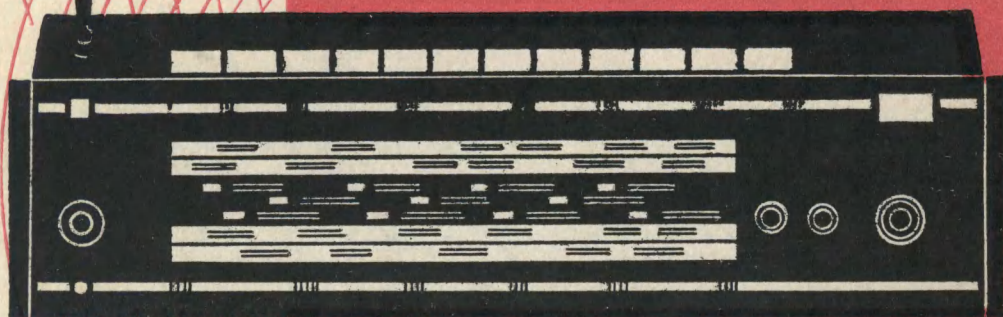


**И. Т. КРУПИННИН
А. И. БЕЛКИН**

РАДИОПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ



И. Т. КРУПИНИН,
А. И. БЕЛКИН



РАДИОПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

(Справочник)



«ЭНЕРГИЯ» ● МОСКВА 1974



Scan AAW

6Ф2. 124
К84
УДК 621.396.321

Крупинин И. Т. и Белкин А. И.
К84 Радиоприемники на транзисторах. (Справочник).
М., «Энергия», 1974.
128 с. с ил.

Книга содержит основные технические характеристики, принципиальные схемы и описания транзисторных радиоприемников, выпущенных отечественной радиопромышленностью в 1968—1970 гг.

Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей и специалистов по ремонту транзисторных радиоприемников.

К $\frac{30404-034}{051(01)-74}$ 262-74

6Ф2. 124

© Издательство «Энергия», 1974 г.

ИВАН ТИМОФЕЕВИЧ КРУПИНИН
АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ БЕЛКИН
РАДИОПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ

Редактор *А. М. Пилтакян*
Редактор издательства *В. А. Абрамов*
Художественный редактор *Д. И. Чернышев*
Технический редактор *О. Д. Кузнецова*

Подписано к печати с матриц 28.V. 1974 г. Т-01123. Формат 84×108¹/₁₆.
Бумага типографская № 2. Усл. печ. л. 13,44. Уч.-изд. л. 16,78. Тираж
300 000 экз. Доп. Зак. изд. 74170. Цена 86 коп.

Издательство «Энергия», Москва, М-115, Шлюзовая наб., 10
Отпечатано Атомиздатом, 103031, Москва, К-31, ул. Жданова, 5,
с матриц издательства «Энергия»

Ярославский полиграфкомбинат «Союзполиграфпрома» при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. Ярославль, ул. Свободы, 97.
Зак. 476.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
Глава первая. Транзисторные радиоприемники первого класса	5
Стерефоническая радиола «Рига-101»	5
Монофоническая радиола «Рига-102»	16
Радиоприемник «Рига-103»	23
Глава вторая. Радиоприемники второго класса	28
Радиоприемник «ВЭФ-201»	28
Радиоприемник «Океан»	29
Радиоприемник «Родина-68»	38
Радиоприемник «Украина-201»	45
Радиоприемник «Геолог»	47
Глава третья. Малогабаритные радиоприемники	54
Радиоприемник «Вега»	54
Радиоприемник «Кварц-401»	56
Радиоприемник «Нейва-М»	58
Радиоприемник «Россия-301»	61
Радиоприемник «Этюд-2»	64
Радиоприемник «Спорт-304»	67
Глава четвертая. Миниатюрные радиоприемники	70
Радиоприемник «Космос»	70
Радиоприемник «Космос-М»	73
Радиоприемник «Микро»	74
Радиоприемник «Микрон»	75
Радиоприемник «Орленок»	76
Радиоприемник «Рубин»	79
Радиоприемник «Сюрприз»	81
Глава пятая. Автомобильные радиоприемники	84
Радиоприемник «АТ-64»	84
Радиоприемник «АТ-66»	88
Радиоприемник «А-370»	94
Радиоприемник «А-370М»	97
Радиоприемник «А-324»	97
Радиоприемник «Турист»	98
Радиоприемник «Урал-авто»	100
Глава шестая. Транзисторные радиолы и электропроигрывающие устройства	108
Радиола «Отдых»	108
Радиола «Эфир-67»	113
Радиола «Мрия-301»	115
Электрофон «Аккорд»	119
Электрофон «Аккорд-стерео»	121
Электрофон «Вега-101»	125
Список литературы	128

ПРЕДИСЛОВИЕ

В книге приведены основные технические характеристики, описания схем и необходимые сведения для ремонта транзисторных радиоприемников (электрические и монтажные схемы, величины напряжений сигнала в тракте усиления, точные данные и т. д.).

При серийном выпуске радиоприемников их схема и конструкция постоянно совершенствуются, поэтому электрические схемы и точные данные некоторых транзисторных радиоприемников могут незначительно отличаться от приведенных в справочнике. Обозначения радиоэлементов большинства схем радиоприемников соответствуют заводским обозначениям. На схемах радиоприемников звездочкой отмечены те резисторы и конденсаторы, точные номинальные значения которых подбираются при заводской регулировке или ремонте. Двумя звездочками отмечены те радиоэлементы, которые ставятся по мере надобности.

Измеренные напряжения в отдельных точках схемы могут отличаться от указанных в справочнике на $\pm 20\%$ из-за большого разброса параметров транзисторов. Величины напряжений сигнала в тракте усиления высокочастотной части схемы радиоприемника измерены при выходной мощности 5 или 50 *вт* (напряжение на звуковой катушке громкоговорителя, соответствующее этой выходной мощности, указано в скобках). Величины напряжений сигнала низкочастотной части схемы радиоприемника измерены при нормальной выходной мощности, которой соответствует большая величина напряжения на звуковой катушке громкоговорителя.

Авторы будут благодарны всем лицам, приславшим отзывы и замечания по адресу: Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10. Редакция радиотехнической литературы.

ГЛАВА ПЕРВАЯ ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ ПЕРВОГО КЛАССА

СТЕРЕОФОНИЧЕСКАЯ РАДИОЛА «РИГА-101»

Радиола «Рига-101» является стереофоническим радиоприемником I класса с универсальным трехскоростным электропроигрывающим устройством типа П-ЭПУ-52С. Предназначена для приема радиовещательных станций с монофоническим и стереофоническим вещанием в диапазоне УКВ, проигрывания обычных, долгоиграющих и стереофонических грампластинок, магнитной записи и воспроизведения монофонических и стереофонических программ с помощью внешнего магнитофона.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,5 м (150—408 кгц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кгц)
короткие волны:	
КВІІІ	76—52,2 м (3,95—5,75 Мгц)
КВІІ	53—40,56 м (5,65—7,4 Мгц)
КВІ	31,9—24,79 м (9,4—12,1 Мгц)
ультракороткие волны	4,56—4,11 м (65,8—73 Мгц)
Промежуточная частота:	
амплитудно-модулированных колебаний	465±2 кгц
частотно-модулированных колебаний	6,8±0,1 Мгц
Чувствительность при выходной мощности 50 мвт и при соотношении сигнал/шум не менее 20 дб составляет: со входа внешней антенны на длинных, средних и коротких волнах	
на ультракоротких волнах	100 мкв
с магнитной антенны на длинных и средних волнах соответственно	10 мкв
в положении «местный прием» на длинных и средних волнах	2—1,5 мв/м
Избирательность:	
на длинных и средних волнах	Не менее 46 дб
на ультракоротких волнах	Не менее 40 дб
Чувствительность УНЧ со входа звукоприемника	
Полоса воспроизведения звуковых частот, гц:	Не хуже 0,25 в
при приеме на длинных, средних и коротких волнах	80—4 000
в положении «местный прием»	80—6 000
при приеме на УКВ и при воспроизведении грамзаписи	80—12 000
Номинальная выходная мощность каждого канала	
	1,5 вт
Мощность, потребляемая от сети, вт:	
при приеме радиостанций	35
при проигрывании грамзаписи	45
Питание сети переменного тока, в	110, 127, 220 и 240

Частота вращения диска электропроигрывающего устройства	33 ¹ / ₃ , 45 и 78 об/мин
Размеры, мм:	
радиоприемника	470 × 225 × 270
электропроигрывающего устройства	385 × 330 × 160
акустической системы	465 × 230 × 200
Акустическая система состоит из двух звуковых колонок	
Масса	45 кг

В радиоле имеются гнезда для подключения внешней антенны и заземления, УКВ диполя, магнитофона, электропроигрывателя и акустической системы.

Принципиальная электрическая схема радиолы показана на рис. 1-1.

Схема радиолы состоит из отдельных функциональных блоков: блоков УКВ, КСДВ-ПЧ, УНЧ, стереодекодера, блока питания и блока электропроигрывателя.

Блок УКВ (У₁) выполнен на отдельной плате.

Первый каскад блока УКВ (усилитель высокой частоты) выполнен на транзисторе Т₁₋₁ типа ГТЗ13Б по схеме с общей базой. Нагрузкой блока УВЧ служит контур L₁₋₃C₁₋₇. Для ограничения уровня входного сигнала параллельно этому контуру включен ограничительный диод D₁₋₁ типа Д20.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе Т₁₋₂ типа ГТЗ13А по схеме с совмещенным гетеродином. Преобразование частоты производится по второй гармонике гетеродина. Контур гетеродина образован индуктивностью L₁₋₄ и конденсатором C₁₋₁₂. Параллельно контуру гетеродина включен варикап D₁₋₂ типа Д901Б.

Настройка блока УКВ индуктивная при помощи латунных сердечников контурных катушек L₁₋₃ и L₁₋₄. В блоке УКВ применяются конденсаторы с допуском ±5%, замена их конденсаторами с большими допусками недопустима.

Блок КСДВ-ПЧ (У₂) состоит из платы печатного монтажа КСДВ-ПЧ, клавишного переключателя, блока переменных конденсаторов и узла магнитной антенны.

Входные цепи диапазонов ДВ и СВ представляют собой двухконтурные полосовые фильтры, имеющие индуктивно-емкостную связь с антенной. Входные цепи КВ диапазона представляют собой одиночные контуры, индуктивно связанные с антенной. При переходе на работу с магнитной антенной вместо входных контуров подключаются контуры магнитной антенны. При переходе на работу в режим «местный прием» последовательно в цепь антенны включается резистор R₃₋₁ сопротивлением 68 ком и одновременно включается клавиша «Полоса».

Амплитудно-модулированные колебания высокой частоты и частотно-модулированные колебания промежуточной частоты усиливаются одним каскадом на транзисторе типа ГТ-322Б, собранном по схеме с общим эмиттером. Усилитель высокой частоты при работе на ДВ и СВ диапа-

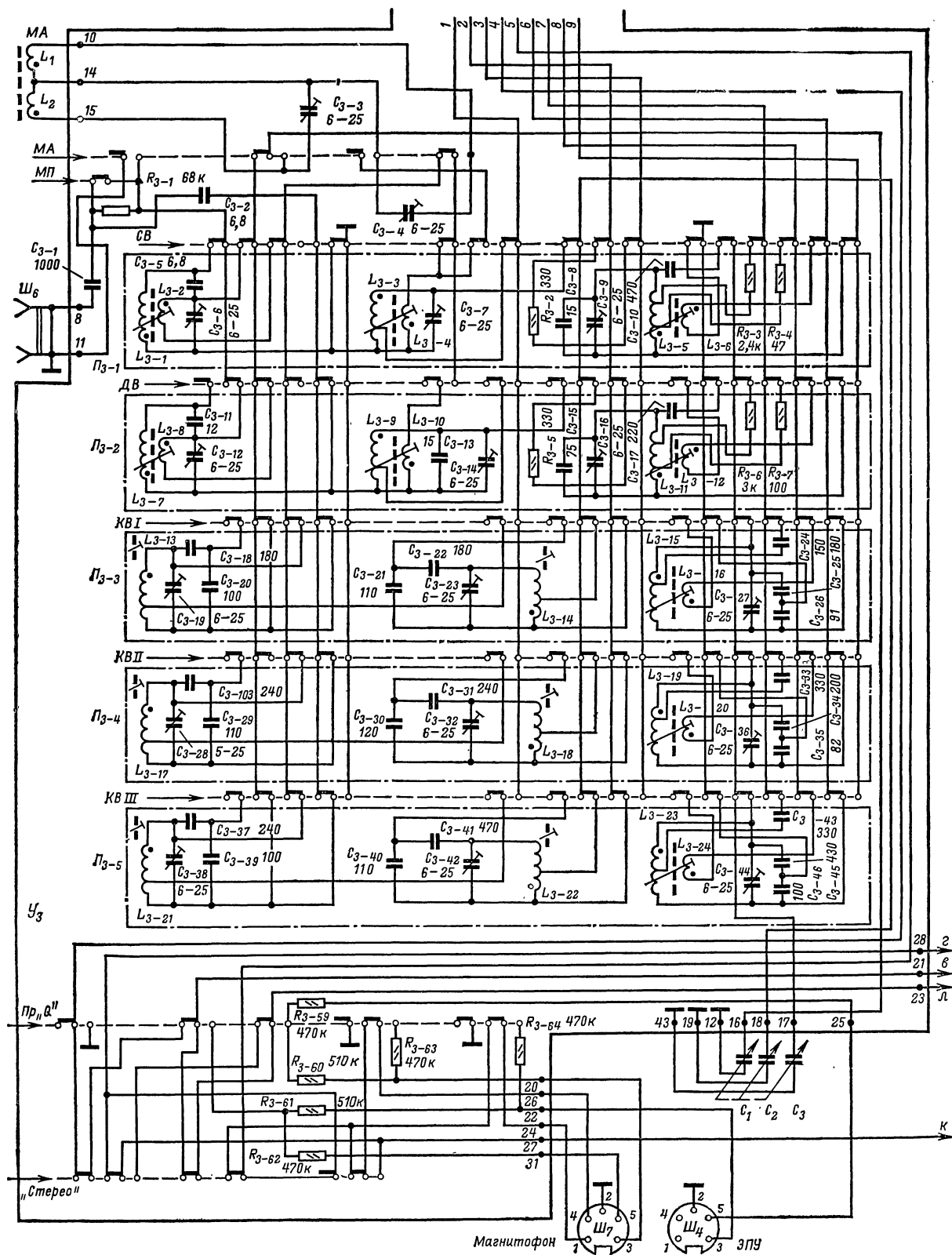
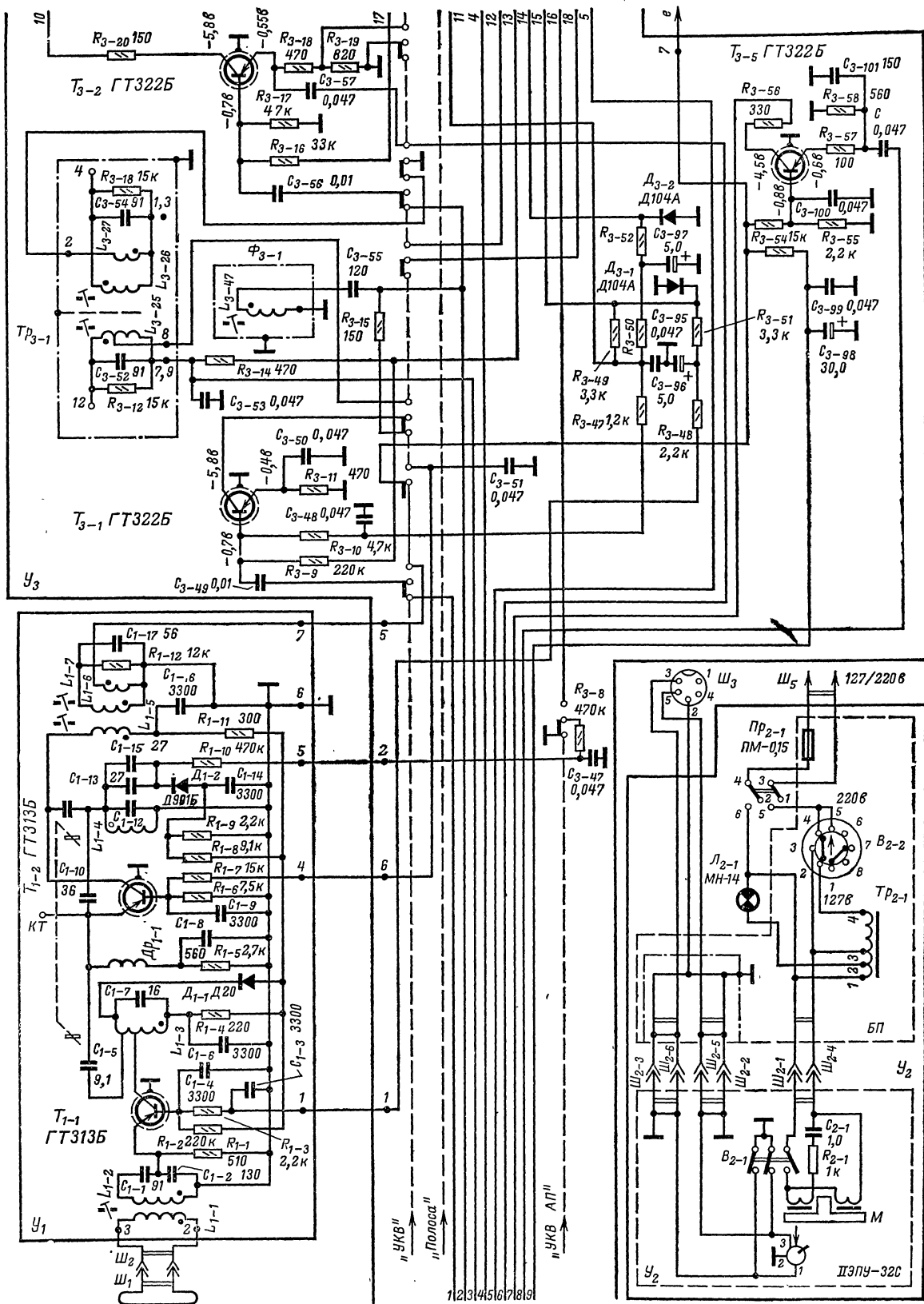
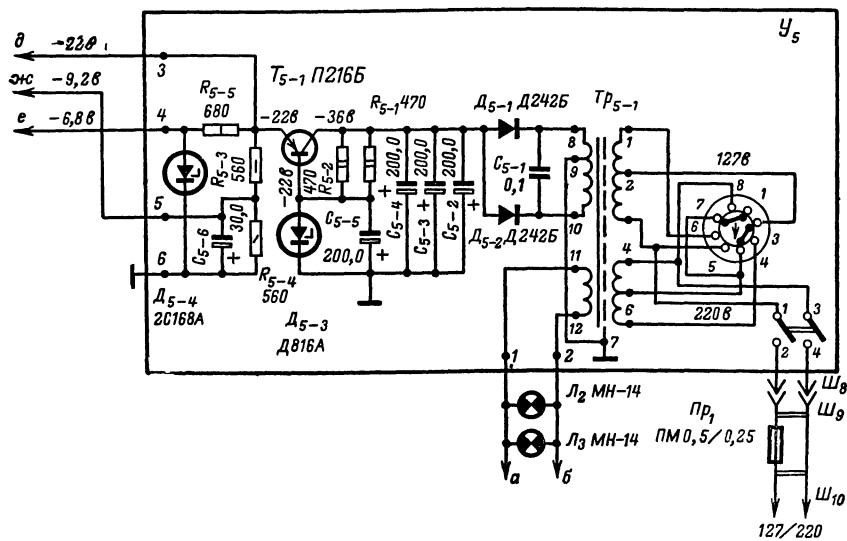
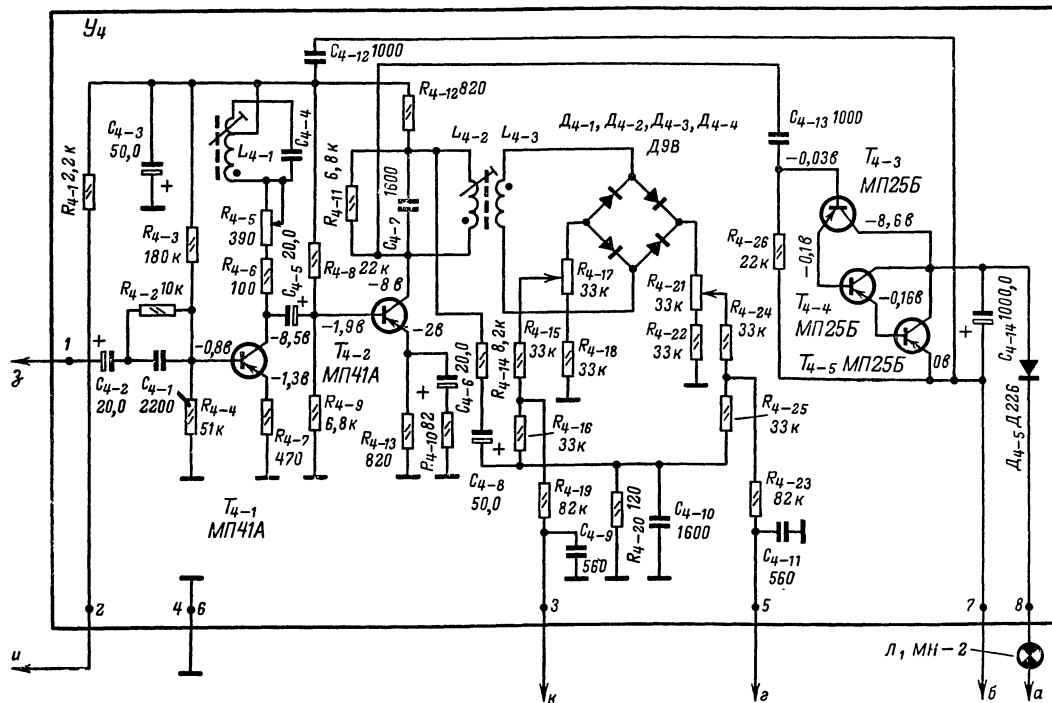


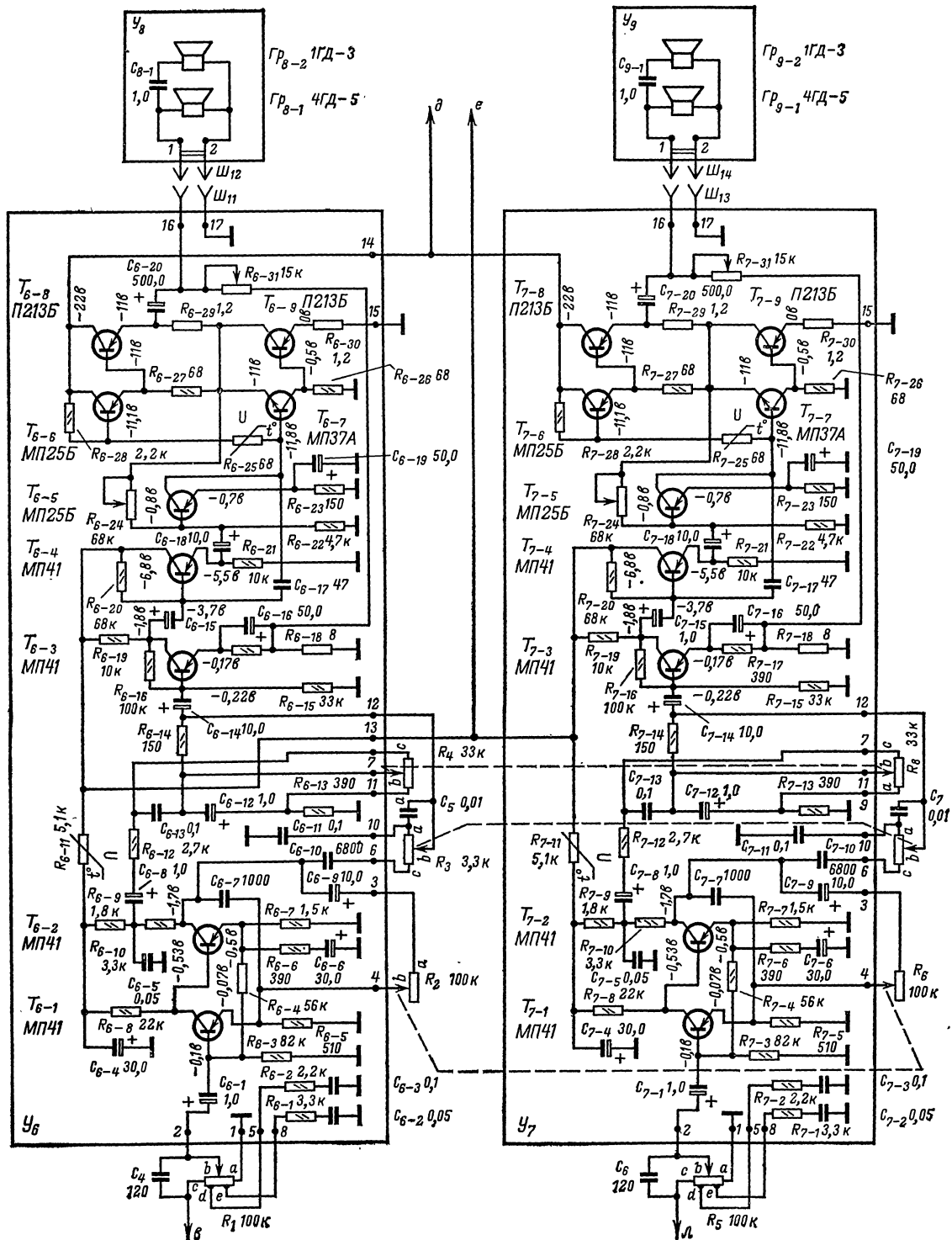
Рис. 1-1. Принципиальная электрическая схема стереофонической радиолы «Рига-101» (переключатель диапазонов в положении СВ).



Продолжения рис. 1-1.



Продолжения рис. 1-1.



Продолжение рис. 1-1.

зонах выполнен по реостатной схеме, а на КВ диапазоне — по резонансной. При работе транзистора T_{3-1} в качестве усилителя промежуточной частоты нагрузкой в цепи коллектора служит двухконтурный фильтр $L_{3-25}C_{3-52}$, $L_{3-26}C_{3-54}$. На транзисторе T_{3-2} типа ГТ322Б выполнен второй каскад УПЧ (для сигналов ЧМ) по схеме с общим эмиттером. Для АМ сигналов транзистор T_{3-2} является преобразователем частоты, выполненным по схеме с общим эмиттером и отдельным гетеродином. Отдельный гетеродин выполнен на транзисторе T_{3-5} типа ГТ322Б по схеме с общей базой и автотрансформаторной связью в цепи эмиттера. На транзисторе T_{3-3} типа ГТ322А выполнен общий для АМ и ЧМ сигналов усилитель ПЧ по схеме с общим эмиттером. Нагрузками этого каскада служат двухконтурные фильтры в цепи коллектора (Tr_{3-4} для АМ сигналов и Tr_{3-5} для ЧМ сигналов). Выходной каскад УПЧ выполнен на транзисторе T_{3-4} типа ГТ322А по схеме с общим эмиттером и отдельными нагрузками (Tr_{3-6} для ЧМ сигналов, Tr_{3-7} для АМ сигналов).

Детектирование АМ сигналов осуществляется амплитудным детектором D_{3-5} типа Д2Е. Детектирование сигналов ЧМ осуществляется частотным детектором, выполненным на диодах D_{3-3} и D_{3-4} типа Д2Е по схеме дробного детектора. В качестве детекторов системы автоматической регулировки усиления (АРУ) используются диоды D_{3-1} и D_{3-2} типа Д104А.

В стереорадиоле используются два одинаковых блока усилителя низкой частоты ($У_6$ и $У_7$). Каждый блок УНЧ — семикаскадный. Первые два каскада выполнены на транзисторах T_{6-1} , T_{7-1} и T_{6-2} , T_{7-2} типа МП41 по схеме с общим эмиттером и непосредственной связью между каскадами. Для получения необходимой частотной характеристики применена отрицательная обратная связь между каскадами. Третий каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_{6-3} и T_{7-3} типа МП41. На транзисторах T_{6-4} и T_{7-4} того же типа выполнен эмиттерный повторитель. Сигнал с эмиттерного повторителя через конденсатор C_{6-18} C_{7-18} поступает на вход усилителя напряжения, выполненного на транзисторе T_{6-5} (T_{7-5}) типа МП25Б по схеме с общим эмиттером.

Предоконечный фазоинверсный каскад выполнен на транзисторах T_{6-6} (T_{7-6}) типа МП25Б и T_{6-7} (T_{7-7}) типа МП37А по схеме последовательного двухтактного усилителя. Выходной каскад собран на транзисторах T_{6-8} (T_{7-8}) и T_{6-9} (T_{7-9}) типа МП213Б с бестрансформаторным выходом. С целью получения необходимых частотных свойств в УНЧ применены отрицательные обратные связи по напряжению. Для обеспечения устойчивой работы УНЧ при изменениях температуры в схеме применены терморезисторы R_{6-11} , R_{7-11} и R_{6-25} , R_{7-25} . В качестве нагрузки оконечного каскада УНЧ используются два громкоговорителя: громкоговоритель $Гр_{8-1}$ ($Гр_{9-1}$) типа 4ГД-5 и громкоговоритель $Гр_{8-2}$ ($Гр_{9-2}$) типа 1ГД-3. Громкоговорители соединены параллельно между собой через конденсатор C_{8-1} (C_{9-1}). Подключены громкоговорители к выходу УНЧ через конденсатор C_{6-20} (C_{7-20}) емкостью 500,0 мкФ при помощи разъемов $Ш_{11}$ — $Ш_{14}$.

Блок стереодекодера ($У_4$) выполнен на пяти транзисторах и пяти диодах. Восстановление напряжения поднесущей частоты осуществляется первым каскадом, выполненным на транзисторе T_{4-1} типа МП41А по схеме с общим эмиттером. Напряжение поднесущей частоты выделяется на комбинированной нагрузке (R_{4-5} , R_{4-6} , L_{4-1} , C_{4-4}). Контур L_{4-1} C_{4-4} настроен на частоту 31,25 кГц. Усиление и разделение стереосигнала на суммарный и разностный производится вторым каскадом, выполненным на транзисторе T_{4-2} типа МП41А по схеме с общим эмиттером. Суммарный сигнал выделяется на резисторе R_{4-12} , а разностный — на контуре L_{4-2} C_{4-7} . Разностный сигнал детектируется полярным детектором и затем складывается с суммарным. Полярный детектор выполнен по мостовой схеме на диодах D_{4-1} — D_{4-4} типа Д9В. Усиление постоянного тока стереоиндикации производится последовательным усилителем постоянного тока, выполненным на транзисторах

T_{4-3} , T_{4-4} , T_{4-5} типа МП25Б. При поступлении стереосигнала на усилитель постоянного тока загорается лампочка стереоиндикации L_1 (лампа типа МН2).

На диоде D_{4-5} типа Д226Б собран однополупериодный выпрямитель напряжения питания стереоиндикатора.

Блок питания ($У_5$) выполнен в виде отдельного узла. Напряжение сети переменного тока 127/220 В частоты 50 Гц поступает на первичную обмотку трансформатора питания Tr_{5-1} . Двухполупериодный выпрямитель напряжения собран на диодах D_{5-1} и D_{5-2} типа Д242Б. В блоке питания применен электронный стабилизатор напряжения на транзисторе T_{5-1} типа П216Б и стабилизаторах D_{5-3} типа Д816А и D_{5-4} типа 2С168А. Для питания различных цепей схемы с блока питания снимаются напряжения 9,2; 6,8 и 22 В. Лампочки L_2 и L_3 типа МН14, включенные между собой параллельно, являются индикаторными. В схеме блока питания используются предохранители типа ПМ0,5а (ПМ0,25 а). Режимы работы транзисторов по постоянному току приведены на схеме. Уровни напряжений сигнала в тракте усиления приведены ниже.

Контрольная точка схемы: Напряжение сигнала:

Блок УКВ

Эмиттер транзистора T_{1-1} 5 мкВ
Эмиттер транзистора T_{3-5} 30—50 мкВ

Блок КСДВ—ПЧ

База транзистора T_{3-1} 100 мкВ
База транзистора T_{3-2} 0,8 мВ (15—30 мкВ на УКВ)
База транзистора T_{3-3} 7 мВ (75—150 мкВ на УКВ)
База транзистора T_{3-4} 50 мВ (1 000 мкВ на УКВ)

Блок УНЧ ($У_6$)

База транзистора T_{6-1} 3 мВ
База транзистора T_{6-2} 8 мВ
База транзистора T_{6-3} 2,5 мВ
База транзистора T_{6-4} 50 мВ
База транзистора T_{6-5} 35 мВ
База транзистора T_{6-6} или T_{6-7} 4 В
База транзистора T_{6-8} 3,9 В
База транзистора T_{6-9} 0,4 В
На звуковой катушке громкоговорителя
 $Гр_{8-1}$ 3,5 В (0,66 В)

Примечание. Для блока $У_7$ величины напряжения сигнала идентичны.

Блок электропроигрывателя ($У_2$) состоит из электропроигрывающего устройства и блока питания этого устройства (БП). Напряжение сети переменного тока частотой

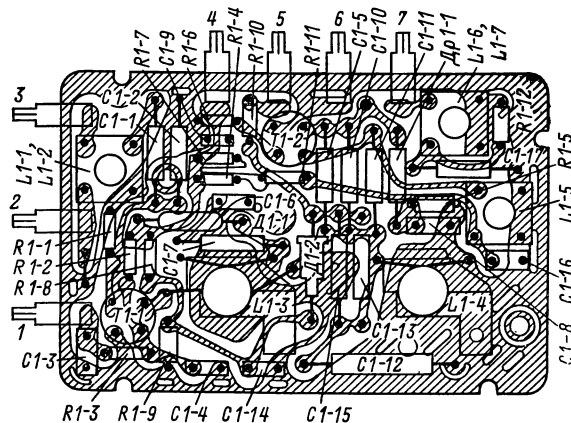


Рис. 1-2. Электромонтажная схема платы блока УКВ стереорадиолы «Рига-101».

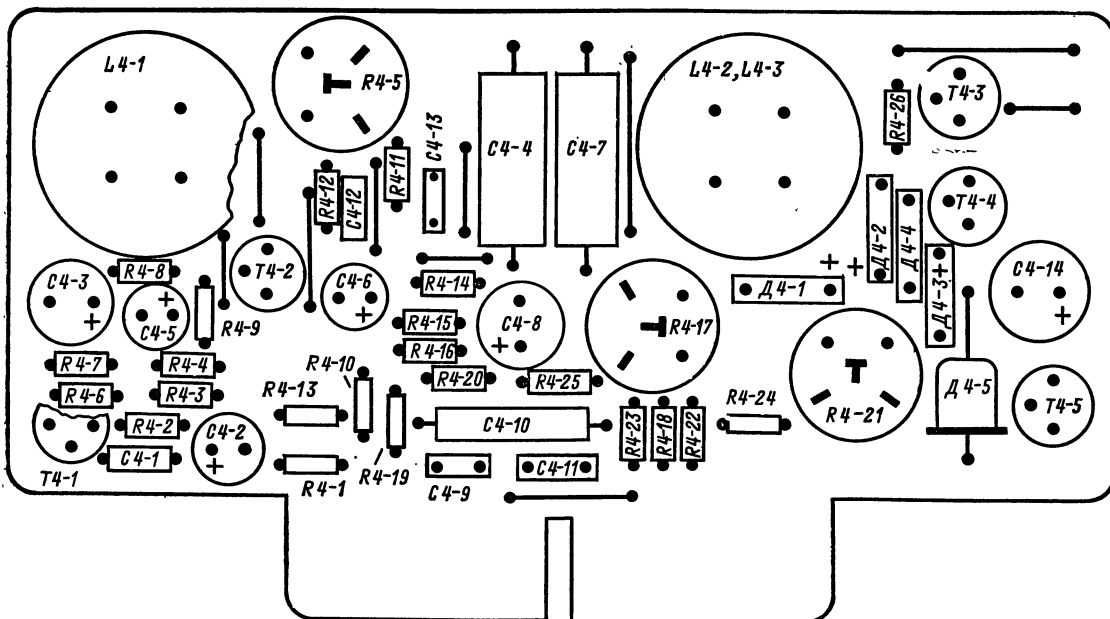


Рис. 1-4. Расположение радиоэлементов на плате блока стереодекодера стереорадиолы «Рига 101».

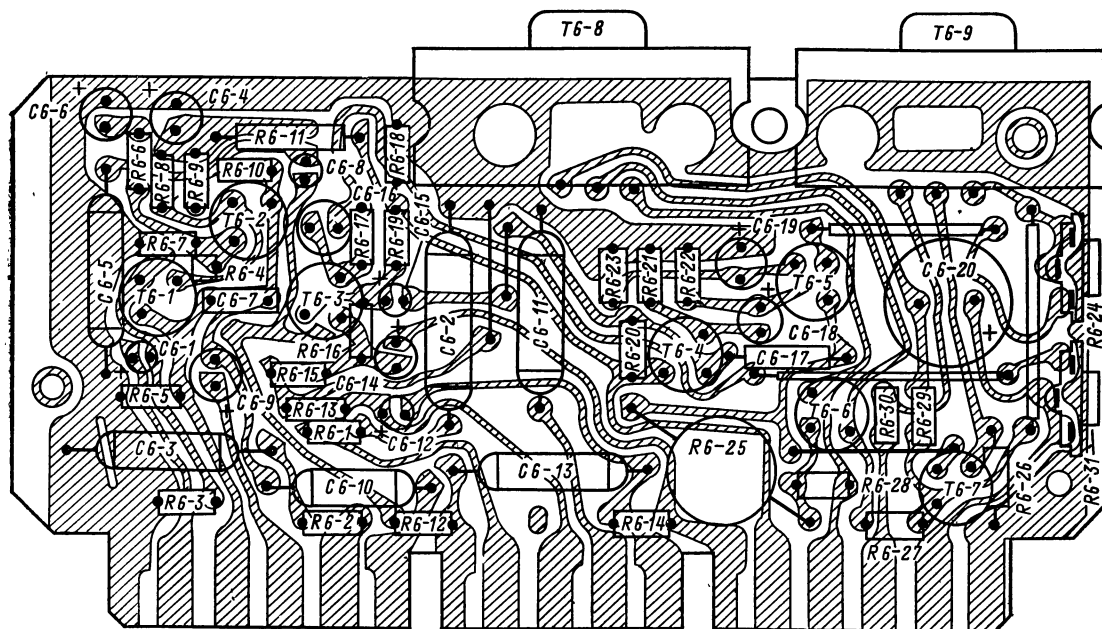


Рис. 1-5. Электромонтажная схема платы блока УНЧ стереорадиолы «Рига-101».

50 гц 127/220 в через предохранитель $Пр_{2-1}$ типа ПМ0,15 а поступает на понижающий трансформатор $Тр_{2-1}$, с выводов 1 и 3 которого через разъем $Ш_{2-1}$ — $Ш_{2-4}$ поступает на обмотку электродвигателя ЭПУ.

В качестве электропроигрывающего устройства используется П-ЭПУ-52С (в первых выпусках устанавливалось электропроигрывающее устройство типа П-ЭПУ-32С). Звукосниматель ЭПУ — пьезокерамический, имеет поворотную головку с двумя корундовыми иглами: одна для проигрывания стереофонической и монофонической записи (с узкой канавкой), другая — для проигрывания обычной монофонической записи (с широкой канавкой). Звукосниматель соединен с выво-

дами 3—5 розетки $Ш_3$ при помощи разъемов $Ш_{2-2}$ — $Ш_{2-5}$, $Ш_{2-3}$ — $Ш_{2-6}$. Головка звукоснимателя имеет три вывода, средний из которых заземлен (провод черного цвета). Для индикации включения в сеть блока электропроигрывателя применена лампочка $Л_1$ типа МН14. Электропроигрывающее устройство имеет микролифт и автостоп.

Конструкция. Радиолы состоит из трех конструктивных узлов: радиоприемного, электропроигрывающего устройств и акустической системы.

Радиоприемное устройство собрано на каркасе, на котором размещены платы печатного монтажа всех функциональных блоков, а также узел магнитной антенны, индикатор настройки и верньерно-шкальное устрой-

Таблица 1-1

Наименование блока	Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мкГн	Добротность	Сердечник		
						материал	диаметр, мм	длина, мм
У ₁	L ₁₋₁	4,25	ПЭВ-1 0,31	0,13	100	13ВЧ1	2,86	8
	L ₁₋₂	3,75	Медный, луженый 0,8	0,09	100	13ВЧ1	2,86	8
	L ₁₋₃	2,75+1,5+2,75	Медный, луженый 0,8	—	200	Латунный	—	—
	L ₁₋₄	7	Медный, луженый 0,8	—	200	Латунный	—	—
У ₃	L ₁₋₅	27	ПЭВ-1 0,12	8,5	100	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₁₋₆	30	ПЭВ-1 0,12	9,7	100	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₁₋₇	5,25	ПЭВ-1 0,12	—	—	М100НН-2СС	2,86	14
	Др ₁₋₁	50±5	ПЭЛ 0,1	—	—	—	—	—
	L ₃₋₁	240+280	ПЭВ-1 0,09	900	100	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₂	46×3	ПЭВ-1 5×0,06	223	100	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₃	40+40+40+12 (отвод от 112-го витка)	ПЭВ-1 5×0,06	204	100	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₄	7	ПЭВ-1 0,09	0,5	100	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₅	4×24 (отводы от 9-го и 6-го витков)	ПЭВ-1 5×0,06	106	100	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₆	2	ПЭЛО 0,18	—	—	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₇	450×3	ПЭВ-1 0,09	13 050	80	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₈	252×2	ПЭВ-1 0,09	13 200	80	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₉	117×4 (отвод от 428-го витка)	ПЭВ-1 0,09	2 580	90	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₁₀	13	ПЭВ-1 0,09	3,4	—	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₁₁	4×40 (отводы от 6-го и 40-го витков)	ПЭВ-1 5×0,06	282	120	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₁₂	2	ПЭЛО 0,18	—	—	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₁₃	14 (отвод от 11-го витка)	ПЭЛО 0,38	1,75	—	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₁₄	15 (отвод от 3-го витка)	ПЭЛО 0,38	1,9	90	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₁₅	13 (отвод от 10-го витка)	ПЭЛО 0,38	1,45	—	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₁₆	1	ПЭЛ 0,12	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₁₇	20 (отвод от 16-го витка)	ПЭЛО 0,18	4,2	80	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₁₈	21 (отвод от 4-го витка)	ПЭЛО 0,18	4,4	90	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₁₉	20 (отвод от 15-го витка)	ПЭЛО 0,18	4,9	90	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₂₀	1	ПЭЛ 0,12	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₂₁	26 (отвод от 22-го витка)	ПЭЛО 0,18	6,2	85	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₂₂	26 (отвод от 6-го витка)	ПЭЛО 0,18	6,2	85	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₂₃	25 (отвод от 19-го витка)	ПЭЛО 0,18	4,9	80	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₂₄	1	ПЭЛ 0,12	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	L ₃₋₂₅	25 (отвод от 5-го витка)	ПЭВ-1 0,12	7,8	95	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₃₋₂₆	25	ПЭВ-1 0,12	7,8	95	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₃₋₂₇	2	ПЭВ-1 0,12	—	—	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₃₋₂₈	85×3	ПЭВ-1 3×0,06	980	140	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₂₉	25 (отвод от 5-го витка)	ПЭВ-1 0,12	7,8	95	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₃₋₃₀	2	ПЭВ-1 0,12	—	—	М100НН-2СС	2,86	14
	L ₃₋₃₁	22+70+22 (отвод от 83-го витка)	ПЭВ-1 5×0,06	232	150	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₃₂	2	ПЭВ-1 0,12	—	—	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₃₃	27+70+27	ПЭВ-1 5×0,06	270	150	М600НН-3СС	2,86	14
	L ₃₋₃₄	4	ПЭВ-1 0,12	—	—	М600НН-3СС	2,86	14

Наименование блока	Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мкГн	Добротность	Сердечник		
						материал	диаметр, мм	длина, мм
Тр ₃₋₄	L ₃₋₃₅	25 (отводы от 9-го и 10-го витков)	ПЭВ-1 0,12	7,8	95	M100HH-2CC	2,86	14
	L ₃₋₃₆	25	ПЭВ-1 0,12	7,8	95	M100HH-2CC	2,86	14
	L ₃₋₃₇	3	ПЭВ-1 0,12	—	—	M100HH-2CC	2,86	14
Тр ₃₋₅	L ₃₋₃₈	22+70+22 (отвод от 83-го витка)	ПЭВ-1 5×0,06	232	150	M600HH-3CC	2,86	14
	L ₃₋₃₉	2	ПЭВ-1 0,12	—	—	M600HH-3CC	2,86	14
	L ₃₋₄₀	27+70+27	ПЭВ-1 5×0,06	270	150	M600HH-3CC	2,86	14
Тр ₃₋₆	L ₃₋₄₁	4	ПЭВ-1 0,12	—	—	M600HH-3CC	2,86	14
	L ₃₋₄₂	34 (отвод от 25-го витка)	ПЭЛШО 0,15	10	100	M100HH-2CC	2,86	14
	L ₃₋₄₃	18	ПЭВ-1 0,12	—	—	—	2,86	14
Тр ₃₋₇	L ₃₋₄₄	6+6+7	ПЭЛШО 0,15	12	70	M100HH-2CC	2,86	14
	L ₃₋₄₅	20+60+20 (отводы от 48-го и 80-го витков)	ПЭВ-1 5×0,06	160	155	M600HH-3CC	2,86	14
	L ₃₋₄₆	27+70+27 (отвод от 84-го витка)	ПЭВ-1 5×0,06	240	150	M600HH-3CC	2,86	14
МА	L ₁	187	ПЭВ-1 0,12	2 170	150	M400HM	8	160
	L ₂	55	ПЭВ-1 5×0,06	216	180	M400HM	8	160
У ₄	L ₄₋₁	63,5+64,5 (отвод от 12,5-го витка)	ПЭВ-1 0,2	2,83	170	M600HH-3CC	2,86	14
	L ₄₋₂	252,5	ПЭВ-1 0,09	12,65	70	M600HH-3CC	2,86	14
	L ₄₋₃	50+350,5	ПЭВ-1 0,09	1,9	—	M600HH-3CC	2,86	14

Примечание. Катушки магнитной антенны L₁ и L₂ размещены на ферритовом стержне М400НН-1 диаметром 10 длиной 200 мм.

Таблица 1-2

Обозначение блока на схеме	Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление постоянному току, ом	Тип и размер сердечника, мм
У ₂	Тр ₂₋₁	1—2	70	ПЭВ-1 0,29	—	УШ 12×24
		3—4	915	ПЭВ-1 0,12	—	
	М	2—3	1 485	ПЭВ-1 0,12	—	—
		—	1 900×4	ПЭЛ 0,12	200	
У ₅	Тр ₅₋₁	1—2	74	ПЭВ-1 0,2	5	УШ19×38
		2—3	464	ПЭВ-1 0,2	31	
		4—5	464	ПЭВ-1 0,2	31	
		5—6	74	ПЭВ-1 0,2	5,0	
		8—9	109	ПЭВ-1 0,49	1,65	
		9—10	110	ПЭВ-1 0,49	1,75	
		11—12	27	ПЭВ-1 0,67	0,25	

Примечание. Измеренные величины сопротивления постоянному току могут отличаться от указанных на ±10%

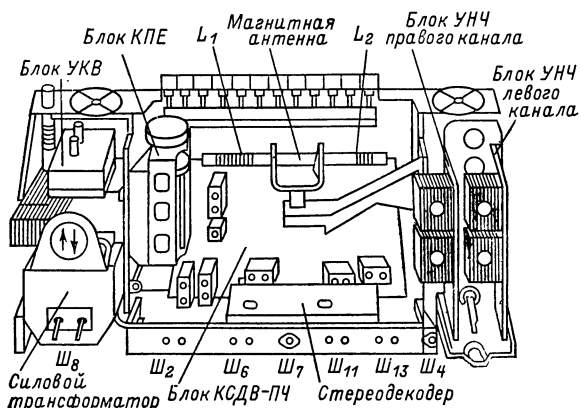


Рис. 1-6. Расположение основных узлов и блоков на шасси стереорадиолы «Рига-101».

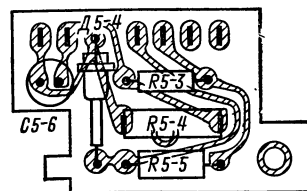


Рис. 1-7. Расположение радиоэлементов на плате стабилизатора блока питания стереорадиолы «Рига-101».

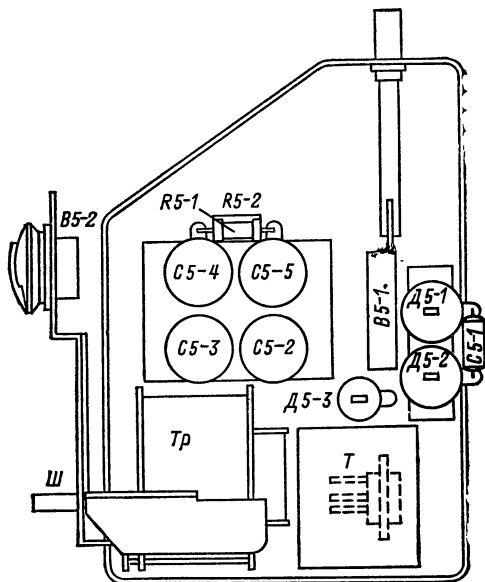


Рис. 1-8. Расположение основных деталей и узлов в блоке питания стереорадиолы «Рига-101».

ство. Монтаж блока УКВ произведен на отдельной плате печатным способом. Настройка блока УКВ производится при помощи перемещения внутри каркасов катушек контуров латунных сердечников. Печатная плата блока УКВ с механизмом индуктивной настройки закреплена на литом основании и закрыта алюминиевым экраном. Расположение основных деталей на плате блока УКВ показано на рис. 1-2.

