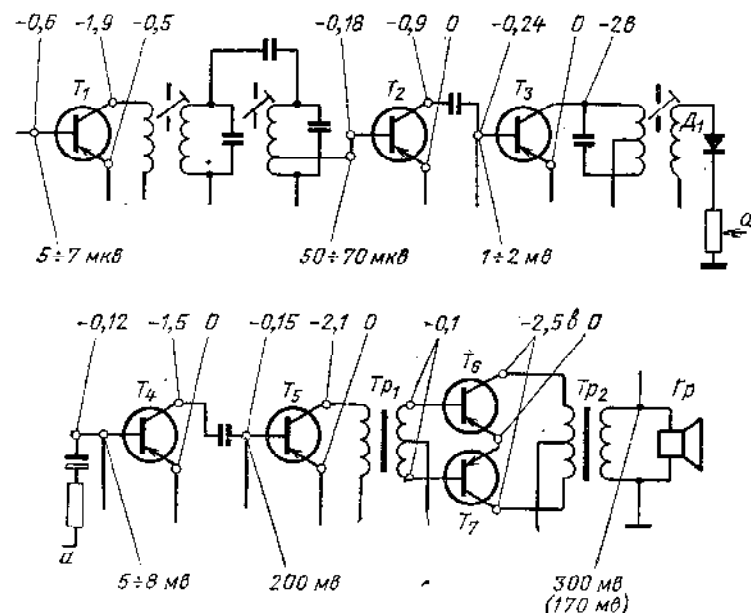


Рис. 5.46. Режимы работы транзисторов по постоянному току и уровни напряжения сигнала в тракте усиления приемника «Космос-М».

лителя НЧ охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается с отвода вторичной обмотки выходного трансформатора и подается на эмиттер транзистора T_6 .

3. Увеличена номинальная выходная мощность до 30 мВт за счет изменения намоточных данных выходного трансформатора.

4. Телефон подключается ко вторичной обмотке выходного трансформатора Tr_2 . При подключении телефона громкоговоритель автоматически отключается.

Режимы работы транзисторов приемника «Космос-М» указаны на рис. 5.46.

КОНСТРУКЦИЯ И ДЕТАЛИ

Радиоприемник «Космос» является одним из первых малогабаритных приемников карманного типа, выпускаемых отечественной промышленностью. Корпуса приемников «Космос» и «Космос-М» выполнены из цветной ударопрочной пластмассы.

В крышке корпуса имеется отсек для установки источника питания приемника. Органы управления (ручки настройки приемника и регулятора громкости с выключателем питания) размещены на правой стенке приемника. Шкала приемника расположена на торцевой части ручки настройки приемника и проградуирована в мегагерцах. Монтаж выполнен на печатной плате, изгото-

товленной из фольгированного гетинакса. Схема расположения узлов и деталей на печатной плате приемника «Космос» изображена на рис. 5.47, а приемника «Космос-М» — на рис. 5.48. Топографическая схема печатной платы приемника «Космос-М» показана на рис. 5.49.

В приемниках используется громкоговоритель типа 0,1ГД-3. Настройка на частоту принимаемой радиостанции осуществляется с помощью двухсекционного блока конденсатора переменной емкости с твердым диэлектриком емкостью 3—150 пф. Магнитная антенна выполнена на ферритовом стержне марки 600НН с размерами 66×11×3 мм.

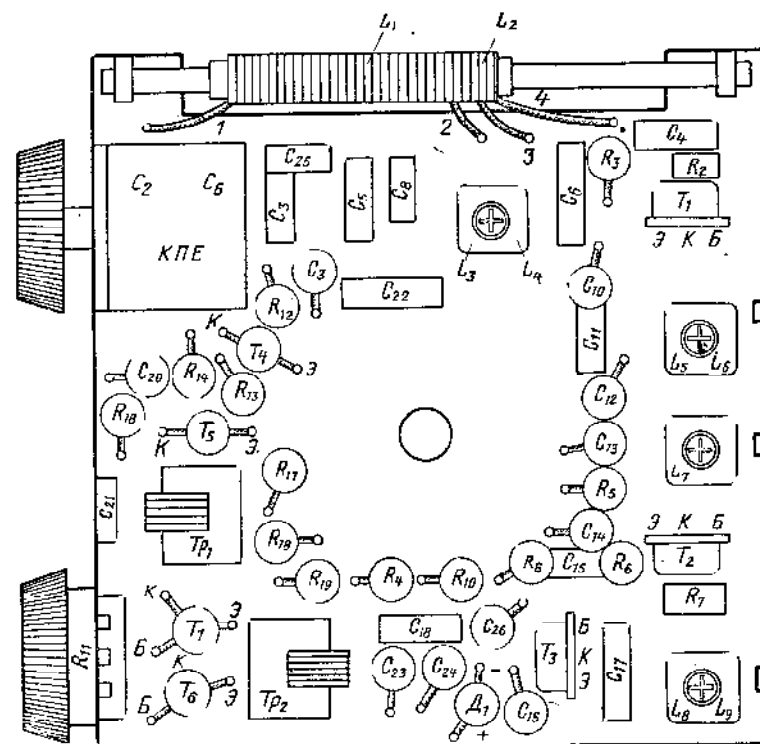


Рис. 5.47. Схема расположения узлов и деталей на печатной плате приемника «Космос».