На плате печатного монтажа блока КСДВ-ПЧ размещены контурные планки каждого диапазона, трансформаторы промежуточной частоты, контактура переключателя диапазонов и другие элементы схемы. Расположение основных деталей и узлов на печатной плате КСДВ-ПЧ показано на рис. 1-3. На рис. 1-4 показано расположение деталей на плате стереодекодера.

Блок УНЧ смонтирован на отдельной плате. Транзисторы выходного каскада УНЧ закреплены на радиаторах. Регуляторы громкости, тембра и стереобаланса R_2 , R_3 и R_4 установлены на шасси. Электромонтажная схема платы блока УНЧ показана на рис. 1-5. Расположение узлов и блоков на шасси радиоприемного устройства показано на рис. 1-6. Расположение деталей на плате печатного монтажа стабилизатора блока питания показано на рис. 1-7, а расположение основных узлов блока питания — на рис. 1-8. Электромонтажные схемы плат диапазонов ДВ, СВ и КВ показаны на рис. 1-9.

Моточные данные контурных катушек и дросселей приведены в табл. 1-1. Моточные данные трансформаторов приведены в табл. 1-2.

Электропроигрывающее устройство смонтировано в деревянном корпусе, отделанном ценными породами дерева. Все узлы электропроигрывающего устройства собраны на одной металлической панели. Подключение электропроигрывающего устройства к радиоприемнику осуществляется при помощи разъемов $Ш_3$ — $Ш_4$.

Акустическая система состоит из двух одинаковых колонок, в которых расположено по два громкоговорителя: 4ГД-5 и 1ГД-3. Громкоговорители прикреплены к передней панели закрытого и внутри заглушенного ящика. Акустическая система для данной радиолы выполняется в четырех вариантах: по два варианта полочного и настенного выполнения. Отличаются варианты размерами систем и полосой воспроизводимых звуковых частот.

МОНОФОНИЧЕСКАЯ РАДИОЛА «РИГА-102»

Радиола «Рига-102» является радиоприемным устройством I класса с универсальным монофоническим трехскоростным электропроигрывателем типа П-ЭПУ-40 и с выносной акустической системой.

Радиола обеспечивает прием местных и дальних радиостанций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, запись и воспроизведение монофонических программ с помощью внешнего магнитофона, проигрывание обычных и долгоиграющих монофонических грампластинок.

Основные технические данные

Электропроигрыватель имеет три частоты вращения диска: 33 1/3; 45 и 78 об/мин.

Размеры звуковой колонки 465 × 230 × 200 мм

Масса комплекта радиолы 23 кг

Мощность, потребляемая от сети при проигрывании грамзаписи, 40 Вт. Акустическая система состоит из одной звуковой колонки.

Остальные эксплуатационные параметры радиолы такие же, как и у радиолы «Рига-101».

В радиоле предусмотрена возможность подключения внешней антенны, заземления и магнитофона.

Принципиальная электрическая схема монофонической радиолы «Рига-102» показана на рис. 1-10. Электрическая схема радиолы «Рига-102» состоит из следующих отдельных функциональных блоков: блока УКВ ($У_1$), блока электропроигрывателя ($У_2$), блока КСДВ-ПЧ ($У_3$), блока питания ($У_4$), блока УНЧ ($У_5$) и акустической системы ($У_6$).

Блок УКВ ($У_1$) выполнен на двух транзисторах и двух диодах и по электрической схеме подобен блоку УКВ стереофонической радиолы «Рига-101».

Блок КСДВ-ПЧ ($У_3$) по своей электрической схеме имеет изменения по сравнению с аналогичным блоком стереорадиолы «Рига-101». Из схемы блока КСДВ-ПЧ в монофонической радиоле исключены отдельные элементы: резисторы R_{3-12} и R_{3-13} , R_{3-21} , R_{3-22} фильтров ПЧ-ЧМ, обозначенных на схеме как Tr_{3-1} , Tr_{3-2} ; а также резистор R_{3-29} фильтра ПЧ-ЧМ (Tr_{3-4}); резисторы R_{3-50} , R_{3-59} , R_{3-60} и R_{3-64} ; конденсаторы C_{3-64} C_{3-95} и др. Номинальные значения отдельных радиоэлементов изменены.

Блок УНЧ ($У_5$) — по схеме подобен аналогичному блоку стереорадиолы «Рига-101» за исключением цепи, обозначенной на рис. 1-1 R_2 , C_{8-9} (блок $У_6$).

Акустическая система ($У_6$) состоит из одной колонки. По схеме и конструкции идентична звуковой колонке стереорадиолы «Рига-101».

Блок питания ($У_4$) по своей схеме и конструкции ничем не отличается от аналогичного блока стереорадиолы «Рига-101».

Блок электропроигрывающего устройства ($У_2$) отличается типом применяемого ЭПУ (П-ЭПУ-40).

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Конструкция. Радиола состоит из трех конструктивных узлов: радиоприемного устройства, акустической системы и электропроигрывающего устройства. Все три узла размещены в деревянных корпусах, отделанных под ценные породы дерева.

Радиоприемное устройство радиолы смонтировано в отдельном корпусе. На передней панели корпуса расположены шкалы радиоприемника, индикатор настройки, ручки поворота магнитной антенны и настройки приемника, регуляторы громкости, тембра низких и высоких частот.

На верхней панели корпуса расположены кнопочный переключатель рода работ и кнопка включения и выключения сети.

Монтаж схемы радиоприемного устройства осуществлен печатным способом. Отдельные блоки радиоприемного устройства размещены на шасси радиолы. В данной радио-

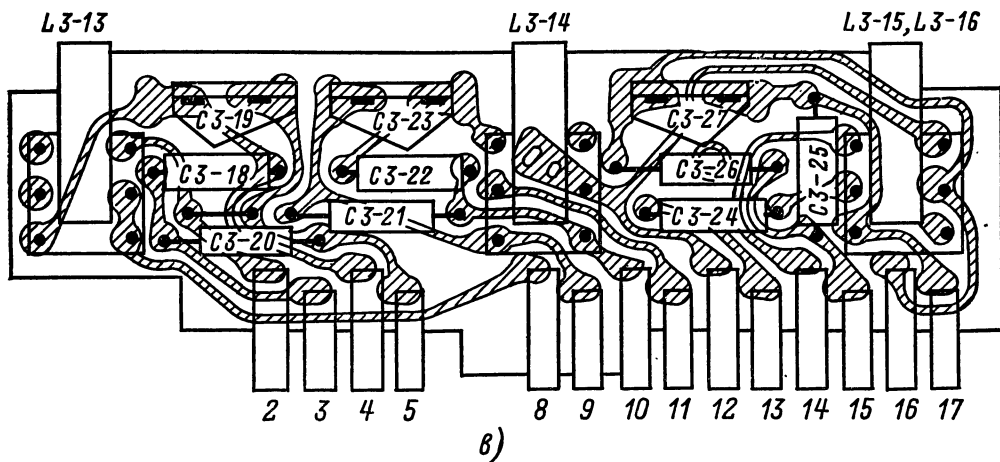
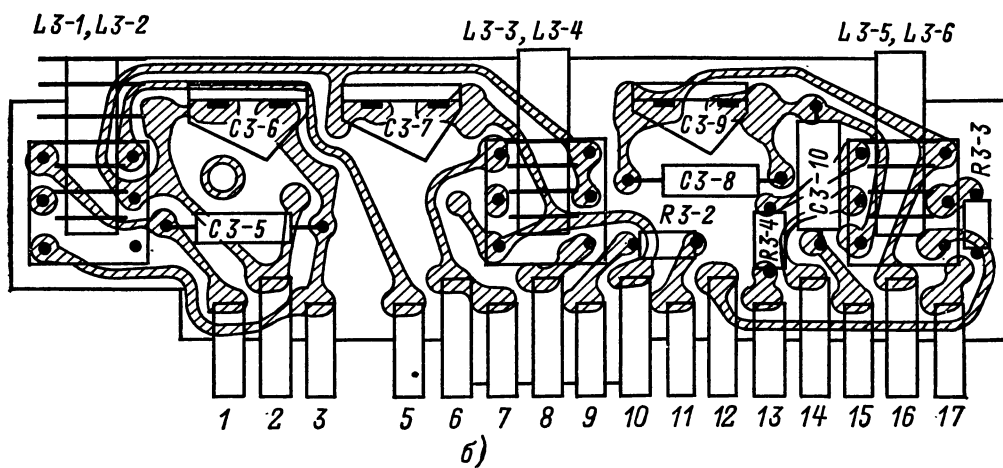
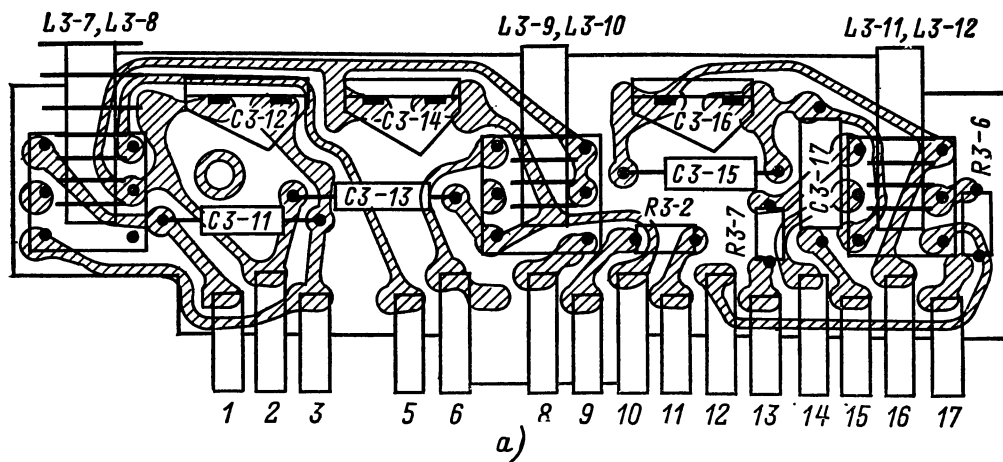


Рис. 1-9. Расположение радиоэлементов на платах печатного монтажа.
 а — планки длинноволнового диапазона; б — планки диапазона средних волн; в — планки диапазона коротких волн.

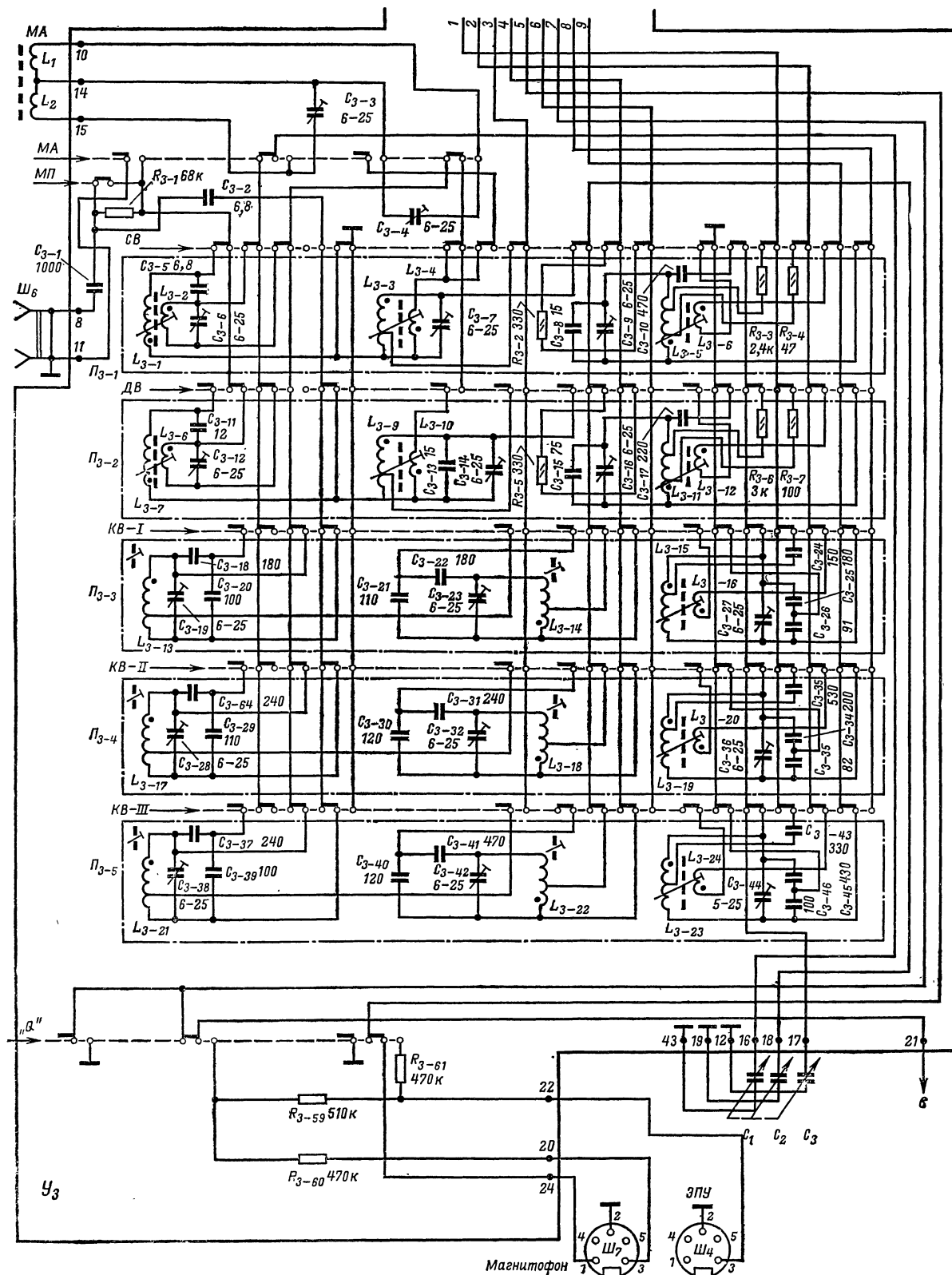
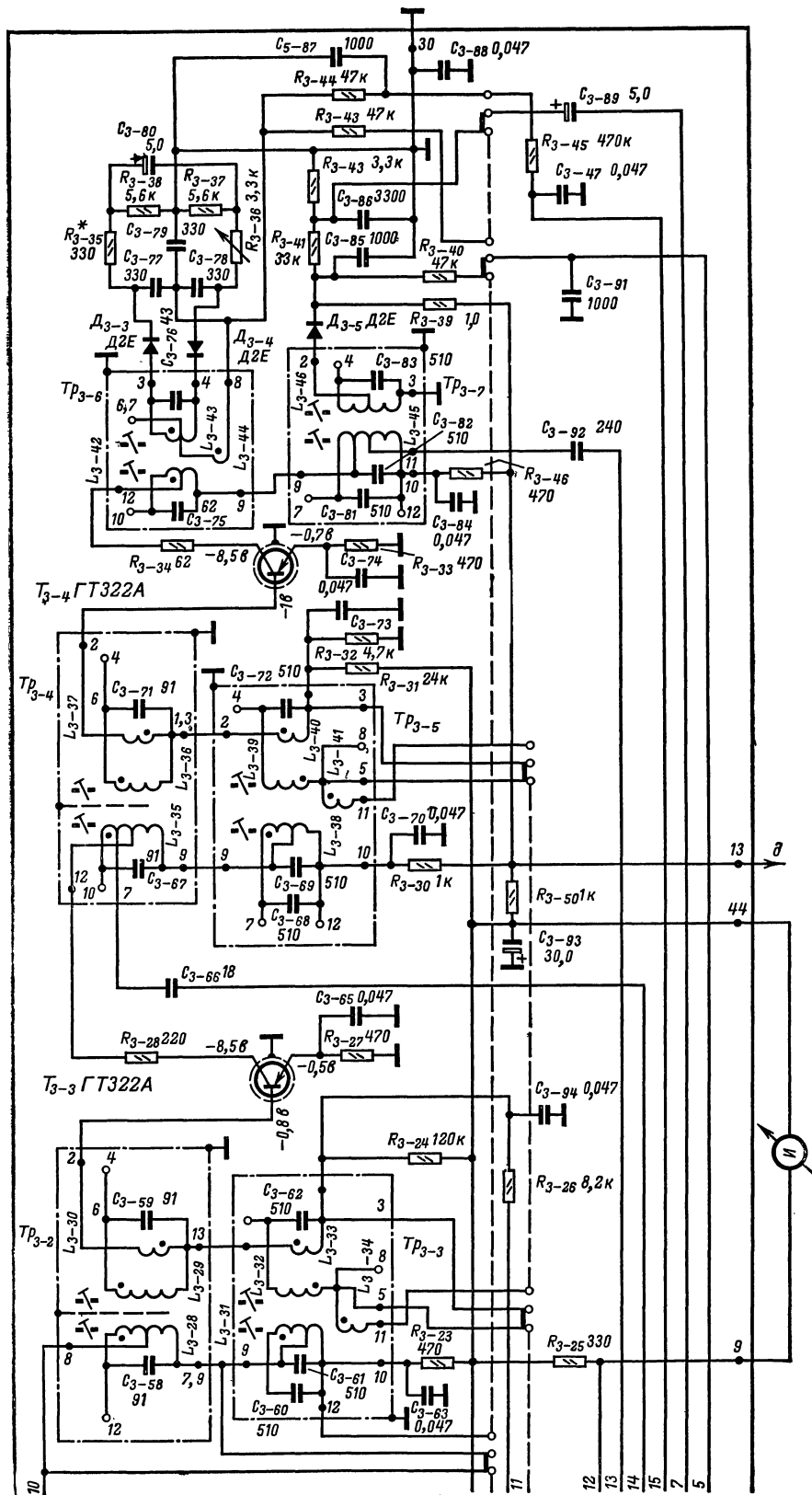
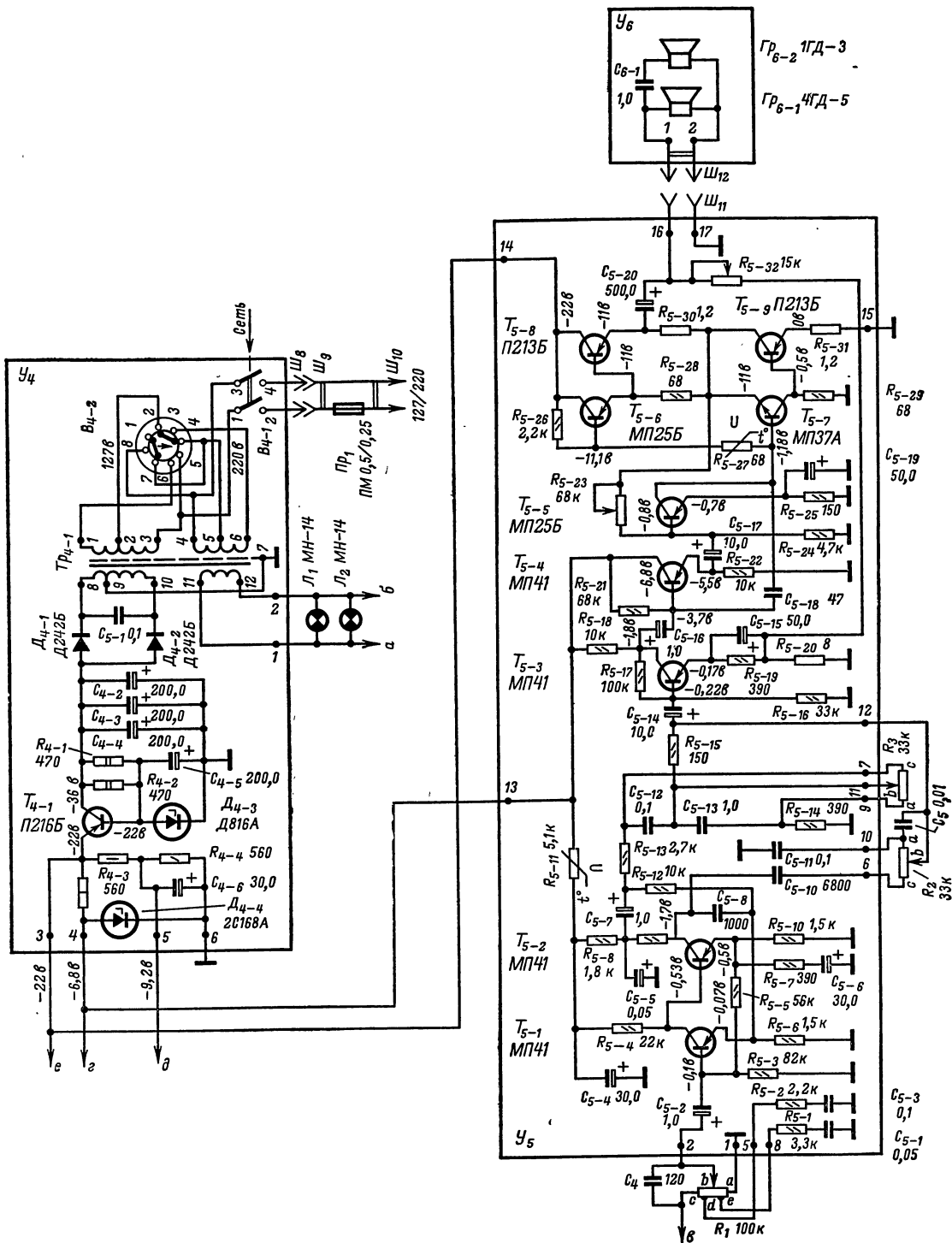


Рис. 1-10. Принципиальная электрическая схема радиолы «Рига-102» (переключатель диапазонов в положении СВ).



Продолжение рис. 1-10.



Продолжение рис. 1-10.

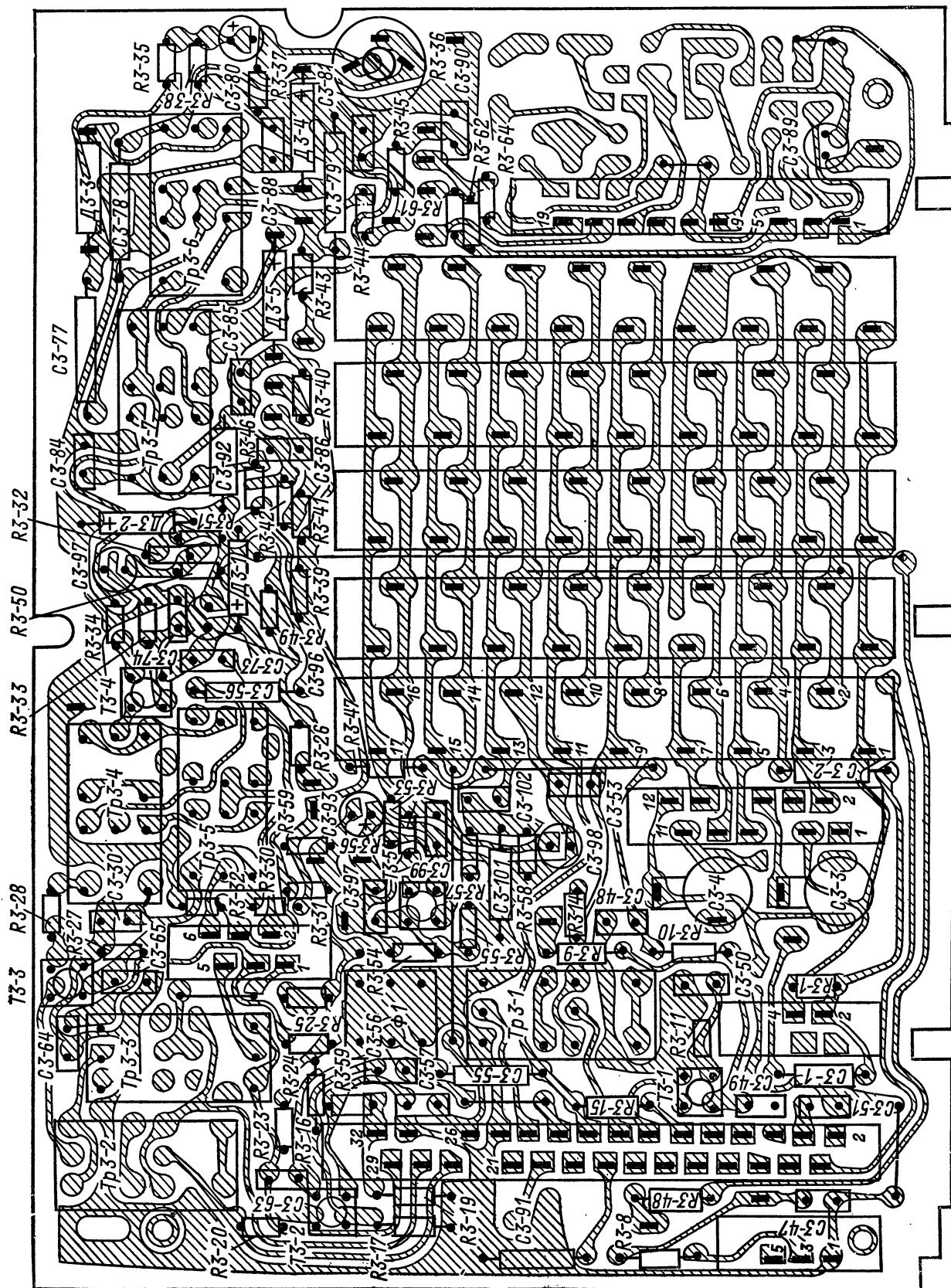


Рис. 1-11. Электромагнитная схема платы блока КСДВ-ПЧ радиолы «Рига-102».

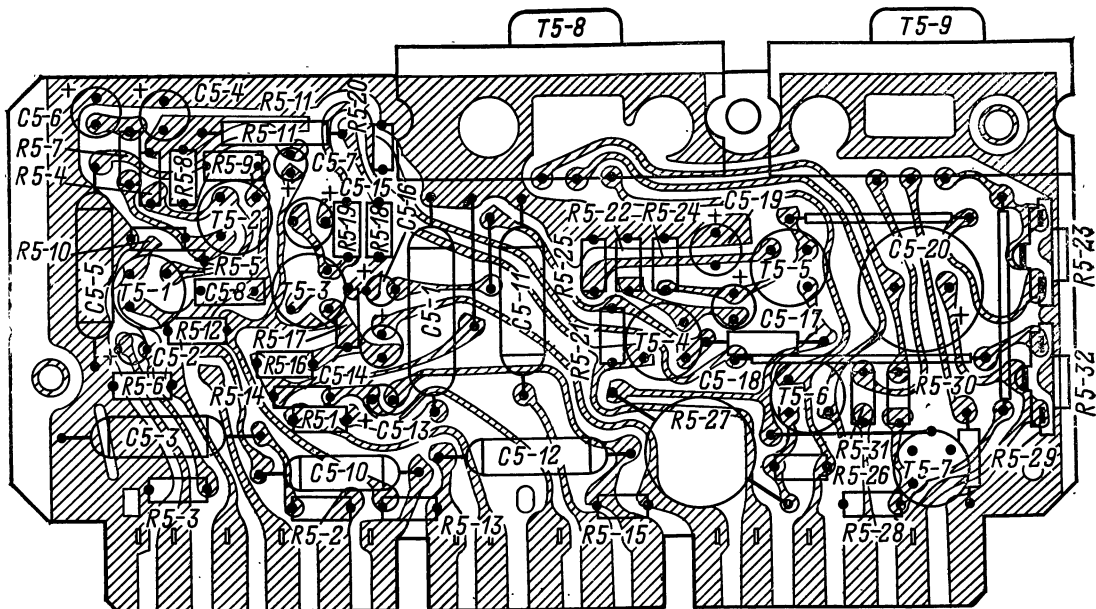


Рис. 1-12. Электромонтажная схема платы блока УНЧ радиолы «Рига-102».

ле отсутствуют блок стереодекодера и блок УНЧ левого канала.

В схеме радиолы «Рига-102» использованы в основном точные узлы от стереорадиолы «Рига-101».

Расположение радиоэлементов на плате блока КСДВ-ПЧ показано на рис. 1-11. На рис. 1-12 показано расположение радиоэлементов на плате блока УНЧ.

РАДИОПРИЕМНИК «РИГА-103»

Радиоприемник «Рига-103» является супергетеродинным приемником I класса с автоподстройкой частоты в УКВ диапазоне и предназначен для приема дальних и местных радиостанций, для прослушивания записи грампластинок от внешнего электропроигрывателя, для записи на магнитофон и прослушивания записи с магнитофона.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,3 м (150—408 кГц)
средние волны	751,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
короткие волны:	
КВ III	76—52,2 м (3,95—5,75 МГц)
КВ II	53,3—40,56 м (5,65—7,4 МГц)
КВ I	31,9—24,79 м (9,4—12,1 МГц)
ультракороткие волны	4,56—4,11 м (65,8—73 МГц)
Промежуточная частота:	
АМ сигналов	465±2 кГц
ЧМ сигналов	6,8±0,1 МГц
Чувствительность:	
с внутренней магнитной антенной на длинных волнах	1,0 мВ/м
на средних волнах	0,7 мВ/м
со штыревой антенной на коротких волнах	0,3 мВ/м
на УКВ	15 мкВ/м
со входа для внешней антенны на длинных, средних и коротких волнах	150 мкВ

на УКВ	5 мкВ
со входа для внешней антенны в положении «местный прием» на длинных и средних волнах	1,5 мВ
Избирательность на ДВ и СВ	Не менее 46 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц:	
при приеме на ДВ, СВ и КВ	150—4 000
при приеме на УКВ	150—12 000
в положении «местный прием»	150—6 000
Выходная номинальная мощность	0,5 Вт
Потребляемая мощность при средней громкости	1,5 Вт
Напряжение питания, источники напряжения питания: восемь элементов типа «Марс» («Сатурн») или другой внешний источник питания	12 В
Размеры радиоприемника, мм:	
с ручкой	380 × 260 × 120
без ручки	360 × 240 × 120
Масса радиоприемника с комплектом питания	5,5 кг

В радиоприемнике имеются гнезда для подключения заземления и внешней антенны, головного телефона, дополнительного громкоговорителя, электропроигрывающего устройства, магнитофона и внешнего источника питания.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 1-13.

Схема радиоприемника состоит из следующих функциональных блоков: блока УКВ ($У_1$), блока КСДВ-ПЧ ($У_2$), блока стабилизатора напряжения ($У_3$) и блока УНЧ ($У_4$).

Блок УКВ ($У_1$) по своей схеме и конструкции подобен аналогичному блоку стереорадиолы «Рига-101». Вход блока УКВ рассчитан на подключение несимметричной антенны с волновым сопротивлением 75 Ом.

Блок КСДВ-ПЧ выполнен на отдельной плате.

Электрическая схема блока КСДВ-ПЧ отличается от схемы такого же блока стереорадиолы «Рига-101».

Блок УНЧ — семикаскадный. Отличается от блока

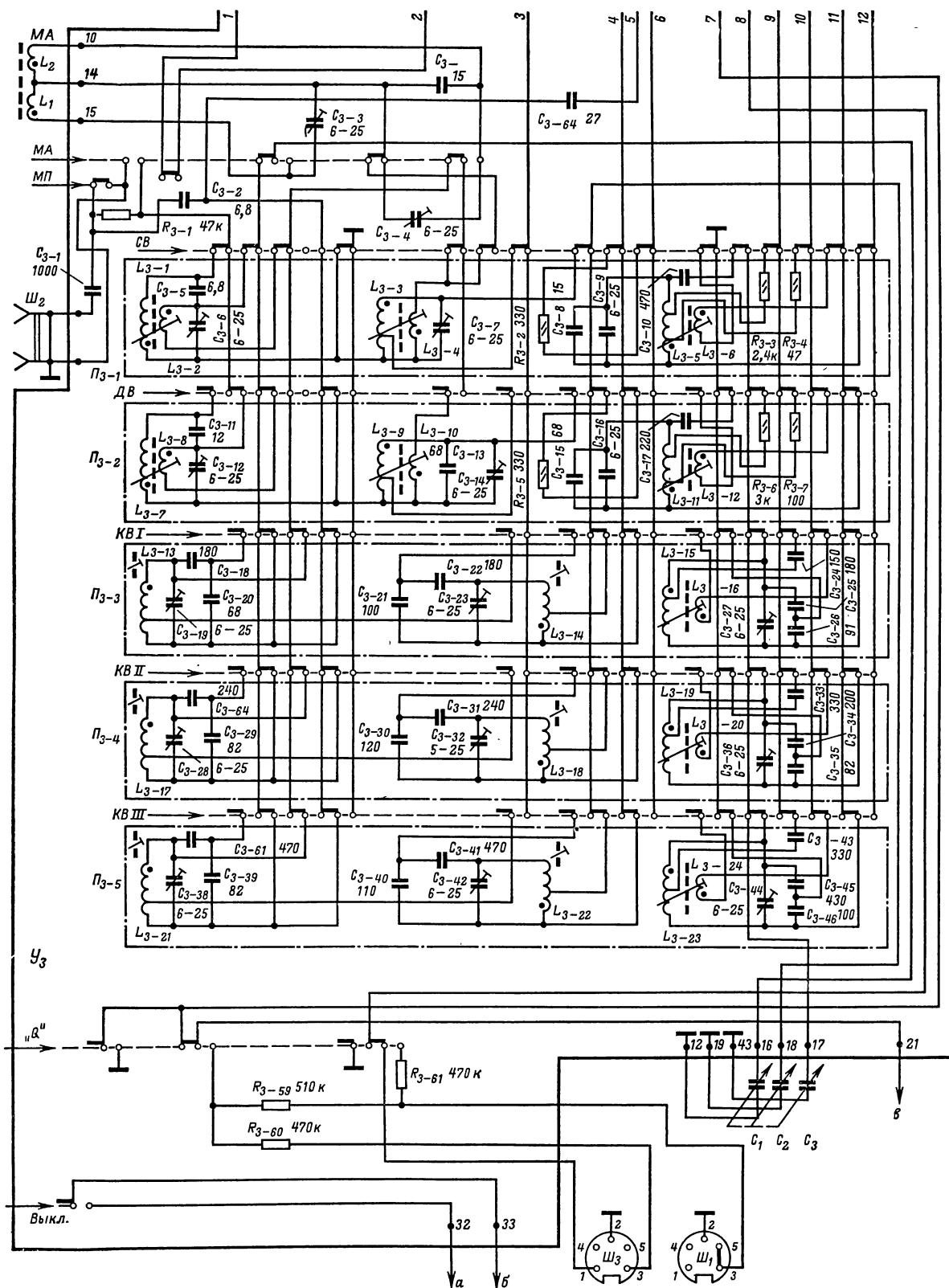


Рис. 1-13. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Рига-103» (переключатель диапазонов в положении СВ).

монофонической радиолы «Рига-102» следующим:
 применен транзистор T_{4-5} и T_{4-6} типа МП-41;
 из схемы блока УНЧ исключен конденсатор C_{4-13} (в
 схеме блока УНЧ радиолы «Рига-102» данный конден-
 сатор включен между R_{5-14} и C_{5-12});
 применена гальваническая связь между третьим и
 четвертым каскадами УНЧ (исключен конденсатор C_{4-16});
 напряжение с выхода УНЧ подается на вход четвер-
 того каскада УНЧ через конденсатор C_{4-18} .

Нагрузкой выходного каскада УНЧ служат громко-
 говорители типа 1ГД-4 с резонансными частотами $120 \pm$
 ± 20 гц.

Блок стабилизатора напряжения выполнен на тран-
 зисторе типа МП-41 (электронный фильтр) и стабилитроне
 типа 2С168А. Стабилизированное напряжение 6,8 и 9,2 в
 подается на соответствующие каскады блоков УКВ и
 КСДВ-ПЧ.

Две последовательно включенные лампы L_1 и L_2
 типа А-34 (6 в; 0,1 а) служат для подсветки шкалы радио-
 приемника.

В схеме радиоприемника использован индикатор
 настройки типа М-4283.

Режимы работы транзисторов по постоянному току
 указаны на схеме.

Конструкция. Все функциональные блоки радио-
 приемника, магнитная антенна, индикатор настройки и
 верньерно-шкальное устройство расположены на общем
 каркасе, размещенном в корпусе из ударопрочного поли-
 стирила. Боковые стороны корпуса покрыты кожей или
 кожезаменителями. Лицевая панель радиоприемника
 украшена декоративной решеткой. На ее внутренней сто-
 роне укреплены два громкоговорителя типа 1ГД-4.

На верхней панели корпуса радиоприемника распо-
 ложены ручки управления, кнопочный переключатель рода
 работ, верньерно-шкальное устройство, кнопка подсветки
 шкалы и телескопическая поворотная антенна. К боковым
 стенкам корпуса прикреплена ручка для переноски радио-
 приемника.

В нижней части корпуса имеется отсек для кассеты с
 источником питания. При включении внешнего источника
 питания внутренняя батарея автоматически отключается.

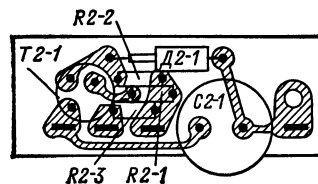


Рис. 1-14. Расположение ра-
 диоэлементов на плате бло-
 ка стабилизатора радио-
 приемника «Рига-103».

Монтаж блоков радиоприемника осуществлен печат-
 ным способом. Радиоэлементы и узлы на платах блоков
 УКВ, КСДВ-ПЧ и УНЧ размещены на платах, аналогич-
 ных платам этих узлов монофонической радиолы «Рига-102».
 Расположение радиоэлементов на плате блока стабили-
 зации показано на рис. 1-14.

Моточные данные контурных катушек радиоприемни-
 ка в основном такие же, как у радиол «Рига-101», «Рига-
 102». Данные некоторых катушек изменены следующим
 образом.

В катушке L_{3-1} гетеродинного контура ДВ диапазона
 (планка P_{3-2}) отводы делаются от 6 и 40 витков. В катушке
 L_{3-2} коллекторного контура КВ III (планка P_{3-3}) отвод
 делается от 6 витка. Катушка магнитной антенны диапа-
 зона ДВ имеет однослойную намотку проводом типа ПЭВ-1
 диаметром 0,12 мм и содержит 130 ± 2 витка. Катушка
 магнитной антенны диапазона СВ имеет однослойную
 намотку проводом типа ЛЭШО10 $\times 0,07$ мм и содержит
 45 ± 1 виток. Катушки магнитной антенны ДВ и СВ диа-
 пазонов размещены на ферритовом стержне марки
 М400НН-1. Диаметр ферритового стержня магнитной
 антенны 10, длина 200 мм. Марка и размеры сердечников
 всех остальных контурных катушек радиоприемника
 такие же, как и у радиолы «Рига-101» («Рига-102»).

ГЛАВА ВТОРАЯ

РАДИОПРИЕМНИКИ ВТОРОГО КЛАССА

РАДИОПРИЕМНИК «ВЭФ-201»

Радиоприемник «ВЭФ-201» предназначен для приема
 сигналов радиовещательных станций в диапазонах длин-
 ных, средних и коротких волн.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,3 м (150—408 кгц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кгц)
короткие волны:	75—52 м (3,95—5,7 Мгц)
	49 м (5,85—6,3 Мгц)
	41 м (7—7,4 Мгц)
	31 м (9,5—9,775 Мгц)
	25 м (11,7—12,1 Мгц)

Чувствительность радиоприемника:	
с внутренней магнитной антенной в диапазонах ДВ и СВ	1—2 мв/м
с наружной антенной в диапазонах ДВ и СВ	250 мкв
со штыревой антенной в диапазоне КВ	100 мкв

Избирательность по соседнему каналу	Не хуже 34 дб
Полоса воспроизводимых звуковых ча- стот	200—4 000 гц
Номинальная выходная мощность	150 мвт
Ток потребления, ма:	
в режиме молчания	Не более 12
при номинальной выходной мощно- сти	35—50
Напряжение питания, источники пита- ния — шесть элементов типа 375 («Марс», Сатурн)	9 в
Длительность работы от одного ком- плекта батарей при средней гром- кости	200 ч
Размеры радиоприемника	297 \times 229 \times 105 мм
Масса без источника питания	2,7 кг

В радиоприемнике имеются гнезда для подключения
 внешней антенны, магнитофона, телефона типа ТМ-4
 и внешнего источника питания постоянного тока напряже-
 нием 9 в.

Электрическая принципиальная схема. Радиоприем-
 ник собран на 10 транзисторах и двух диодах (рис. 2-1).

Прием сигналов радиовещательных станций на ДВ и СВ диапазонах ведется с использованием внутренней магнитной антенны, а на КВ диапазоне — с использованием подвижной телескопической антенны. При работе в диапазоне ДВ катушки L_{12} и L_{14} включаются последовательно, а в диапазоне СВ катушка L_{14} замыкается.

Входные контуры имеют трансформаторную связь с усилителем ВЧ. Связь телескопической антенны с входными цепями в диапазоне КВ — автотрансформаторная, а при использовании внешней антенны в этом диапазоне — емкостная через конденсатор C_1 . При работе на ДВ и СВ диапазонах внешняя антенна соединяется со входными цепями радиоприемника через гнездо $Ан_1$.

Усилитель высокой частоты выполнен на транзисторе T_3 типа П423. Нагрузкой усилителя служит сопротивление резистора R_{16} . Для подавления помех с частотой, равной промежуточной, параллельно нагрузке усилителя ВЧ включен последовательный резонансный контур $L_{30}C_{49}$, настроенный на частоту 465 кГц.

Преобразователь частоты выполнен по схеме с отдельным гетеродином на транзисторах T_4 и T_1 типа П423. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки на транзисторе T_1 . Напряжение гетеродина через конденсатор C_{51} подается на эмиттер транзистора T_4 , а на базу этого же транзистора поступает напряжение сигнала. Нагрузкой преобразователя служит четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции, обеспечивающий необходимую избирательность приемника по соседнему каналу. Полоса пропускания фильтра около 8 кГц. Для обеспечения устойчивой работы приемника при значительном снижении напряжения батарей питания УВЧ, гетеродина и преобразователя осуществляется от стабилизатора, собранного на транзисторе T_2 типа МП41 и диоде D_1 типа 7ГЕ1А-С. Диод D_1 служит для стабилизации напряжения смещения на базе транзистора T_2 . Напряжение на участке цепи «минус источника питания — коллектор» транзистора T_2 остается постоянным при изменении напряжения питания в широких пределах.

Так как нагрузкой коллекторной цепи транзистора T_2 являются цепи питания преобразователя и гетеродина, то режим работы этих каскадов не меняется незначительно при значительном изменении напряжения источника питания.

Напряжение смещения для УВЧ снимается с резисторов $R_{10}R_{24}$, включенных в цепи эмиттера транзистора T_2 . Сигнал промежуточной частоты с преобразователя поступает на первый каскад УПЧ. Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный. Первый каскад УПЧ выполнен на транзисторе T_5 , в коллекторную цепь которого включен двухконтурный полосовой фильтр. Полоса пропускания фильтра на уровне — 6 дБ не менее 15 кГц. Второй каскад УПЧ выполнен на транзисторе T_6 . Питание базовых цепей обоих каскадов осуществляется от стабилизатора напряжения, что позволяет сохранить неизменным коэффициент усиления УПЧ при значительном снижении напряжения источника питания.

Детектирование сигналов промежуточной частоты осуществляется диодом D_2 типа Д9В, который одновременно является и детектором АРУ. Управляющее напряжение АРУ, пропорциональное постоянной составляющей тока диода D_2 , поступает на базу первого каскада УПЧ с фильтра $R_{28}C_{60}$. Напряжение звуковой частоты с регулятора громкости R_{30} через конденсатор C_{72} поступает на вход УНЧ.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_7 , нагрузкой которого является резистор R_{34} . Второй каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_8 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора. Для улучшения частотной характеристики в области верхних звуковых частот включена цепочка $R_{38}C_{75}$. Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_9 и T_{10} по двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Работает выходной каскад в режиме класса АВ. Для обеспечения температурной стабилизации режима работы в

первых двух каскадах применена отрицательная обратная связь по постоянному току, действующая следующим образом. При повышении температуры увеличивается ток коллектора транзистора T_7 , а напряжение на его коллекторе уменьшается. Снижение напряжения на коллекторе транзистора T_7 приведет в результате гальванической связи между каскадами к уменьшению тока эмиттера транзистора T_8 . В результате этого уменьшится падение напряжения на резисторах R_{38} и R_{40} , включенных в цепь эмиттера транзистора T_8 , а следовательно, и напряжение смещения на базе транзистора T_7 . В результате ток коллектора транзистора T_7 уменьшится. Напряжение смещения транзисторов выходного каскада УНЧ снимается с резистора R_{40} . Таким образом, при колебаниях температуры обеспечивается стабильность режима в цепях базы соответствующих транзисторов.

В усилителе применена отрицательная обратная связь, напряжение которой со вторичной обмоткой выходного трансформатора Tr_2 через цепочку $R_{42}C_{77}$ подается на эмиттер транзистора T_8 . Коррекция частотной характеристики УНЧ в области верхних частот осуществляется конденсаторами C_{73} , C_{78} и C_{79} .

Для подсветки шкалы радиоприемника используются лампочки типа МН-2,5×0,068 а, напряжение на них подается через резистор R_{48} при нажатой кнопке $П_3$.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_3	1—2 мкВ
База транзистора T_4	3—6 мкВ
База транзистора T_5	10—30 мкВ
База транзистора T_6	600—800 мкВ
Анод диода D_2	100 мВ
База транзистора T_7	18 мВ
База транзистора T_8	200—300 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	0,98 в (180 мВ)

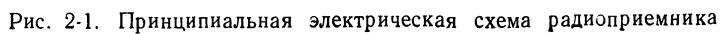
Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из ударопрочной цветной пластмассы. На передней панели приемника сверху расположена шкала с кнопкой включения лампочек подсветки. Нижняя часть лицевой панели украшена металлической декоративной решеткой. Здесь же размещены регулятор громкости с выключателем и ручка настрайки. Переключатель диапазонов и регулятор тембра размещены на правой боковой стенке корпуса. На обратной стороне корпуса расположены отсек питания и гнезда для подключения внешнего источника питания, внешней антенны, магнитофона и телефона. Штыревая антенна и ручка для переноски приемника расположены на верхней стенке корпуса.

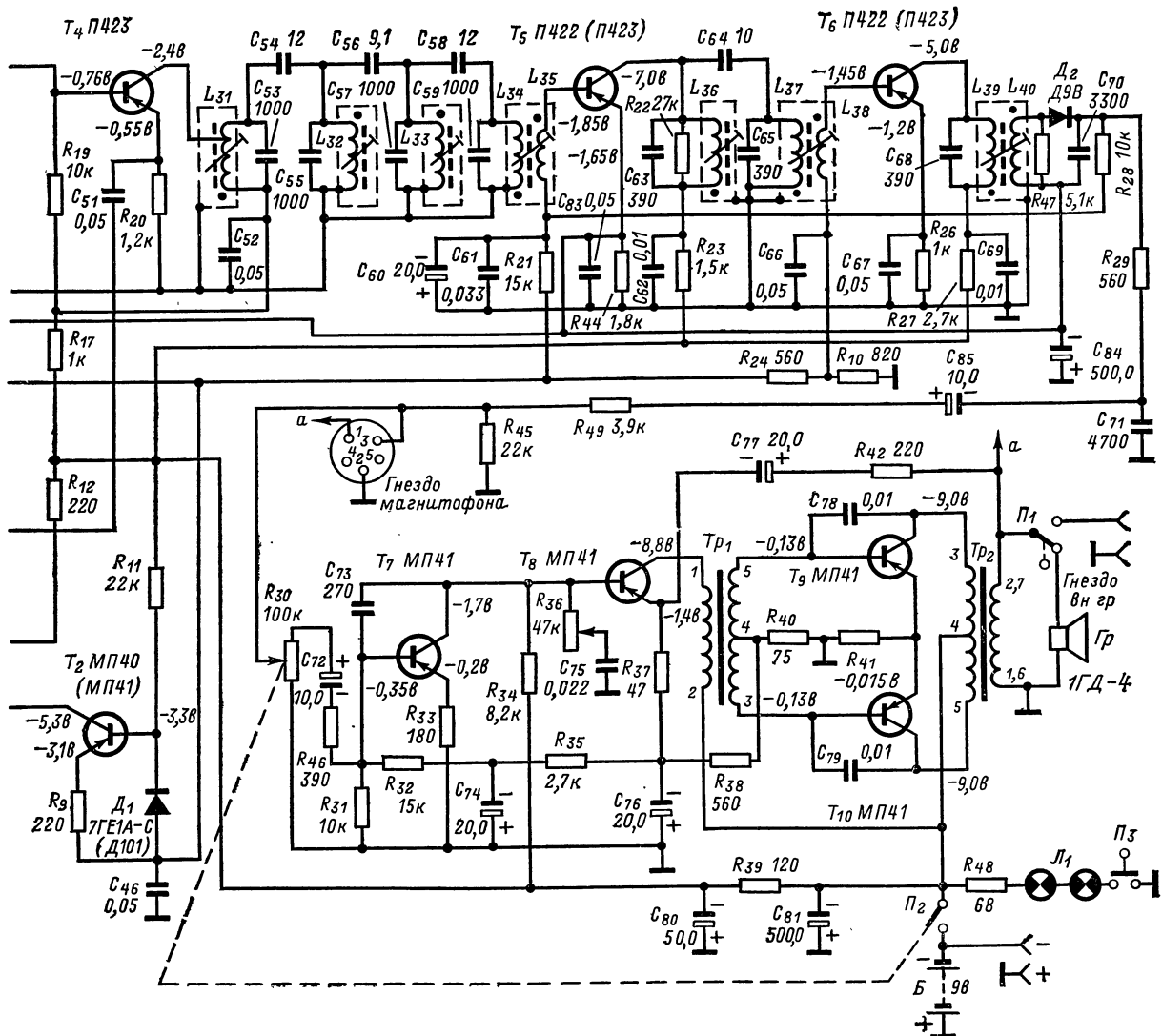
Монтаж радиоприемника выполнен на печатной плате. Электромонтажная схема радиоприемника показана на рис. 2-2. Моточные данные контурных катушек и трансформаторов приведены в табл. 2-1. Катушки контуров ПЧ помещены в ферритовые чашки из материала марки 600НН-3СС диаметром 11,5 и высотой 5 мм.