Все катушки контуров гетеродина и ФПЧ намотаны на трехсекционных каркасах, каждый из которых помещен в ферритовые чашки из материала марки 600НН диаметром 8,6 мм. Намоточные данные контурных катушек приемника приведены в табл. 5.6. Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 усилителя НЧ однотипны. Их сердечники собраны из пластин пермаллоя марки 79НМ П-образной формы, толщина набора 4 мм. Намоточные данные трансформаторов Tr_1 и Tr_2 приведены в табл. 9.3, 9.4. Раскладка выводов всех контурных катушек и трансформаторов показана на рис. 5.50.

В приемниках применены детали следующих типов:

резистор R_{11} — типа СПЗ-3Г, остальные резисторы — типа КИМ;

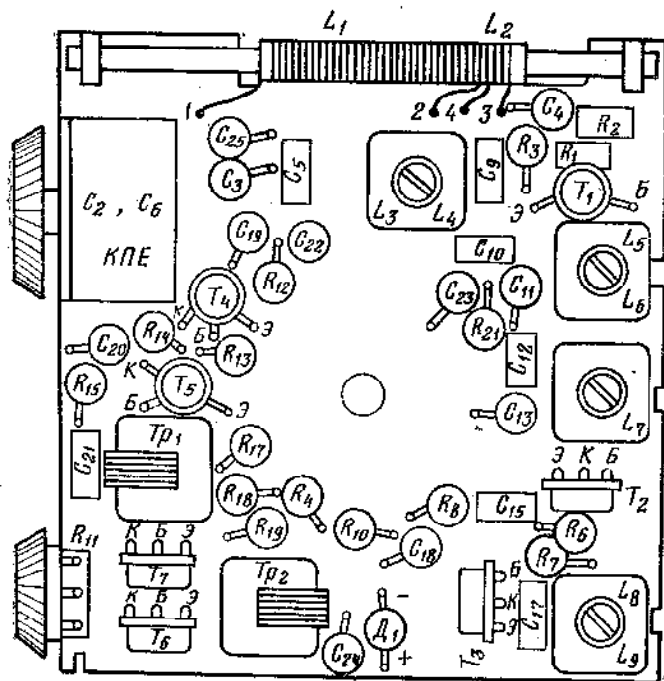


Рис. 5.48. Схема расположения узлов и деталей на печатной плате приемника «Космос-М».

конденсаторы $C_4, C_8, C_{11}, C_{25}, C_{29}$ — типа КД, $C_5, C_9, C_{10}, C_{13}, C_{16}, C_{17}, C_{18}, C_{21}, C_{22}, C_{26}, C_{30}$ — типа КМ, C_{26}, C_{27} — типа МБМ, $C_{13}, C_{14}, C_{16}, C_{19}, C_{20}, C_{23}, C_{24}$ — типа ЭМИ-3, C_2 и C_6 — блок КПЕ, C_1 и C_7 — подстроечные конденсаторы.

Таблица 5.6
Намоточные данные контурных катушек приемников «Космос» и «Космос-М»

Наименование катушек	Обозначение на схеме	Номера выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГн
Антенная СВ . . .	L_1	1—2	ЛЭШО 15×0,05	120	$650 \pm 10\%$
Катушка связи . .	L_2	3—4	ПЭВ 0,15	6	—
Антенная ДВ . . .	L_1	1—2	ПЭВ 0,1	385	$6500 \pm 10\%$
Катушка связи . .	L_2	3—4	ПЭВ 0,1	25	—
Гетеродинная СВ	L_3	1—2	ЛЭ 5×0,06	38×3	$330 \pm 10\%$
Катушка связи . .	L_4	3—4—5	ПЭВ 0,15	2+5	—