РАДИОПРИЕМНИК «ОКЕАН»

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000 — 735,5 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1605 кГц)
короткие волны:	75,9—50 м (3,95—5,95 МГц)
	49 м (5,95—6,2 МГц)
	41 м (7,1—7,3 МГц)
	31 м (9,5—9,775 МГц)
	25 м (11,7—12,1 МГц)





«ВЭФ-201» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

ультракороткие волны	4,56—4,11 м (65,8—73 Мгц)
Промежуточная частота: амплитудно-модулированных сигналов	465±2 кгц
частотно-модулированных сигналов	10,7±0,1 Мгц
Чувствительность радиоприемника: с внутренней магнитной антенной на ДВ и СВ диапазонах	Не хуже 400—600 мкв/м
со штыревой антенной, мкв: на коротких волнах	Не хуже 250
на ультракоротких волнах	Не хуже 35
Избирательность по соседнему каналу на ДВ и СВ диапазонах	Не менее 40 дб
Ослабление зеркального канала, дб: на длинных волнах	60
на средних волнах	50—60
на коротких волнах	20—40
в диапазоне УКВ	25—35
Полоса воспроизводимых звуковых частот, гц: в диапазонах ДВ, СВ, КВ	150—4 000
в диапазоне УКВ	150—12 000
Номинальная выходная мощность	0,5 вт
Мощность, потребляемая от источника питания при средней громкости	0,8 вт
Напряжение питания (источником питания являются шесть элементов 375, «Марс», «Сатурн»)	9 в
Продолжительность работы от одного комплекта батарей при средней громкости	120 ч
Размеры радиоприемника	325 × 247 × 116 мм
Масса	3,5 кг

В радиоприемнике предусмотрены гнезда для подключения внешней антенны и заземления, дополнительного

громкоговорителя, телефона типа ТМ-4, магнитофона и внешнего источника питания напряжением 9 в. При включении внешнего источника внутренняя батарея автоматически отключается.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника приведена на рис. 2-3.

Блок УКВ ($У_1$) — двухкаскадный. Первый каскад, выполненный по схеме с общей базой на транзисторе T_{1-1} , является усилителем ВЧ. Штыревая антенна со входом этого каскада соединяется через конденсатор C_{1-1} .

Входной контур блока УКВ образован индуктивностью входных цепей транзистора, конденсатором C_{1-1} и емкостью монтажа. Резонансный контур L_{1-1} , C_{1-3} , C_{1-4} , C_{1-6} в цепи коллектора транзистора T_{1-1} настраивается на частоту принимаемого сигнала конденсатором переменной емкости C_{1-4} (вторая секция этого конденсатора C_{1-17} используется для настройки контура гетеродина).

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_{1-2} по схеме с общим гетеродином. Напряжение сигнала и напряжение гетеродина поступают на эмиттер транзистора T_{1-2} соответственно через конденсаторы C_{1-7} , C_{1-13} . Настройка контура ВЧ и контура гетеродина производится при помощи блока конденсатора переменной емкости C_{1-4} , C_{1-17} , C_3 , C_4 , C_5 . Нагрузкой преобразователя является двухконтурный полосовой фильтр промежуточной частоты 10,7 Мгц. Связь между контурами емкостная. Питание базовых цепей блока УКВ и коллекторной цепи преобразователя T_{1-2} производится от стабилизированного источника питания напряжением 4 в.

Питание коллекторной цепи усилителя ВЧ T_{1-1} производится от цепи АРУ (напряжение питания снимается с резисторов R_{4-30} и R_{4-31} эмиттерной цепи транзистора T_{4-6}). При увеличении напряжения сигнала падает напряжение на эмиттере транзистора T_{4-6} , а следовательно, и на коллекторе транзистора T_{1-1} . В блоке УКВ применены конденсаторы с допуском ±5%, замена которых конденсаторами с большим отклонением по емкости недопустима.

Блок КСДВ ($У_3$) представляет собой набор планок на переключателе барабанного типа. На каждой планке ус-

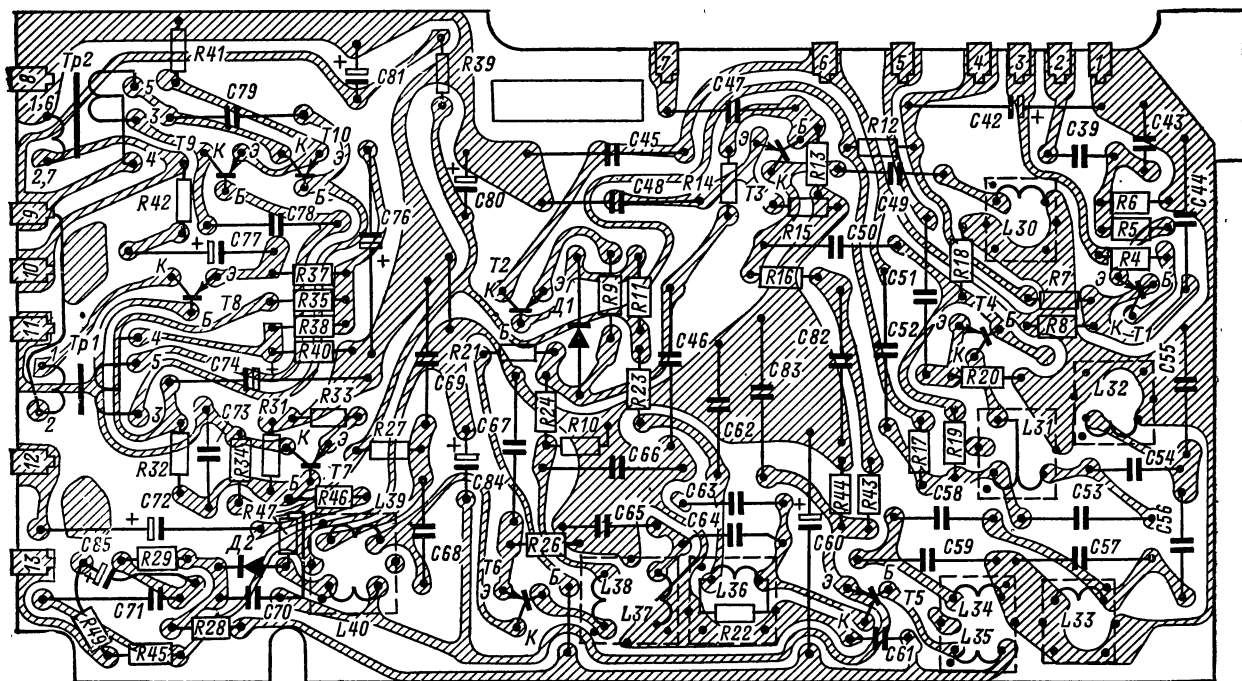


Рис. 2-2. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «ВЭФ-201».

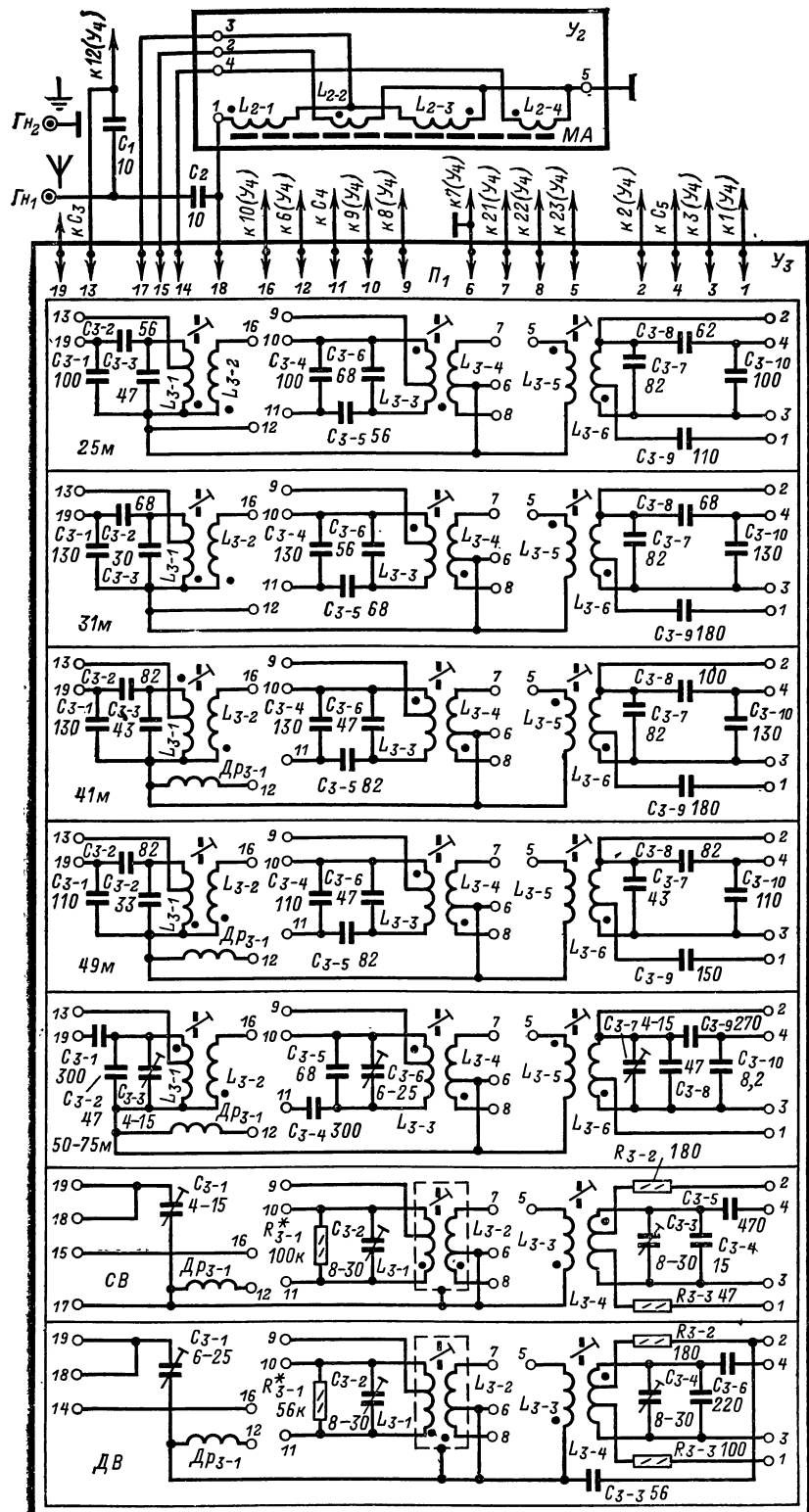


Рис. 2-3.

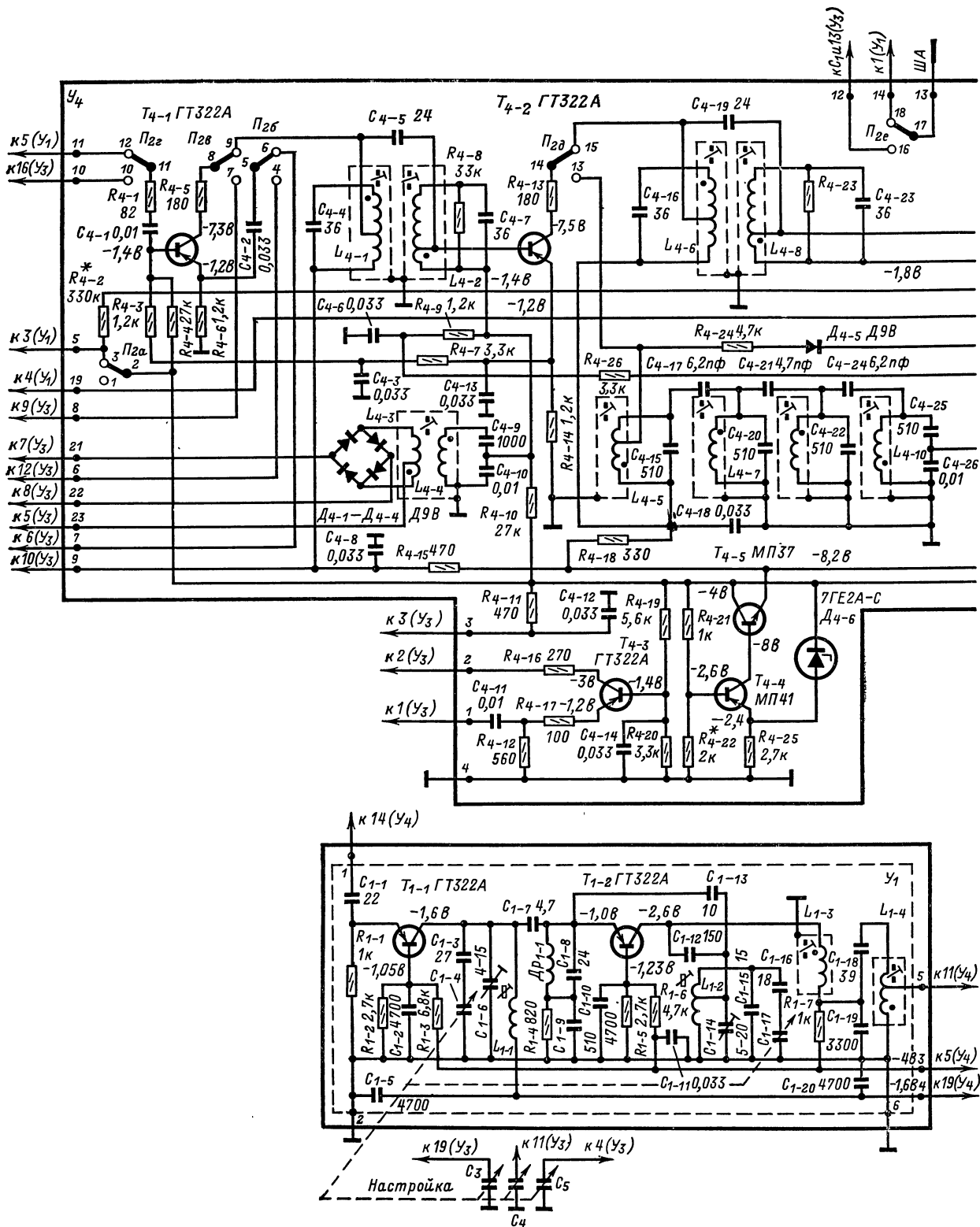
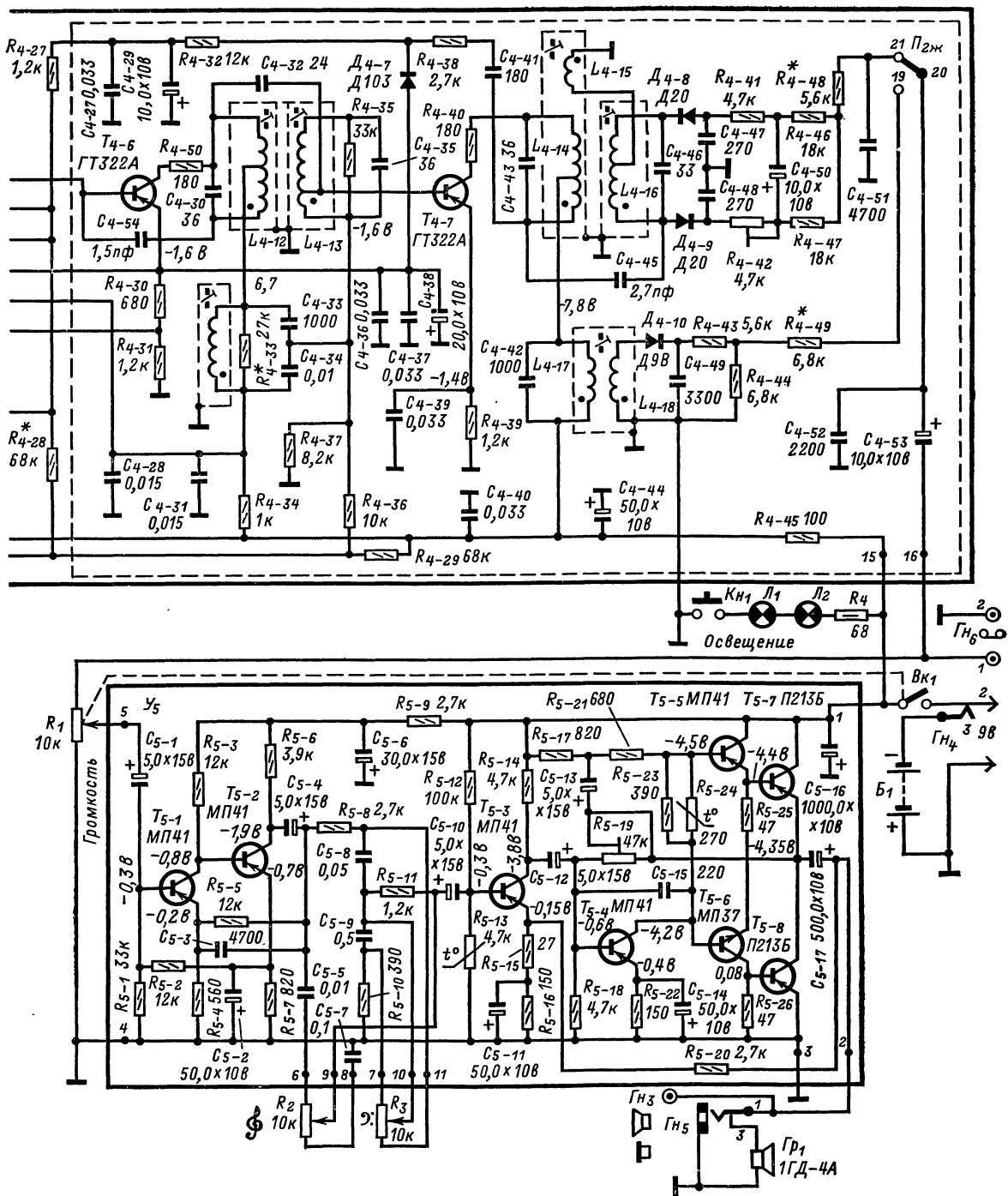


Рис. 2-3. Принципиальная электрическая схема радио



приемника «Океан» (переключатель $\Pi_{2\Gamma}$ в положении УКВ).

Таблица 2-1

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник, магнитопровод			Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
				марка материала	длина, мм	диаметр, мм		
L_1	1—4	6	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	2,7	—
	1—5	10	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86		—
L_2	5—9	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_3	1—4	10	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	4,7	—
	1—5	12	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_4	5—9	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_5	1—4	6	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
	1—5	21	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	7,5	—
L_6	5—9	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_7	1—4	14	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	10,6	—
	1—5	21	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_8	5—9	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_9	1—4	8	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
	1—5	23	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	9,25	—
L_{10}	5—9	4	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{11}	5—9	30	ПЭВ-1 0,12	M400HH	200	10	130	—
L_{12}	5—9	53	ПЭЛШО 10×0,07	M400HH	200	10	250	—
L_{13}	5—9	5	ПЭЛШО 0,18	M400HH	200	10	—	—
L_{14}	5—9	186	ПЭВ-1 0,12	M400HH	200	10	3000	—
L_{15}	5—9	9	ПЭЛШО 0,18	M400HH	200	10	—	—
L_{16}	10—16	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{17}	11—15	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	1,7	—
	14—15	9	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86		—
L_{18}	10—16	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{19}	11—15	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	2,7	—
L_{19}	14—15	14	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86		—
L_{20}	10—16	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{21}	11—15	4	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	5,3	—
	14—15	19	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{22}	10—16	3	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{23}	11—15	4	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	7,8	—
	14—15	23	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{24}	10—16	4	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{25}	11—15	4	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	6,8	—
	15—14	21	ПЭЛШО 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{26}	10—16	10	ПЭЛШО 0,18	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L_{27}	11—15	15	ПЭВ-1 4×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	120	—
	15—14	85	ПЭВ-1 4×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L_{28}	10—16	15	ПЭЛШО 0,18	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L_{29}	11—15	30	ПЭВ-1 4×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	450	—
	15—14	170	ПЭВ-1 4×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L_{30}	—	170	ПЭВ-1 4×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	660	—
L_{31}	—	9,5+60,5	ПЭВ-1 7×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	118	—
L_{32}, L_{33}	—	70	ПЭВ-1 7×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	118	—
L_{34}	—	75	ПЭВ-1 5×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	118	—
L_{35}	—	4	ПЭЛШО 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L_{36}	—	104	ПЭВ-1 5×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	270	—
L_{37}	—	104	ПЭВ-1 5×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	270	—
L_{38}	—	10	ПЭЛШО 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L_{39}	—	104	ПЭВ-1 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	260	—
L_{40}	—	104	ПЭЛШО 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	260	—
Tr_1	1—2 3—4 4—5	1498 440 440	ПЭЛ-1 0,12 ПЭЛ-1 0,12 ПЭЛ-1 0,12	Э-47, Ш8×8 мм			160 45 47	
Tr_2	1—2 3—4 4—5 6—7	102 320 320 102	ПЭЛ-1 0,25 ПЭЛ-1 0,18 ПЭЛ-1 0,18 ПЭЛ-1 0,25	Э-47, Ш8×8 мм			1,0 12,4 13,9 1,070	

тановлены три контура: входной контур, контур гетеродина и коллекторный контур УВЧ. Контурные катушки ДВ и СВ диапазонов L_{2-1} и L_{2-3} и катушки связи L_{2-2} и L_{2-4} намотаны на ферритовом стержне магнитной антенны. На длинных волнах катушки L_{2-1} и L_{2-3} соединяются последовательно, а на средних волнах включается только катушка L_{2-1} . Входные контуры КВ диапазона имеют неполное включение со штыревой антенной. Со входом УВЧ тракта АМ контуры имеют индуктивную связь.

Блок ВЧ-ПЧ (V_4) состоит из усилителя ВЧ, преобразователя с гетеродином, усилителя ПЧ амплитудных и частотно-модулированных колебаний, детекторов АМ и ЧМ сигналов, цепей АРУ и стабилизатора напряжения. Усилитель высокой частоты тракта АМ (амплитудно-модулированных сигналов) выполнен на транзисторе T_{4-1} . Резистор R_{4-6} в эмиттерной цепи этого транзистора шунтируется через контакты 5—4 переключателя $П_{26}$ цепью C_{4-2} $Др_{3-1}$. Включение дросселя в цепь эмиттера УВЧ позволяет обеспечить дополнительное ослабление помех по зеркальному каналу и другим паразитным каналам и выравнивание чувствительности по всему диапазону. Гетеродин АМ выполнен на транзисторе T_{4-3} по схеме индуктивной трехточки. Транзистор включен по схеме с общей базой. Связь гетеродина с контуром автотрансформаторная, а с преобразователем — индуктивная. Для обеспечения стабильности амплитуды и частоты колебаний гетеродина питание его базовой и коллекторной цепей производится от стабилизированного напряжения —4 в.

Преобразователь частоты тракта АМ выполнен на диодах D_{4-1} — D_{4-4} по схеме кольцевого смесителя. Применение такой схемы преобразования позволило получить хорошую развязку гетеродина с входом радиоприемника, повысить помехозащищенность тракта АМ, независимость настройки всех резонансных элементов блока КСДВ.

Усилитель промежуточной частоты тракта АМ — трехкаскадный, выполнен на транзисторах T_{4-2} , T_{4-6} и T_{4-7} . Нагрузкой первого каскада УПЧ-АМ на транзисторе T_{4-2} служит четырехзвенный фильтр сосредоточенной селекции $L_{4-5}C_{4-15}$, $L_{4-7}C_{4-20}$, $L_{4-9}C_{4-22}$ и $L_{4-10}C_{4-25}$, C_{4-26} , обеспечивающий необходимую избирательность по соседнему каналу. Нагрузкой двух других каскадов УПЧ-АМ на транзисторах T_{4-6} и T_{4-7} служат соответственно одиночные контуры $L_{4-11}C_{4-33}$, C_{4-34} и $L_{4-17}C_{4-42}$.

Детектор сигналов АМ выполнен на диоде D_{4-10} типа Д9В по схеме с отдельной нагрузкой по постоянному и переменному току. Каскады на транзисторах T_{4-1} , T_{4-2} , T_{4-6} и T_{4-7} являются также усилителями промежуточной частоты ЧМ тракта. Нагрузкой коллекторных цепей первых трех каскадов T_{4-1} , T_{4-2} , T_{4-6} являются полосовые двухконтурные фильтры с внешнеекостной связью между контурами $L_{4-1}C_{4-4}$, $L_{4-2}C_{4-7}$, $L_{4-6}C_{4-16}$, $L_{4-8}C_{4-23}$, $L_{4-12}C_{4-30}$, $L_{4-13}C_{4-35}$.

Детектор сигналов ПЧ-ЧМ выполнен на диодах D_{4-8} и D_{4-9} типа Д20 по схеме симметричного дробного детектора. Транзисторы усилителя ВЧ в режимах АМ и ЧМ включены по схеме с общим эмиттером. Питание базовых цепей всех каскадов осуществляется от стабилизированного напряжения —4 в, коллекторных цепей от напряжения источника питания через соответствующие развязывающие фильтры. Резисторы R_{4-5} , R_{4-13} , R_{4-40} , R_{4-50} включены в цепи коллекторов усилителей ВЧ-ПЧ для получения более хорошего коэффициента передачи каскадов.

В радиоприемнике применена совмещенная АМ-ЧМ система АРУ. Диод D_{4-7} системы АРУ включен между базой и эмиттером транзистора T_{4-6} . Управляющее напряжение АРУ подается с эмиттерной цепи транзистора T_{4-6} через цепочку $R_{4-26}C_{4-6}$, R_{4-9} и часть витков катушки L_{4-2} на базу транзистора, а с эмиттера транзистора T_{4-2} напряжение через цепочку R_{4-7} , C_{4-3} , C_{4-13} подается на базу транзистора T_{4-1} .

Для обеспечения нормальной работы радиоприемника при сильном разряде батареи применен стабилизатор напряжения питания блока УКВ, гетеродина АМ и базовых цепей УПЧ. Стабилизатор напряжения выполнен на тран-

зисторах T_{4-4} (усилитель постоянного тока) и T_{4-5} (регулирующий элемент). При помощи стабилитрона D_{4-6} задается опорное напряжение. Стабилизатор обеспечивает постоянное напряжение —4 в при изменении напряжения источника питания от —10 до —5 в.

Усилитель низкой частоты $У_5$ — шестикаскадный. Первые два каскада УНЧ выполнены на транзисторах T_{5-1} и T_{5-2} по реостатной схеме с гальванической связью между каскадами. Для стабилизации режимов работы этих транзисторов применена отрицательная обратная связь по постоянному току (резисторы R_{5-1} и R_{5-2}). Последующие два каскада УНЧ выполнены на транзисторах T_{5-3} и T_{5-4} . На входе транзистора T_{5-3} включены цепи регулировки тембра по низшим и высшим частотам (потенциометры R_2 и R_3). На транзисторах T_{5-5} и T_{5-6} выполнен фазоинверсный каскад УНЧ. Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_{5-7} и T_{5-8} по двухтактной схеме с бестрансформаторным выходом. Связь предоконечного каскада и выходного — гальваническая. Для стабилизации режима работы оконечного и предоконечного каскадов при колебаниях температуры применен терморезистор R_{5-24} , включенный между базами транзисторов T_{5-5} и T_{5-6} . Для улучшения частотных свойств усилителя НЧ выходной и третий каскады УНЧ охвачены отрицательной обратной связью через C_{5-16} и R_{5-20} . Резистор R_{5-19} служит для симметрирования двухтактного выхода УНЧ. Нагрузкой УНЧ является громкоговоритель типа 1ГД-4А.

Сопrotивление звуковой катушки громкоговорителя постоянному току составляет 7 ом. Резонансная частота громкоговорителя 100—140 гц. В радиоприемнике применена подсветка шкалы при помощи ламп $Л_1$ и $Л_2$ типа МН-2,5×0,68 а, включаемых в цепь питания через резистор R_4 с помощью кнопки $К_{Н1}$.

Режимы работы транзисторов по постоянному току показаны на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления при номинальной выходной мощности:

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала	
	Тракт АМ	Тракт ЧМ
База транзистора T_{4-1} . . .	—	50 мкв
База транзистора T_{4-2} . . .	3—6 мкв	300 мкв
База транзистора T_{4-6} . . .	80—120 мкв	2 мв
База транзистора T_{4-7} . . .	2—3 мв	16 мв
База транзистора T_{5-1} . . .	23 мв	—
База транзистора T_{5-2} . . .	23 мв	—
База транзистора T_{5-3} . . .	5,5 мв	—
База транзистора T_{5-4} . . .	38 мв	—
База транзисторов: T_{5-5} , T_{5-6} . . .	2,1 в	—
База транзистора T_{5-7} . . .	2,0 в	—
На звуковой катушке громкоговорителя 1ГД-4А	2 в	—

Конструкция. Все функциональные блоки и узлы радиоприемника размещены на шасси. Громкоговоритель 1ГД-4А закреплен на передней стенке корпуса, выполненного из ударопрочной пластмассы.

На передней стенке корпуса также расположена шкала радиоприемника, кнопка для подсветки и все органы управления, за исключением переключателя диапазонов, который расположен на правой боковой стенке корпуса. Нижняя часть передней панели украшена декоративной металлической решеткой. На верхней стенке корпуса расположены ручка переноски и телескопическая поворотная антенна. На обратной стороне корпуса расположены отсек питания и гнезда для подключения внешней антенны и заземления, магнитофона, внешнего источника питания и телефона.

Монтаж всех блоков осуществлен печатным способом. Блок УКВ экранирован.

Транзисторы выходных каскадов УНЧ закреплены на радиаторах для улучшения отвода тепла. Расположе-

РАДИОПРИЕМНИК «РОДИНА-68»

Радиоприемник «Родина-68» предназначен для приема сигналов радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн, воспроизведения грамзаписи с помощью отдельного электропроигрывающего устройства, воспроизведения магнитофонной записи и записи на магнитофон.

Основные технические данные

Диапазон коротких волн разделен на три поддиапазона:

КВ I 25 м (11,6—12,1 Мгц)

КВ II 31 м (9,3—9,8 Мгц)

КВ III 41—75 м (3,95—7,4 Мгц)

Чувствительность радиоприемника:

на всех диапазонах Не хуже 150 мкв

в режиме «местный прием» на ДВ

и СВ диапазонах 1,5 мв/м

Максимальная чувствительность, мкв:

на длинных, средних волнах 30—70

на коротких волнах 20—30

Промежуточная частота 465±2 кГц

Избирательность по соседнему каналу

. Не менее 34 дБ

Ослабление сигнала зеркального канала, дБ:

на длинных волнах Не менее 40

на средних волнах Не менее 26

на коротких волнах Не менее 12—16

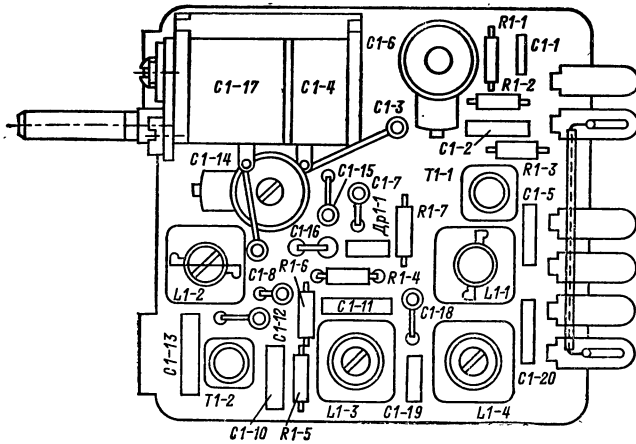


Рис. 2-4. Расположение деталей на печатной плате блока УКВ радиоприемника «Океан» (вид со стороны деталей).

ние деталей и узлов на печатных платах блока УКВ, УВЧ-ПЧ и УНЧ показано соответственно на рис. 2-4 — 2-6.

Моточные данные контурных катушек и дросселей радиоприемника приведены в табл. 2-2.

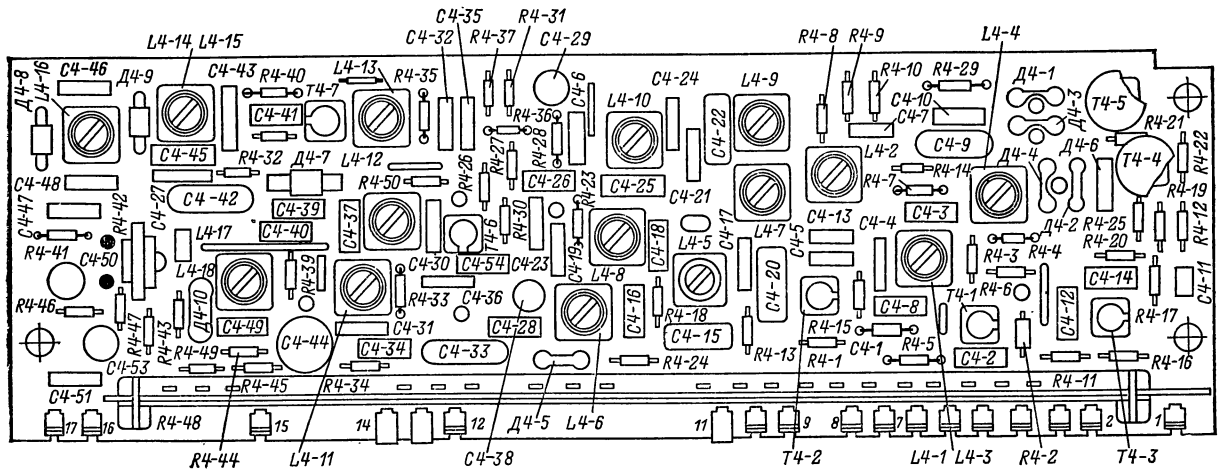


Рис. 2-5. Расположение деталей на печатной плате блока УВЧ-ПЧ радиоприемника «Океан» (вид со стороны деталей).

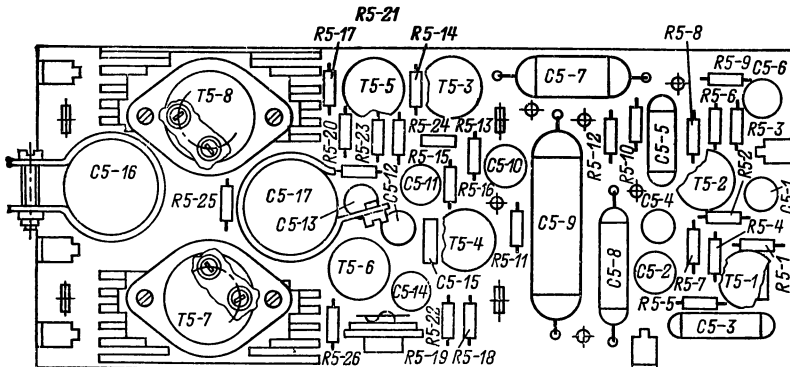


Рис. 2-6. Расположение деталей на плате блока УНЧ радиоприемника «Океан» (вид со стороны деталей).

Таблица 2-2

Обозначение по схеме	Диапазоны	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник			Индуктивность, мкГн	Добротность (не менее)
				Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм		
L ₁₋₁	УКВ	5,5	ММ 0,38	Латунный	8	2,86	—	100
L ₁₋₂	УКВ	1,25+4,25	ММ 0,38	Латунный	8	2,86	—	100
L ₁₋₃	УКВ	9	ПЭВ-2 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	—	80
L ₁₋₄	УКВ	1+17	ПЭВ-2 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	6	80
L ₂₋₁	СВ	47	ЛЭШО 10×0,07	М400НН	200	10	210	220
L ₂₋₂	СВ	5	ПЭЛШО 0,18	М400НН	200	10	—	—
L ₂₋₃	ДВ	160	ПЭВ-2 0,18	М400НН	200	10	560	190
L ₂₋₄	ДВ	12	ПЭЛШО 0,18	М400НН	200	10	—	—
L ₃₋₁	ДВ	274+50	ПЭВ-2 0,08	М600НН-3СС	12	2,86	2 470	65
L ₃₋₂	ДВ	8+9+8	ПЭЛШО 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	—	—
		(в два провода)						
L ₃₋₃	ДВ	12	ПЭЛШО 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₄	ДВ	136+33+8	ЛЭ 3×0,06	М600НН-3СС	12	2,86	290	90
L ₃₋₁	СВ	76+20	ПЭВ-2 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	230	80
L ₃₋₂	СВ	6	ПЭЛШО 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	—	—
		(в два провода)						
L ₃₋₃	СВ	9	ПЭЛШО 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₄	СВ	78+20+4	ЛЭ 3×0,06	М600НН-3СС	12	2,86	110	90
L ₃₋₁	КВВ	16,5+6,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	6,2	80
L ₃₋₂	КВВ	3	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₃	КВВ	6+17	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	6,2	80
L ₃₋₄	КВВ	12+2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₅	КВВ	3	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₆	КВВ	3+18,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	5,2	85
L ₃₋₁	КВIV	14,5+7,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	5,2	85
L ₃₋₂	КВIV	2,5	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₃	КВIV	7,5+14,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	6	80
L ₃₋₄	КВIV	2+2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₅	КВIV	4	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₆	КВIV	3+17,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	5,2	85
L ₃₋₁	КВIII	11,5+5,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	4	80
L ₃₋₂	КВIII	2,5	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₃	КВIII	7,5+10,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	3,85	85
L ₃₋₄	КВIII	2+2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₅	КВIII	2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₆	КВIII	2,5+11,5	ПЭЛШО 0,14	М100НН-2СС	12	2,86	2,78	70
L ₃₋₁	КВII	9+4	ПЭЛШО 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	2,45	100
L ₃₋₂	КВII	2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₃	КВII	4,5+8,5	ПЭЛШО 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	2,45	90
L ₃₋₄	КВII	2+2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₅	КВII	3	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₆	КВII	3+9,5	ПЭЛШО 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	2,2	85
L ₃₋₁	КВI	7,5+3,5	ПЭЛШО 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	1,4	90
L ₃₋₂	КВI	1,5	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₃	КВI	6,5+4,5	ПЭЛШО 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	1,5	90
L ₃₋₄	КВI	2+2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₅	КВI	2	ПЭЛШО 0,1	М100НН-2СС	12	2,86	—	—
L ₃₋₆	КВI	3+6,5	ПЭЛШО 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	1,15	90
L ₄₋₁	—	12+6	ПЭВ-2 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	5	80
L ₄₋₆								
L ₄₋₁₂								
L ₄₋₂	—	1+17	ПЭВ-2 0,2	М100НН-2СС	12	2,86	6	80
L ₄₋₈								
L ₄₋₁₃								
L ₄₋₃	—	18 (в два провода)	ПЭЛШО 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	—	—
L ₄₋₄	—	72	ПЭВ-2 0,1	М600НН-3СС	12	2,86	117	80
L ₄₋₅	—	62+13	ЛЭ 5×0,06	М600НН-3СС	12	2,86	230	130
L ₄₋₇	—	93	ЛЭ 5×0,06	М600НН-3СС	12	2,86	230	130
L ₄₋₉								
L ₄₋₁₀								

Обозначение по схеме	Диапазоны	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник			Индуктивность, мкГн	Добротность (не менее)
				Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм		
L_{4-11}	—	72	ПЭВ-2 0,1	M600HH-3CC	12	2,86	117	80
L_{4-14}	—	6+12	ПЭВ-2 0,2	—	—	—	5	80
L_{4-15}	—	9	ПЭЛШО 0,18	M100HH-2CC	12	2,86	—	—
L_{4-16}	—	3+3+3 (в два провода)	ПЭВ-2 0,1	M100HH-2CC	12	2,86	5,4	80
L_{4-17}	—	69	ПЭВ-2 0,1	M600HH-3CC	12	2,86	117	70
L_{4-18}	—	72	ПЭЛШО 0,1	M600HH-3CC	12	2,86	—	—

Полоса воспроизводимых звуковых частот, $гц$:
на всех диапазонах 100—4 000
в режиме «местный прием» на ДВ
и СВ 100—6 000
Номинальная выходная мощность 0,5 *вт*
Потребляемая мощность, *вт*:
от батареи Не более 1,2
от сети переменного тока Не более 6,5
Ток покоя 20 *ма*
Ток потребления при номинальной
выходной мощности 155 *ма*
Напряжение питания 9 *в*
Источники напряжения питания —
шесть элементов типа 375 («Марс»,
«Сатурн») или сеть переменного то-
ка частоты 50 $гц$ напряжением 127 *в*, 220 *в*
Длительность работы радиоприемника
от одного комплекта батарей при
средней громкости 200 *ч*
Работоспособность радиоприемника
сохраняется при снижении напря-
жения питания до 5,6 *в*
Размеры радиоприемника 230 × 252 ×
× 502 *мм*
Масса 8 *кг*

В радиоприемнике имеются гнезда для подключения внешней антенны и заземления, электропроигрывателя, магнитофона, дополнительного громкоговорителя.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник «Родина-68» выполнен на девяти транзисторах и четырех диодах (рис. 2-7).

Входные цепи представляют собой одиночные резонансные контуры, индуктивно связанные с антенной. Связь контуров со входом преобразователя частоты из-за низкого входного сопротивления примененных транзисторов осуществляется с использованием неполного включения.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_2 по схеме с общим эмиттером. Гетеродин собран на транзисторе T_1 по схеме с общей базой и трансформаторной связью цепи эмиттера с гетеродинными контурами при помощи катушек связи L_{36} , L_{37} , L_{38} , L_{39} и L_{40} , что упрощает переключение цепей гетеродина.

Напряжение гетеродина при помощи катушек связи L_{16} , L_{20} , L_{22} , L_{24} и L_{26} поступает через конденсатор C_{38} на базу транзистора T_2 . Напряжение сигнала со входных цепей приемника также подается на базу преобразователя частоты. Нагрузкой преобразователя являются четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции $L_{23}C_{47}$, $L_{29}C_{54}$, $L_{30}C_{60}$, $L_{31}C_{64}$. Полоса пропускания ФСС на уровне -6 *дб* равна 8—9 $кц$. На длинных и средних волнах при нажатии клавиши «местный прием» ФСС шунтиру-

ется цепочкой $R_{29}C_{35}$, что позволяет расширить полосу пропускания усилителя ПЧ. Чувствительность при этом уменьшится.

Для подавления помех с частотой, равной промежуточной, в цепь базы транзистора T_2 включен последовательный резонансный контур $L_{27}C_{29}$, настроенный на частоту 465 $кц$.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, выполнен на транзисторах T_3 и T_4 по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой обоих каскадов являются широкополосные резонансные контуры $L_{33}C_{41}$ и $L_{34}C_{69}$ с полосой пропускания 40—50 $кц$ на уровне -6 *дб*. Нейтрализация внутренней обратной связи транзисторов усилителей ПЧ осуществляется включением конденсаторов C_{68} и C_{75} .

Детектирование сигналов промежуточной частоты производится диодом D_2 типа Д2Е, который является одновременно и детектором системы АРУ.

В радиоприемнике применена так называемая эстафетная система АРУ, действующая следующим образом. Напряжение, пропорциональное постоянной составляющей тока диода, с резистора R_{32} через развязывающий фильтр $R_{30}C_{58}$ и индуктивность L_{32} подается на базу первого каскада усилителя ПЧ. С эмиттера этого транзистора через резистор R_{10} регулирующее напряжение подается на базу преобразователя T_2 . Таким образом осуществляется достаточно эффективная работа системы автоматической регулировки усиления.

Усилитель низкой частоты — четырехкаскадный. Первый каскад выполнен на транзисторе T_5 типа П422 по схеме с общим эмиттером. Регулировка тембра в области верхних звуковых частот осуществляется цепочкой $R_{15}C_{44}$, а в области низких частот — цепочкой R_{21} , C_{46} , C_{49} . Второй каскад выполнен на транзисторе T_6 по схеме с общим эмиттером. Третий фазоинверсный каскад выполнен на транзисторе T_7 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка трансформатора Tr_1 . Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_8 и T_9 по двухтактной схеме с трансформаторным выходом и работает в режиме усиления класса АВ.

Напряжение смещения транзисторов выходного каскада УНЧ определяется величиной сопротивлений резисторов R_{43} и R_{44} . Диод D_4 типа Д7А используется для температурной стабилизации напряжения смещения на базах выходных транзисторов УНЧ. К выходному каскаду УНЧ через трансформатор Tr_2 подключены громкоговорители Gr_1 и Gr_2 типа 1ГД-28 с частотой механического резонанса соответственно 100 и 140 $гц$.

Для улучшения частотной характеристики применена отрицательная обратная связь, напряжение которой с коллектора транзистора T_8 через R_{23} , R_{27} и C_{52} , C_{57} подается на базу транзистора T_6 второго каскада УНЧ.

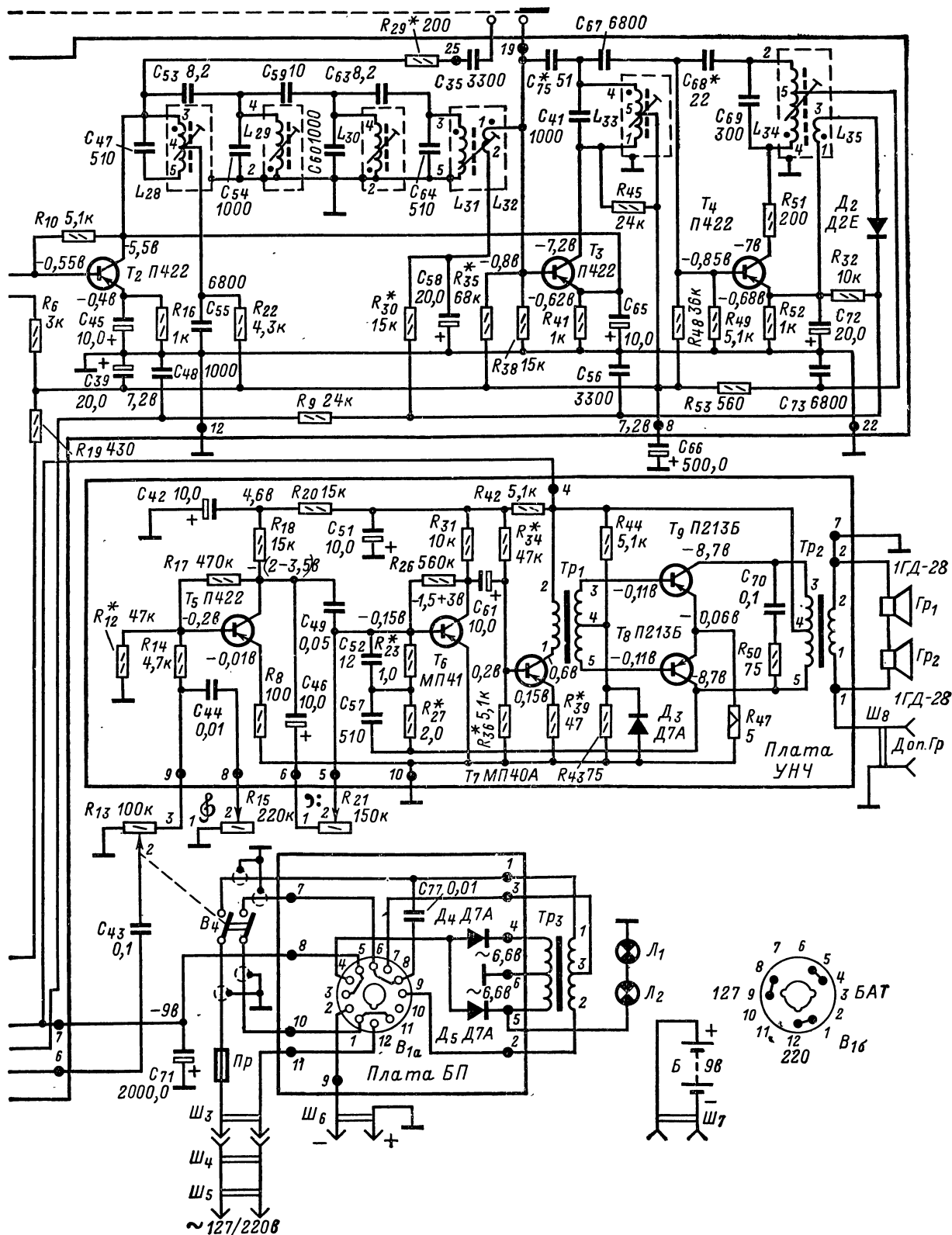
Для питания радиоприемника от сети используется блок питания с трансформатором Tr_3 и двухполупериодным выпрямителем на диодах D_4 и D_5 . В блоке имеется переключатель рода работ на три положения: «батарея»,

Таблица 2-3

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник			Индуктивность без сердечника, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
				Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм		
L ₁	2—4	2 × 505	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	1 233	56
L ₂	3—5	20,5	ПЭЛО 0,15	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L ₃	1—3	2 × 250	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	716	28
L ₄	2—4	2 × 180	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	857	32
L ₅	1—5	2 × 75	ЛЭ 3 × 0,06	M600HH-3CC	14	2,86	63	4,4
L ₆	2—4	30	ПЭВ-1 0,1	M100HH-2CC	14	2,86	8,16	1,85
L ₇	3—5	3,5	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₈	1—5	16,7	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	2,54	0,6
L ₉	2—4	50	ПЭВ-1 0,1	M100HH-2CC	14	2,86	17	3
L ₁₀	5—3	2,5	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₁₁	1—5	14,7	ПЭЛО 0,27	M100HH-2CC	14	2,86	1,5	0,1
L ₁₂	2—4	35	ПЭВ-1 0,1	M100HH-2CC	14	2,86	10,3	2,2
L ₁₃	3—5	1,5	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₁₄	1—5	10,7	ПЭЛО 0,41	M100HH-2CC	14	2,86	0,85	—
L ₁₅	1—5	135,5	ЛЭ 7 × 0,06	M600HH-3CC	14	2,86	49,3	2,12
L ₁₆	2—4	2,5	ПЭЛ 0,15	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L ₁₇	5—6	36	ПЭЛО 0,15	M600HH-3CC	14	2,86	1,4	—
L ₁₈	1—5	3 × 28	ПЭВ-1 0,11	M600HH-3CC	14	2,86	13,74	2,48
L ₂₀	2—4	1,5	ПЭЛ 0,15	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L ₂₁	1—5	13	ПЭЛО 0,27	M100HH-2CC	14	2,86	1,45	—
L ₂₂	2—4	1,5	ПЭЛ 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₂₃	1—5	8	ПЭЛО 0,41	M100HH-2CC	14	2,86	0,58	—
L ₂₄	2—4	1,5	ПЭЛ 0,27	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₂₅	1—5	6	ПЭЛО 0,41	M100HH-2CC	14	2,86	0,39	—
L ₂₆	2—4	1,5	ПЭЛ 0,27	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₂₇	3—5	3 × 33	ЛЭ 7 × 0,06	M600HH-3CC	14	2,86	21	—
L ₂₈	3—4	72	ПЭВ-1 0,08	M600HH-2CC	14	2,86	42	—
	4—5	18	ПЭВ-1 0,08	M600HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₂₉	2—4	2 × 24 + 22	ЛЭ 7 × 0,06	M600HH-3CC	14	2,86	16,5	—
L ₃₀	2—4	2 × 24 + 22	ЛЭ 7 × 0,06	M600HH-3CC	14	2,86	16,5	—
L ₃₁	3—5	3 × 32	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	25	—
L ₃₂	1—2	6	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L ₃₃	1—5	58	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
	5—4	12	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	16,5	3,3
L ₃₄	2—5	33	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	5,6	1,55
	5—4	90	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	44	4,5
L ₃₅	1—3	2 × 50	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC	14	2,86	40	5,6
L ₃₆	3—6	4	ПЭЛО 0,15	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L ₃₇	3—7	9	ПЭЛО 0,15	M600HH-3CC	14	2,86	—	—
L ₃₈	3—6	3	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₃₉	3—6	2	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
L ₄₀	3—6	2	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC	14	2,86	—	—
Tr ₁	1—2	1 400	ПЭВ-1 0,1	Э-310, Ш9 × 13 мм			—	196
	3—4	360	ПЭВ-1 0,15				—	22
	4—5	360	ПЭВ-1 0,15				—	22
Tr ₂	1—2	170	ПЭВ-1 0,51	Э-310, Ш9 × 13 мм			—	1,55
	3—4	220	ПЭВ-1 0,23				—	6,35
	4—5	220	ПЭВ-1 0,23				—	6,35
Tr ₃	1—3	1 490	ПЭВ-1 0,15	Э-310, Ш16 × 24 мм			—	260
	3—2	1 090	ПЭВ-1 0,15				—	—
	4—6	90	ПЭВ-1 0,59				—	2,0
	6—5	80	ПВЭ-1 0,59				—	—

Примечание. Катушки L₂₈—L₃₅ помещены в ферритовые чашки из материала 600HH-3CC.





сая схема радиоприемника «Родина-68».

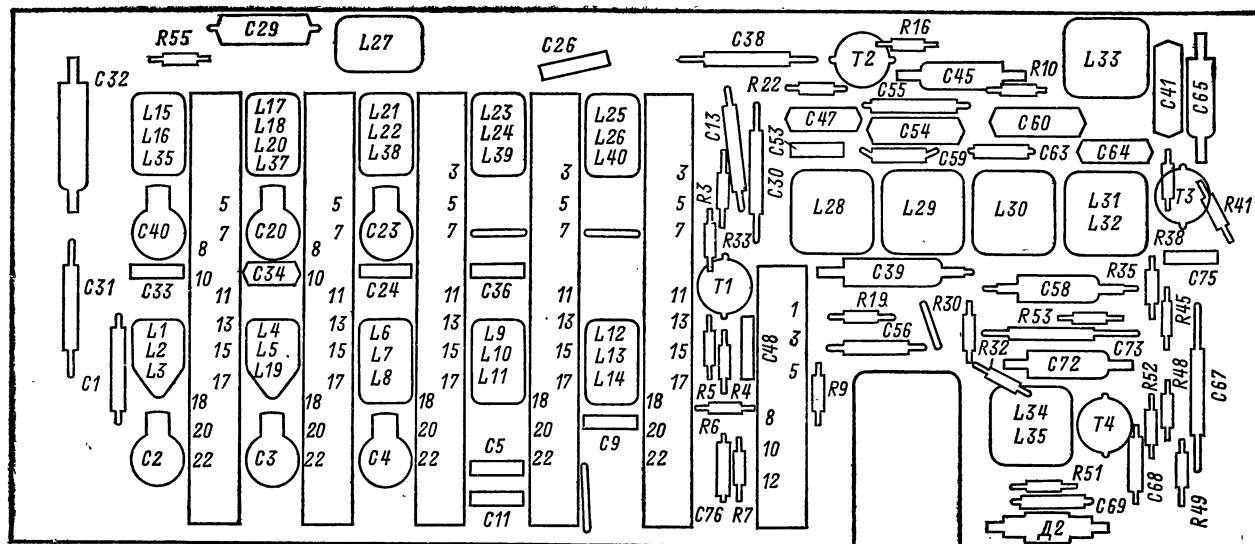
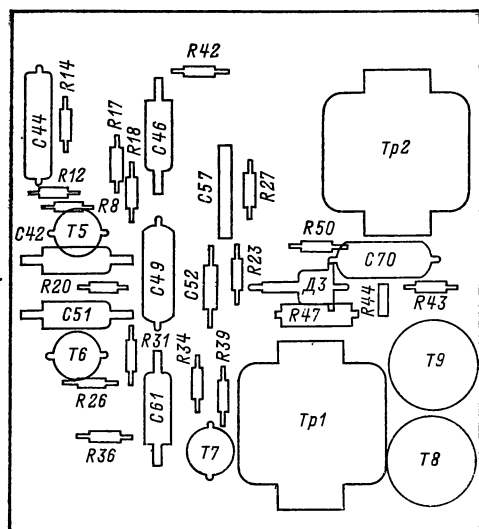
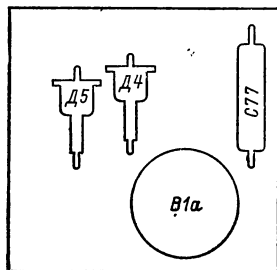


Рис. 2-8. Расположение деталей на печатной плате блока КСДВ-ПЧ радиоприемника «Родина-68» (вид со стороны деталей).



а)



б)

Рис. 2-9. Расположение деталей на печатных платах радиоприемника «Родина-68».

а — на плате блока УНЧ; б — на плате блока питания.

«127 в» и «220 в». Конденсатор C_{77} включен для подавления помех.

Подсветка шкалы приемника при работе от сети осуществляется с помощью ламп L_1 и L_2 типа МН6,3×022 а.

Режим работы транзисторов по постоянному току указан на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления радиоприемника:

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_2	10 мкВ
База транзистора T_3	30 мкВ
База транзистора T_4	2000 мкВ
База транзистора T_5	3—10 мВ
База транзистора T_6	25—30 мВ
База транзистора T_7	500—600 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	2,55 в (0,78 в)

Конструкция. Футляр радиоприемника отделан ценными породами дерева и пластмассой. Шкала приемника расположена в верхней части лицевой панели. В нижней части лицевой панели расположена декоративная планка. Органы управления размещены на лицевой панели. Гнезда для подключения сети, внешней антенны и заземления, магнитофона, дополнительного громкоговорителя и звукоусилителя расположены на обратной стороне корпуса.

Конструкция приемника состоит из следующих блоков: верньерно-шкального устройства и клавишного механизма переключения, блоков КПЕ, КСДВ-ПЧ, УНЧ и питания, которые размещены на одном шасси. Монтаж блоков — печатный. Расположение радиоэлементов на печатной плате КСДВ-ПЧ показано на рис. 2-8, а на платах УНЧ и блока питания — на рис. 2-9.

Моточные данные контурных катушек и трансформаторов радиоприемников приведены в табл. 2-3.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны . . .	2 000—735,3 м (150—408 кГц)
средние волны . . .	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
короткие волны:	
КВІV	75,9—47,6 м (3,95—6,3 МГц)
КВІІІ	42,8—41,2 м (7,0—7,3 МГц)
КВІІ	31,6—30,6 м (9,5—9,8 МГц)
КВІ	26,6—24,8 м (11,7—12,1 МГц)
Максимальная чувствительность по полю с внутренней магнитной антенной, мВ/м:	
на длинных волнах	0,5
на средних волнах	0,25
на коротких волнах	0,2
Чувствительность со входа для внешней антенны при отношении сигнал/шум 20 дБ не менее, мкВ:	
на длинных волнах	350
на средних волнах	250
на коротких волнах	100—150
Промежуточная частота	465±2 кГц
Избирательность по соседнему каналу на длинных и средних волнах	Не менее 46 дБ
Ослабление сигналов зеркального канала не менее, дБ:	
на длинных волнах	40
на средних волнах	30
на коротких волнах	12
	Не менее 20 дБ
Ослабление частоты, равной промежуточной	
Номинальная выходная мощность	0,3 Вт
Потребляемая энергия	0,5 Вт
Напряжение питания	9 В
Радиоприемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения источника питания	
	До 5,6 В
Ток потребления в режиме молчания	
	Не более 15 мА
Размеры радиоприемника	275×200×78 мм
Масса радиоприемника	Не более 1,8 кг

В приемнике имеются гнезда для подключения внешних антенн, миниатюрного телефона типа ТМ-4 и заземления (соответственно гнезда $Гн_1$ и $Гн_2$, $Гн_3$ и $Гн_4$).

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 2-10.

Все основные функциональные блоки схемы этого радиоприемника, за исключением выходного каскада УНЧ, выполнены на микросхемах.

Входной контур диапазона ДВ магнитной антенны образован катушкой индуктивности L_7 и конденсатором C_8 , C_9 и C_{15a} . Сигнал этого диапазона через катушку связи L_2 диапазона коротких волн поступает на вход микросхемы $У_1$.

По такой же схеме выполнен и входной контур диапазона средних волн.

Входной контур диапазона КВІ магнитной антенны состоит из катушки индуктивности L_1 и конденсаторов C_4 , C_7 , C_{11} , C_{12} , C_{13} и C_{15a} .

Входные контуры КВІІ и КВІІІ магнитной антенны образуются присоединением к катушке L_1 катушек L_3 или L_4 .

Конденсаторы C_4 , C_7 , C_{11} , C_{12} , C_{13} и C_{15a} являются общими и для диапазонов КВІІ и КВІІІ. Общая емкость указанных конденсаторов равна 82 пФ. Эта цепочка емкостей обеспечивает требуемый коэффициент перекрытия по диапазону и емкостную связь с телескопической антенной (емкость связи порядка 2 пФ). Конденсатор C_{13} явля-

ется разделительным. Связь входных контуров магнитной антенны КВІ, КВІІ и КВІІІ с микросхемой $У_1$ — индуктивная, при помощи катушки L_2 .

Входной контур магнитной антенны диапазона КВІV состоит из катушки индуктивности L_5 и конденсаторов C_2 , C_3 , C_4 , C_7 , C_{10} , C_{11} , C_{12} , C_{13} и C_{15a} .

Усилитель ВЧ, гетеродин и преобразователь частоты выполнены на микросхеме $У_1$, к которой подключены конденсаторы C_{14} , C_{17} , C_{18} , C_{19} , C_{20} , C_{21} и резистор R_2 . Принципиальная электрическая схема микросхемы $У_1$ совместно с элементами подключения показана на рис. 2-11. Контур гетеродина состоит из следующих элементов: на ДВ — L_{15} , C_{26} , C_{30} , C_{31} ; на СВ — L_{14} , C_{25} , C_{29} ; на КВІV — L_{13} , C_{24} , C_{27} , C_{28} ; на КВІІІ — L_{12} , C_{33} , C_{34} ; на КВІІ — L_{11} , C_{32} , C_{33} , C_{34} ; на КВІ — L_{10} , C_{32} , C_{33} , C_{34} .

Контур L_9C_{16} , настроенный на частоту 465 кГц, служит для подавления сигналов промежуточной частоты, поступающих с магнитной антенны ДВ и СВ.

Нагрузкой преобразователя микросхемы служит контур $L_{16}C_{23}$, настроенный на промежуточную частоту. Обмотка связи катушки L_{16} служит для согласования контура $L_{16}C_{23}$ с пьезокерамическим фильтром $Э_1$ типа ПФП-2, настроенным на частоту 465 кГц. Сигнал промежуточной частоты с выхода пьезокерамического фильтра поступает на микросхему $У_2$.

Микросхема $У_2$ вместе с резисторами R_{11} — R_{15} и конденсаторами C_{38} , C_{42} — C_{49} и C_{52} выполняет функции усилителя промежуточной частоты и детектора. Принципиальная электрическая схема микросхемы $У_2$ с элементами подключения показана на рис. 2-12. Контур L_{17} , C_{39} , C_{40} , подключенный к контакту 14 микросхемы $У_2$, настроен на частоту 465 кГц. Резистор R_{11} подключен к микросхеме $У_2$ для изменения коэффициента усиления УПЧ при регулировке.

Напряжение АРУ подается с контакта 13 микросхемы $У_2$ на контакт 13 микросхемы $У_1$.

Продетектированный сигнал с регулятора громкости R_4 поступает на вход усилителя низкой частоты.

Микросхема $У_3$ совместно с резисторами R_5 — R_{10} и конденсаторами C_{35} — C_{37} , C_{41} , C_{50} выполняет функции предварительного усилителя низкой частоты. Принципиальная схема микросхемы $У_3$ совместно с элементами подключения и усилителем мощности НЧ показана на рис. 2-13.

Регулировка тембра производится при помощи переменного резистора R_8 сопротивлением 10 ком.

При помощи резистора R_{10} можно регулировать величину нелинейных искажений УНЧ.

Усилитель мощности НЧ выполнен на транзисторах T_1 типа МП35, T_2 типа МП39, T_3 типа ГТ404Б и T_4 типа ГТ402Б по бестрансформаторной схеме. Нагрузкой усилителя мощности НЧ служит громкоговоритель типа 1ГД-28.

Режимы работы микросхемы и транзисторов по постоянному и переменному току указаны на принципиальной схеме (отклонение величин напряжений от указанных может составлять ±10%).

Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из ударопрочного полистирола темного цвета. Вверху лицевой панели радиоприемника расположена шкала, правее которой выведена ручка настройки. Ниже шкалы радиоприемника слева расположены ручка включения и регулятора громкости и ручка регулировки тембра. Нижняя часть лицевой панели радиоприемника украшена декоративной решеткой с наименованием приемника.

На боковой правой стороне радиоприемника расположены переключатель диапазонов и гнезда для подключения внешних антенн, микрофона и заземления.

Ручка для переноски радиоприемника расположена сверху. В нижней части обратной стороны корпуса расположен отсек для питания, закрываемый крышкой.

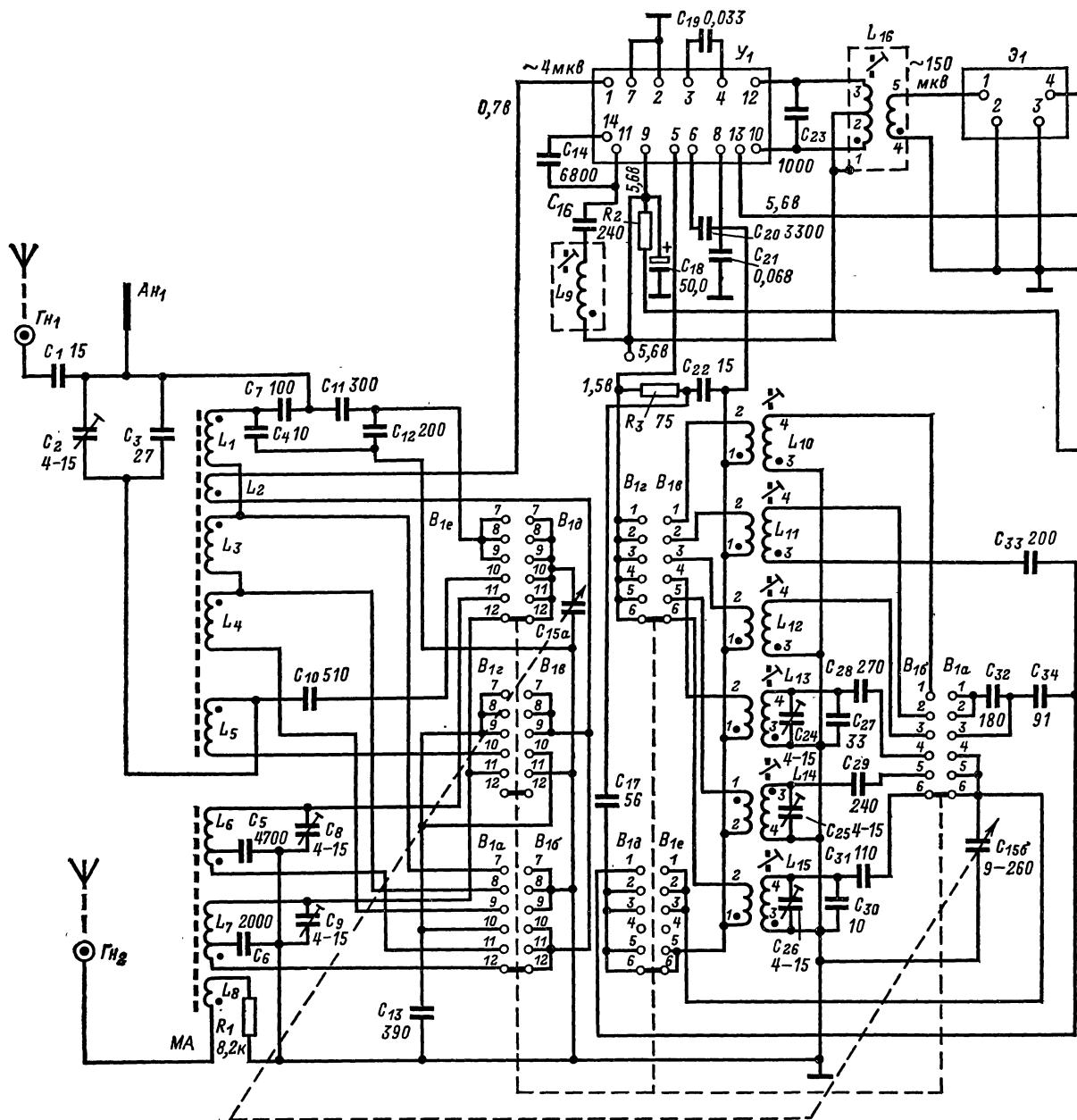


Рис. 2-10. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Украина-201» (переключатель диапазонов)

Схема радиоприемника выполнена на печатной плате размером 213×127 мм. Расположение основных узлов и деталей на печатной плате радиоприемника показано на рис. 2-14. Плата крепится на литом основании, на котором устанавливаются переключатель диапазонов, регуляторы громкости и тембра, узел ферритовых антенн, громкоговоритель и верньерно-шкальное устройство. Основание прикрепляется к корпусу приемника, к которому также прикреплены ручка для переноса с телескопической антенной, планка с гнездами, шкала и крышка отсека питания.

Антенное устройство состоит из двух магнитных антенн, которые размещаются на основании при помощи

кронштейнов. Магнитная антенна ДВ и СВ диапазонов выполнена на ферритовом стержне М400НН диаметром 10 и длиной 200 мм. Катушки индуктивности размещены на сердечнике таких же размеров из материала 150 ВЧ

Телескопическая антенна радиоприемника состоит из пяти звеньев и шарнирного устройства, имеет два фиксированных положения (горизонтальное и вертикальное). Расположена антенна в ручке переноса и крепится винтом М4.

Все катушки индуктивности радиоприемника намотаны на полистирольных каркасах. Моточные данные катушек приведены в табл. 2-4.

при отношении сигнал/шум 20 дБ не хуже:
с внутренней магнитной антенной в
диапазоне ДВ 2,5 мВ/м
в диапазоне СВ 1,5 мВ/м
с телескопической антенной в диа-
пазоне коротких волн 400 мкВ
Избирательность в диапазонах ДВ и СВ Не менее 40 дБ

Ослабление сигнала зеркального канала, дБ:
на длинных волнах 30
на средних волнах 26
на коротких волнах 10

Полоса воспроизводимых звуковых ча-
стот не хуже 200—4 000 гц
Номинальная выходная мощность 500 мВт
Ток покоя не более 12 мА
Напряжение питания, источник пита-
ния: шесть элементов типа 373
(«Марс», «Сатурн») или внешний
источник питания 9 В
Размеры радиоприемника 290 × 190 × 90 мм
Масса радиоприемника 2,8 кг

Т а б л и ц а 2-4

Обозначение по схеме	Номер выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Вид намотки	Индуктив- ность, мкГн	Сердечник		
						Материал	Диаметр, мм	Длина, мм
L_1	—	5	ПЭВ-2 0,51	Рядовая (шаг 4,6 мм)	—	150 ВЧ	10	200
L_2	—	2	ПЭВ-2 0,23	Рядовая	—	150 ВЧ	10	200
L_3	—	2	ПЭВ-2 0,51	»	—	150 ВЧ	10	200
L_4	—	2 × 2	ПЭВ-2 0,1	Внавал	—	150 ВЧ	10	200
L_5	—	13	ПЭВ-2 0,51	Рядовая (с шагом 2,3 мм)	—	150 ВЧ	10	200
L_6	—	63+5	ПЭЛШО 0,15	Рядовая (с шагом 0,5 мм)	—	МЧ00НН-2СС	10	200
L_7	—	7+9 × 25	ПЭЛШО 0,15	Внавал	—	МЧ00НН-2СС	10	200
L_8	—	2 × 15	ПЭВ-2 0,1	»	—	МЧ00НН-2СС	10	200
L_9	1—4	75 × 4	ПЭВ-2 0,1	»	850	М600НН-3СС	2,86	12
L_{10}	1—2	18	ПЭВ-2 0,18	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	3—4	23	ПЭВ-2 0,18	—	2,4	М100НН-2СС	2,86	12
L_{11}	1—2	15	ПЭВ-2 0,18	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	3—4	25	ПЭВ-2 0,18	—	3,8	М100НН-2СС	2,86	12
L_{12}	1—2	22	ПЭВ-2 0,18	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	3—4	32	ПЭВ-2 0,18	—	5,0	М100НН-2СС	2,86	12
L_{13}	1—2	26	ПЭВ-2 0,18	—	—	М100НН-2СС	2,86	12
	3—4	35	ПЭВ-2 0,18	—	8,0	М100НН-2СС	2,86	12
L_{14}	1—2	27	ПЭЛШО 0,15	Внавал	—	М600НН-3СС	2,86	12
	3—4	4 × 40	ПЭЛШО 0,15	»	190	М600НН-3СС	2,86	12
L_{15}	1—2	42	ПЭЛШО 0,15	»	—	М600НН-3СС	2,86	12
	3—4	4 × 65	ПЭВ-2 0,1	»	630	М600НН-3СС	2,86	12
L_{16}	1—5	—	ПЭВ-2 0,1	—	124	М600НН-3СС	2,86	12
	2—5	—	ПЭВ-2 0,1	—	—	М600НН-3СС	2,86	12
	3—4	—	ПЭВ-2 0,1	—	—	М600НН-3СС	2,86	12
L_{17}	1—5	—	ПЭВ-2 0,1	—	230	М600НН-3СС	2,86	12

Примечание. Контурные катушки L_9 , L_{16} и L_{17} помещены в чашки из феррита М600НН-3СС диаметром 8,6 и высотой 4 мм

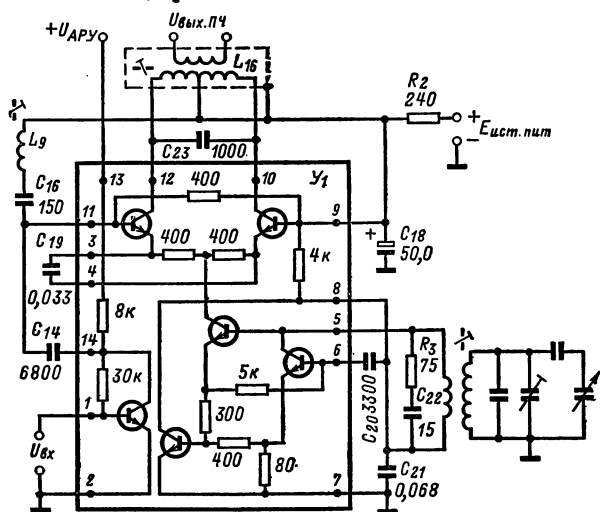


Рис. 2-11. Принципиальная электрическая схема блока $У_1$ радиоприемника «Украина-201».

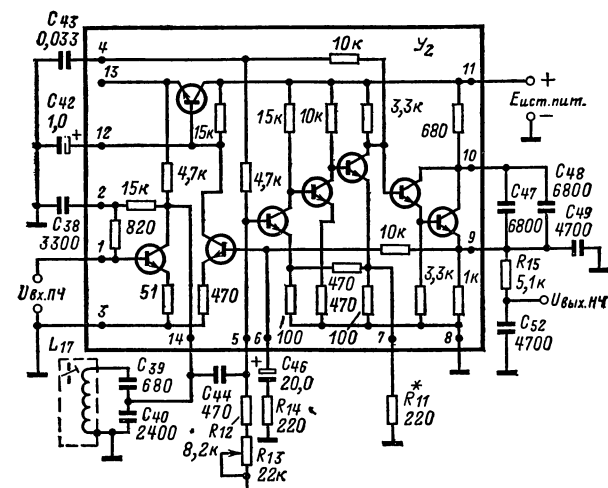


Рис. 2-12. Принципиальная электрическая схема блока $У_2$ радиоприемника «Украина-201».

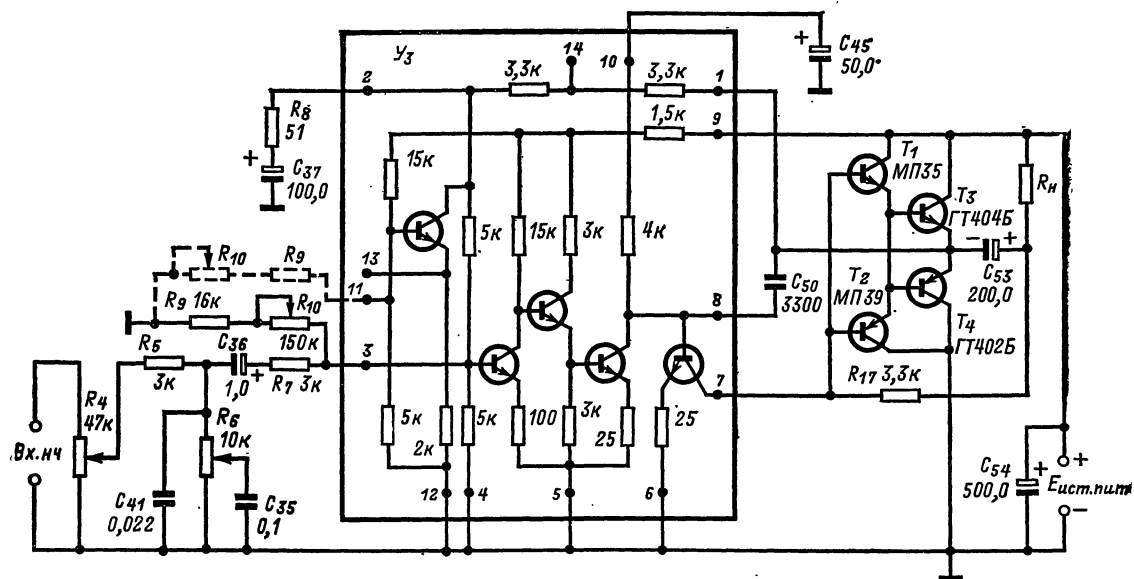


Рис. 2-13. Принципиальная электрическая схема блока Y_3 радиоприемника «Украина-201».

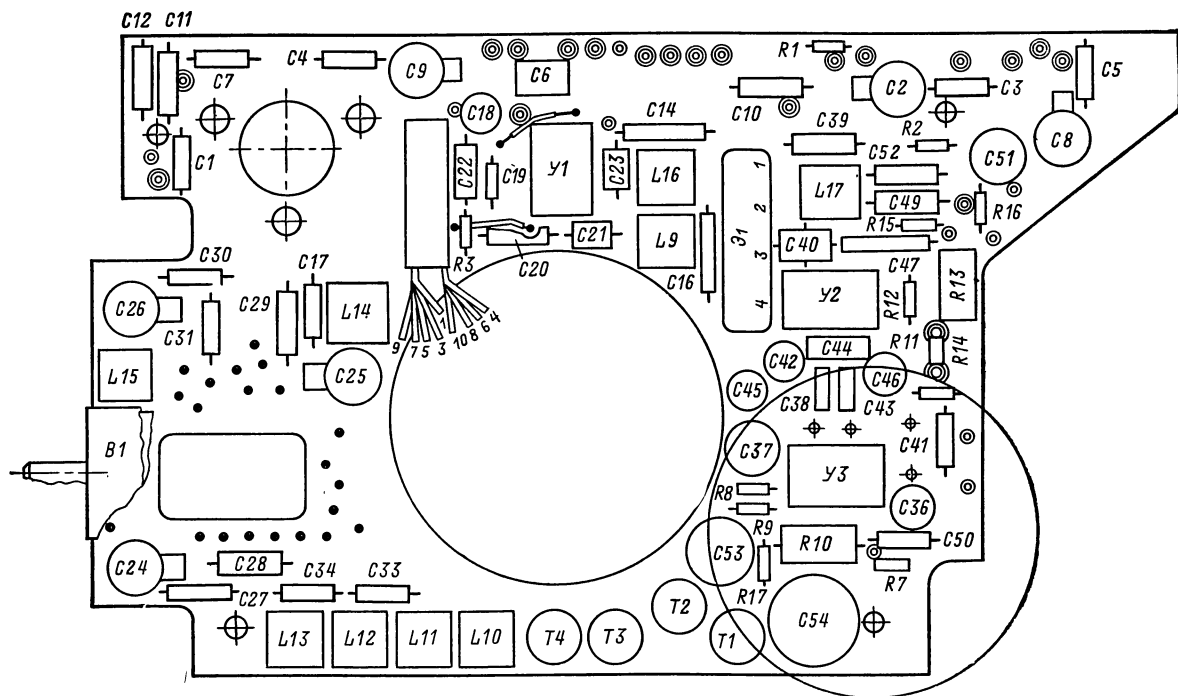


Рис. 2-14. Расположение основных узлов и деталей на печатной плате радиоприемника «Украина-201».

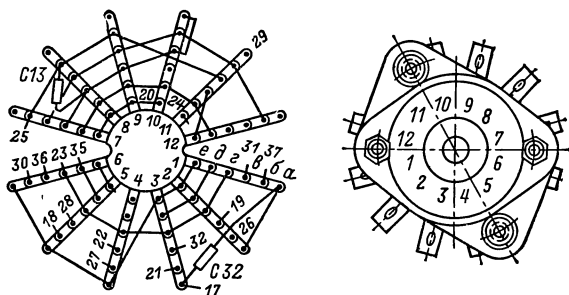


Рис. 2-15. Схема соединения контактов переключателя диапазонов радиоприемника «Украина-201».

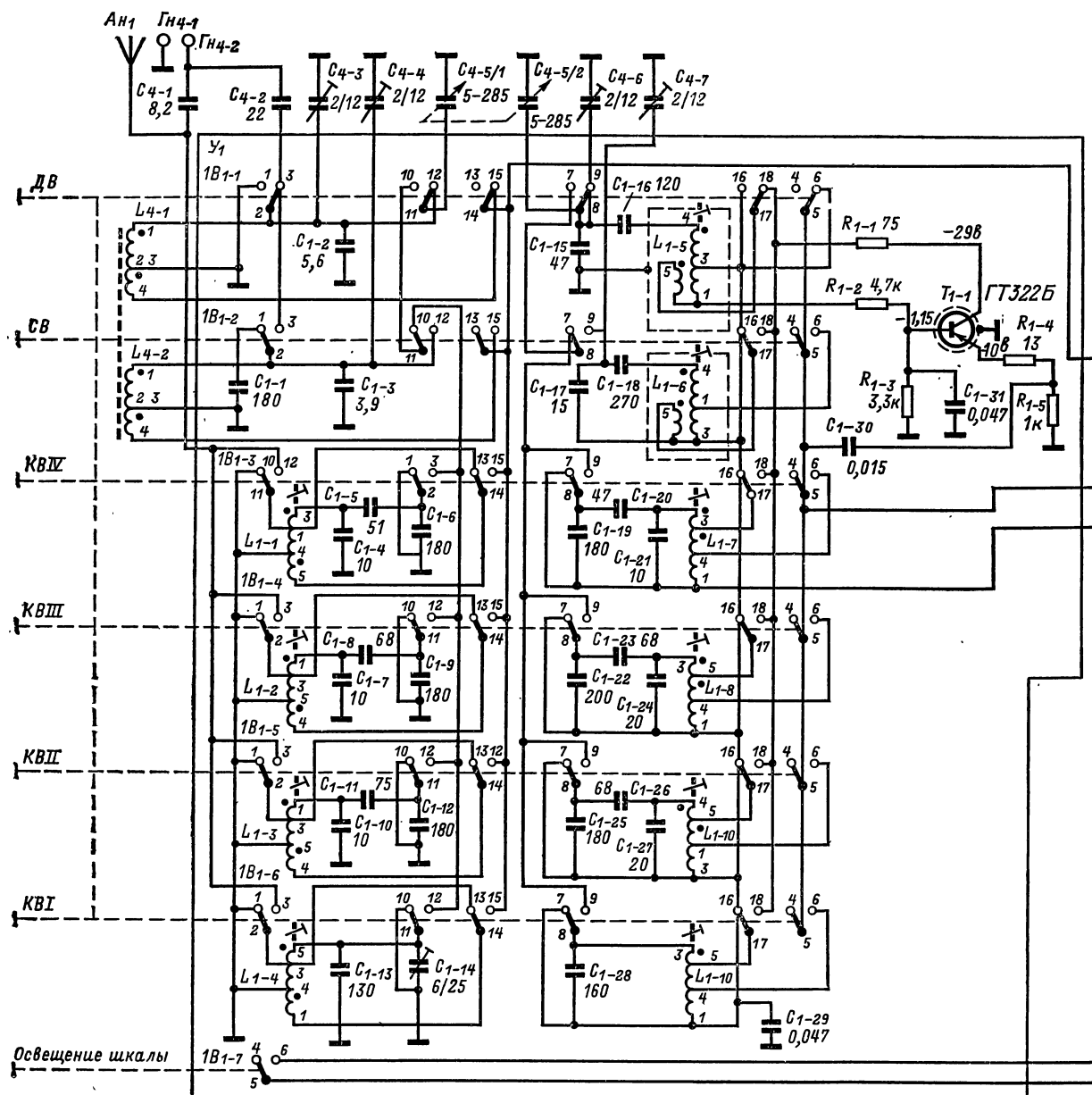


Рис. 2-16. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Геолог» (переключатель диапазонов в положе

В радиоприемнике имеются специальные гнезда для подключения внешней антенны, малогабаритного телефона внешнего источника питания.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 2-16.

Входные цепи выполнены по схеме с индуктивной связью. Катушки индуктивностей входных контуров длинных и средних волн (L_{4-1} и L_{4-2}) размещены на общем ферритовом сердечнике магнитной антенны. Индуктивность входных контуров диапазона коротких волн образована соответственно катушками L_{1-1} , L_{1-2} , L_{1-3} , L_{1-4} .

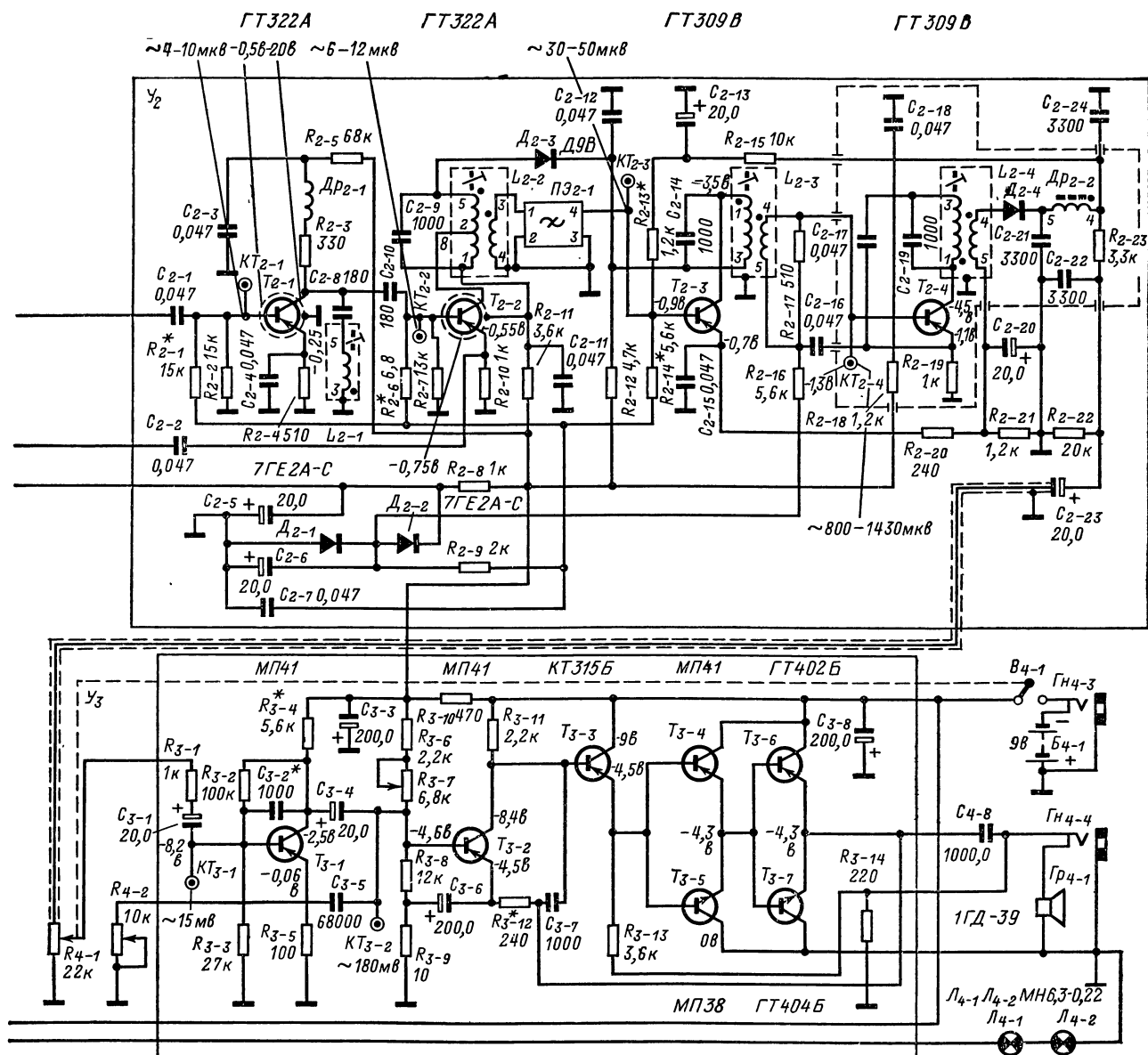
Усилитель высокой частоты выполнен на транзисторе T_{2-1} типа ГТ322А. В коллекторную цепь УВЧ включена комплексная нагрузка: резистор R_{2-3} и дроссель $Др_{2-1}$.

Для подавления побочных сигналов промежуточной частоты используется последовательный резонансный контур $L_{2-1} C_{2-8}$, настроенный на частоту 465 кГц.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_{2-2} типа ГТ322А по резонансной схеме. Нагрузкой преобразователя служит настроенный на частоту 465 кГц контур, состоящий из индуктивности L_{2-2} и конденсатора C_{2-9} .

Гетеродин радиоприемника выполнен на транзисторе T_{1-1} типа ГТ322Б по схеме с индуктивной связью. Напряжение гетеродина поступает через конденсатор C_{2-2} в цепь эмиттера преобразователя, а напряжение сигнала в цепь базы.

Пьезокерамический фильтр типа ПФ1П-2, включен-



нии ДВ).

ный на выходе преобразователя, обеспечивает необходимую избирательность радиоприемника.

Напряжение промежуточной частоты с выхода пьезо-керамического фильтра ПФП-2 поступает на вход ПЧ.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, выполнен на транзисторах T_{2-3} и T_{2-4} типа ГТ309В по резонансной схеме. Нагрузкой первого каскада УПЧ служит контур L_{2-3} , C_{2-14} , а второго — контур L_{2-4} , C_{2-19} .

Диод D_{2-4} используется в качестве амплитудного детектора и детектора системы АРУ. Напряжение АРУ через фильтрующую цепочку R_{2-15} , C_{2-13} подается на базу транзистора T_{2-3} первого каскада УПЧ. Напряжение сигнала низкой частоты снимается с

резистора L_{4-1} регулятора громкости и подается на вход УНЧ.

Усилитель низкой частоты пятикаскадный. Первый каскад УНЧ с нейтрализацией внутренней обратной связи выполнен на транзисторе T_{3-1} типа МП41. Второй каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_{3-2} типа МП41. Третий каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_{3-3} типа КТ315Б. Связь второго каскада УНЧ с третьим — гальваническая. Четвертый (фазоинверсный) каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_{3-4} и T_{3-5} различного типа проводимости (T_{3-4} типа МП41, T_{3-5} типа МП38). Выходной каскад УНЧ выполнен по бестрансформаторной схеме на транзисторах T_{3-6} и T_{3-7} типа ГТ402Б и ГТ404Б соответственно. Нагрузкой выходного каскада УНЧ служит громкоговоритель $Гр_{4-1}$ типа 1ГД-39. Для подсветки шка-

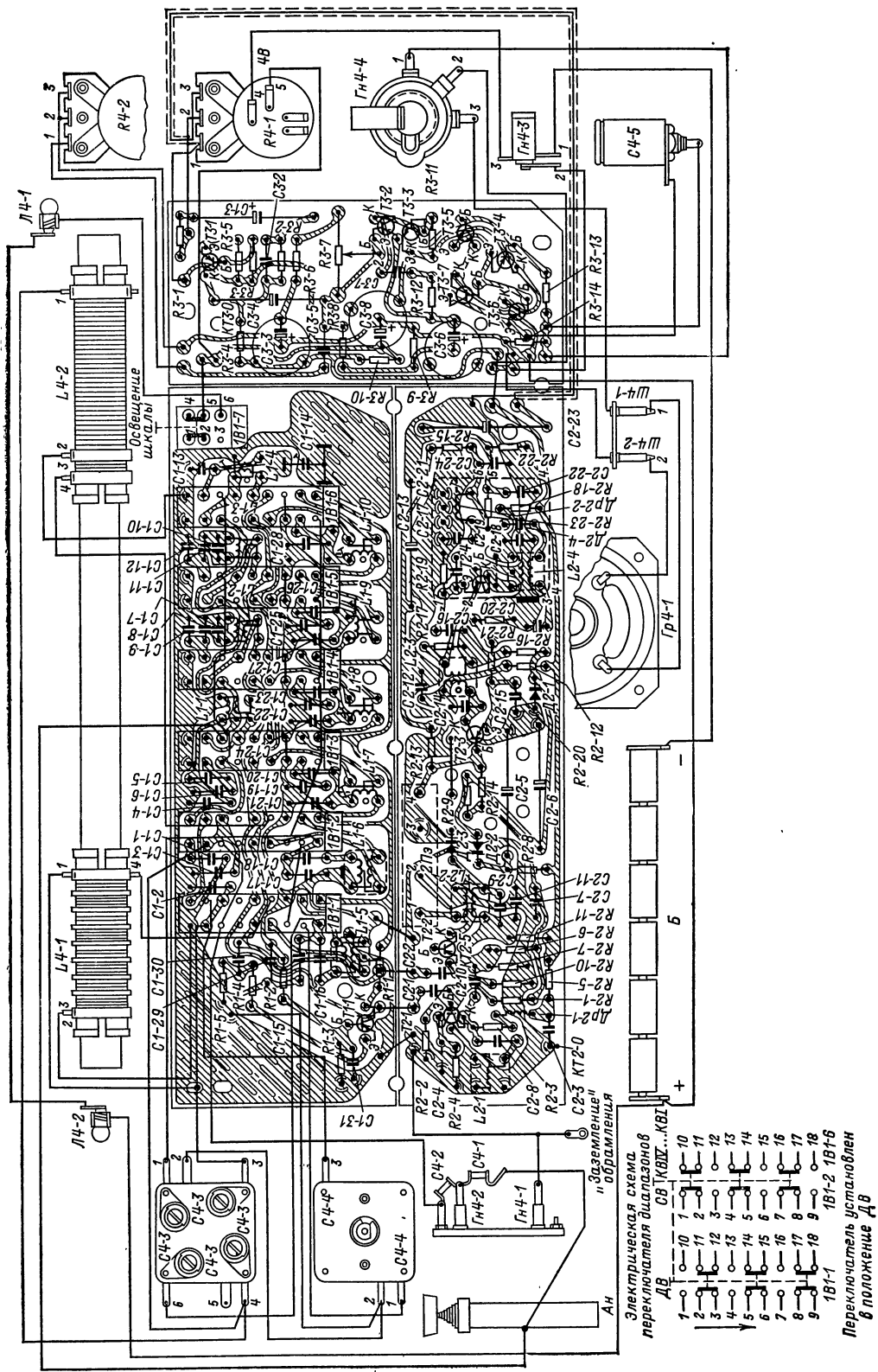


Рис. 2-17. Электромонтажная схема радиоприемника «Геолог».

Таблица 2-5

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, мкГн	Добротность	Сердечник		
						Материал	Диаметр, мм	Длина, мм
L_{4-1}	1—2	55 × 4	ПЭВТЛ-1 0,12	4 000	100	М400НН	10	200
	3—4	3 × 4	ПЭЛШО 0,12					
L_{4-2}	1—2	67	ПЭВТЛ-1 0,12	360	150	М400НН	10	200
	3—4	5	ПЭВТЛ-1 0,12					
L_{1-1}	3—1	6,25	ПЭВТЛ-1 0,23	2,3	80	М100НН-2СС	2,86	12
	1—4	12,5	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{1-2}	4—5	3,0	ПЭЛШО 0,12	3,0 (между выводами 1—5)	85	М100НН-2СС	2,86	12
	1—3	5,75	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{1-3}	3—5	16,5	ПЭВТЛ-1 0,23	4,9 (между выводами 1—5)	85	М100НН-2СС	2,86	12
	5—4	3	ПЭЛШО 0,12					
L_{1-4}	1—3	6,75	ПЭВТЛ-1 0,23	2,8 (между выводами 4—5)	85	М100НН-2СС	2,86	12
	3—5	21,5	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{1-5}	5—4	4,0	ПЭЛШО 0,12	920 (между выводами 1—4)	110	М600НН-3СС	2,86	12
	5—3	5,5	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{1-6}	3—4	15,75	ПЭВТЛ-1 0,23	240 (между выводами 3—4)	—	М600НН-3СС	2,86	12
	4—1	6,5	ПЭЛШО 0,12					
L_{1-7}	4—3	179,5	ПЭВТЛ-1 0,09	1,8 (между выводами 1—3)	70	М100НН-2СС	2,86	12
	3—1	2,0	ПЭВТЛ-1 0,09					
L_{1-8}	5—1	8,5	ПЭВТЛ-1 0,09	2,0 (между выводами 1—3)	75	М100НН-2СС	2,86	12
	1—4	89,5	ЛЭП 3 × 0,06					
L_{1-9}	1—3	2	ЛЭП 3 × 0,06	3,6 (между выводами 3—4)	85	М100НН-2СС	2,86	12
	3—5	7,5	ПЭЛШО 0,12					
L_{1-10}	3—4	10,25	ПЭВТЛ-1 0,23	1,8 (между выводами 1—3)	70	М100НН-2СС	2,86	12
	4—1	0,5	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{2-1}	4—5	7,75	ПЭВТЛ-1 0,23	920 (между выводами 3—5)	80	М600НН-3СС	2,86	12
	5—1	15,75	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{2-2}	1—3	0,75	ПЭВТЛ-1 0,23	140 (между выводами 1—5)	90	М600НН-3СС	2,86	12
	3—5	5,5	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{2-3}	5—4	10,25	ПЭВТЛ-1 0,23	110 (между выводами 1—3)	60	М600НН-3СС	2,86	12
	4—1	0,5	ПЭВТЛ-1 0,23					
L_{2-4}	1—3	70	ПЭВТЛ-1 0,12	140 (между выводами 1—3)	50	М600НН-3СС	2,86	12
	4—5	15	ПЭВТЛ-1 0,12					
$Др_{2-1}$	1—3	70	ПЭВТЛ-1 0,12	1,0	—	—	—	—
$Др_{2-2}$	4—5	80	ПЭВТЛ-1 0,12					
	—	22	ПЭВТЛ-1 0,12	10 000 (между выводами 4—5)	100	—	—	—
	4—5	650	ПЭВТЛ-1 0,08					

Примечание. Контурные катушки L_{1-5} , L_{1-6} , L_{2-2} — L_{2-4} помещены в ферритовые чашки из материала 600НН-3СС.

лы радиоприемника в схему последовательно включены две лампочки L_{4-1} и L_{4-2} типа МН6,3 × 0,22а. Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме. Величина напряжения сигнала в тракте усиления указана на схеме.

Конструкция. Радиоприемник размещен в пластмассовом корпусе. В боковых накладках корпуса имеются заглушки, предохраняющие гнезда радиоприемника от попадания воды и пыли. Корпус состоит из двух одинаковых частей, оклеенных поролоном и скрепленных между собой двумя пластмассовыми накладками. Снаружи корпус покрыт поливинилхлоридной пленкой с декоративной отделкой. В нижней части расположен отсек питания,

крышка которого прикреплена к корпусу двумя пластмассовыми винтами. Сверху корпус закрыт обрамлением. На верхнем обрамлении закреплены стеклянная и металлические шкалы. Радиоприемник смонтирован на трех платах с печатным монтажом. Все платы укреплены на общей пластмассовой раме. На ней же укрепляются регуляторы громкости и тембра, блок подстроечных конденсаторов, ферритовая и телескопическая антенны, переключатель, гнезда для подключения телефона, внешнего источника питания, антенны и заземления, громкоговоритель и электрический конденсатор C_{4-8} .