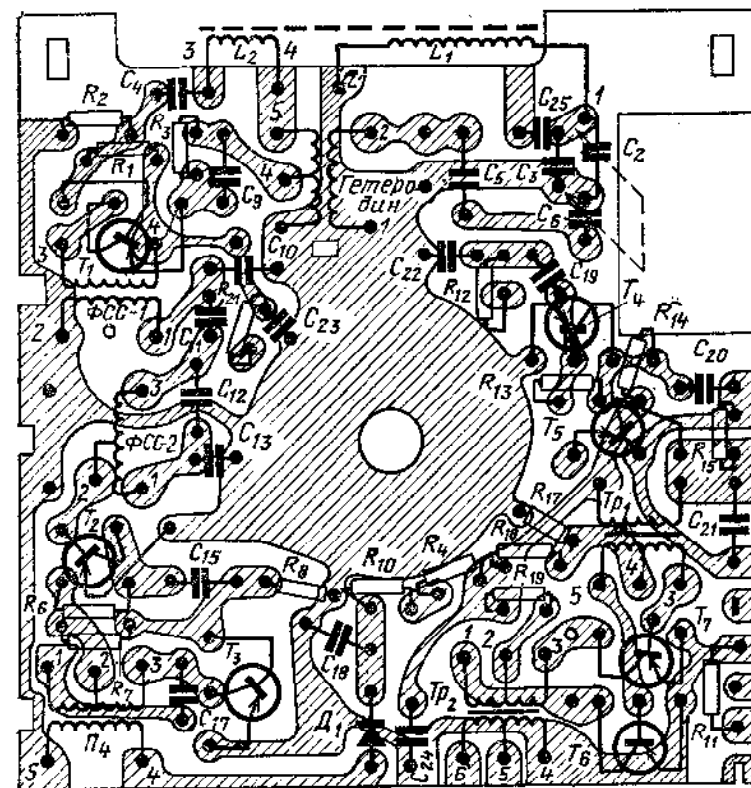


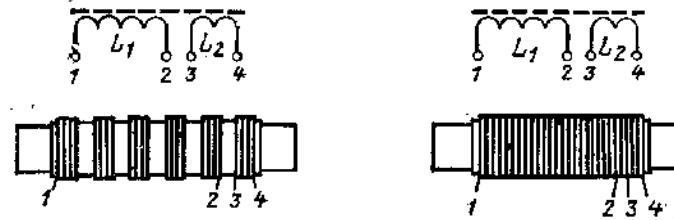
Рис. 5.49. Топографическая схема печатной платы приемника «Космос-М».

Продолжение табл. 5.6

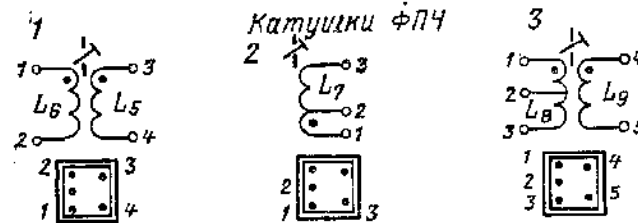
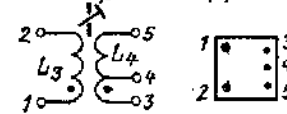
Наименование катушек	Обозначение на схеме	Номера выводов	Марка и диаметр провода, мм	Число витков	Индуктивность, мкГн
Гетеродинная ДВ	L_3	1—2	ЛЭ 5×0,06	55×3	$760 \pm 10\%$
Катушка связи . .	L_4	3—4—5	ПЭВ 0,15	2+5	—
ФПЧ-1	L_6	1—2	ЛЭ 5×0,06	32×3	$234 \pm 10\%$
Катушка связи . .	L_5	3—4	ПЭВ 0,08	20	—
ФПЧ-2	L_7	1—2—3	ЛЭ 5×0,06	10+86	$234 \pm 10\%$
ФПЧ-3	L_8	1—2	ПЭЛ 0,09	65+65	$480 \pm 10\%$
Катушка связи . .	L_9	3—4	ПЭЛ 0,09	100	$370 \pm 10\%$

Примечание. Комплект катушек входного контура и гетеродина выполняется в зависимости от диапазона, на который рассчитан приемник.

Антенна ДВ или антенна СВ



Катушка контуров
двухобода ДВ или СВ



Трансформаторы НЧ

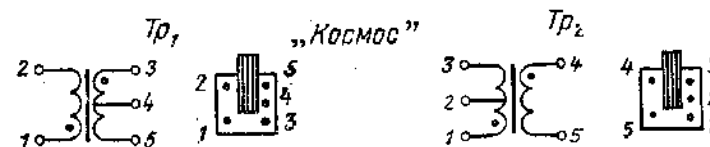
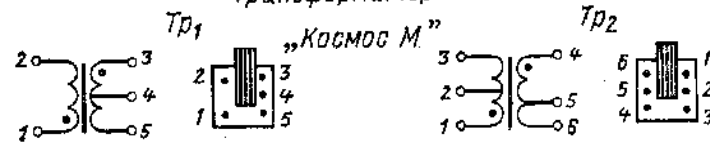
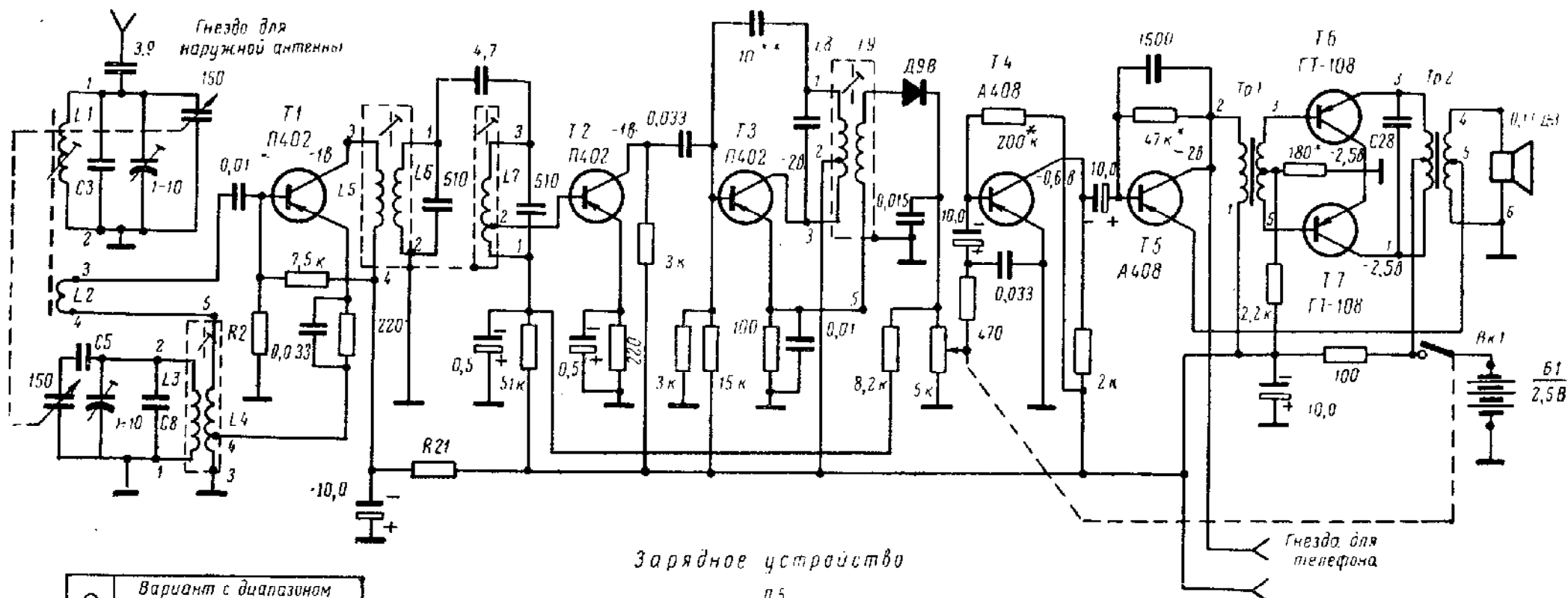
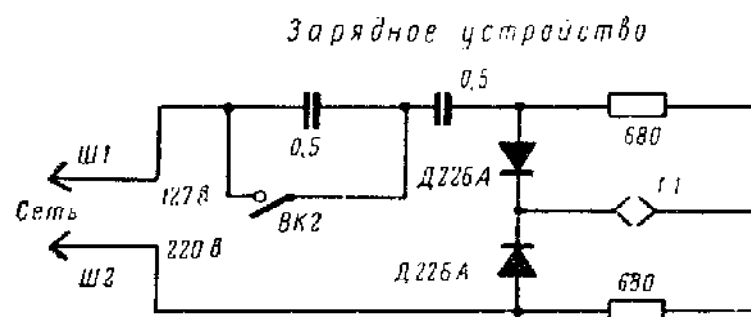


Рис. 5.50. Распайка выводов (вид снизу) катушек контуров и трансформаторов НЧ приемников «Космос» и «Космос-М».



○	Вариант с диапазоном	
	ДВ	СВ
С3	10	3,9
С5	82	150
С8	18	—
С28	0,01	—
Р2	5,1	22 к
Р21	100	—



Допускается замена транзисторов:
 П402 на ГТ-309, А408 на П5А6Д,
 ГТ-108 на П5А6Д и П15

Радиоприемник Космос