Моточные данные всех контуров радиоприемника приведены в табл. 2-5.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ МАЛОГАБАРИТНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

РАДИОПРИЕМНИК «ВЕГА»

Радиоприемник предназначен для приема передач радиостанций в диапазонах длинных и средних волн.

Длительность работы радиоприемника от комплекта батарей КБС-Л-0,5 100 ч
 Размеры радиоприемника 203 × 110 × 52 мм
 Масса 750 г

Основные технические данные

Чувствительность радиоприемника с внутренней магнитной антенной, мВ/м:	
на длинных волнах	Не менее 2,5
на средних волнах	Не менее 1,5
Избирательность приемника по соседнему каналу	Не менее 26 дБ
Ослабление сигналов зеркального канала	Не менее 26—30 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	250—3 500 гц
Номинальная выходная мощность	150 мвт
Потребляемая мощность	300 мвт
Ток покоя	Не более 7 ма
Напряжение питания (источник напряжения питания — две последовательно включенные батареи типа КБС-Л-0,5)	9 в

В радиоприемнике имеются гнезда для подключения внешней антенны, телефона типа ТМ-4 и заземления.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран на семи транзисторах и одном диоде (рис.3-1). Внешняя антенна соединяется с входной цепью приемника через конденсатор C_3 . Катушки входных цепей радиоприемника намотаны на ферритовом стержне магнитной антенны. При приеме на длинных волнах катушки L_1 , L_2 и L_4 соединяются последовательно, а на средних волнах катушка L_4 присоединяется параллельно катушке L_2 . Такой способ включения позволяет полностью использовать свойства магнитной антенны на обоих диапазонах.

Входная цепь при помощи катушки связи L_3 и L_5 индуктивно связана с базой преобразователя. Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_1 типа ГТ309Б по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина через катушки связи L_7 и L_9 поступает на эмиттер транзистора T_1 , а напряжение сигнала — на базу преобразователя.

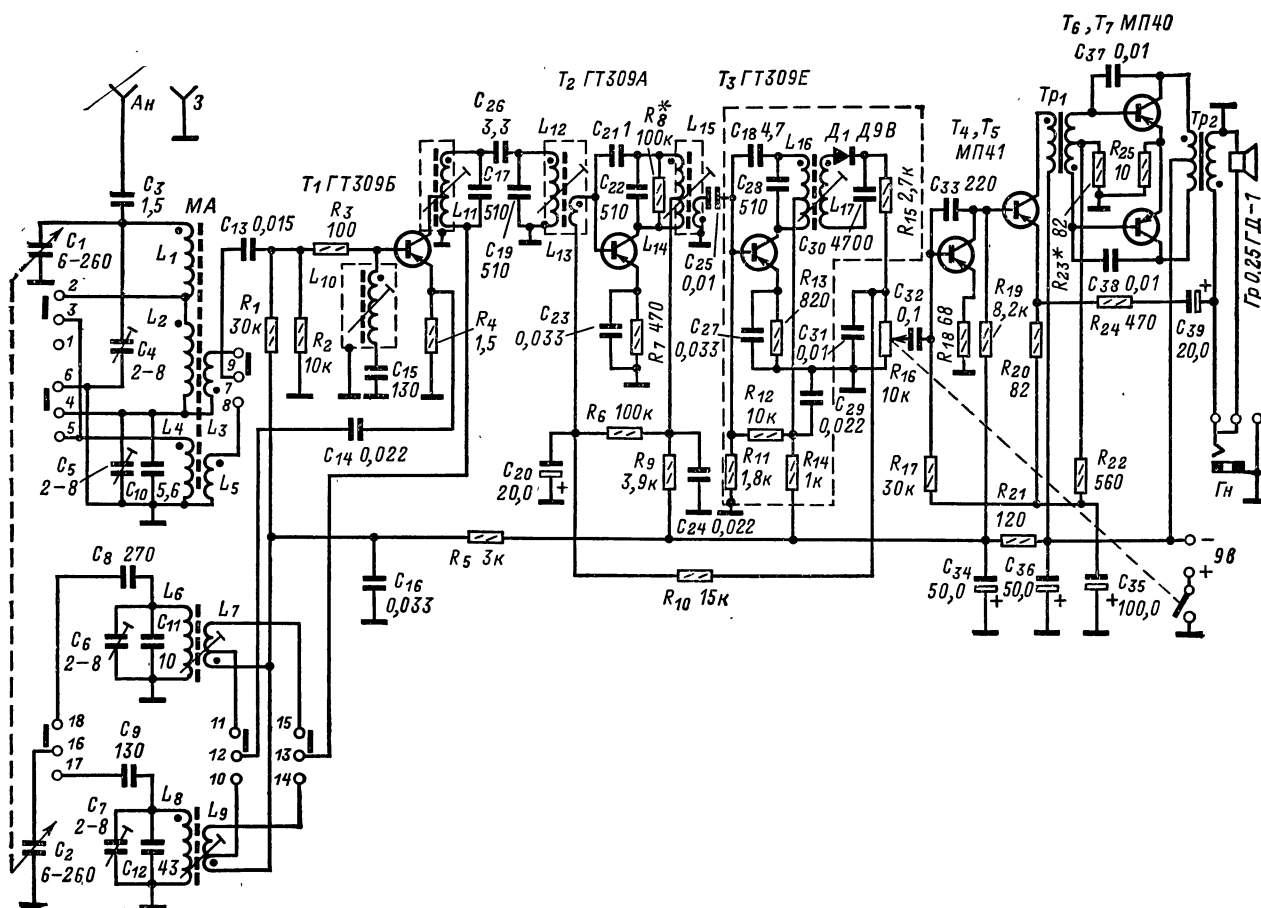


Рис. 3-1. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Вега» (переключатель диапазонов в положении СВ).

Таблица 3-1

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник, магнитопровод			Индуктивность, мкГн	Добротность	Сопротивление постоянному току, Ом
				Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм			
L_1	1—2	60	ПЭВ-1 0,18	M400HH-2CC	140	8	178	170	—
L_2	3—4	32	ПЭВ-1 0,18	M400HH-2CC	140	8	136	100	—
L_3	4—5	7	ПЭВ-1 0,18	M400HH-2CC	140	8	—	—	—
L_4	6—7	36×7	ПЭВ-1 0,18	M400HH-2CC	140	8	2 760	140	—
L_5	8—9	23	ПЭВ-1 0,18	M400HH-2CC	140	8	—	—	—
L_6	1—3	4×29	ЛЭ 3×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	160	120	—
L_7	4—2—5	3,5+6,5	ПЭЛО 01,	M600HH-3CC	14	2,86	—	—	—
L_8	1—3	4×48	ЛЭ 3×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	475	120	—
L_9	4—2—5	4+7,5	ПЭЛО 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	—	—	—
L_{10}	4—5	3×60	ЛЭ 3×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	880	140	—
L_{11}	1—2—3	69+27	ЛЭ 5×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	240	120	—
L_{12}	1—3	96	ЛЭ 5×0,06	M600HH-3CC	14	2,86	240	120	—
L_{13}	4—5	3	ПЭЛШО 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	—	—	—
L_{14}	1—2—3	64+32	ПЭВ-1 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	240	80	—
L_{15}	4—5	15	ПЭВ-1 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	—	—	—
L_{16}	1—2—3	48+48	ПЭВ-1 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	240	100	—
L_{17}	4—5	48	ПЭЛШО 0,1	M600HH-3CC	14	2,86	—	—	—
Tr_1	1—2	1 600	ПЭВ-1 0,07	}50Н, набор Ш5×6 мм	—	—	—	—	225
	3—4—5	500+500	ПЭВ-1 0,18						160
Tr_2	1—2—3	2×225	ПЭВ-1 0,15	}50Н, набор Ш4×6 мм	—	—	—	—	19
	4—5	66	ПЭЛ 0,35						—

Примечания: 1. Измеренные значения от указанных могут отличаться на $\pm 10\%$. 2. Контурные катушки $L_{10}—L_{16}$ помещены в ферритовые чашки M600HH-10-4 диаметром 8,6 и длиной 4 мм.

Оптимальное преобразование частоты получается при напряжении гетеродина на эмиттере транзистора T_1 , равном 80—120 мВ.

В базовую цепь преобразователя включен последовательный фильтр $L_{10}C_{15}$, настроенный на промежуточную частоту 465 кГц.

Нагрузкой преобразователя служат двухконтурные полосовые фильтры $L_{11}C_{17}$ и $L_{12}C_{19}$. Полоса пропускания фильтра на уровне —6 дБ составляет 8 кГц. Для получения лучшей избирательности по соседнему каналу полосовой фильтр имеет автотрансформаторную связь с преобразователем и слабую трансформаторную связь со входом УПЧ.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, выполнен на транзисторах T_2 и T_3 по резонансной схеме с нейтрализацией (конденсаторы C_{18} и C_{21}). Полоса пропускания первого каскада УПЧ на уровне 3 дБ 15—20 кГц, а второго каскада 35—40 кГц.

Детектор собран на диоде D_1 типа Д9В, который одновременно является и детектором системы АРУ. Управляющее напряжение АРУ, подаваемое на базу транзистора T_2 , снимается с цепочки $R_{10}C_{20}$.

Напряжение низкой частоты снимается с нагрузки детектора R_{16} (регулятора громкости) и через конденсатор C_{32} поступает на вход усилителя НЧ. Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_4 . Второй каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_5 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Первые два каскада УНЧ имеют между собой гальваническую связь.

Напряжение смещения на базу транзистора T_4 подается из эмиттерной цепи транзистора T_5 через резистор R_{17} . При повышении температуры возрастает ток коллектора транзистора T_4 . Напряжение на коллекторе транзистора T_4 и, следовательно, на базе транзистора T_5 уменьшится. Уменьшение напряжения смещения на базе транзистора

T_5 вызовет уменьшение тока эмиттера этого же транзистора. Снижение тока эмиттера транзистора T_5 приводит к снижению падения напряжения на резисторах R_{22} , R_{25} и, таким образом, на базе транзистора T_4 . Этим достигается необходимая термостабилизация усилителя.

Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной схеме с трансформаторным выходом и работает в режиме класса АВ. Его нагрузкой является громкоговоритель 0,25ГД—1, включенный во вторичную обмотку выходного трансформатора Tr_2 . Два последних каскада УНЧ охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора и через цепочку $R_{24}C_{39}$ подается в цепь эмиттера транзистора T_5 . Коррекция частотной характеристики усилителя НЧ в области верхних звуковых частот осуществляется конденсаторами C_{33} , C_{37} и C_{38} .

В цепи питания включены развязывающие фильтры R_5C_{16} и $R_{21}C_{34}$ для обеспечения устойчивой работы радиоприемника.

Режим работы транзисторов по постоянному току указан на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления радиоприемника

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1	20—50 мкВ
База транзистора T_2	15—45 мкВ
База транзистора T_3	600—1 300 мкВ
База транзистора T_4	3—6 мВ
База транзистора T_5	120 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя 0,25ГД-1	1,25 в (0,7 в)

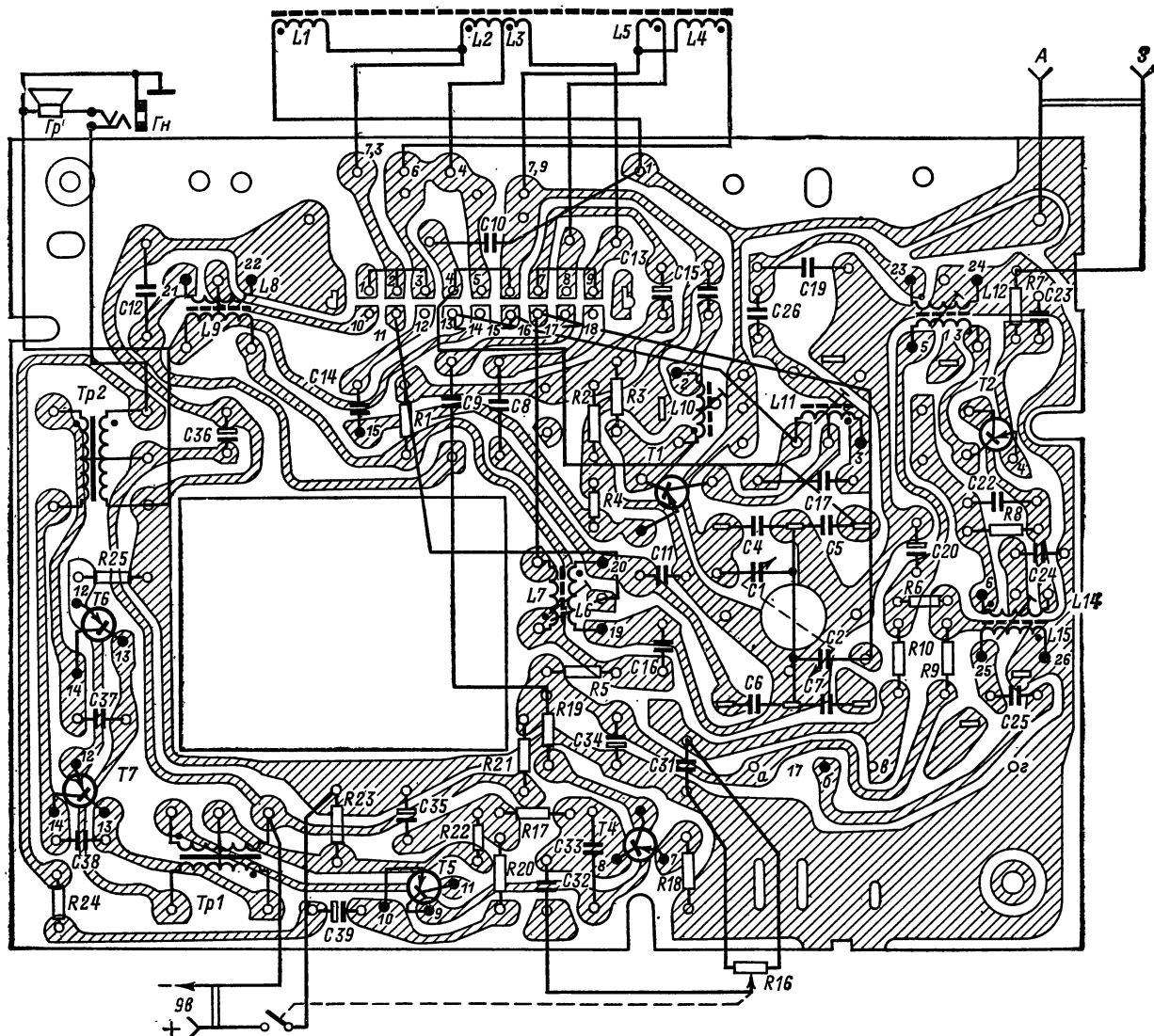


Рис. 3-2. Электромонтажная схема радиоприемника «Вега».

Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из полистирола. На верхней стенке радиоприемника расположена шкала. В вырезах шкалы размещены ручки настройки и регулятора громкости.

Передняя стенка радиоприемника украшена декоративной решеткой, за которой установлен громкоговоритель.

Гнезда для подключения антенны, телефона и заземления расположены на правой боковой стенке корпуса. Переключатель диапазонов установлен на тыльной стороне корпуса. Для переноски приемника используется ручка, прикрепленная с помощью пружинных замков к металлическим выступам правой и левой боковых стенок корпуса.

Монтаж основных узлов и деталей радиоприемника выполнен на двух платах печатным способом. На одной из плат, помещенной в экран, смонтированы второй каскад УПЧ и детектор. Схема монтажных соединений основных узлов и деталей радиоприемника показана на рис. 3-2.

Моточные данные контурных катушек и трансформаторов радиоприемника приведены в табл. 3-1.

РАДИОПРИЕМНИК «КВАРЦ-401»

Радиоприемник выполнен на семи транзисторах и двух полупроводниковых диодах.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):

длинные волны . . . 2 000—735,3 м (150—408 кгц)
средние волны . . . 571,4—186,9 м (525—1 605 кгц)

Реальная чувствительность с внутренней антенной при номинальном напряжении питания не хуже:

на длинных волнах 2,5 мВ/м
на средних волнах 1 мВ/м

Полоса воспроизводимых звуковых частот 450—3 150 гц

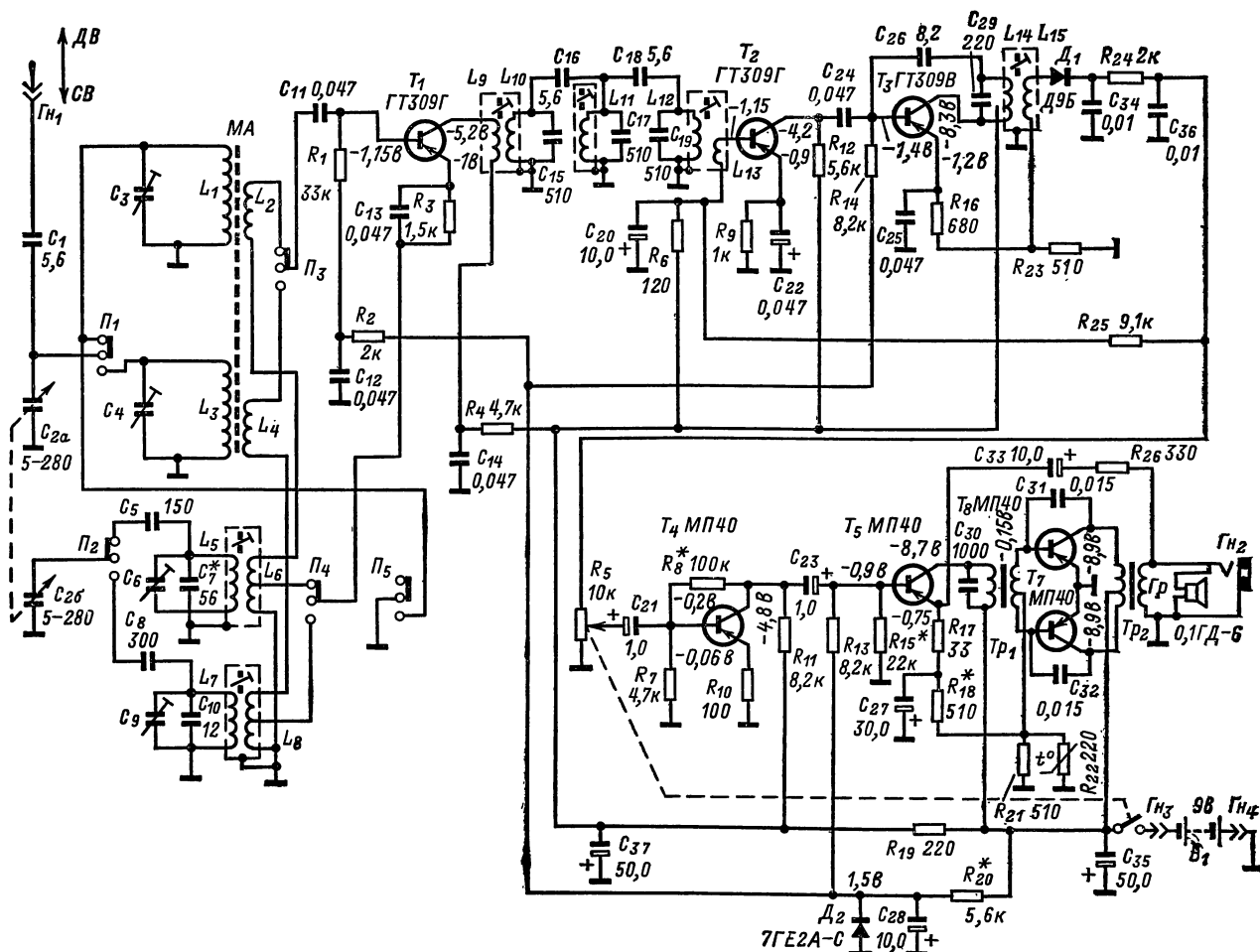


Рис. 3-3. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Кварц-401» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

Неравномерность частотной характеристики, дБ:

на частотах ниже 250 кГц	Не более 18
на частотах выше 250 кГц	Не более 14

Номинальная выходная мощность 100 мВт

Ток покоя Не более 8 мА

Напряжение питания 9 В

Источники напряжения питания: батарея «Крона» или аккумулятор типа 7Д-0,1. Радиоприемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 5,6 В.

В радиоприемнике имеются специальные гнезда для подключения внешней антенны и головных телефонов.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 3-3.

Входной контур магнитной антенны диапазона ДВ образован катушкой индуктивности L_1 и конденсаторами C_{2a} и C_3 . Входной контур магнитной антенны диапазона СВ образован катушкой индуктивности L_3 и конденсаторами C_{2a} и C_4 . При работе на диапазоне СВ контурная катушка L_1 диапазона ДВ замыкается. Сигнал с входных контуров магнитной антенны через катушки связи L_2 , L_4 поступает на вход преобразователя частоты.

Преобразователь частоты и гетеродин выполнены на транзисторе T_1 типа ГТ309Г по совмещенной схеме. Контур гетеродина диапазона ДВ образован катушкой индуктивности L_5 и конденсаторами C_{2b} , C_5 , C_6 и C_7 .

Контур гетеродина диапазона СВ образован катушкой индуктивности L_7 и конденсаторами C_{2b} , C_8 , C_9 и C_{10} . Напряжение гетеродина вводится в цепь базы транзистора T_1 последовательно с напряжением входного сигнала. В коллекторную цепь преобразователя включен трехзвенный фильтр сосредоточенной селекции, настроенный на промежуточную частоту 465 кГц.

Для обеспечения устойчивой работы гетеродина при сильном разряде батареи напряжение смещения транзистора T_1 стабилизировано при помощи опорного диода D_2 типа 7ГЕ2А-С (опорное напряжение 1,5 В).

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный. Первый реостатный каскад выполнен на транзисторе T_2 типа ГТ309Г. Второй каскад выполнен на транзисторе T_3 типа ГТ309В по резонансной схеме с нейтрализацией обратной связи (C_{26}).

Нагрузкой второго каскада служит диод D_1 , подключенный к контуру L_{14} C_{29} через катушку связи L_{15} . Напряжение смещения транзистора T_3 , как и преобразователя, стабилизировано при помощи опорного диода D_2 типа 7ГЕ2А-С для повышения температурной стабильности этих каскадов.

Детектор сигналов и АРУ выполнен на диоде D_1 типа Д9Б.

Для фильтрации промежуточной частоты на выходе детектора включен П-образный фильтр C_{34} , R_{24} , C_{36} . Напряжение сигнала низкой частоты выделяется на резисторе R_5 регулятора громкости. Для уменьшения вносимых

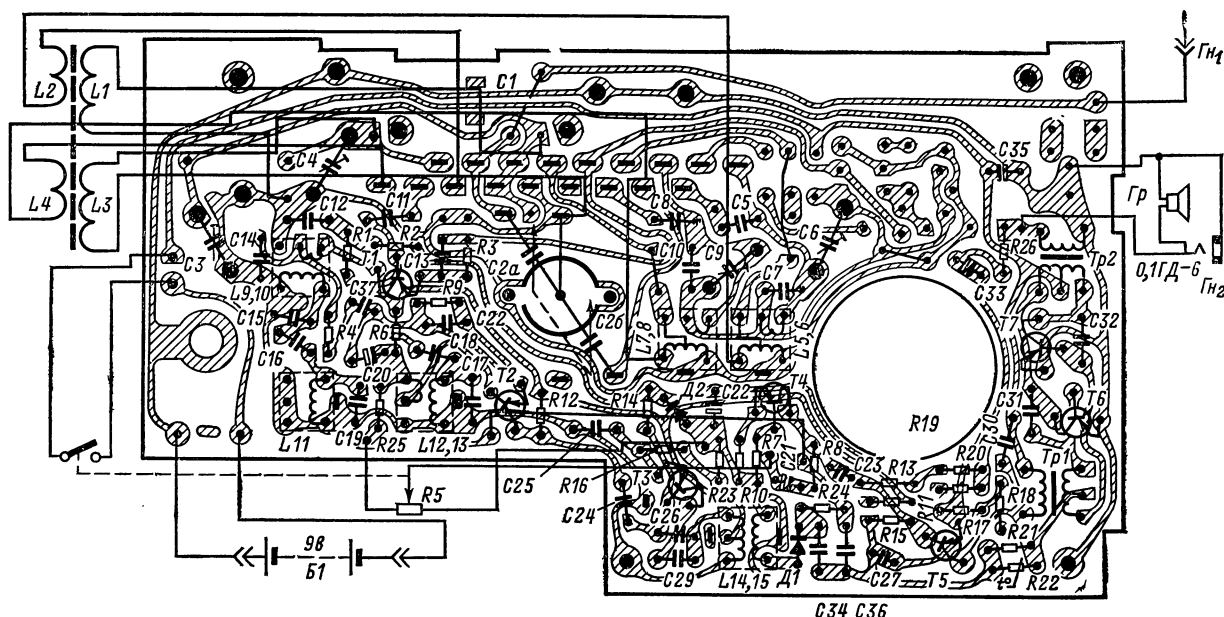


Рис. 3-4. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «Кварц-401».

детектором искажений на диод D_1 подается с резистора R_{23} отрицательное напряжение смещения.

Напряжение АРУ подается на базу транзистора T_2 первого каскада УПЧ с фильтрующей цепочки $R_{25} C_{20}$.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Все три каскада УНЧ выполнены на транзисторах типа МП40 по схеме с общим эмиттером. Первый реостатный каскад выполнен на транзисторе T_4 по схеме с отрицательной обратной связью по постоянному току. Второй фазоинверсный каскад выполнен на транзисторе T_5 . В коллекторную цепь этого каскада включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Для получения необходимой формы частотной характеристики усилителя параллельно первичной обмотке согласующего трансформатора включен конденсатор C_{30} .

Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной трансформаторной схеме. Нагрузкой его служит громкоговоритель типа 0,1ГД-6, включенный в цепь вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 . Работает каскад с небольшим начальным смещением в режиме, близком к режиму класса В. Напряжение начального смещения поступает с резистора R_{21} и термосопротивления R_{22} . При помощи терморезистора R_{22} типа ММТ-136 осуществляется температурная стабилизация рабочей точки выходного каскада УНЧ.

Для уменьшения нелинейных искажений последние два каскада УНЧ охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой со вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 через цепочку $R_{26} C_{33}$ подается на эмиттер транзистора T_5 .

Нагрузкой выходного каскада УНЧ служит громкоговоритель 0,1ГД-6, включенный во вторичную обмотку выходного трансформатора Tr_2 .

Радиоприемник обеспечивает надежную работу в интервале температур от -10 до $+45$ °С. Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на электрической схеме.

База транзистора T_3	500—1 000 мкВ
База транзистора T_4	5—10 мВ
База транзистора T_5	100 мВ
База транзисторов T_6, T_7	1 в
На звуковой катушке громкоговорителя	1,20 в (2,25 мВ)

Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из полистирола. На верхней части передней панели корпуса расположена шкала радиоприемника. Остальная часть панели украшена декоративной решеткой. На переднюю панель корпуса радиоприемника рядом со шкалой выведена ручка настройки.

Планка с гнездами для подключения внешней антенны и головных телефонов и ручка регулятора громкости выведены на боковую стенку радиоприемника. Ручка переключателя диапазонов выведена на заднюю крышку корпуса. На задней крышке корпуса имеется люк отсека питания.

В корпусе радиоприемника расположены плата, батарея питания и громкоговоритель. Монтаж схемы радиоприемника осуществлен на гетинаксовой плате печатным способом. На плате расположены, помимо радиоэлементов схемы радиоприемника, ферритовая антенна, переключатель диапазонов, блок конденсаторов переменной емкости и верньерно-шкальное устройство. Плата крепится к передней части корпуса четырьмя винтами.

Электромонтажная схема платы радиоприемника показана на рис. 3-4.

Моточные данные катушек и трансформаторов приведены соответственно в табл. 3-2 и 3-3. Катушки индуктивности $L_6—L_{16}$ расположены в ферритовых чашках и помещены в специальные экраны из меди.

РАДИОПРИЕМНИК «НЕЙВА-М»

Радиоприемник «Нейва-М» предназначен для приема радиовещательных программ длинноволнового и средневолнового диапазона на внутреннюю магнитную антенну.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1	2—8 мкВ
База транзистора T_2	50—80 мкВ

Т а б л и ц а 3-2

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Индуктивность с сердечником, мкГн	Сердечник		
						Диаметр, мм	Длина, мм	Марка материала
L_1	1—2	225	ПЭВТЛ 0,12	Секционная	4 240	8	160	M400НН
L_2	3—4	20	ПЭВТЛ 0,12	Внавал	—	8	160	M400НН
L_3	1—2	70	ЛЭП 7×0,07	Рядовая	340	8	160	M400НН
L_4	3—4	6	ПЭВТЛ 0,12	Внавал	—	8	160	M400НН
L_5	1—2	3×45	ЛЭП 5×0,06	»	430	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_6	5—3—4	8	ПЭВТЛ-1 0,1	»	—	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_7	1—2	3×29	ЛЭП 5×0,06	»	180	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_8	4—3—5	8	ПЭВТЛ-1 0,1	»	—	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_9	1—2	20	ПЭВТЛ-2 0,1	»	—	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_{10}	4—5	3×32	ЛЭП 5×0,06	»	260	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_{11}	4—5	9×32	ЛЭП 5×0,06	»	260	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_{12}	4—5	3×32	ЛЭП 5×0,06	»	260	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_{13}	1—2	12	ПЭВТЛ-1 0,1	»	—	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_{14}	1—2—3	2×80	ПЭВТЛ-1 0,1	»	790	2,86	12	M600НН-ЗСС
L_{15}	4—5	110	ПЭВТЛ-1 0,1	»	—	2,86	12	M600НН-ЗСС

Примечания: 1. В катушках $L_1—L_4$ индуктивность замерялась без сердечника.
2. Измеренная величина индуктивностей катушек $L_{10}—L_{12}$ может отличаться от указанной в таблице на $\pm 15\%$, а остальных катушек на $\pm 10\%$.

Т а б л и ц а 3-3

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Марка и тип магнитопровода
Tr_1	1—2	1 600	ПЭВ-1 0,06	50Н, ШЗ×6 мм
	3—4	320	ПЭВ-1 0,08	
	4—5	320	ПЭВ-1 0,08	
Tr_2	1—2	90	ПЭВ-1 0,29	50Н, ШЗ×6 мм
	3—4	320	ПЭВ-1 0,1	
	4—5	320	ПЭВ-1 0,1	

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот), кГц:	
длинные волны	2 000—735,5 м (150—408) кГц
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605) кГц
Чувствительность не хуже:	
на длинных волнах	1,5 мВ/м
на средних волнах	1 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу не менее:	
на ДВ	20 дБ
на СВ	16 дБ
Ослабление сигнала по зеркальному каналу не менее:	
на ДВ	26 дБ
на СВ	20 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	450—3 000 Гц
Номинальная выходная мощность	60 мВт
Ток покоя	Не более 6 мА
Напряжение питания от батареи «Крона», «Крона ВЦ», «Крона-1-Л»	9 в
Радиоприемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания	До 5,6 в
Размеры радиоприемника	113×70×34 мм
Масса с источником питания и футляром	330 г

В радиоприемнике предусмотрена возможность подключения наружной антенны и малогабаритного телефона типа ТМ-4.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника приведена на рис. 3-5.

Входные цепи радиоприемника размещены на ферритовом стержне магнитной антенны и настраиваются конденсатором C_{2a} . Вторая секция этого конденсатора C_{2b} служит для настройки гетеродинного контура.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_1 по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Напряжение гетеродина поступает в эмиттерную цепь транзистора T_1 с части витков катушки L_{10} или катушки L_8 .

Нагрузкой преобразователя служит фильтр сосредоточенной селекции ($L_5 C_8$, $L_6 C_{10}$ и $L_7 C_{16}$), обеспечивающий необходимую избирательность. Режим работы транзистора определяется резисторами R_1 , R_2 и R_3 .

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный. Первый реостатный каскад УПЧ выполнен на транзисторе T_2 . Второй резонансный с нейтрализацией выполнен на транзисторе T_3 . Для повышения помехозащитности транзистор T_3 помещен в экран.

Детектор выполнен на диоде D_1 типа Д9Б. Постоянная составляющая тока детектора используется для автоматической регулировки усиления. Управляющее напряжение АРУ поступает на базу первого каскада УПЧ транзистора T_2 с фильтра $R_5 C_{17}$.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад предварительного усиления НЧ выполнен на транзисторе T_4 с нейтрализацией внутренней обратной связи транзистора с помощью конденсатора C_{19} .

Связь первого каскада УНЧ со вторым гальваническая. Второй каскад выполнен на транзисторе T_5 по трансформаторной схеме. Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной трансформаторной схеме и работает в режиме класса АВ. Нагрузкой выходного каскада является громкоговоритель 0,1ГД-12. Для повышения термостабилизации режима работы УНЧ напряжение смещения на базы выходного каскада УНЧ снимается с резистора R_{16} , включенного в цепь эмиттера транзистора T_5 . В УНЧ применена отрицательная обратная связь, напряжение которой со вторичной обмотки трансформатора Tr_2 через конденсатор C_{27} подается в эмиттер транзистора T_6 .

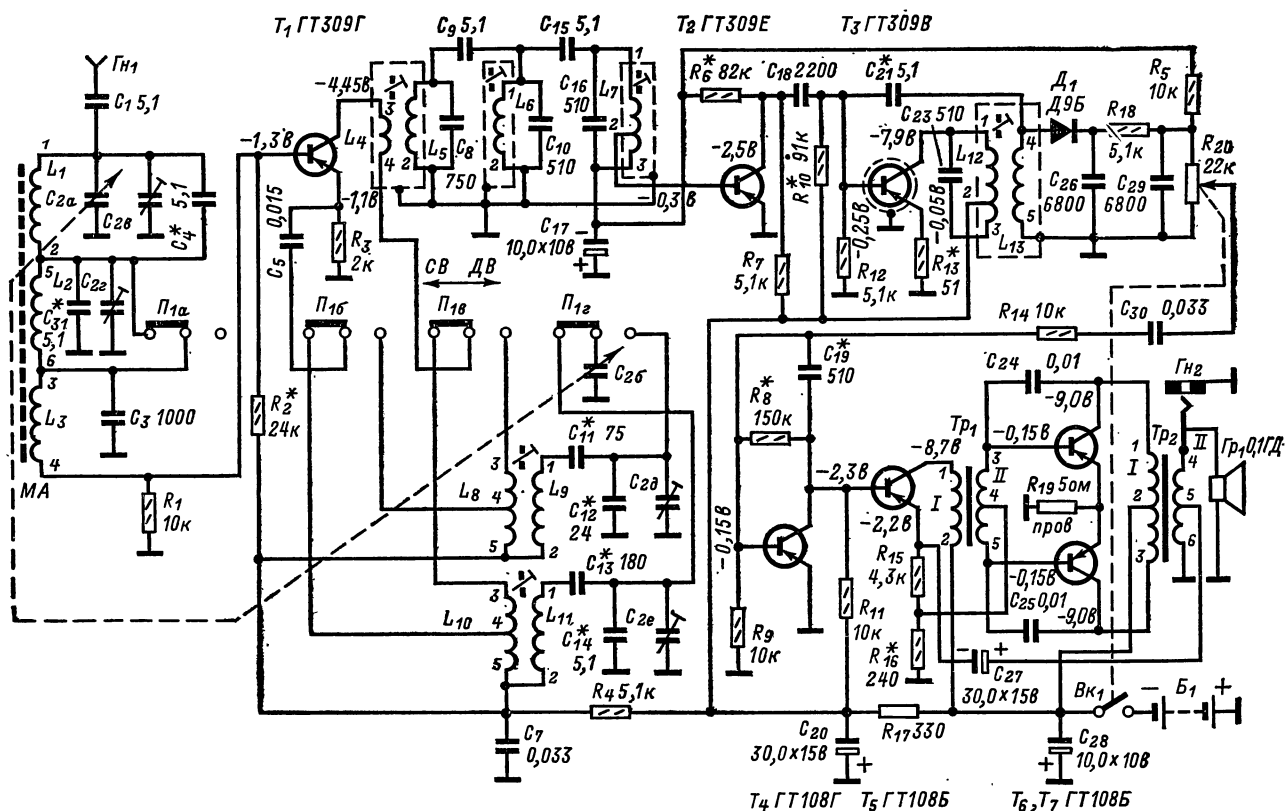


Рис. 3-5. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Нейва-М» (переключатель диапазонов в положении СВ).

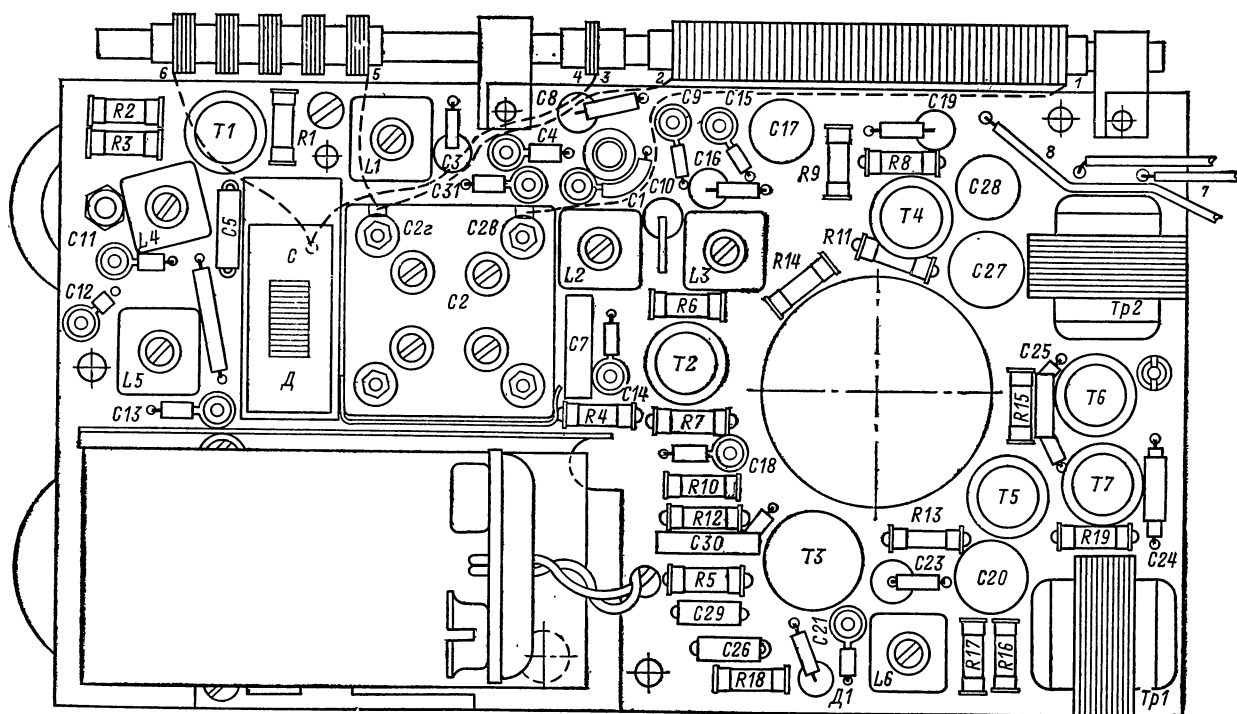


Рис. 3-6. Расположение деталей на плате радиоприемника «Нейва-М» (вид со стороны деталей).

Таблица 3-4

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник, магнитопровод	Индуктивность, мкГн
L_1	1—2	80	ЛЭШО 10×0,07	M400НН 20×3×100 мм	460
L_2	5—6	5×48	ПЭВ-1 0,09	M400НН 20×3×100 мм	6 000
L_3	3—4	4	ПЭЛШО 0,12	M400НН 20×3×100 мм	—
L_4	3—4	34	ПЭВ-1 0,09	1000НМЗ-4А, диаметр 2,3 мм длина 12 мм	—
L_5	1—2	86	ПЭВ-1 0,09		180
L_6	1—2	102	ПЭВ-1 0,09		240
L_7	1—3	90+12	ПЭВ-1 0,09		240
L_8	3—4	5,5	ПЭВ-1 0,09		—
	4—5	3,5	ПЭВ-1 0,09		—
L_9	1—2	2×105	ПЭВ-1 0,09		1 100
L_{10}	3—4	5	ПЭВ-1 0,09		—
	4—5	3,5	ПЭВ-1 0,09		—
L_{11}	1—2	110	ПЭВ-1 0,09		260
L_{12}	1—2	51	ПЭВ-1 0,09		240
L_{12}	2—3	51	ПЭВ-1 0,09		—
L_{13}	4—5	40	ПЭВ-1 0,09		
Tr_1	1—2 3—4—5	2 150 2×285	ПЭВ-1 0,06 ПЭВ-1 0,06	50Н, ШЗ×6 мм	3,2 гн —
Tr_2	1—2—3 4—5—6	2×360 75+3	ПЭВ-1 0,08 ПЭВ-1 0,23	50Н, ШЗ×6 мм	0,5 гн —

Примечание. Измеренные значения индуктивностей контурных катушек радиоприемника могут отличаться от указанных на $\pm 10\%$, а индуктивности трансформаторов Tr_1 , Tr_2 на $\pm 20\%$. Контурные катушки L_4 — L_7 , L_{12} , L_{13} помещены в ферритовые чашки марки 1000НМЗ диаметром 6,1 мм.

Для обеспечения стабильной работы радиоприемника в цепи питания применяются развязывающие фильтры C_{28} , R_{17} , C_{20} , R_4 , C_7 .

Применение стабилизации режима работы транзисторов от воздействия температуры обеспечивает нормальную работу радиоприемника в интервале температур от -10 до $+45^\circ\text{C}$.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Уровни напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1	20—50 мкВ
База транзистора T_2	300 мкВ
База транзистора T_3	1 мВ
Анод диода D_1	50 мВ
База транзистора T_4	5—10 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	0,78 в (0,23 в)

Конструкция. Корпус радиоприемника, выполненный из пластмассы, помещен в специальный футляр. Справа на лицевой панели корпуса приемника расположена шкала. Левая сторона лицевой панели, где располагается громкоговоритель, украшена пластмассовой решеткой с названием радиоприемника. На правой боковой стенке корпуса расположены ручки управления. Отсек питания расположен на обратной стороне корпуса.

Монтаж радиоэлементов на плате радиоприемника производится печатным способом. Расположение элементов на печатной плате радиоприемника показано на рис. 3-6.

Моточные данные контурных катушек и трансформаторов радиоприемника приведены в табл. 3-4. Катушки L_4 , L_5 , L_6 , L_7 , L_{12} , L_{13} помещены в латунные экраны.

РАДИОПРИЕМНИК «РОССИЯ-301»

Радиоприемник предназначен для приема радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн.

Основные технические данные

Диапазон коротких волн раз-

делен на два поддиапазона:

КВП 41—75,9 м (3,95—7,3 МГц)

КВЛ 24,8—31,5 м (9,5—12,1 МГц)

Чувствительность при приеме на внутреннюю магнитную антенну:

на длинных волнах 2,2 мВ/м

на средних волнах 1,2 мВ/м

на коротких волнах с телескопической антенной 200 мкВ

Избирательность по соседнему каналу

Ослабление сигналов зеркального канала:

на ДВ и СВ диапазонах 26 дБ

на КВ диапазоне 12 дБ

Полоса воспроизводимых звуковых частот

Номинальная выходная мощность 300—3 500 гц

Ток покоя 100 мВт

Напряжение питания от четырех элементов типа 316 Не более 10 ма

Длительность работы от одного комплекта элементов типа 316 при средней громкости 6 в

Размеры радиоприемника 40 ч

Масса без источника питания 215×125×47 мм

Масса без источника питания 1 кг

В радиоприемнике имеется возможность подключения внешней антенны и телефона типа ТМ-4.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник выполнен на восьми транзисторах и двух диодах (рис. 3-7). Катушки входных контуров длинных и средних волн L_2 и L_4 размещены на ферритовом стержне магнитной антенны. В положении «средние волны» катушка L_4 замыкается. Входные контуры связаны со входом радиоприемника индуктивно с помощью катушек связи.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_1 . Нагрузкой преобразователя служит пьезокерамический фильтр ПЧ типа 1ПФ1П-2. Напряжение сигнала подается в цепь базы транзистора T_1 , а напряжение гетеродина — в цепь эмиттера этого транзистора. Гетеродин

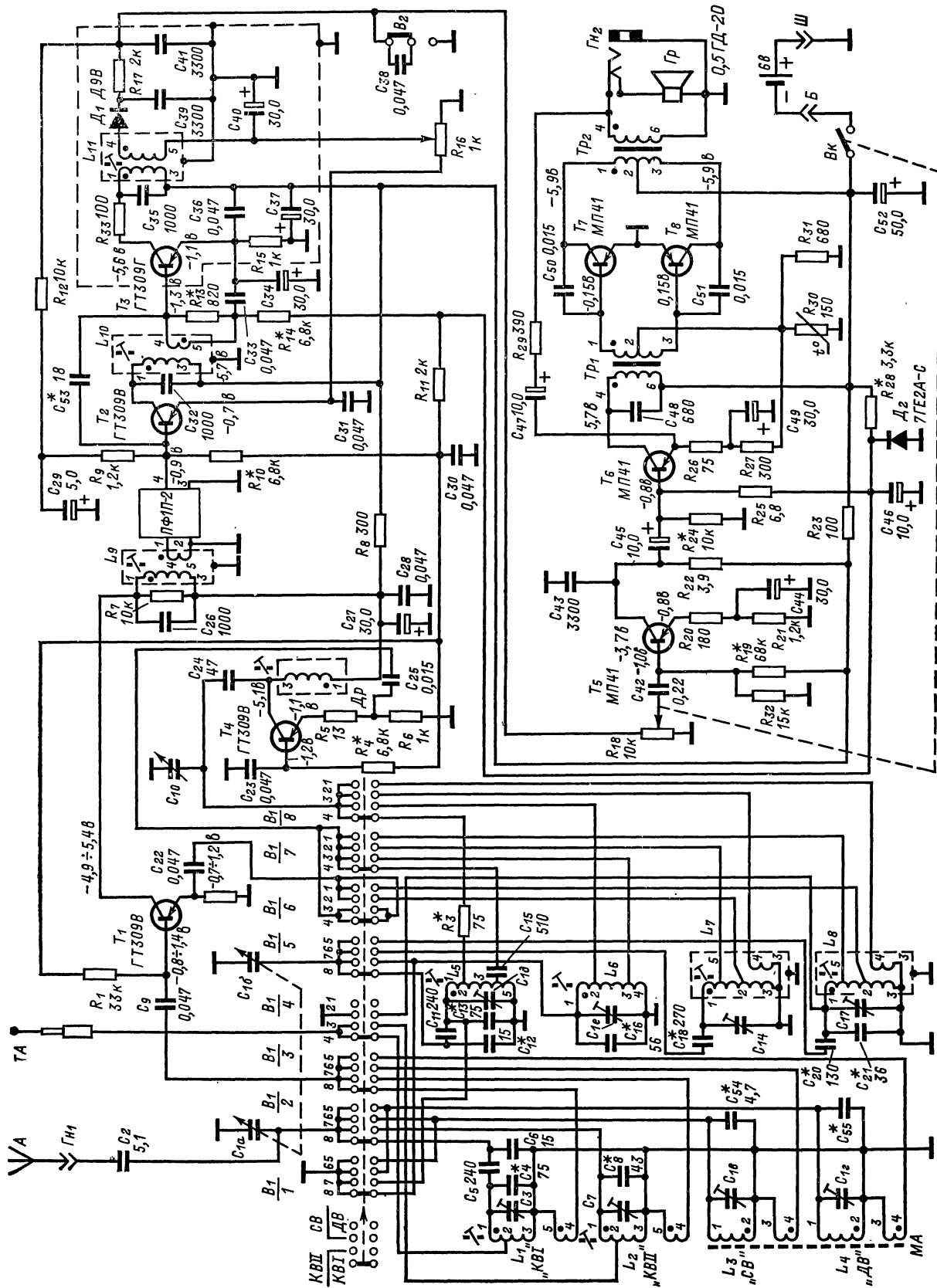


Рис. 3-7. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Россия-301» (переключатель диапазонов в положении КВ1).

выполнен на транзисторе T_4 по трехточечной схеме с параллельным питанием.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный. Первый каскад выполнен на транзисторе T_2 по резонансной схеме. Резонансный контур $L_{10} C_{32}$, который является нагрузкой для транзистора T_2 , имеет полосу пропускания 25—35 кГц. Нейтрализация внутренней обратной связи транзистора T_2 осуществляется при помощи конденсатора C_{33} . Второй каскад выполнен на транзисторе T_3 по резонансной схеме. Полоса пропускания резонансного контура $L_{11} C_{35}$ составляет примерно 50 кГц. Для предотвращения возможного самовозбуждения при больших сигналах на входе радиоприемника в коллекторную цепь транзистора T_3 включен антипаразитный резистор R_{33} .

Детектор выполнен на диоде D_1 типа Д9В. Режим работы детектора устанавливается при помощи резистора R_{16} , включенного в цепь эмиттера транзистора T_2 . Напряжение с нагрузки детектора, пропорциональное по-

стоянной составляющей тока диода D_1 , используется для АРУ. Управляющее напряжение АРУ на базу транзистора T_2 поступает с фильтрующей цепи $R_{12} C_{29}$.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад выполнен на транзисторе T_5 . Нагрузкой усилителя является резистор R_{22} . Для предотвращения насыщения транзистора при повышенной температуре напряжение смещения на базу этого транзистора поступает с делителя R_{19}, R_{32} . Конденсатор C_{43} служит для фильтрации напряжения промежуточной частоты.

Второй каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_6 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_7 и T_8 по двухтактной трансформаторной схеме. Нагрузкой выходного усилителя НЧ является громкоговоритель типа 0,5ГД-20. Работает выходной каскад в режиме класса В.

Таблица 3-5

Обозначение по схеме	Номер выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Магнитопровод			Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
				Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм		
L_1	1—2	5,12	ПЭЛО 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	1,25	—
	2—3	6,12	ПЭЛО 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
	4—5	2,75	ПЭВТЛ-1 0,12	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
L_2	1—2	6,12	ПЭЛО 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	5,2	—
	2—3	17,12	ПЭЛО 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
	4—5	6,75	ПЭВТЛ-1 0,12	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
L_3	1—2	80	ПЭЛО 0,23	M400HH-3CC	160	8	460	—
	3—4	8	ПЭЛО 0,23	M400HH-3CC	160	8	—	—
L_4	1—2	275	ПЭВ-1 0,1	M400HH-3CC	160	8	4·950	—
	3—4	20	ПЭВ-1 0,1	M400HH-3CC	160	8	—	—
L_5	1—2	3,9	ПЭВТЛ-1 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	1,1	—
	2—3	4,85	ПЭВТЛ-1 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
	3—5	0,5	ПЭВТЛ-1 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
L_6	1—5	5,9	ПЭВТЛ-1 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	3,9	—
	2—3	12,85	ПЭВТЛ-1 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
	3—4	0,75	ПЭВТЛ-1 0,23	M100HH-2CC	12	2,8	—	—
L_7	1—2	2	ЛЭП 3×0,06	M600HH-3CC	12	2,8	180	—
	2—3	91	ЛЭП 3×0,06	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
	3—4	7	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
L_8	1—2	43	ЛЭП 3×0,06	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
	2—3	138	ЛЭП 3×0,06	M600HH-3CC	12	2,8	430	—
	3—4	8	ПЭВТЛ 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
L_9	1—3	70	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	120	—
	4—5	35	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
L_{10}	1—3	70	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
	4—5	35	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
L_{11}	1—3	65	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	120	—
	4—5	98	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	—	—
Dr_1	1—3	60	ПЭВТЛ-1 0,12	M600HH-3CC	12	2,8	90	—
Tr_1	1—2	420	ПЭВ-1 0,09	Э-310, набор Ш5×6 мм				50
	2—3	420	ПЭВ-1 0,09					50
	4—6	1 510	ПЭВ-1 0,09					150
Tr_2	1—2	280	ПЭВ-1 0,14	Э-310, набор Ш5×6 мм				10
	2—3	280	ПЭВ-1 0,14					10
	4—6	128	ПЭВ-1 0,25					2

Примечание. Контурные катушки L_7 — L_{11} , а также Dr_1 , помещены в ферритовые чашки из материала 600HH-3CC диаметром 8,6 мм и высотой 4 мм.

Для повышения стабильности режима работы усилителя при воздействии различных температур напряжение смещения на базы выходного каскада УНЧ снимается с резистора R_{31} , включенного в цепь эмиттера транзистора T_6 . Параллельно этому резистору включен терморезистор R_{30} типа СТЗ-17.

В усилителе применена отрицательная обратная связь при помощи цепочки $R_{29} C_{47}$. Для коррекции частотной характеристики служат также конденсаторы C_{50} , C_{51} . В радиоприемнике применен ступенчатый регулятор тембра в области высших звуковых частот (переключатель B_2 с конденсатором C_{38}). Применение селенового стабилитрона D_2 типа 7ГЕ2А-С для стабилизации напряжения питания базовых цепей транзисторов радиоприемника позволяет

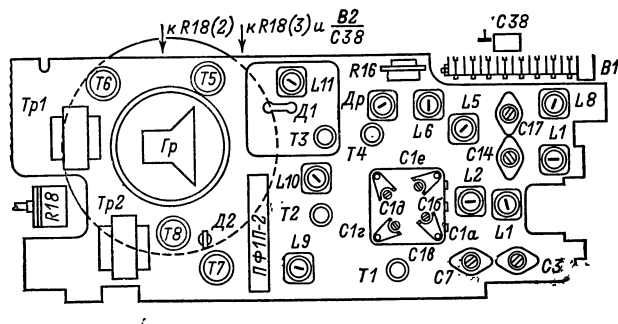


Рис. 3-8. Расположение деталей на плате радиоприемника «Россия-301» (вид со стороны деталей). Конденсатор C_{59} (18 пф) устанавливается на плату со стороны фольги между базами T_2 и T_3 .

обеспечить нормальную работу радиоприемника при разрядке источника питания от 6 до 3 в.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1	1—2 мкВ
База транзистора T_2	10—20 мкВ
База транзистора T_3	300—500 мкВ
Анод детектора D_1	80—100 мВ
База транзистора T_5	25—35 мВ
База транзистора T_6	150 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	0,9 в (200 мВ)

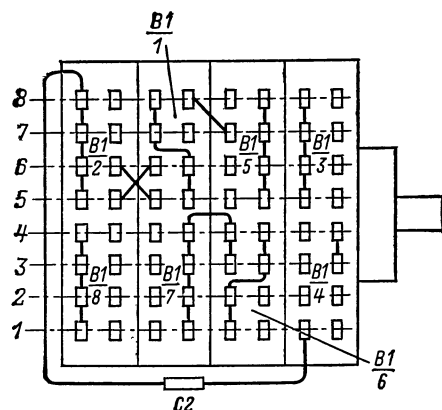


Рис. 3-9. Схема соединения выводов переключателя диапазонов радиоприемника «Россия-301».

Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из пластмассы. На передней стенке корпуса сверху расположена шкала приемника и органы управления. Нижняя часть передней стенки корпуса украшена декоративной пластмассовой решеткой. На верхней боковой стенке корпуса установлена телескопическая антенна. Ручка переноса радиоприемника крепится к боковым держателям при помощи пружинных замков. На обратной стороне корпуса расположен отсек питания.

Монтаж радиоэлементов на плате приемника производится печатным способом. Расположение радиодеталей на печатной плате радиоприемника показано на рис. 3-8. Схема соединений контактов переключателя диапазонов показана на рис. 3-9.

Моточные данные контурных катушек, дросселей и трансформаторов радиоприемника приведены в табл. 3-5.

РАДИОПРИЕМНИК «ЭТЮД-2»

Радиоприемник «Этюд-2» предназначен для приема сигналов радиостанций в диапазонах длинных и средних волн.

Основные технические данные

Реальная чувствительность по полю не хуже, мВ/м:	
на длинных волнах	3
на средних волнах	2,5
Избирательность по соседнему каналу	
на длинных и средних волнах	Не менее 20 дБ
Ослабление сигналов зеркального канала	Не менее 26 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	450—3 000 Гц
Номинальная выходная мощность	60 мВт
Ток покоя	Не более 10 мА
Напряжение питания (источник питания: батарея типа «Крона-ВЦ» или «Крона-1Л»)	9 в
Длительность работы радиоприемника от батареи при средней громкости	50 ч
Размеры радиоприемника	148 × 80 × 24 мм
Масса с источником питания	250 г

В радиоприемнике имеются гнезда для подключения внешней антенны и телефона типа ТМ-4.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник выполнен на семи транзисторах и четырех диодах (рис. 3-10). Входные цепи радиоприемника образованы катушками индуктивности L_1 и L_3 магнитной антенны, катушками связи L_2 и L_4 и конденсаторами C_1 — C_{12} . При приеме на длинных волнах индуктивности L_1 и L_3 включаются последовательно, на средних волнах катушка L_3 замыкается. Связь входных контуров с преобразователем частоты индуктивная.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_1 по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки. Напряжение с контура гетеродина поступает на эмиттер, а напряжение сигнала на базу транзистора T_1 . На средних волнах катушка L_5 замыкается. Нагрузкой преобразователя служит двухконтурный фильтр промежуточной частоты $L_{10} C_{17}$ и $L_{11} C_{21}$, который обеспечивает необходимую избирательность по соседнему каналу.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, собран на транзисторах T_2 и T_3 . Полоса пропускания контура $L_{12} C_{26}$ составляет 15—20 Гц, а контура $L_{14} C_{30}$ 30—40 МГц на уровне —3 дБ. Для поддержания постоянства чувствительности радиоприемника при снижении напряжения источника питания в схеме применена стабилизация напряжения базовых цепей транзисторов T_1 , T_2 , T_3 при помощи селенового диода D_3 типа 7ГЕ2А-С

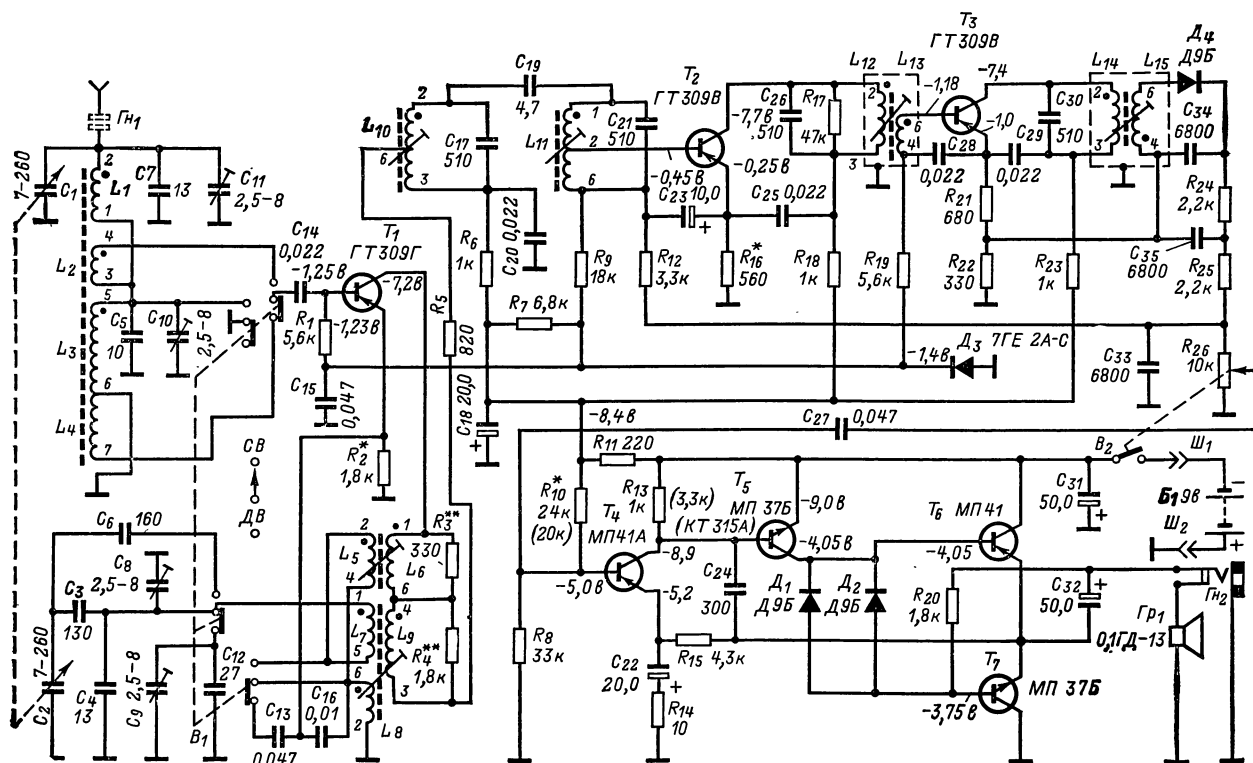


Рис. 3-10. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Этюд-2» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

Таблица 3-6

Обозначение по схеме	Номер выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сердечник			Индуктивность, мГн
				Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм	
L_1	1—2	86	ЛЭП 5×0,06	M400НН1	100	8	360
L_2	3—4	6	ПЭВ-1 0,1	M400НН1	100	8	—
L_3	5—6	260	ПЭВ-1 0,1	M400НН1	100	8	3 700
L_4	6—7	20	ПЭВ-1 0,1	M400НН1	100	8	—
L_5	2—4	140	ПЭВ-1 0,12	M600НН-3СС	12	2,8	270
L_6	1—6	6	ПЭВ-1 0,12	M600НН-3СС	12	2,8	—
L_7	1—5	100	ПЭВ-1 0,12	M600НН-3СС	12	2,8	600
L_8	2—6	5,5	ПЭВ-1 0,12	M600НН-3СС	12	2,8	—
L_9	3—4	9	ПЭВ-1 0,12	M600НН-3СС	12	2,8	—
L_{10}	3—2	102	ЛЭП 3×0,06	M600НН-3СС	12	2,8	230
L_{11}	1—2	102,5	ЛЭП 3×0,06	M600НН-3СС	12	2,8	230
L_{12}	2—6	3,5	ЛЭП 3×0,06	M600НН-3СС	12	2,8	—
L_{13}	2—3	115	ПЭВ-1 0,16	M600НН-3СС	12	2,8	230
L_{14}	4—6	4,5	ПЭВ-1 0,1	M600НН-3СС	12	2,8	—
L_{15}	2—3	130	ПЭВ-1 0,08	M600НН-3СС	12	2,8	230
L_{16}	4—6	130	ПЭВ-1 0,08	M600НН-3СС	12	2,8	230

Примечания: 1. Измеренные значения могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 10\%$.

2. Контурные катушки L_{12} — L_{16} помещены в ферритовые чашки из материала 1000НМЗ диаметром 6,1 мм

Детектор собран на диоде D_4 типа Д9Б. Напряжение АРУ снимается с резистора R_{26} и через развязывающий фильтр R_{12} , C_{33} подается на базу транзистора T_2 .

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый и второй каскады выполнены на транзисторах T_4 и T_5 по схеме с общим эмиттером. Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной бес-

трансформаторной схеме. Резистор R_{20} является нагрузкой транзистора T_6 , напряжение с которого поступает на базы транзисторов выходного каскада. Связь всех каскадов УНЧ между собой гальваническая.

Диоды D_1 и D_2 типа Д9Б служат для стабилизации напряжения смещения на базах транзисторов выходного каскада при колебаниях температуры.

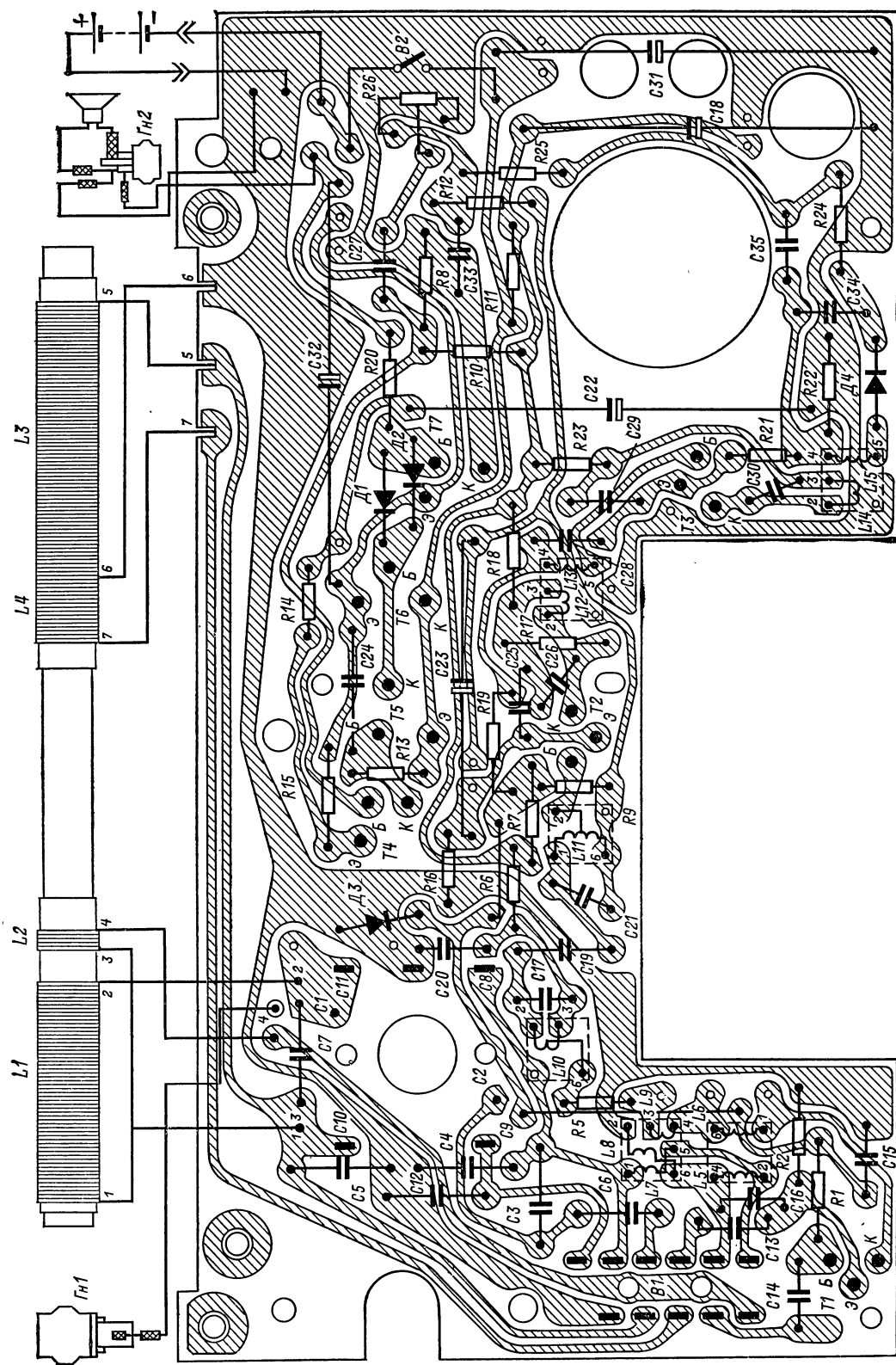


Рис. 3-11. Электромонтажная схема радиоприемника «Этюд-2».

Нагрузкой выходного каскада УНЧ является громкоговоритель типа 0,1ГД-13. Режим работы всех транзисторов УПЧ определяется величиной сопротивления R_{10} .

Конденсатор C_{24} служит для коррекции частотной характеристики в области высших звуковых частот. Усилитель сохраняет устойчивую работу в интервале температур от -10 до $+45^\circ\text{C}$ и снижении напряжения источника питания до 3 в.

Режим работы транзисторов по постоянному току указан на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы		Напряжение сигнала
База транзистора T_1	...	1—4,5 мкв
База транзистора T_2	...	30—80 мкв
База транзистора T_3	...	600—1 200 мкв
База транзистора T_4	...	18 мв
На звуковой катушке громкоговорителя 0,1ГД13	...	1,9 в (550 мв)

Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из пластмассы. На верхней лицевой панели корпуса расположена шкала приемника. Органы управления радиоприемником расположены на боковых стенках корпуса. На обратной стороне корпуса имеется отсек питания.

Монтаж элементов схемы радиоприемника осуществлен печатным способом. Электромонтажная схема радиоприемника показана на рис. 3-11.

Моточные данные контурных катушек радиоприемника приведены в табл. 3-6.

РАДИОПРИЕМНИК «СПОРТ-304»

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,3 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
короткие волны	75—41 м (3,95—7,4 МГц)
	31—25 м (9,5—12,1 МГц)
Чувствительность по полю (при выходной мощности 50 мвт и соотношении сигнал/шум 6 дб) не хуже:	
на длинных волнах	1 мв/м
на средних волнах	0,5 мв/м
на коротких волнах	75 мкв
Избирательность по соседнему каналу на длинных и средних волнах	
	Не менее 40 дб
Избирательность по зеркальному каналу не менее, дб:	
на длинных волнах	30
на средних волнах	20
на коротких волнах	8
Полоса воспроизводимых частот	300—3 500 гц
Номинальная выходная мощность	250 мвт
Ток покоя	Не более 20 ма
Напряжение питания (источники напряжения питания: шесть элементов типа 373 («Сатурн» или «Марс»)	
	9 в
Работоспособность радиоприемника сохраняется при снижении напряжения питания	
	До 5,6 в
Размеры радиоприемника	288 × 176,5 × 90 мм
Масса без источника питания	1,7 кг

В радиоприемнике имеются гнезда для подключения внешней антенны, телефона типа ТМ-4 и внешнего источника питания (гнезда G_{H1} , G_{H2} и G_{H3} соответственно).

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 3-12. Катушки входных контуров

длинных и средних волн намотаны на ферритовом стержне магнитной антенны. С внешней антенной входные контуры имеют емкостную связь, а с базой транзистора T_1 — трансформаторную.

Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_1 типа ГТ309Г, гетеродин выполнен на транзисторе T_2 типа ГТ309Е. Напряжение гетеродина поступает через конденсатор C_{13} в цепь эмиттера транзистора T_1 . В цепь базы этого же транзистора через конденсатор C_{11} поступает сигнал. Для обеспечения оптимальных условий преобразования частоты в цепи эмиттера транзистора T_1 на длинных и средних волнах поступает напряжение гетеродина 150—200 мкв, а на коротких волнах 60—180 мкв. Напряжение промежуточной частоты выделяется на контуре L_9C_{15} , который зашунтирован резистором R_4 , включенным для расширения полосы пропускания. Фильтр несодоточенной селекции типа ПФП-2 обеспечивает необходимую избирательность радиоприемника. Полоса пропускания фильтра 8,5—12,5 кГц на уровне —6 дб. Входное сопротивление ФСС 1,5 ком, выходное 600 ом.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, собран на транзисторах T_3 и T_4 типа ГТ309Е и ГТ309В соответственно. Оба каскада УПЧ выполнены по резонансной схеме. Нагрузкой первого каскада УПЧ служит контур $L_{10}C_{31}$ с полосой пропускания 16—20 кГц. Нагрузкой второго каскада УПЧ служит контур $L_{11}C_{39}$ с полосой пропускания 40—45 кГц на уровне —3 дб.

Детектор выполнен на диоде D_2 типа Д9В. Получение наименьших искажений при детектировании достигается подбором величины напряжения смещения, которое подается на диод D_2 с резистора R_{22} . Для обеспечения устойчивой работы второй каскад УПЧ и детектор размещаются каждый в отдельном экране.

Транзистор T_5 типа ГТ309В работает усилителем АРУ и одновременно эмиттерным повторителем. Напряжение АРУ через фильтр $R_{12}C_{29}$ поступает в цепь базы транзистора T_3 , а через фильтр $R_{16}C_{30}$ — в цепь эмиттера того же транзистора. При больших уровнях сигнала, когда система АРУ начинает работать неэффективно, начинает работать ограничительный диод D_1 типа Д9В. Этот диод включен параллельно контуру L_9C_{15} и тем сильнее шунтирует контур, чем выше уровень принимаемого сигнала.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад выполнен на транзисторе T_6 типа МП41. Второй каскад собран на транзисторе T_7 типа МП40, в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_8 и T_9 типа ГТ402А по двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Во вторичную обмотку выходного трансформатора Tr_2 включен громкоговоритель типа 0,5ГД-21.

Терморезистор R_{39} служит для обеспечения необходимого уровня термостабилизации выходного каскада. Последние два каскада усилителя охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой со вторичной обмотки выходного трансформатора Tr_2 через $R_{42}C_{54}$ поступает в цепь базы транзистора T_7 . Для улучшения частотной характеристики выходного каскада УНЧ включены конденсаторы C_{51} , C_{52} и C_{53} .

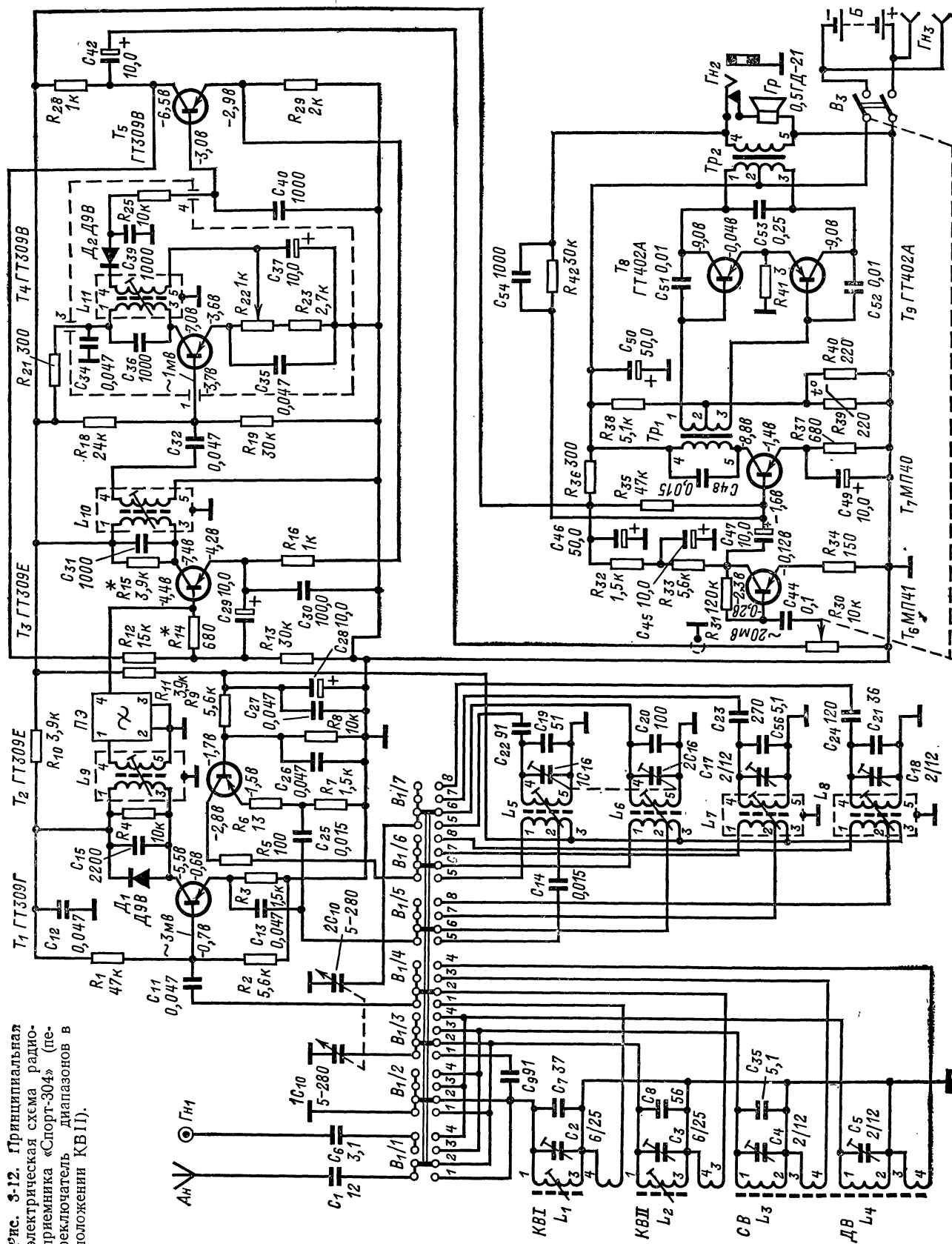
Надежная работа радиоприемника обеспечивается в интервале температур от -10 до $+45^\circ\text{C}$.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы		Напряжение сигнала
База транзистора T_1	...	3 мкв
База транзистора T_3	...	15—30 мкв
База транзистора T_4	...	1 000 мкв
База транзистора T_6	...	20 мв
На вторичной обмотке трансформатора Tr_2		1,4 в (630 мв)

рис. 3-12. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Спорт-304» (переключатель диапазонов в положении КВ1).



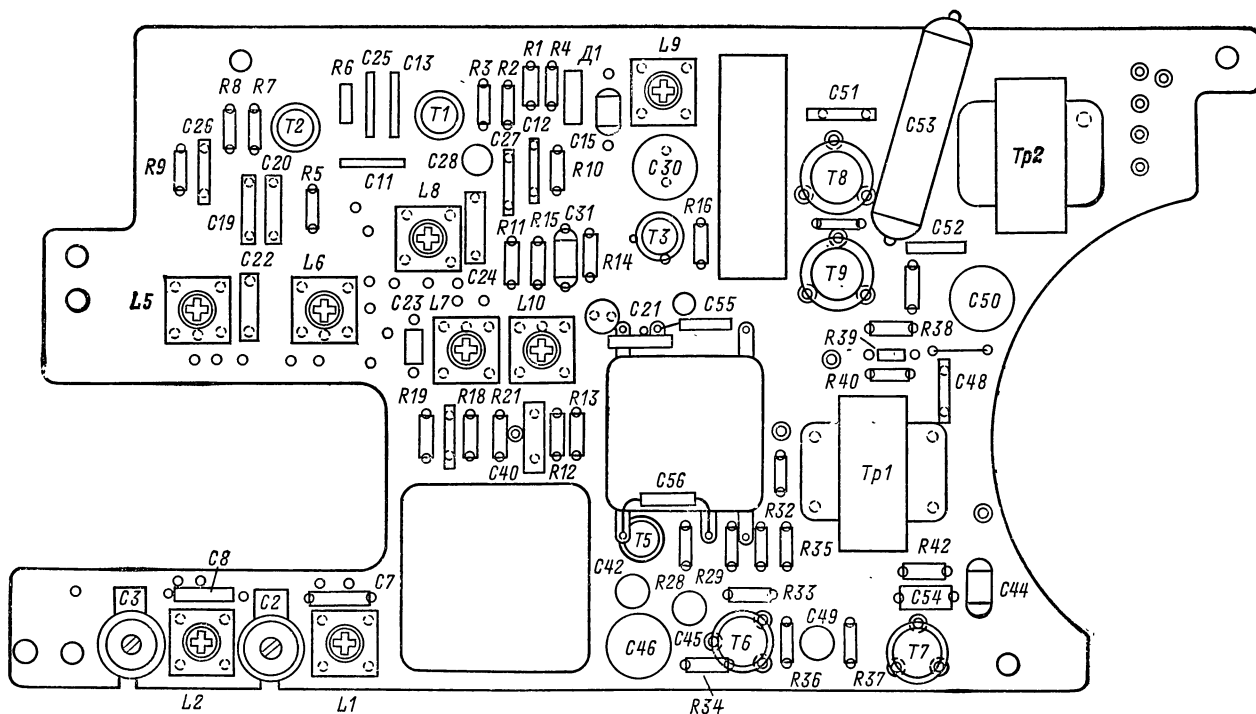


Рис. 3-13. Расположение деталей на печатной плате радиоприемника «Спорт-304».

Таблица 3-7

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода мм	Тип намотки	Индуктивность, мкГн	Сердечник	
						Марка	Размеры, мм
L_1	1—3	16	ПЭВТЛ-1 0,23	Рядовая	1,9	M100HH-2CC	2,86×12
	4—5	4	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—		
L_2	1—3	23	ПЭВТЛ-1 0,23	»	3,6	M100HH-2CC	2,86×12
	4—5	8	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—		
L_3	1—2	70	ПЭВТЛ-1 0,12	»	310	M400HH	8×160
	3—4	6	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—		
L_4	1—2	4×62	ПЭВТЛ-1 0,12	Внавал	4 100	M400HH	8×160
	3—4	5,25+5+5+7,25	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—		
L_5	1—2—3	4+2	ПЭВТЛ-1 0,12	Рядовая	—	M100HH-2CC	2,86×12
	4—5	13	ПЭВТЛ-1 0,23	»	1,8		
L_6	1—2—3	5+2	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—	M100HH-2CC	2,86×12
	4—5	20	ПЭВТЛ-1 0,23	»	2,8		
L_7	1—2—3	5+3	ПЭВТЛ-1 0,12	Внавал	—	M600HH-3CC	2,86×12
	4—5	3×28	ЛЭП 3×0,06	»	180		
L_8	1—2—3	9+2	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—	M600HH-3CC	2,86×12
	4—5	3×48	ПЭВТЛ-1 0,09	»	480		
L_9	1—3	2×23	ПЭВТЛ-1 0,09	»	60	M600HH-3CC	2,86×12
	4—5	23	ПЭВТЛ-1 0,09	»	—		
L_{10}	1—3	2×35	ПЭВТЛ-1 0,12	»	110	M600HH-3CC	2,86×12
	4—5	15	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—		
L_{11}	1—3	2×35	ПЭВТЛ-1 0,12	»	110	M600HH-3CC	2,86×12
	4—5	20+60	ПЭВТЛ-1 0,12	»	—		

Конструкция. Корпус радиоприемника выполнен из полистирола. Шкала настройки радиоприемника размещена в верхней части лицевой панели корпуса. Нижняя часть передней панели корпуса украшена декоративной металлической решеткой, за которой с внутренней стороны корпуса укреплен громкоговоритель 0,5ГД-21. Ручки настройки, выключателя и регулятора громкости выведены на переднюю панель. Здесь же находится индикатор вклю-

чения диапазонов. Ручка переключателя диапазонов размещена на правой боковой стенке корпуса. В качестве переключателя диапазонов используется галетный переключатель типа П2Г. На верхней стенке корпуса имеется отверстие для выдвижной телескопической антенны. На обратной стороне корпуса расположены гнезда для подключения внешней антенны, телефона, внешнего источника питания, а также отсек для источника питания. К верхней

Таблица 3-8

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Индуктивность, μH	Сопротивление постоянному току, Ω	Тип намотки	Марка материала, тип магнитопровода
Tr_1	1—2—3	2×530	ПЭВТЛ-1 0,09	2,5	160	Внавал	Э-310,
	4—5	1 060	ПЭВТЛ-1 0,09		160	»	Ш6×12
Tr_2	1—2—3	2×170	ПЭВТЛ-1 0,23	0,08	7	Рядовая в два провода	Э-310,
	4—5	65	ПЭВТЛ-1 0,41	—	—	Рядовая	Ш6×12

Примечание. Измеренная величина сопротивления постоянному току может отличаться от указанной в таблице на $\pm 15\%$.

части корпуса радиоприемника крепится ручка для переноски.

Монтаж радиоприемника выполнен печатным способом. Расположение основных деталей на плате показано на рис. 3-13. Второй каскад УПЧ и детектор радиоприемника выполнены на отдельной плате, помещенной в латунный экран.

Катушки входных контуров длинных и средних волн (L_3 и L_4) размещены на ферритовом сердечнике магнитной антенны марки 400НН длиной 160 и диаметром 8 мм.

Катушки входных контуров коротких волн (L_1 , L_2 , L_5 , L_6) имеют ферритовые сердечники марки 100НН-2СС диаметром 2,86 и длиной 12 мм. Такие же размеры ферритовых сердечников марки М600НН-3СС имеют контур промежуточной частоты и гетеродин (L_7 — L_{11}). Катушки L_7 — L_{11} помещены в ферритовые чашки марки М600НН-3СС диаметром 8,6 мм.

Моточные данные контурных катушек и трансформаторов радиоприемника приведены соответственно в табл. 3-7 и 3-8.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

МИНИАТЮРНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

РАДИОПРИЕМНИК «КОСМОС»

Радиоприемник «Космос» выпускался в двух вариантах: с длинноволновым диапазоном или только со средневолновым диапазоном.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,5 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
Чувствительность	Не хуже 6—8 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 10 кГц	Не менее 14 дБ
Ослабление зеркального канала	Не менее 16 дБ
Полоса воспроизводимых частот	700—3 000 Гц
Номинальная выходная мощность	15 мВт
Ток покоя	Не более 12 мА
Размеры радиоприемника	30×64×70 мм
Масса радиоприемника с источником питания	150 г
Напряжение питания от двух последовательно включенных дисковых аккумуляторов Д-0,1	2,5 в
Срок работы аккумулятора между зарядами	4—5 ч

В радиоприемнике предусмотрено подключение наружной антенны и малогабаритного телефона типа ТМ-4.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника приведена на рис. 4-1. Входная цепь радиоприемника собрана по схеме с трансформаторной связью. В качестве контурной индуктивности используется катушка L_1 магнитной антенны приемника. Катушкой связи служит L_2 .

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_1 по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин собран

по схеме с индуктивной связью. Напряжение гетеродина поступает в эмиттерную цепь транзистора T_1 с части витков катушки L_4 . Напряжение сигнала с входной цепи через катушку связи L_2 и конденсатор C_4 поступает в базовую цепь этого транзистора. Нагрузкой преобразователя частоты служит фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), состоящий из контуров L_6C_{10} и L_7C_{12} , обеспечивающий получение избирательности 16—18 дБ. Полоса пропускания фильтра около 9 кГц. Резистор R_3 , включенный в эмиттерную цепь транзистора T_1 , служит для стабилизации режима работы этого транзистора.

Усилитель промежуточной частоты (УПЧ) — двухкаскадный, собран на транзисторах T_2 и T_3 . Первый каскад — реостатный, второй — резонансный (L_8C_{17}) с нейтрализацией внутренней обратной связи (C_{29}). Полоса пропускания контура L_8C_{17} составляет 40—50 кГц. Связь ФСС с первым каскадом УПЧ — автотрансформаторная. Для стабилизации режимов работы транзисторов от воздействия температуры в цепь эмиттера T_3 включен резистор R_9 . В качестве детектора используется диод D_1 типа Д1В. Напряжение низкой частоты выделяется на резисторе R_{11} регулятора громкости. Для компенсации избыточного положительного напряжения смещения диода Д1В нижний по схеме конец (вывод 5) катушки L_9 подключен к эмиттеру транзистора T_3 , в результате чего отрицательное напряжение, создаваемое током эмиттера транзистора T_3 на резисторе R_9 , компенсирует положительное напряжение смещения диода. При отсутствии сигналов (в режиме «молчания») отрицательное напряжение, подаваемое на диод, снижает ток потребления.

Автоматическое регулирование усиления (АРУ) осуществляется по цепи базы первого каскада УПЧ (T_2), на которую поступает постоянная составляющая протектированного напряжения через развязывающий фильтр $R_{10}C_{13}$.

Усилитель низкой частоты (УНЧ) — трехкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_4 по схеме с общим эмиттером и нагрузкой в цепи коллектора R_{14} . Второй каскад собран на транзисторе T_5 . В качестве нагрузки

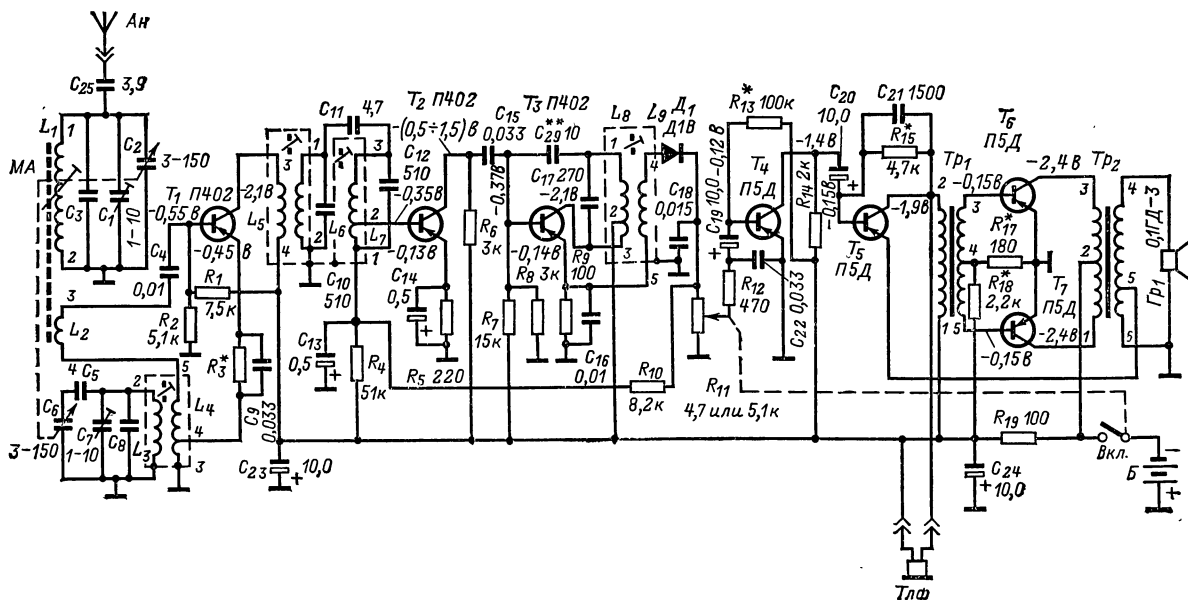


Рис. 4-1. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Космос».

второго каскада служит согласующий трансформатор Tr_1 . Для нейтрализации внутренней обратной связи служит конденсатор C_{21} . Выходной каскад собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной схеме с трансформаторным выходом Tr_2 . Работают транзисторы T_6 и T_7 в режиме класса АВ. Напряжения смещения на базы транзисторов поступают с делителя.

Второй каскад усилителя охвачен глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой снимает-

ся с части витков вторичной обмотки трансформатора Tr_2 и подается на эмиттер транзистора T_5 . Для обеспечения устойчивой работы радиоприемника в цепи питания применен развязывающий фильтр $R_{18}C_{24}$ и конденсатор C_{23} . Надежная работа приемника обеспечивается при колебаниях температуры в интервале от -10 до $+40^\circ\text{C}$.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления радиоприемника

Контрольная точка схемы	Напряжения сигнала
База транзистора T_1 ..	5—7 мкВ
База транзистора T_2 ..	50—70 мкВ
База транзистора T_3 ..	1—2 мВ
База транзистора T_4 ..	5—8 мВ
База транзистора T_5 ..	200 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	550 (225) мВ

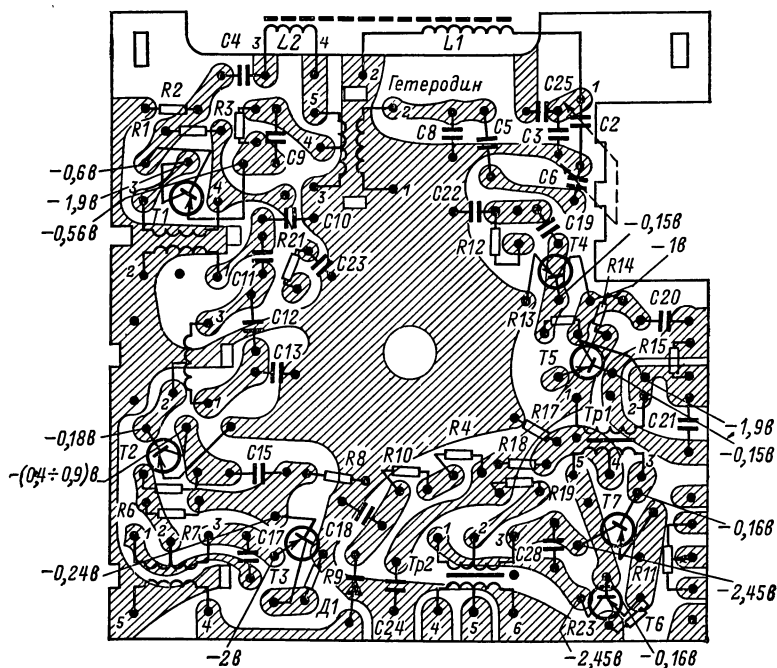


Рис. 4-2. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «Космос».

Конструкция. Радиоприемник собран в корпусе из полистирола. Ручки регулятора громкости с выключателем и настройки выведены на правую боковую стенку корпуса. Шкала радиоприемника расположена на ручке настройки. Гнезда для подключения внешней антенны и телефона ТМ-4 расположены на левой боковой стенке корпуса. Аккумуляторы Д-0,1 помещаются в специальную кассету, вмонтированную в печатную плату радиоприемника. Монтаж радиоэлементов и узлов радиоприемника произведен на печатной плате (рис. 4-2). Расположение отдельных деталей и узлов на плате показано на рис. 4-3. Для уменьшения размеров применен ряд малогабаритных деталей и узлов (двухсекционный блок конденсаторов переменной емкости 3/150 пФ с твердым диэлектриком, малогабаритные трансформаторы низкой частоты и др.). Катушки магнитной антенны намотаны на подвижном кар-

Таблица 4-1

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Сердечник, магнитопровод			Индуктивность, мкГн
					Материал	Длина (высота), мм	Диаметр, мм	
L_1 СВ	1—2	120	ЛЭШО 0,05×15	Секционная	600НН-3СС	Прямоугольный, 3×11×55	—	650
ДВ	1—2	385	ПЭВ-1 0,1	»	600НН-3СС	То же	—	6 500
L_2 СВ	3—4	6	ПЭВ-1 0,15	Рядовая	600НН-3СС	» »	—	—
ДВ	3—4	25	ПЭВ-1 0,15	»	600НН-3СС	» »	—	—
L_3 СВ	1—2	114	ЛЭ 0,06×5	Секционная, внавал	600НН-3СС	12	2,86	330
ДВ	1—2	165	ЛЭ 0,06×5	То же	600НН-3СС	12	2,86	760
L_4 СВ	3—4	2	ПЭВ-1 0,15	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
ДВ	4—5	5	ПЭВ-1 0,15	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
	3—4	3	ПЭВ-1 0,15	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
	4—5	6	ПЭВ-1 0,15	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
L_5	3—4	20	ПЭВ-1 0,08	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
L_6	1—2	96	ЛЭ 0,06×5	» »	600НН-3СС	12	2,86	234
L_7	1—2	10	ЛЭ 0,06×5	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
	2—3	85	ЛЭ 0,06×5	» »	600НН-3СС	12	2,86	234
L_8	1—2	65	ПЭЛ-1 0,1	» »	600НН-3СС	12	2,86	—
	2—3	65	ПЭЛ-1 0,1	» »	600НН-3СС	12	2,86	490
L_9	4—5	100	ПЭЛ-1 0,1	» »	600НН-3СС	12	2,86	370
Tr_1	1—2	1 000	ПЭЛ-1 0,05	Внавал в два провода	79НМ, Ш3×4 мм			500 000
	3—4	350	ПЭЛ-1 0,06					200 000
	4—5	350	ПЭЛ-1 0,06					200 000
Tr_2	1—2	250	ПЭЛ-1 0,08	Внавал в два провода	79НМ, Ш3×4 мм			120 000
	2—3	250	ПЭЛ-1 0,08					—
	4—5	85	ПЭЛ-1 0,2					—
	5—6	10	ПЭЛ-1 0,2					—

Таблица 4-2

Первый контакт	Второй контакт	Сопротивление цепи, ом
«Масса» ¹ платы	Вывод 1 катушки L_1	2,3—2,8
	Вывод 3 катушки L_2	0
	Вывод 2 катушки L_3 :	2,1—2,4
	для СВ варианта	3,5—4,5
Вывод 2 катушки L_8	для ДВ варианта	1,6—1,9
	Вывод 1 катушки L_6	1,25—1,45
	Вывод 4 трансформатора Tr_2	
	Коллектор T_6	96—120
	Коллектор T_7	96—120
	Коллектор T_5	130—160
	Коллектор T_4	1 800—2 200
	Вывод 1 катушки L_8	2,6—2,9
	Коллектор T_8	2 700—3 300
	Коллектор T_1	92—112
	Вывод 3 катушки L_8	2,6—2,9

¹ Под «массой» платы понимается «плюс» источника питания.
Примечание. Измеренные сопротивления могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.

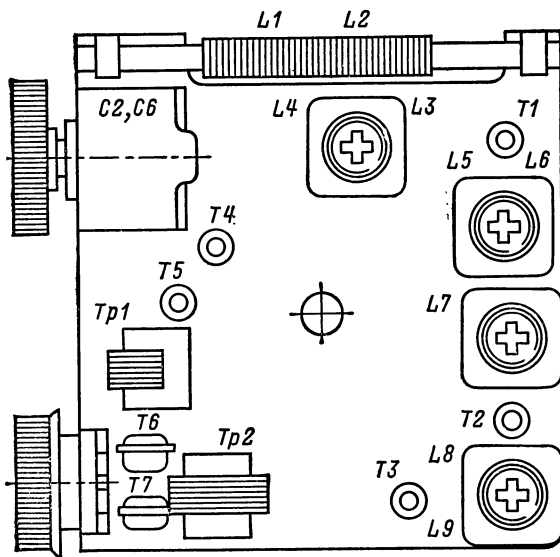


Рис. 4-3. Расположение деталей и узлов на печатной плате радиоприемника «Космос» (вид со стороны деталей).

касе. Катушки L_3 — L_9 имеют одинаковую конструкцию и заключены в латунные экраны размером 15,5×10 мм. Катушки L_4 , L_6 и L_9 наматываются поверх соответственно катушек L_3 , L_8 и L_7 . Катушки L_3 , L_5 , L_7 и L_8 намотаны на сердечники.

Моточные данные контурных катушек и трансформаторов, а также размеры и типы сердечников приведены в табл. 4-1. Схемы подключения выводов трансформаторов Tr_1 и Tr_2 показаны на рис. 4-4. Величины сопротивлений в контрольных точках радиоприемника приведены в табл. 4-2.

РАДИОПРИЕМНИК «КОСМОС-М»

Основные технические данные

Чувствительность	Не хуже 4—5 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 10 кГц	Не менее 16 дБ
Ослабление зеркального канала	Не менее 16 дБ
Номинальная выходная мощность	25 мВт
Ток покоя	Не более 12 мА
Размеры радиоприемника	30×64×70 мм

Остальные показатели такие же как, у радиоприемника «Космос».

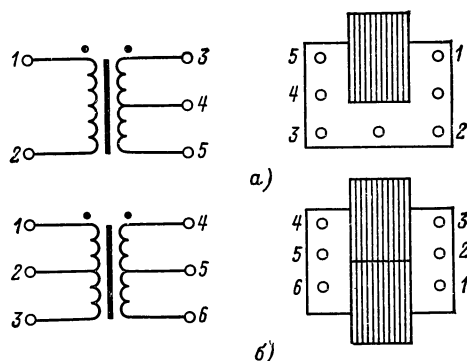


Рис. 4-4. Схема расписки выводов трансформаторов радиоприемника «Космос».

а — согласующего трансформатора; б — выходного трансформатора.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник «Космос-М» выпускался с двумя вариантами принципиальных электрических схем. Принципиальная схема радиоприемника «Космос-М» более раннего выпуска показана на рис. 4-5. От схемы радиоприемника «Космос» отличается следующим:

использованы более современные транзисторы: T_1 — ГТ309А (В, Д), T_2 — ГТ309Б (Г, Е), T_3 — ГТ309А (В, Д) или ГТ309Б (Г, Е) для варианта ДВ, T_4 — ГТ108Б (ГТ109Б), T_5 — ГТ108А (ГТ109А), T_6 и T_7 — ГТ108Б (В);

эмиттеры каскадов УПЧ (T_2 и T_3) — заземлены; изменено подключение телефонного гнезда; изменены номиналы отдельных элементов и введены в схему дополнительные элементы (R_{21} , C_{20} , C_{28} и др.). Режимы работы транзисторов указаны на принципиальной схеме. Величины сопротивлений в контрольных точках платы радиоприемника приведены в табл. 4-2.

Во втором варианте радиоприемника «Космос-М» схема выходного каскада УНЧ изменена, как показано на рис. 4-6. В качестве нагрузки выходного каскада используется громкоговоритель 0,1 ГД-3М.

Для стабилизации рабочей точки транзисторов выходного каскада введен проволочный резистор R_{23} 3 Ом, включенный между эмиттерами транзисторов T_6 и T_7 и «массой» платы («плюс» источника питания).

Вторичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 шунтируется конденсатором C_{30} (0,033).

Моточные данные контурных катушек радиоприемника «Космос-М» такие же, как и у радиоприемника «Космос». Моточные данные трансформаторов радиоприемника «Космос-М» приведены в табл. 4-3. Схема соединений выводов трансформаторов Tr_1 и Tr_2 совпадает с соответствующей схемой радиоприемника «Космос».

Конструкция. Конструктивное оформление радиоприемника такое же, как и радиоприемника «Космос».

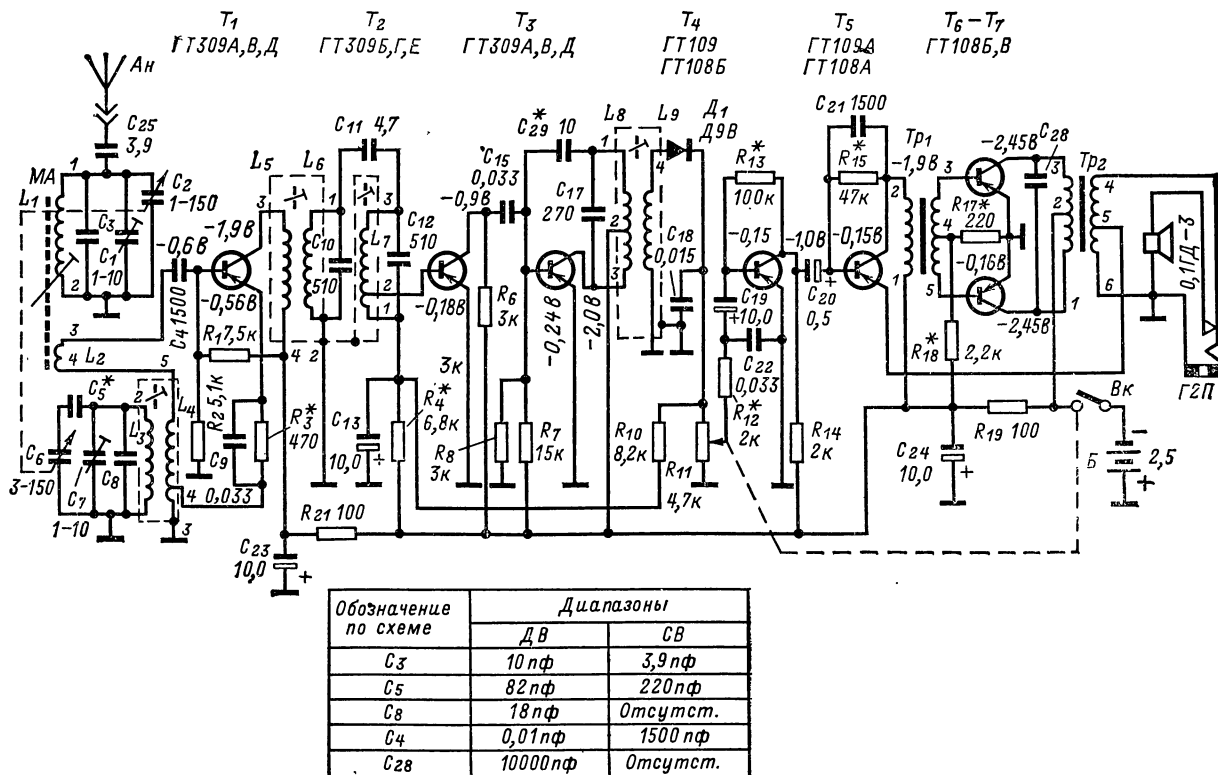
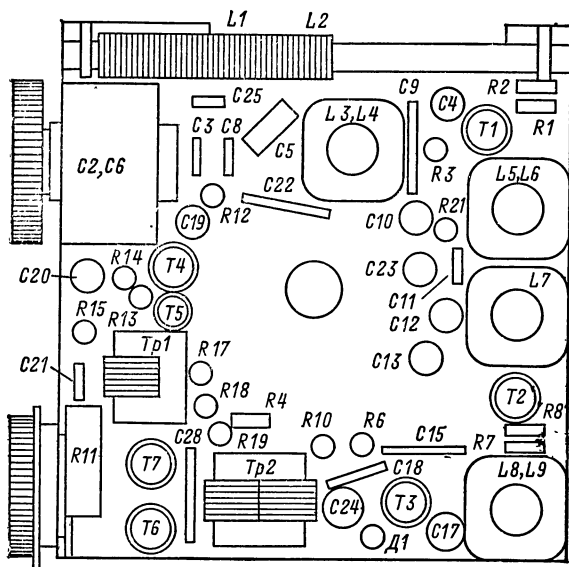
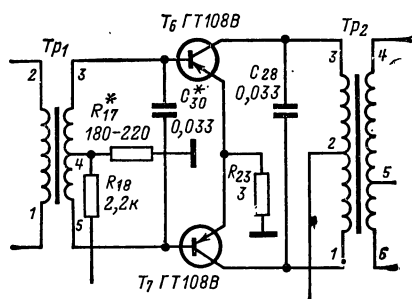


Рис. 4-5. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Космос-М».

Обозначение по схеме	Номера выводов	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Марка и тип магнитопровода	Индуктивность, μH	Сопротивление постоянному току, Ω	Примечание
Tr_1	1—2	900	ПЭЛ 0,05	79НМ, ШЗ×4 мм	0,4	125	—
	3—4	370	ПЭЛ 0,06		0,2	54	
	4—5	370	ПЭЛ 0,06		0,2	54	
Tr_2	1—2	200	ПЭВ-1 0,08	79НМ, ШЗ×4 мм	0,7	12,5	Для радиоприемников «Космос-М» более раннего выпуска
	2—3	200	ПЭВ-1 0,08		—	—	
	4—5	85	ПЭЛ 0,2		—	—	
Tr_2	5—6	10	ПЭЛ 0,2	79НМ, ШЗ×4 мм	—	—	Для радиоприемников «Космос-М» последующих выпусков
	1—2	120	ПЭВ-1 0,12		0,05	10	
	2—3	120	ПЭВ-1 0,12		—	—	
	4—5	58	ПЭВ-1 0,2		—	—	
	5—6	5	ПЭВ-1 0,2		—	—	



На печатной плате смонтированы все детали и узлы радиоприемника, за исключением аккумулятора, громкоговорителя и гнезд для подключения внешней антенны и телефона. Расположение основных деталей и узлов радиоприемника на печатной плате показано на рис. 4-7. Расположение выводов трансформаторов Tr_1 и Tr_2 такое же, как и у радиоприемника «Космос» (см. рис. 4-4).

РАДИОПРИЕМНИК «МИКРО»

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
Чувствительность	Не хуже 35 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу при расстройке на ± 30 кГц, дБ:	
на длинных волнах	Не менее 10
на средних волнах	Не менее 6
Полоса воспроизводимых звуковых частот	300—3 000 Гц
Номинальная выходная мощность	50 мВт
Ток покоя	Не более 4 мА
Размеры радиоприемника	13×30×43 мм
Масса радиоприемника с источником питания	20 г
Напряжение питания от аккумулятора Д-0,06	1, 25 в
Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженных аккумуляторов до их перезарядки	15—20 ч

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран по схеме прямого усиления на шести транзисторах типа ГТ310 (ГТ109) рис. 4-8.

Входная цепь радиоприемника (контур настройки) состоит из индуктивности магнитной антенны и конденсатора переменной емкости C_1 типа КПЧ-3А емкостью 12—220 пФ. Переключение диапазонов производится переключателем $П_1$, который замыкает часть витков катушки магнитной антенны в положение «средние волны».

Принимаемые магнитной антенной сигналы радиостанций усиливаются четырехкаскадным усилителем ВЧ, собранным на транзисторах T_1 , T_2 , T_3 , T_4 .

Детектирование сигналов высокой частоты производится транзистором T_5 , который также является и предварительным усилителем НЧ. Выходной каскад УНЧ

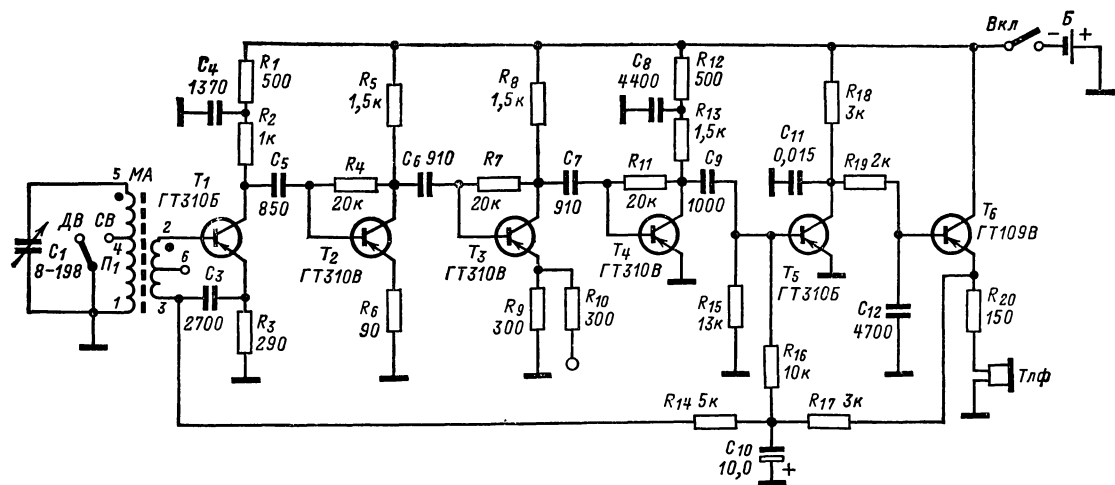


Рис. 4-8. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Микро» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

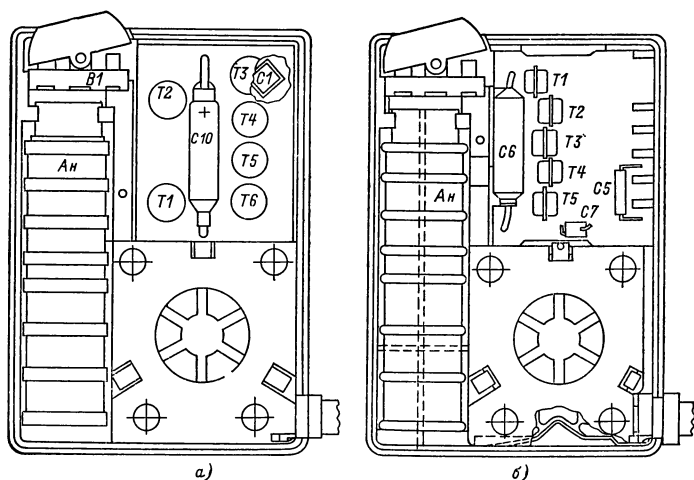


Рис. 4-9. Расположение деталей на платах:
а — радиоприемника «Микро»; б — радиоприемника «Микрон».

собиран на транзисторе T_6 по схеме с общим коллектором. В эмиттерную цепь этого каскада включен в качестве нагрузки телефон типа ТМ-2М, сопротивление которого равно 450 Ом. Связь между каскадами УНЧ — гальваническая. Особенностью данной схемы радиоприемника является жесткая стабилизация режимов работы транзисторов T_1 , T_5 и T_6 . Для ее осуществления в схему радиоприемника включена цепочка, состоящая из резисторов R_{14} , R_{17} и конденсаторов C_3 и C_{10} .

Стабилизация осуществляется следующим образом. Предположим, что при повышении температуры возрастет ток эмиттера транзистора T_6 . Вследствие этого увеличится падение напряжения на его коллекторе и, следовательно, на базе транзистора T_6 . Вследствие этого ток транзистора T_6 уменьшится и режим транзисторов T_1 , T_5 и T_6 восстановится.

Конструкция. Радиоприемник «Микро» конструктивно оформлен в виде прямоугольной коробочки из полистирола. В пластмассовом корпусе радиоприемника смонтированы все детали и элементы радиоприемника, за исключением малогабаритного телефона ТМ-2М, который подключается к радиоприемнику с помощью длинного гибкого шнура с разъемом.

В радиоприемнике имеются две платы. На одной плате смонтированы активные элементы схемы — транзисторы. На другой плате методом многослойной печати нанесены все пассивные элементы схемы, за исключением конденсаторов C_1 , C_{10} , C_{11} и C_{12} .

В целях улучшения герметизации обе платы покрыты влагозащитным лаком. Расположение основных элементов радиоприемника «Микро» в корпусе показано на рис. 4-9, а.

РАДИОПРИЕМНИК «МИКРОН»

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
Чувствительность	Не хуже 25 мВ/м
Номинальная выходная мощность	50 мВт
Напряжение питания от аккумулятора Д-0,06	1,25 в
Продолжительность работы от полностью заряженного аккумулятора	10—15 ч
Размеры радиоприемника	11 × 48 × 63 мм
Масса радиоприемника	41 г

Принципиальная электрическая схема Радиоприемник выполнен по схеме прямого усиления на пяти транзисторах типа ГТ309 (В, Б) — рис. 4-10.

Усилитель высокой частоты собран на транзисторах T_1 , T_2 и T_3 . Транзистор T_4 выполняет функции детектора и предварительного усилителя низкой

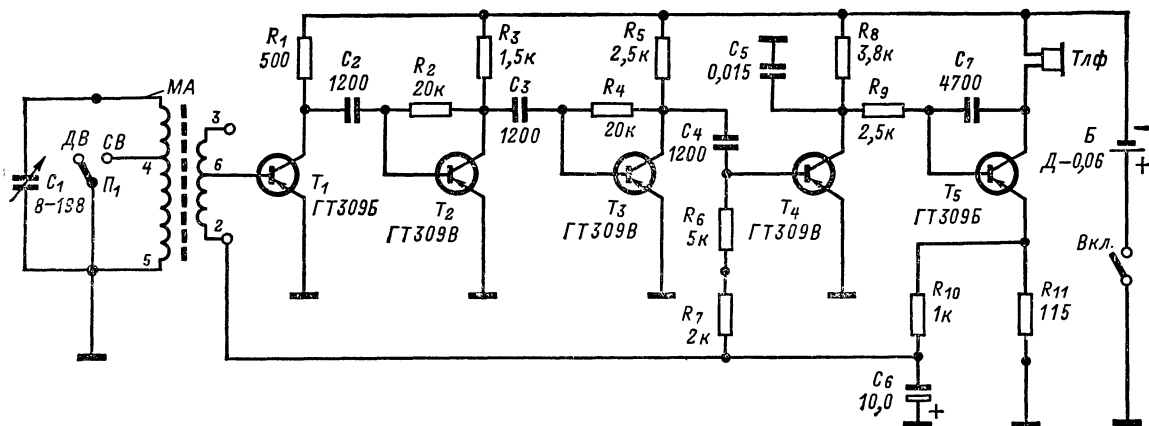


Рис. 4-10. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Микрон».

частоты. Выходной каскад УНЧ собран на транзисторе T_6 , в коллекторную цепь которого включен в качестве нагрузки телефон типа ТМ-2.

Расположение основных деталей в корпусе радиоприемника «Микрон» показано на рис. 4-9, б.

РАДИОПРИЕМНИК «ОРЛЕНОК»

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,5 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
Чувствительность	3—5 мВ/м
Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц	16 дБ
Ослабление зеркального канала	20 дБ

Полоса воспроизводимых частот	800—2 500 Гц
Номинальная выходная мощность	40 мВт
Максимальная выходная мощность	80 мВт
Ток покоя	Не более 15 мА
Размеры	84 × 58 × 28 мм
Масса радиоприемника с источником питания	180 г
Напряжение питания от двух последовательно включенных дисковых аккумуляторов Д-0,1	2,5 В
Время непрерывной работы от полностью заряженных аккумуляторов	7—8 ч

В радиоприемнике предусмотрена возможность подключения телефона типа ТМ-4 или дополнительного громкоговорителя.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран на шести транзисторах и одном диоде (Д9В), рис. 4-11.

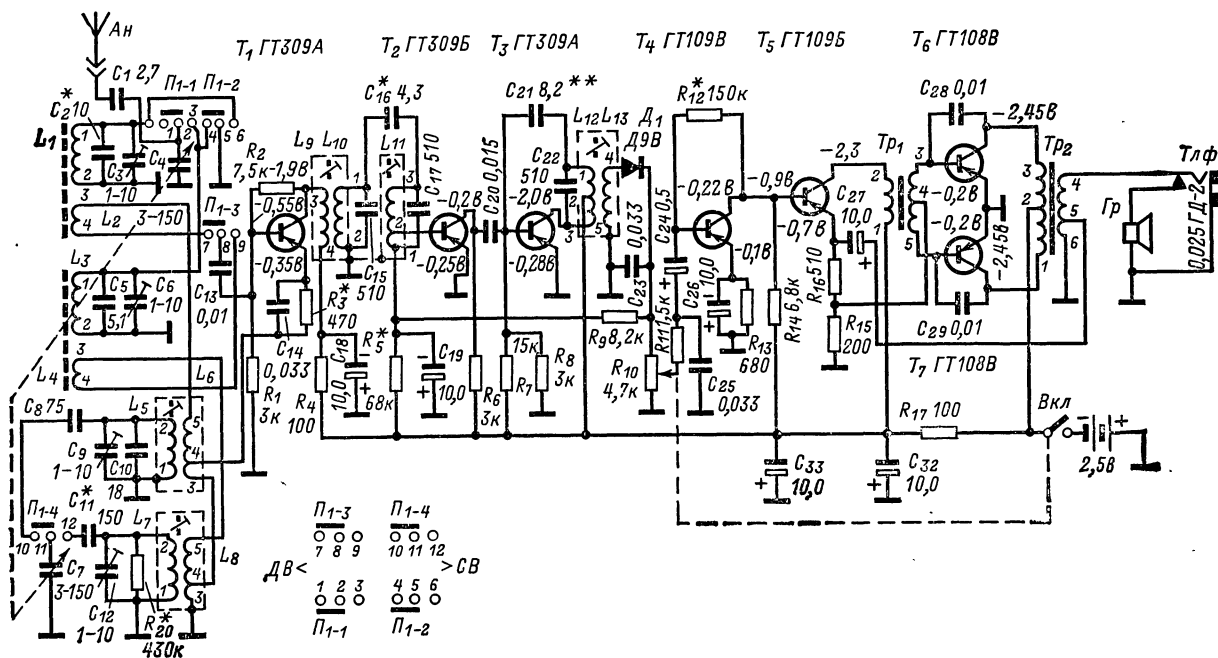


Рис. 4-11. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Орленок» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

Входные цепи радиоприемника выполнены по резонансной схеме с трансформаторной связью. Прием сигналов на ДВ и СВ диапазонах осуществляется двумя отдельными магнитными антеннами L_1, L_2 , выполненными на двух отдельных плоских стержнях из феррита марки 600НН.

Входной контур неработающего диапазона замыкается переключателем Π_{1-2} .

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_1 по схеме с совмещенным гетеродином. Гетеродин собран по схеме индуктивной трехточки. Напряжение сигнала поступает на базу транзистора T_1 через конденсатор C_{13} с катушек связи L_2 или L_4 (в зависимости от включенного диапазона), а напряжение гетеродина — на эмиттер того же транзистора с катушек связи L_6 или L_8 .

Нагрузкой преобразовательного каскада служит двухконтурный фильтр промежуточной частоты $L_{10}C_{15}$ и $L_{11}C_{17}$, который позволяет получить избирательность по соседнему каналу 20 дБ. Сигналы промежуточной частоты усиливаются двухкаскадным усилителем промежуточной частоты (УПЧ), собранным на транзисторах T_2 и T_3 .

Управляющее напряжение для АРУ поступает на базу первого каскада УПЧ T_2 через развязывающий фильтр R_9C_{19} .

Усилитель низкой частоты (УНЧ) — трехкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_4 , второй каскад — на транзисторе T_5 . Связь между каскадами — гальваническая, что позволяет обеспечить более стабильный режим работы транзисторов T_4 и T_5 . Нагрузкой второго каскада является согласующий трансформатор Tr_1 .

Выходной каскад УНЧ собран на транзисторах T_6 и T_7 по двухтактной трансформаторной схеме. Напряжение смещения транзисторов T_6 и T_7 выделяется на сопротивлении R_{15} , включенном в эмиттерную цепь транзистора T_5 , и зависит от величины тока эмиттера этого транзистора.

Нагрузкой выходного каскада УНЧ служит громкоговоритель 0,025ГД-2, включенный во вторичную обмотку трансформатора Tr_2 . При включении телефона громкоговоритель отключается.

Второй и выходной каскады УНЧ охвачены отрицательной обратной связью (C_{27}), улучшающей частотную характеристику радиоприемника. Радиоприемник нормально работает в диапазоне температур $-10 \div +45^\circ\text{C}$.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме. Сопротивления в контрольных точках платы радиоприемника «Орленок» приведены в табл. 4-4. Схема радиоприемников «Орленок» первых выпусков отличается от вышеописанной (рис. 4-12). Оконечный кас-

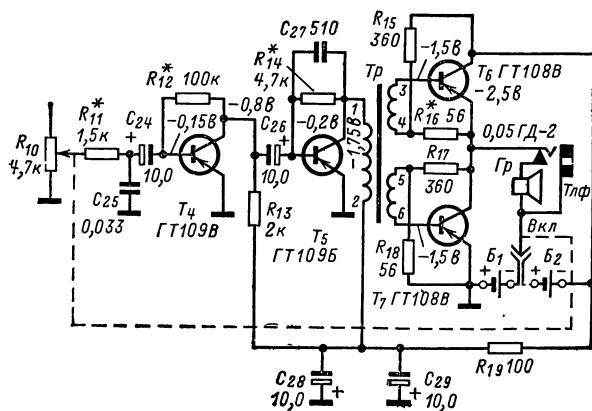


Рис. 4-12. Схема блока УНЧ радиоприемника «Орленок» первого выпуска.

кад УНЧ выполнен по мостовой бестрансформаторной схеме. Плечи моста образованы транзисторами T_6, T_7 и аккумуляторами питания B_1 и B_2 . Громкоговоритель включен в диагональ моста (такое схемное решение выходного каскада УНЧ позволяло получить неискаженную номинальную выходную мощность 40 мвт при небольшой величине напряжения питания и относительно небольшой величине тока покоя 15 ма). Сигнал на базы транзисторов T_6 и T_7 подается с отдельных вторичных обмоток согласующего трансформатора Tr_1 , а напряжение

Таблица 4-4

Первый контакт	Второй контакт	Величина сопротивления, Ом	Положение переключателя диапазонов
«Масса» платы («плюс» источника питания)	Вывод 1 L_3	2,0—3,0	Переключатель диапазонов в положении СВ
«Масса» платы («плюс» источника питания)	Вывод 5 L_3 Вывод 2 L_7 Вывод 1 L_1 Вывод 1 L_3	0,4—0,6 4,0—5,0 25,0—27,0 0	Переключатель диапазонов в положении ДВ
«Масса» платы («плюс» источника питания)	Вывод 2 L_5 Вывод 1 L_1	7,0—8,0 0	Переключатель диапазонов в положении СВ
Вывод 5 L_6	Вывод 4 L_2	1,5—1,7	—
Вывод 5 L_6	Вывод 3 L_3	0,5—0,7	Переключатель диапазонов в положении СВ
Вывод 5 L_6 Вывод 1 L_3 Вывод 4 L_4 Контакт 11 Π_{1-4}	Вывод 4 L_6 Контакт 2 Π_{1-1} Контакт 8 Π_{1-3} Контакт 12 Π_{1-4}	0,4—0,6 0 0 0	То же > > > > > >
Вывод 5 L_3	Вывод 3 L_6 Вывод 4 L_4	0,3—0,5 0,5—1,0	Переключатель диапазонов в положении ДВ
Вывод 1 L_1 Вывод 4 L_2 Контакт 10 Π_{1-4}	Контакт 2 Π_{1-1} Контакт 8 Π_{1-3} Контакт 11 Π_{1-4}	0 0 0	То же > > > >
Вывод 3 L_9	Вывод 4 L_9	1,0—1,5	Переключатель диапазонов в положении ДВ
Вывод 1 L_{10} Вывод 1 L_{11} Вывод 1 L_{12} Вывод 5 L_{12} Вывод 1 Tr_1 Вывод 3 Tr_1 Вывод 4 Tr_1 Вывод 1 Tr_2 Вывод 2 Tr_2 Вывод 4 Tr_2	Вывод 2 L_{10} Вывод 3 L_{11} Вывод 3 L_{12} Вывод 4 L_{13} Вывод 2 Tr_1 Вывод 4 Tr_1 Вывод 5 Tr_1 Вывод 2 Tr_2 Вывод 3 Tr_2 Вывод 5 Tr_2	4,0—5,5 4,5—5,0 4,0—4,5 2,5—3,0 140—150 50—55 50—55 3,5—4,0 0,35—0,4 0,02	То же > > > > > > > > > > > > > > > > > >
Вывод 1 Tr	Вывод 2 Tr	95—100	Для радиоприемников «Орленок» первых серийных партий
Вывод 3 Tr Вывод 5 Tr	Вывод 4 Tr Вывод 6 Tr	45—50	То же

Примечание. Измеренные сопротивления могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.

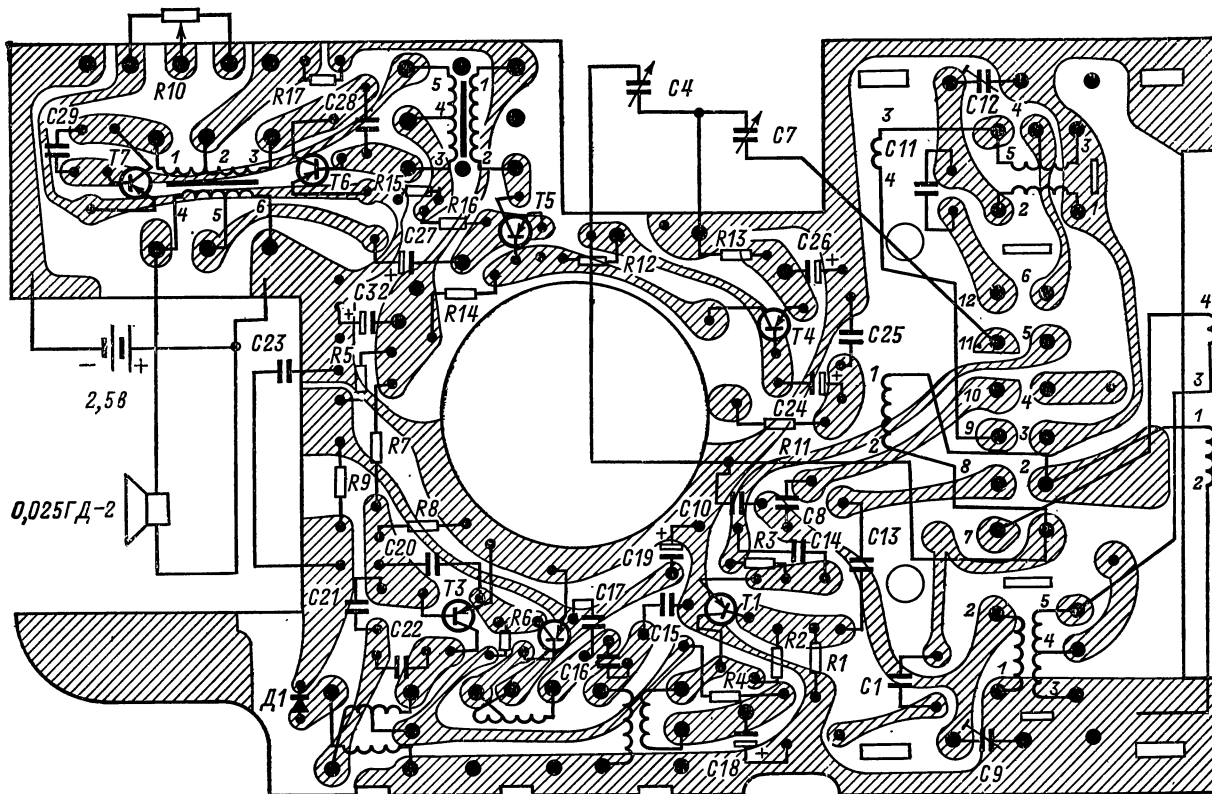


Рис. 4-13. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «Орленок».

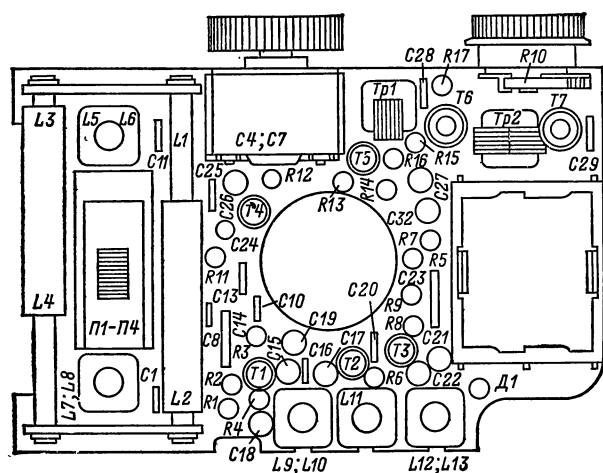


Рис. 4-14. Расположение деталей на плате радиоприемника «Орленок» (вид со стороны деталей).

смещения на эти транзисторы — с отдельных делителей (R_{15} , R_{16} и R_{17} , R_{18}).

Эмиттеры транзисторов T_4 и T_5 заземлены. Во втором каскаде УНЧ применена отрицательная обратная связь (C_{27}) и др.

Конструкция. По своему конструктивному оформлению радиоприемник аналогичен радиоприемникам «Кос-

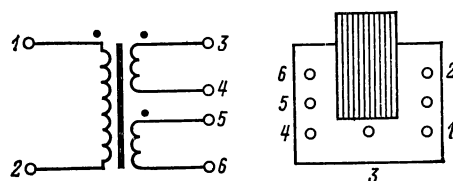


Рис. 4-15. Распайка выводов согласующего трансформатора радиоприемника «Орленок» первого выпуска.

мос» и «Космос-М». Детали и узлы приемников смонтированы на печатной плате из фольгированного гетинакса, электромонтажная схема которой показана на рис. 4-13. Расположение основных деталей и узлов на печатной плате приемника показано на рис. 4-14.

Катушки входных контуров L_1 , L_2 , L_3 , L_4 намотаны на двух плоских ферритовых стержнях марки 600НН размером $2,8 \times 11 \times 48$ мм. Катушки L_1 — L_3 располагаются рядом с L_2 — L_4 . Катушки L_5 — L_{13} помещены в чашки из феррита 1000НМЗ диаметром 6,1 и высотой 4,4 мм. Подстроечный сердечник этих катушек выполнен из того же материала диаметром 2,3 и длиной 9 мм. Катушки L_5 , L_6 , L_7 , L_8 , L_9 , L_{10} , L_{11} , L_{12} , L_{13} помещены в латунные экраны размером $13,7 \times 7,5$ мм. Катушки L_5 , L_6 , L_7 , L_8 , L_9 , L_{10} , L_{11} , L_{12} наматываются против часовой стрелки. Катушки L_6 , L_8 , L_9 , L_{13} наматываются поверх соответственно катушек L_5 , L_7 , L_{10} , L_{12} .

Моточные данные катушек и трансформаторов приведены в табл. 4-5.

Таблица 4-5

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Сердечник, магнитопровод			Индуктивность, мкГн	Добротность не менее	
					Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм			
L ₁	1—2	400	ПЭЛШО 0,1	Секционная	M600HH-ЗСС	Прямоугольный, 2,8×11×48 То же » » » »	—	7 200	150	
L ₂	3—4	37	ПЭЛШО 0,1	Рядовая	M600HH-ЗСС		—	—	—	
L ₃	1—2	120	ЛЭШО 0,05×15	Секционная	M600HH-ЗСС	» »	—	660	270	
L ₄	3—4	6	ПЭЛШО 0,1	Рядовая	M600HH-ЗСС	» »	—	—	—	
L ₅	1—2	180	ПЭЛШО 0,1	Секционная	M1000HM3	9,0	2,3	360	75	
L ₆	3—4	4	ПЭЛШО 0,1	»	M1000HM3	9,0	2,3	—	—	
	4—5	6	ПЭЛШО 0,1	»	M1000HM3	9,0	2,3	—	—	
L ₇	1—2	116	ПЭЛШО 0,1	»	M1000HM3	9,0	2,3	310	85	
L ₈	3—4	3	ПЭЛШО 0,1	»	M1000HM3	9,0	2,3	—	—	
	4—5	5	ПЭЛШО 0,1	»	M1000HM3	9,0	2,3	—	—	
L ₉	3—4	20	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	—	—	
L ₁₀	1—2	110	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	260	90	
L ₁₁	1—2	10	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	—	—	
	2—3	45+55	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	260	90	
L ₁₂	1—2	55	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	260	70	
	2—3	55	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	260	70	
L ₁₃	4—5	55	ПЭВ-1 0,08	»	M1000HM3	9,0	2,3	260	70	
Tr ₁	1—2	900	ПЭЛ 0,05	Два провода внавал	79НМ, ШЗ×4 мм				400 000	—
	3—4	370	ПЭЛ 0,06						200 000	—
	4—5	370	ПЭЛ 0,06						200 000	—
Tr ₂	1—2	120	ПЭВ-1 0,12	То же	79НМ, ШЗ×4 мм				—	—
	2—3	120	ПЭВ-1 0,12						—	—
	4—5	58	ПЭВ-1 0,2						—	—
	5—6	5	ПЭВ-1 0,2						—	—
Для радиоприемников «Орленок» первых серийных партий										
Tr	1—2	900	ПЭВ-1 0,06	Два провода внавал	79НМ, ШЗ×4 мм				350 000	—
	3—4	450	ПЭВ-1 0,06						100 000	—
	4—5	450	ПЭВ-1 0,06						100 000	—

Примечание. Измеренная индуктивность может отличаться от указанной в таблице на $\pm 3\%$.

Намотка обмоток трансформаторов Tr_1 и Tr_2 производится в два провода внавал. Сначала наматывается первичная обмотка, а затем вторичная. Схема соединения выводов трансформаторов радиоприемника Tr_1 и Tr_2 такая же, как и у радиоприемников «Космос» и «Космос-М». Схема соединения выводов согласующего трансформатора Tr радиоприемника «Орленок» первых выпусков показана на рис. 4-15.

РАДИОПРИЕМНИК «РУБИН»

Радиоприемник предназначен для приема радиостанций только длинных или только средних волн.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):
 длинные волны 2 000—735,5 м (150—408 кГц)
 средние волны 571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
 Чувствительность, мВ/м:
 на длинных волнах 10
 на средних волнах 8

Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц Не менее 14 дБ
 Ослабление зеркального канала не менее 16 дБ
 Номинальная выходная мощность 25 Вт
 Полоса воспроизводимых звуковых частот 700—3 000 Гц
 Ток покоя Не более 15 мА
 Масса радиоприемника с источником питания 90 г
 Размеры 54×45×24 мм
 Напряжение питания от четырех аккумуляторов Д - 0,06 2,5 в
 Время непрерывной работы от полностью заряженных аккумуляторов 5 ч

В радиоприемнике предусмотрена возможность подключения дополнительной наружной антенны и миниатюрного телефона ТМ-4.

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 4-16. Она в основном подобна схеме приемника «Космос-М» и отличается низкочастотной частью.

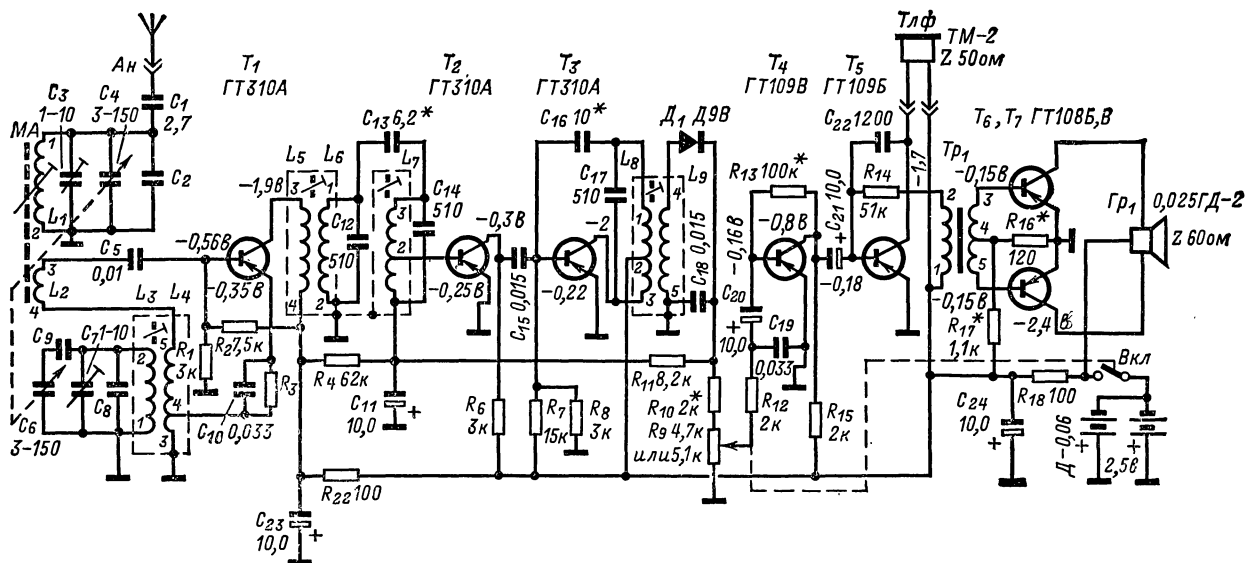


Рис. 4-16. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Рубин».

В радиоприемнике «Рубин» применена бестрансформаторная схема выходного каскада. В качестве нагрузки используется громкоговоритель 0,025ГД-2 с повышенным сопротивлением (60 ом) и выводом от средней точки звуковой катушки.

Питание радиоприемника производится от четырех аккумуляторов Д-0,06, включенных в две параллельные группы по два аккумулятора в каждой.

Нормальная работа радиоприемника сохраняется в интервале температур $-10 \div +40^\circ\text{C}$, основные параметры остаются неизменными при снижении напряжения питания до 2,3 в.

Режимы работы транзисторов по постоянному току приведены на схеме.

Величина напряжений сигнала в тракте усиления радиоприемника

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1	8—10 мкВ
База транзистора T_2	30—60 мкВ
База транзистора T_3	2—3 мВ
База транзистора T_4	10—20 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	1,2 в (550 мВ)

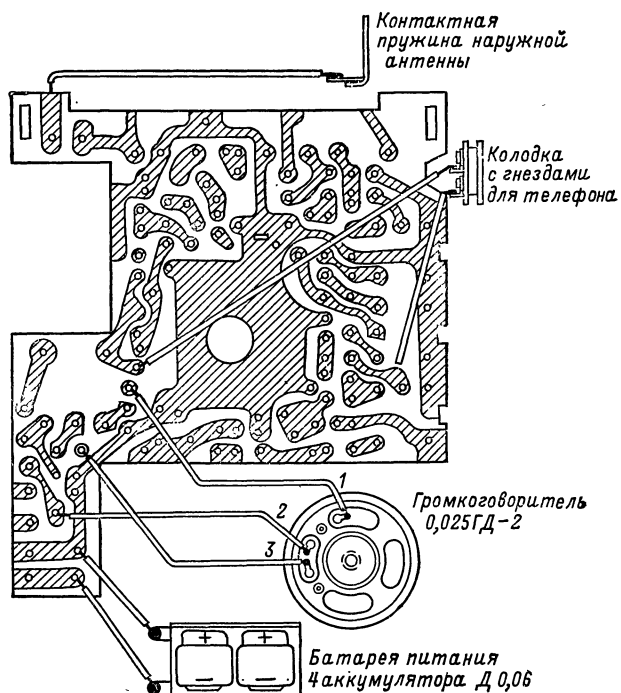


Рис. 4-17. Схема подключения к печатной плате радио-приемника «Рубин» громкоговорителя, батареи питания и телефонного гнезда.

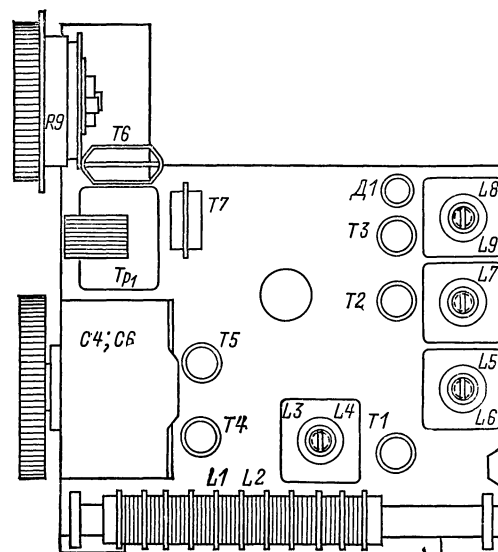


Рис. 4-18. Расположение деталей на плате радиоприемника «Рубин» (вид со стороны деталей).

Таблица 4-6

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Магнитопровод			Индуктивность, мкГн	Добротность не менее
					Марка материала	Длина, мм	Диаметр, мм		
L_1 СВ	1—2	130	ЛЭШО 0,05 × 15	Секционная	М600НН-ЗСС, прямоугольный 2,8 × 11 × 42			660	220
ДВ	1—2	414	ПЭЛШО 0,1	»				1000	160
L_2 СВ	3—4	15	ПЭЛШО 0,12	Рядовая	М600НН-ЗСС, прямоугольный 2,8 × 11 × 42			—	—
ДВ	3—4	25	ПЭЛШО 0,12	»				—	—
L_3 СВ	1—2	110	ПЭВ-1 0,08	Секционная, внавал	1000НМЗ	9,0	2,3	370	85
ДВ	1—2	180	ПЭВ-1 0,08	То же	1000НМЗ			760	75
L_4 СВ	3—4	3	ПЭВ-1 0,08	Секционная	1000НМЗ	9,0	2,3	—	—
ДВ	4—5	5	ПЭВ-1 0,08	Секционная	1000НМЗ	9,0	2,3	—	—
	3—4	4	ПЭВ-1 0,08					—	—
	4—5	5	ПЭВ-1 0,08					—	—
	4—5	5	ПЭВ-1 0,08					—	—
L_5	3—4	20	ПЭВ-1 0,08	Секционная	1000НМЗ	9,0	2,3	260	90
L_6	1—2	110	ПЭВ-1 0,08	Секционная, внавал	1000НМЗ	9,0	2,3	260	90
L_7	1—2	10	ПЭВ-1 0,08	Секционная	1000НМЗ	9,0	2,3	—	—
	2—3	100	ПЭВ-1 0,08			9,0	2,3	260	—
L_8	1—2	55	ПЭВ-1 0,08	Секционная, внавал	1000НМЗ	9,0	2,3	260	70
	2—3	55	ПЭВ-1 0,08	То же	1000НМЗ	9,0	2,3	260	70
L_9	4—5	110	ПЭВ-1 0,08	Секционная	1000НМЗ	9,0	2,3	260	60
Tr_1	1—2	950	ПЭЛ 0,05	Внавал два провода То же	79НМ, Ш 3 × 4 мм			0,4 Гн	—
	3—4	370	ПЭВ-1 0,06					0,2 Гн	—
	4—5	370	ПЭВ-1 0,06					0,2 Гн	—

Примечание. Измеренная индуктивность может отличаться от указанной в таблице на $\pm 3\%$.

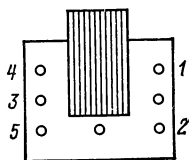


Рис. 4-19. Распайка выводов трансформатора, Tr_1 радиоприемника «Рубин».

Конструкция. Конструктивное оформление радиоприемника такое же, как у радиоприемников «Космос», «Космос-М», «Орленок».

Монтаж радиоэлементов и узлов произведен на печатной плате рис. 4-17.

Расположение основных деталей и узлов на плате радиоприемника приведено на рис. 4-18.

Катушки L_1 и L_2 магнитной антенны намотаны на подвижном каркасе.

Контурные катушки L_3 - L_4 , L_5 - L_6 , L_7 , L_8 - L_9 помещены в латунные экраны тех же размеров, что и в радиоприемнике «Орленок».

Катушки L_4 , L_6 и L_9 наматываются поверх катушек L_3 , L_5 и L_8 соответственно.

Намотка первой обмотки трансформатора Tr_1 производится в два провода внавал, затем наматывается вторичная обмотка. Распайка выводов трансформатора Tr_1 показана на рис. 4-19. Моточные данные контурных катушек и трансформатора Tr_1 приведены в табл. 4-6.

Сопротивления в контрольных точках печатной платы радиоприемника указаны в табл. 4-7.

РАДИОПРИЕМНИК «СЮРПРИЗ»

Основные технические данные

Приемник выполнен в виде записной книжки.

Диапазон принимаемых волн (частот):

средние

волны 571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)

Чувствительность радиоприемника не

хуже 5 мВ/м

Таблица 4-7

Первый контакт	Второй контакт	Величины сопротивлений, ом
«Масса» платы («плюс» источника питания)	Вывод 1 L_1	2,3—2,8
	Вывод 3 L_2	0,5—0,8
	Вывод 2 L_3 для ДВ	3,5—4,0
	для СВ	7,0—8,0
	Вывод 1 L_8	4,0—4,5
	Вывод 4 L_9	3,0—3,5
	База T_6	
	База T_7	40—50
	Вывод 3 L_7	4,0—4,5
	Коллектор T_6	
Вывод 1 L_7 Вывод 2 L_8	Коллектор T_7	120—130
	Коллектор T_5	80—100
	Коллектор T_4	1 800—2 200
	Вывод 1 L_8	2,0—2,2
	Вывод 3 L_8	
	Коллектор T_1	96—110

Примечание. Измеренные сопротивления могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.

Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц Не менее

10 дБ

Ослабление зеркального канала 20 дБ

Полоса воспроизводимых звуковых частот 500—3 000 гц

Номинальная выходная мощность 50 мвт

Максимальная выходная мощность 100 мвт

Ток покоя Не более

12 ма

Масса 100 г

Напряжение питания от трех последовательно включенных аккумуляторов Д-0,1 3,6 в

Принципиальная электрическая схема радиоприемника показана на рис. 4-20.

Входная цепь выполнена с индуктивной связью контура L_1 ($C_{1a} + C_5$) с базой транзистора T_1 . Преобразователь частоты выполнен на транзисторе T_1 по схеме с совмещенным гетеродином. Контур гетеродина образован индуктивностью L_2 и конденсаторами C_{16} , C_{56} и C_6 . Нагрузкой преобразователя служит двухконтурный

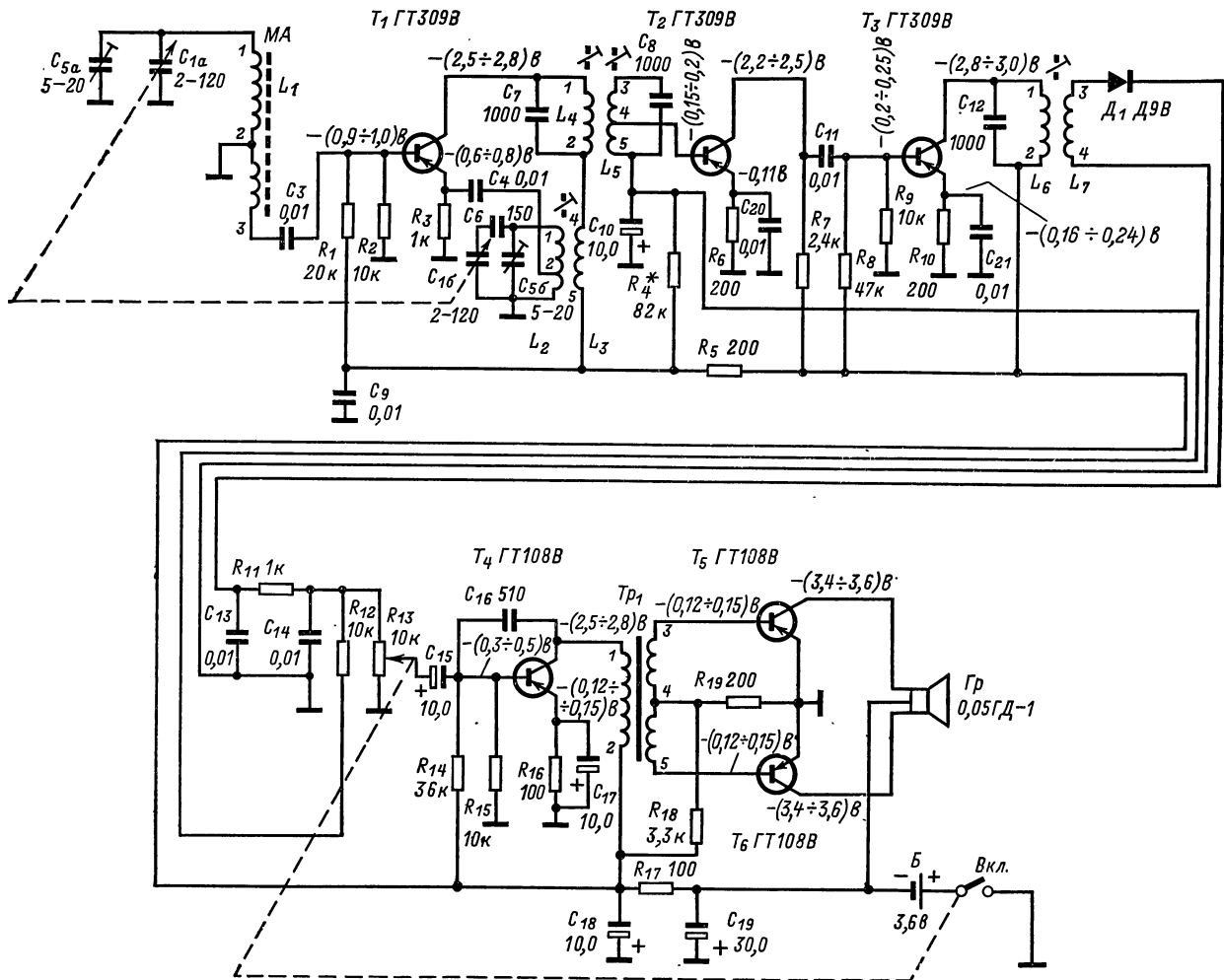


Рис. 4-20. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «Сюрприз».

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка и размеры магнитопровода, мм	Индуктивность, мкГн	Добротность
L_1	1—2	110	ПЭВ-2 3×0,06	Рядовая	M700HH 9×70×3	490±10%	150
	2—3	8	ПЭВТЛ 0,18	»			
L_2	1—2	120	ПЭВТЛ 0,08	»	1000HM3 2,3×9	460	80
	2—3	5	ПЭВТЛ 0,08	»			
L_3	4—5	9	ПЭВТЛ 0,08	»	1000HM3 2,3×9	—	—
L_4	1—2	70	ЛЭП 3×0,06	»	1000HM3 2,3×9	130	115
L_5	3—4	60	ЛЭП 3×0,06	»	1000HM3 2,3×9	120	70
	4—5	15	ЛЭП 3×0,06	»	1000HM3 2,3×9	—	—
L_6	1—2	70	ПЭВТЛ 0,08	Внавал	1000HM3 2,3×9	130	70
L_7	3—4	70	ПЭВТЛ 0,08	»	1000HM3 2,3×9	136	65
Tr_1	1—2	1 000	ПЭВТЛ-1 0,05	Рядовая	50Н, ШЗ×4 мм	300 000	—
	3—4	350	ПЭВТЛ-1 0,05	внавал, в два провода		150 000	—
	4—5	350	ПЭВТЛ-1 0,05	То же		150 000	—

Примечание. Катушки L_2 — L_7 помещены в ферритовые чашки из материала M1000HM-3 высотой 5,7 диаметром 6,1 мм.

фильтр промежуточной частоты (L_4C_7 и L_5C_8). При полосе пропускания 7—8 кГц фильтр ПЧ обеспечивает избирательность не менее 10—12 дБ при расстройке частоты на ±10 кГц.

Последовательно с контуром L_4C_7 в коллекторную цепь транзистора T_1 включена катушка связи L_3 гетеродинного контура. Оптимальный режим преобразователя выполняется при напряжении гетеродина на эмиттере

транзистора T_1 100—120 мВ, постоянство которого по всему диапазону обеспечивается соответствующим выбором числа витков катушки связи L_3 и точки отвода от контурной катушки гетеродина (вывод 2 катушки L_3).

Усилитель промежуточной частоты (УНЧ) — двухкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_2 . На транзисторе T_3 собран второй каскад, нагрузкой которого служит контур L_6C_{12} с полосой про-

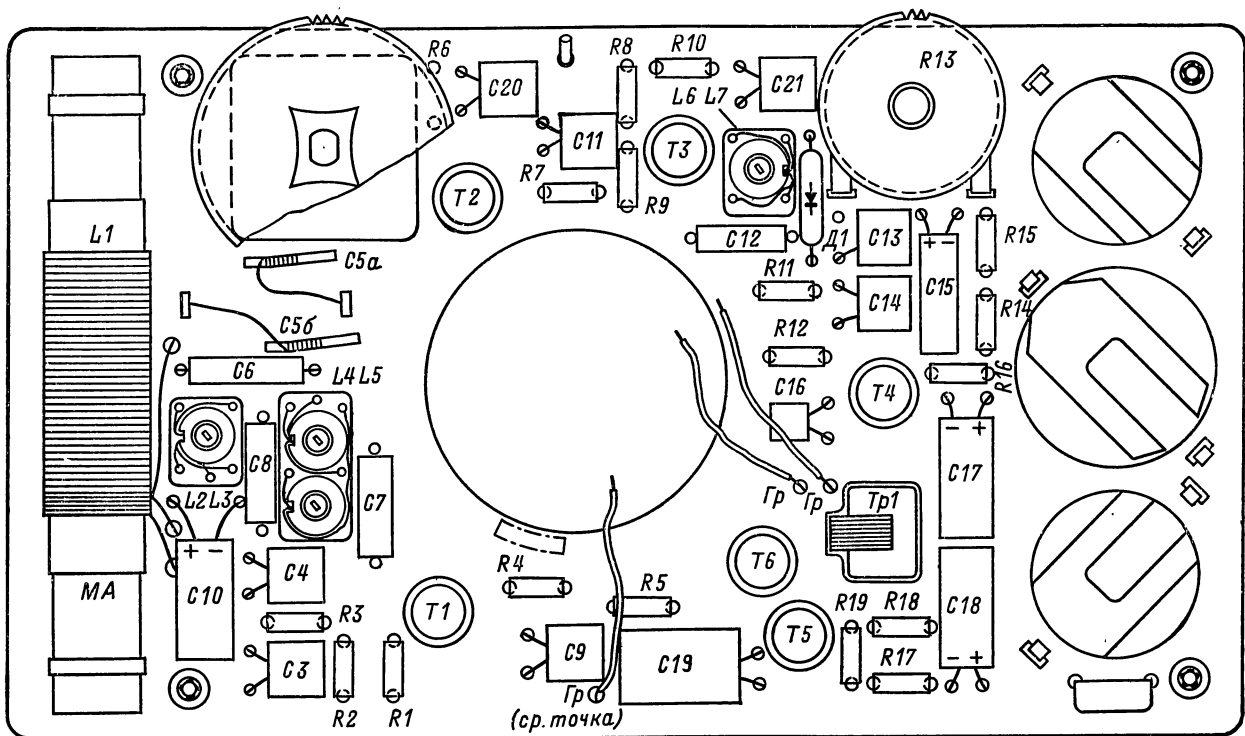


Рис. 4-21. Расположение деталей на печатной плате радиоприемника «Сюрприз» (вид со стороны деталей).

пускания 35—40 кГц. Напряжение сигнала промежуточной частоты с катушки связи L_7 подается на детектор D_1 (Д9В). Напряжение низкой частоты выделяется на резисторе R_{13} регулятора громкости.

Управляющее напряжение АРУ поступает на базу первого каскада УПЧ (T_2) с фильтрующей цепочки R_{12}, C_{10} .

Усилитель низкой частоты (УНЧ) — двухкаскадный, собран на транзисторах T_4, T_5 и T_6 . Первый каскад собран на транзисторе T_4 с нейтрализацией внутренней обратной связи (C_{16}). В качестве его нагрузки используется первичная обмотка трансформатора Tr_1 . Выходной каскад усилителя (T_5, T_6) собран по двухтактной схеме без выходного трансформатора. Нагрузкой усилителя НЧ является громкоговоритель 0,05ГД-1 с отводом от середины звуковой катушки ($2 \times 30 \text{ ом}$). Работают транзисторы T_5 и T_6 в режиме класса АВ.

Для устранения искажений звука на базы транзисторов T_5 и T_6 с делителя напряжения R_{18}, R_{19} через вторичную обмотку трансформатора Tr_1 подается начальное напряжение смещения 120—170 мВ.

Для обеспечения устойчивой работы радиоприемника в цепь питания включены развязывающие фильтры C_{19}, R_{17}, C_{18} и R_5, C_9 .

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на принципиальной схеме.

Величины напряжения сигнала в тракте усиления радиоприемника

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1	5—8 мкВ
База транзистора T_2	20—40 мкВ
База транзистора T_3	5—6 мВ
База транзистора T_4	20—25 мВ
На звуковой катушке громкоговорителя	1,71 в (550 мВ)

Конструкция. Радиоприемник конструктивно оформлен в виде записной книжки. Детали и узлы радиоприемника смонтированы на печатной плате, показанной на рис. 4-21. Настроенная плата радиоприемника вставляется в обложку записной книжки и укрепляется в ней. Катушка L_1 магнитной антенны намотана на каркасе из прессшпана. Контурные катушки гетеродина и фильтров промежуточной частоты намотаны на односекционных полистироловых каркасах и помещены в ферритовые чашки марки 1000НМЗ высотой 5,7 мм без экрана.

Согласующий трансформатор Tr_1 намотан на сердечнике из пермаллоевых П-образных пластин марки 50Н. Моточные данные катушек и согласующего трансформатора радиоприемника приведены в табл. 4-8.

В радиоприемнике применены резисторы типа УЛМ, конденсаторы типа К10-7В, К-50-6 и ПМ. В качестве регулятора громкости используется переменный резистор типа СПЗ-3Д.

ГЛАВА ПЯТАЯ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ

В настоящее время отечественная промышленность выпускает транзисторные автомобильные радиоприемники для различных типов машин: легковых и грузовых. Прием программ радиовещательных станций ведется на длинных и средних, а также коротких и ультракоротких волнах. В отдельных случаях, когда автомобильный радиоприемник рассчитан на прием длинных и средних волн, к нему можно подключить специальную приставку, позволяющую принимать программы радиостанций на коротких волнах (25, 31, 41, 49 и 75 м). Такие приставки также выпускаются промышленностью.

В выпускаемых автомобильных радиоприемниках применяются плавная и фиксированная настройка на принимаемую станцию, плавная регулировка громкости и тембра, автоматическая регулировка усиления и автоматическая подстройка частоты на УКВ. В отдельных приемниках имеется возможность подключения микрофона и магнитофона.

Конструкции автомобильных радиоприемников разнообразны, причем некоторые из них, например «Урал-авто», предназначены не только для работы в автомобиле, но могут быть использованы и в качестве переносного транзисторного радиоприемника. Ниже приводятся описания автомобильных радиоприемников, выпускаемых промышленностью.

РАДИОПРИЕМНИК «АТ-64»

Радиоприемник предназначен для работы в автомобиле «Москвич-408».

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):
длинные волны 2 000—735 м (150—408 кГц)

средние волны 571—187 м (525—1 605 кГц)	
Реальная чувствительность не хуже, мкВ:	
в диапазоне ДВ	200
в диапазоне СВ	60
Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц	Не менее 30 дБ
Ослабление сигналов по зеркальному каналу, дБ:	
в диапазоне ДВ	40
в диапазоне СВ	36
Ослабление сигналов с частотой, равной промежуточной	34 дБ
Промежуточная частота	465 \pm 2 кГц
Полоса воспроизводимых звуковых частот	120—4 000 Гц
Номинальная выходная мощность	2 Вт
Ток покоя не более	200 мА
Потребляемая мощность	10 Вт
Напряжение питания от электрической сети автомобиля («минус» источника питания на «массе» автомобиля)	12,8 В
Размеры радиоприемника	200 \times 131 \times \times 77 мм

Масса радиоприемника:	
без комплекта	2,15 кг
с комплектом	3,5 кг

В комплект радиоприемника входят антенный кабель и громкоговоритель 2ГД-19 или 2ГД-28, укрепленный на отражательной доске.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран на 11 транзисторах и двух диодах (рис. 5-1). Входная цепь представляет собой резонансный контур с непосредственной связью со штыревой автомобиль-

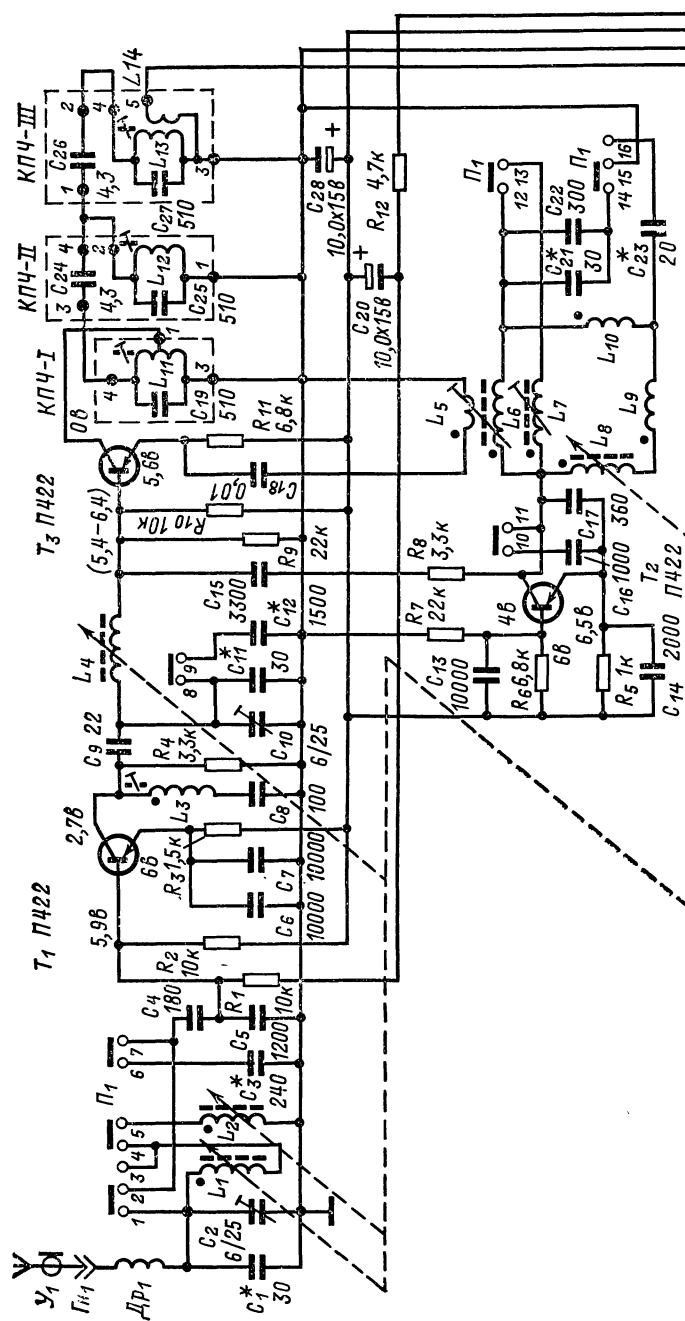
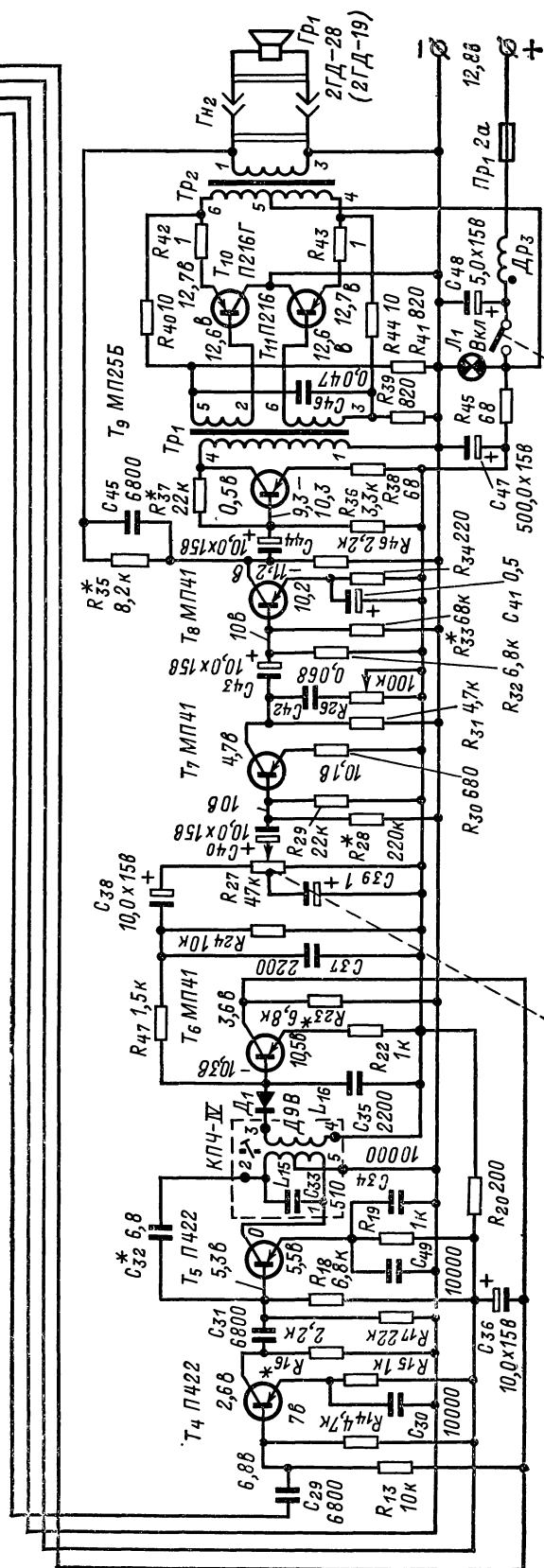


Рис. 5-1. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «АТ-64» (переключатель диапазонов в положении ДВ).



ной антенной. При работе на длинных волнах входной контур образован катушками переменной индуктивности L_1 и L_2 , включенными последовательно, и конденсаторами C_1 , C_2 , C_3 , C_4 и C_5 . При работе на средних волнах катушка L_2 и конденсатор C_3 отключаются. Входной П-образный контур образован катушкой индуктивности L_1 и конденсаторами C_1 , C_2 , C_4 и C_5 . Как видно из приведенной принципиальной схемы радиоприемника, перестройка частоты принимаемого сигнала производится катушками переменной индуктивности (ферроиндукторами). Это позволяет улучшить согласование входной цепи радиоприемника со штыревой автомобильной антенной и повысить надежность работы радиоприемника в условиях сильных вибраций.

Усилитель высокой частоты собран на транзисторе T_1 по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой УВЧ служит резонансный контур, образованный индуктивностью L_4 и конденсаторами C_{10} , C_{11} (C_{12}) и C_{15} . Для уменьшения влияния внутренней обратной связи величина сопротивления R_4 , включенного в коллекторную цепь транзистора T_1 , выбрана равной 3,3 ком и применена слабая связь с контуром C_9 (22 пф). Последовательный контур L_3C_8 , включенный в коллекторную цепь транзистора T_1 , служит для подавления сигналов с частотой, равной промежуточной.

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_3 по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин собран на транзисторе T_2 по схеме с емкостной связью. Напряжение гетеродина подается в эмиттерную цепь транзистора T_3 с помощью катушки связи L_5 . Нагрузкой преобразователя является трехконтурный фильтр сосредоточенной селекции ($L_{11}C_{19}$, $L_{12}C_{25}$, $L_{13}C_{22}$) с полосой пропускания 8—9 кГц на уровне —6 дБ .

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, собран на транзисторах T_4 и T_5 . Первый каскад (T_4) — реостатный аperiodический. Второй каскад (T_5) — резонансный широкополосный с нейтрализацией внутренней обратной связи (C_{32}).

Детектором является диод D_1 типа Д9В. Постоянная составляющая тока диода D_1 подается на базу транзистора T_6 — усилителя АРУ. Управляющее напряжение АРУ с коллектора T_6 поступает на базу транзистора T_4 (первый каскад УПЧ) и через цепочку R_{12} , C_{20} на базу транзистора T_1 (усилителя ВЧ). Напряжение низкой частоты снимается с потенциометра регулятора громкости R_{27} .

Усилитель низкой частоты — четырехкаскадный. Первые два реостатных каскада собраны на транзисторах T_7 и T_8 по схеме с общим эмиттером. В коллекторную цепь первого каскада параллельно нагрузке R_{31} включена цепочка $C_{42}R_{26}$, с помощью которой осуществляется регулировка тембра в области верхних частот.

Предоконечный каскад собран на транзисторе T_9 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Выходной каскад УНЧ собран на транзисторах T_{10} и T_{11} по двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Работают транзисторы T_{10} и T_{11} в режиме класса АВ. Со вторичных обмоток согласующего трансформатора Tr_1 на базы транзисторов T_{10} и T_{11} подаются напряжения, равные по величине и сдвинутые по фазе на 180°. В эмиттерные цепи транзисторов выходного каскада включен трансформатор Tr_2 , вторичная обмотка которого нагружена на громкоговоритель Gr_1 типа 2ГД-28 или 2ГД-19. В усилителе применена обратная связь, напряжение которой со вторичной обмотки трансформатора Tr_2 через цепочку $R_{35}C_{45}$ подается в коллектор транзистора T_6 . Для коррекции частотной характеристики УНЧ при малых уровнях выходной мощности применен регулятор громкости с тонкомпенсацией. В радиоприемниках более ранних выпусков для этой цели применялась цепочка $C_{39}R_{25}$ (регулятор громкости R_{27} имел сопротивление 10 ком).

Для защиты цепей радиоприемника от помех, возникающих от электрооборудования автомобиля при ра-

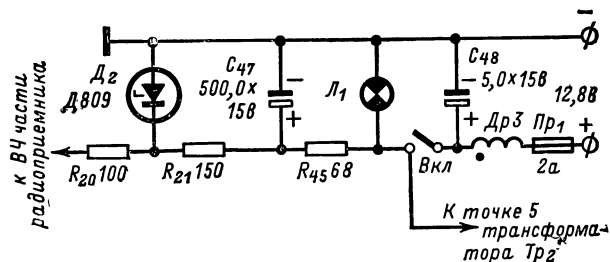


Рис. 5-2. Схема включения стабилитрона Д809 в радиоприемниках «АТ-64» первых выпусков.

боте двигателя, в цепь питания радиоприемника включен фильтр, состоящий из дросселя Dr_3 , R_{45} и конденсаторов C_{47} , C_{48} .

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на принципиальной электрической схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления радиоприемника

Контрольная точка	Напряжение сигнала, мВ
База транзистора T_1	$(2 \div 5) \cdot 10^{-3}$
База транзистора T_3	$(10 \div 15) \cdot 10^{-3}$
База транзистора T_4	$(120 \div 150) \cdot 10^{-3}$
База транзистора T_5	1,2—1,5
База транзистора T_7	50—60
База транзистора T_8	180—210
База транзистора T_9	600—930
Вывод 1 трансформатора Tr_2	48

Примечание. Измеренное напряжение сигнала в контрольных точках схемы от указанных значений может отличаться на $\pm 10\%$.

Лампа L_1 типа А-12 $\times 0,8\text{а}$ служит для освещения шкалы радиоприемника. В случае замены лампы А-12-0,8а лампой А-34 последовательно с ней устанавливается резистор МЛТ-1-100 $\pm 10\%$.

Ранее выпускаемые радиоприемники отличались от радиоприемников последних выпусков следующим: транзисторы T_1 — T_5 применялись типа П401, транзистор T_9 типа П40, транзисторы T_{10} и T_{11} типа П216Б, а диод D_1 типа Д2Е; для стабилизации напряжения питания высокочастотных цепей радиоприемника (УВЧ, преобразователя, гетеродина и УПЧ) применялся стабилитрон D_2 типа Д809. В схему радиоприемника был введен резистор R_{21} сопротивлением 150 ом (рис. 5-2); конденсатор C_{41} емкостью 0,5 мкф был включен в эмиттерную цепь транзистора T_7 параллельно резистору R_{30} сопротивлением 330 ом ; в эмиттерную цепь транзистора T_8 был включен резистор R_{34} сопротивлением 150 ом ; ряд резисторов и конденсаторов имел другие величины (R_{17} , R_{20} , R_{24} , R_{26} , R_{27} — R_{29} , R_{31} , R_{35} , C_{17} , C_{21} , C_{37} , C_{42} и др.).

Конструкция. Радиоприемник помещен в стальной кожух, на боковых стенках которого имеются угольники для крепления его в автомобиле. Громкоговоритель, установленный на приборном щитке автомобиля, соединяется с выходом радиоприемника при помощи специального гнезда $Гн_2$. Штыревая автомобильная антенна соединяется со входом радиоприемника при помощи гибкого антенного кабеля, входящего в комплект радиоприемника (гнездо $Гн_1$).

Органы управления радиоприемником (ручка настройки, переключателя диапазонов, регулятора громкости с выключателем питания и регулятора тембра) смонтированы и

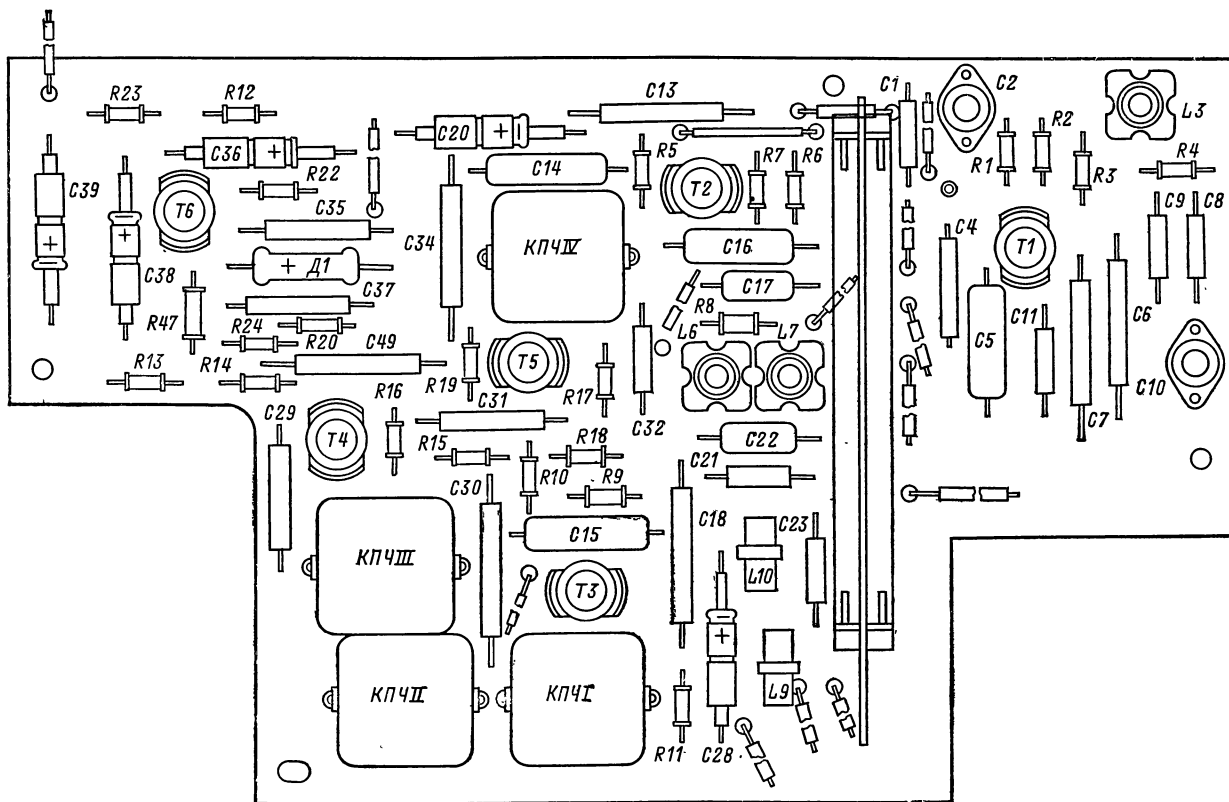


Рис. 5-3. Расположение деталей на плате блока СДВ-ПЧ радиоприемника «АТ-64» (вид со стороны деталей).

Таблица 5-1

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Сердечник			Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
					Марка материала	Диаметр, мм	Длина, мм		
L_1, L_2	1—2	295	ПЭЛШО 0,1	Универсальная	M600HH-ЗСС	2,8	12	126	14,3
L_3	1—2	105×3	ЛЭ 3×0,06	Внавал	M600HH-ЗСС	2,8	12	1 320	11,8
L_4	1—2	295	ПЭЛШО 0,1	Универсальная	M600HH-ЗСС	2,8	12	126	14,3
L_5	3—4	7	ПЭЛ 0,1	Рядовая	M600HH-ЗСС	2,8	12	1	—
L_6	1—2	115+ +150+ +110	ПЭЛ 0,1	Секционная	M600HH-ЗСС	2,8	12	1 550	—
L_7	1—2	67×3	ПЭЛ 0,1	Рядовая	M600HH-ЗСС	2,8	12	530	—
L_8	1—2	295	ПЭЛШО 0,1	Универсальная	M600HH-ЗСС	2,8	12	126	14,3
L_9	1—2	100	ПЭЛШО 0,1	»	Без сердечника	—	—	53	3
L_{10}	1—2	80	ПЭЛШО 0,1	»	Без сердечника	—	—	33	3,5
L_{11}	3—4	40×3	ЛЭ 5×0,06	Внавал	M600HH-ЗСС	2,8	12	260	—
L_{12}	1—2	40×3	ЛЭ 5×0,06	»	M600HH-ЗСС	2,8	12	260	—
L_{13}	3—4	40×3	ЛЭ 5×0,06	»	M600HH-ЗСС	2,8	12	260	—
L_{14}	3—5	10,5	ПЭЛ 0,1	»	Без сердечника	—	—	1,6	—
L_{15}	1—2	65+65	ПЭЛ-1 0,1	»	M600HH-ЗСС	2,8	12	260	—
L_{16}	3—4	90	ПЭЛ-1 0,1	»	M600HH-ЗСС	2,8	12	260	—
Dr_1		80	ПЭЛ 0,1	Однослойная	Без сердечника	—	—	—	—
Dr_3		80	ПЭЛ 0,93	Внавал	Без сердечника	—	—	—	—

Примечания: 1. Катушки индуктивностей L_{11} — L_{16} помещены в чашки из феррита М600НН диаметром 11,2 мм.

2. Измеренные значения индуктивностей катушек L_1, L_2, L_4, L_8 могут отличаться от указанных на $\pm 5\%$, а остальных катушек на $\pm 10\%$.

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Тип и материал сердечника, мм	Сопротивление постоянному току, ом
Tr_1	1—4	900	ПЭЛ 0,15	Рядовая	Э320, Ш6×9	50±5
	2—5	156	ПЭЛ 0,23	Бифилярная		4,0 ±0,5
	3—6	156	ПЭЛ 0,23	»		4,0 ±0,5
Tr_2	4—5	120	ПЭЛ 0,31	»	Э320, Ш9×8	3,7 ±0,2
	5—6	120	ПЭЛ 0,31	»		3,7 ±0,2
	1—3	67	ПЭЛ-1 0,8	Рядовая		0,22±0,03

расположены на передней панели, выполненной из пластмассы. Шкала радиоприемника проградуирована в сотнях килогерц.

Конструктивно приемник состоит из трех функциональных узлов: плата СДВ-ПЧ, плата УНЧ и механизм настройки.

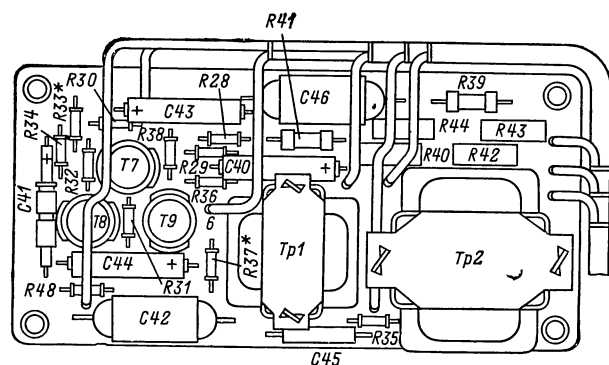


Рис. 5-4. Расположение деталей на плате блока УНЧ радиоприемника «АТ-64» (вид со стороны деталей).

На плате СДВ-ПЧ расположены колодка переключателя диапазонов P_1 , транзисторы T_1 — T_6 , диод D_1 , контуры КПЧ-I, КПЧ-II, КПЧ-III, КПЧ-IV и другие радиоэлементы схемы. Расположение основных узлов и деталей на плате СДВ-ПЧ показано на рис. 5-3.

На плате УНЧ расположены транзисторы T_7 — T_9 , трансформаторы Tr_1 и Tr_2 и другие радиоэлементы схемы (рис. 5-4).

Монтаж радиоэлементов на платах радиоприемника производится печатным способом. Для облегчения температурного режима транзисторов T_{10} и T_{11} , работающих в выходном каскаде УНЧ, последние установлены на отдельном угольнике, который крепится к кожуху радиоприемника. На отдельной скобе, расположенной в верхней части радиоприемника, смонтированы также дроссель Dr_3 и конденсаторы C_{47} и C_{48} .

Узел настройки включает в себя верньерно-шкальное устройство и блок катушек переменной индуктивности (КПИ) L_1 , L_2 , L_4 и L_8 , при помощи которых производится настройка радиоприемника по диапазону. Изменение диапазонов производится при помощи переключений постоянных контурных емкостей C_3 , C_{12} , C_{16} , C_{21} , C_{23} и катушек индуктивности L_2 и L_7 переключателем P_1 .

Моточные данные катушек индуктивностей, контурных катушек и дросселей радиоприемника приведены в табл. 5-1.

В табл. 5-2 приведены данные трансформаторов Tr_1 и Tr_2 .

РАДИОПРИЕМНИК «АТ-66»

Радиоприемник предназначен для работы в автомобиле «Волга» («ГАЗ-24»).

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):

длинные
волны . . . 2 000—735 м (150—408 кГц)
средние
волны . . . 571—187 м (525—1 605 кГц)
ультра-
короткие
волны
(УКВ) . . . 4,55—4,12 м (65,8—73 МГц)

Реальная чувствительность с эквивалентом автомобильной антенны, мкВ:

на длинных волнах 150
на средних волнах 50
на ультракоротких волнах 5

Избирательность по соседнему каналу на длинных и средних волнах

Не хуже 34 дБ

Ослабление сигналов зеркального канала, дБ:

на длинных волнах Не менее 40
на средних волнах Не менее 36
на ультракоротких волнах Не менее 20

Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц: в диапазоне длинных и средних волн 125—4 000
в диапазоне ультракоротких волн 125—7 100

Промежуточная частота:

диапазонов длинных и средних волн 465±2 кГц
диапазона УКВ:
первая ПЧ 10,7±0,1 МГц
вторая ПЧ 6,5±0,1 МГц

Подавление сопутствующей амплитудной модуляции на УКВ 20 дБ

Номинальная выходная мощность 3 Вт

Потребляемая мощность:

при номинальной выходной мощности 10 Вт
в режиме молчания (при отсутствии сигнала) 5 Вт

Ток покоя 230 мА

Напряжение питания (минус источника питания на «массе» автомобиля) 12,8 В

Размеры радиоприемника 215×240×92 мм

Масса радиоприемника с громкоговорителем 3,72 кг

В комплект радиоприемника входят антенный кабель и громкоговоритель ЗГД-28 или 4ГД-8.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран на 13 транзисторах и семи диодах, рис. 5-5. Входная цепь приемника собрана по той же схеме, что и у радиоприемника «АТ-64». На длинных волнах катушки индуктивности L_{2-6} и L_{2-7} включаются последо-

Таблица 5-3

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка материала и размеры сердечника, мм	Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
L_{1-1}	—	105 × 3	ЛЭ 3 × 0,06	Внавал	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	1290 ± 60	—
L_{1-2}	2—4	10 × 2	ПЭЛШО 0,15	Рядовая	СЦР-1	2,5 ± 0,06	—
L_{1-23}	1—5	45	ПЭЛШО 0,15	»	СЦР-1	—	—
L_{1-3}	1—2	20 × 3	ЛЭП 5 × 0,06	Внавал	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	7,8 ± 0,25	—
L_{1-4}	4—5	20 × 3	ЛЭП 5 × 0,06	»	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	7,8 ± 0,25	—
L_{1-5}	1—2	11 × 3	ПЭЛШО 0,15	Рядовая	СЦР-1	4,5 ± 0,3	—
L_{1-6}	3—4	11 × 3	ПЭЛШО 0,15	»	СЦР-1	4,5 ± 0,3	—
L_{1-7}	4—5	3	ПЭЛШО 0,15	»	Без сердечника	—	—
L_{1-8}	—	6 × 3	ПЭЛШО 0,15	»	М100НН-2СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	4,6 ± 0,2	—
L_{1-9}	—	73 × 3	ПЭВ-1 0,1	Внавал	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	700 ± 35	—
L_{1-10}	—	120 × 3	ПЭВ-1 0,1	»	Без сердечника	1850 ± 80	—
L_{1-11}	—	70	ПЭЛШО 0,1	Универсальная	Без сердечника	26 ± 0,1	—
L_{1-12}	—	80	ПЭЛШО 0,1	»	Без сердечника	33 ± 1	—
L_{1-13}	1—2	8+11+9	ПЭЛШО 0,15	Рядовая	СЦР-1	3,7 ± 0,3	—
L_{1-14}	3—4	11 × 2	ПЭЛШО 0,15	»	СЦР-1	3 ± 0,2	—
L_{1-15}	4—5	3	ПЭЛШО 0,15	»	Без сердечника	—	—
L_{1-16}	1—2	20 × 3	ЛЭП 5 × 0,06	Внавал	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	7,8 ± 0,25	—
L_{1-17}	4—5	20 × 3	ЛЭП 5 × 0,06	»	СЦР-1	7,8 ± 0,25	—
L_{1-18}	1—2	44	ПЭЛШО 0,15	Рядовая	СЦР-1	6,5 ± 0,2	—
L_{1-19}	3—4	18 × 2	ПЭВ-1 0,1	Бифилярная	Без сердечника	6 ± 0,25	—
L_{1-20}	5	15	ПЭЛШО 0,15	Рядовая	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	2,8 ± 0,15	—
L_{1-21}	2—4	41 × 2	ПЭВ-1 0,1	»	Без сердечника	31 ± 2	—
L_{1-22}	1—3	45	ПЭВ-1 0,1	»	М100НН-2СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	15 ± 1	—
L_{2-1}	—	3	ПЭВ-1 0,35	Шаговая	М100НН-2СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	0,47 ± 0,007	—
L_{2-2}	—	6	ПЭВ-1 0,51	»	М100НН-2СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	0,224 ± 0,01	—
L_{2-3}	—	10,5	Медный, луженый 0,8 мм	»	Алюминий; $\varnothing = 5; l = 40$	0,27 ± 0,03	—
L_{2-4}	—	10,5	То же	»	То же	0,21 ± 0,03	—
L_{2-5}	—	22	ЛЭП 5 × 0,06	»	М100НН-2СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	55 ± 0,8	—
L_{2-6}	—	295	ПЭЛШО 0,1	Универсальная	М600НН-3СС; $\varnothing = 3,5; l = 30$	126 ± 4	—
L_{2-7}	—	295	ПЭЛШО 0,1	»	М600НН-3СС; $\varnothing = 3,5; l = 30$	126 ± 4	—
L_{2-8}	—	295	ПЭЛШО 0,1	»	М600НН-3СС; $\varnothing = 2,8; l = 12$	126 ± 4	—
L_{2-9}	—	295	ПЭЛШО 0,1	»	Без сердечника	126 ± 4	—
$Др_{1-1}$	—	50	ПЭЛ 0,2	Рядовая	Без сердечника	50 ± 0,1	—
$Др_{1-2}$	—	80	ПЭЛ 0,93	Внавал	Без сердечника	—	—
$Др_{1-3}$	—	80	ПЭЛ 0,93	»	Без сердечника	—	—
$Тр_{3-1}$	1—4	900	ПЭВ-1 0,15	Внавал	Э-320, УШ6 × 12	—	50 ± 5
	2—5	156	ПЭВ-1 0,23	»			4 ± 0,4
	3—6	156	ПЭВ-1 0,23	»			4 ± 0,4
$Тр_{3-2}$	4—	120 × 2	ПЭВ-1 0,31	Внавал	Э-320, Ш9 × 18	—	7,4 ± 0,4
	5—6						
	1—3	67	ПЭЛ 0,8	»			0,22 ± 0,03

Примечание. На общем каркасе размещены катушки: L_{1-2} и L_{1-23} ; L_{1-6} , L_{1-7} и L_{1-5} ; L_{1-14} , L_{1-18} и L_{1-15} ; L_{1-19} , L_{1-2} и L_{1-16} ; L_{1-22} и L_{1-21} .

вательно с целью уменьшения резонансной емкости контура входной цепи и тем самым повышения коэффициента передачи входной цепи. В данном радиоприемнике, как и в «АТ-64», для повышения надежности работы в условиях сильных вибраций применен блок катушек переменных индуктивностей (КПИ).

Блок УКВ включает в себя входную цепь, каскад усиления ВЧ на транзисторе T_{2-1} и преобразователь частоты на транзисторе T_{2-2} , собранный по схеме с совмещенным гетеродином. Для облегчения настройки на принимаемую радиостанцию при движении автомобиля в блоке УКВ применена автоматическая подстройка частоты

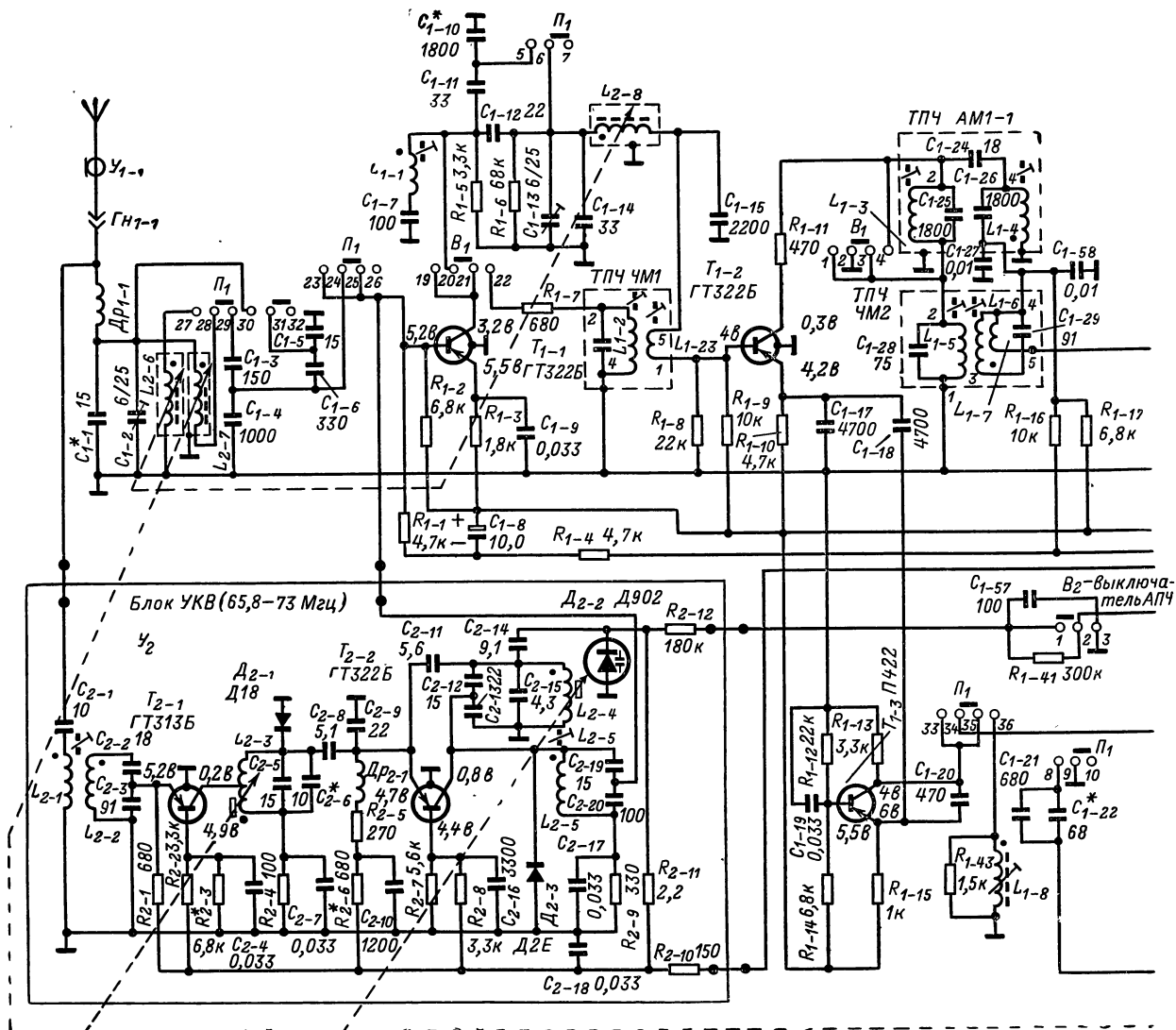


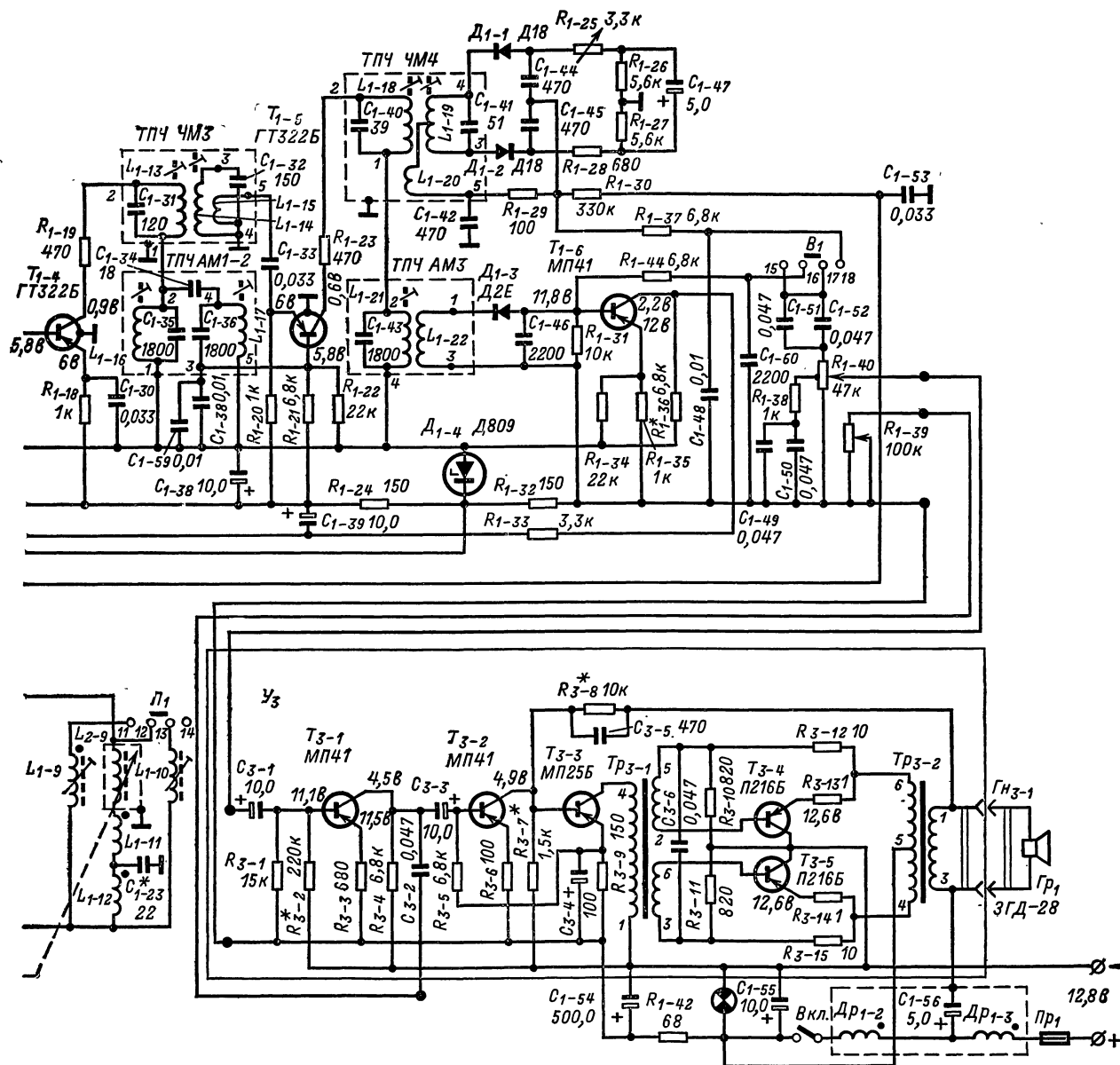
Рис. 5-5. Принципиальная электрическая схема радиоприемника

(АПЧ), осуществляемая варикапом D_{2-2} типа Д902. Управляющее напряжение на варикап D_{2-2} поступает с делителя напряжения ЧМ. Для ограничения уровня входного сигнала используются диоды D_{2-1} и D_{2-3} .

На УКВ диапазоне применяется двойное преобразование частоты. Первая ПЧ диапазона УКВ (10,7 МГц) выделяется контуром L_{2-5} , C_{2-19} , C_{2-20} , включенным в коллекторную цепь первого преобразователя частоты T_{2-2} . Второе преобразование частоты УКВ диапазона производится преобразователем T_{1-2} . Транзистор T_{1-1} в этом случае играет роль усилителя первой ПЧ (10,7 МГц). При работе на ДВ и СВ диапазонах каскад, собранный на транзисторе T_{1-1} , является усилителем высокой частоты АМ сигналов. Нагрузкой УВЧ является резонансный контур с переменной индуктивностью L_{2-8} , включенной в коллекторную цепь транзистора T_{1-1} . Для подавления поступающих на вход приемника сигналов с частотой,

равной промежуточной, в коллекторную цепь УВЧ (T_{1-1}) включен последовательный резонансный контур L_{1-1} , C_{1-7} , настроенный на частоту 465 кГц.

Преобразователь частоты диапазонов ДВ и СВ собран на транзисторе T_{1-2} (который также является вторым преобразователем частоты УКВ диапазона) по схеме с отдельным гетеродином. Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки на транзисторе T_{1-3} . Напряжение гетеродина через емкостный делитель поступает в цепь эмиттера транзистора T_{1-2} . Нагрузкой транзистора T_{1-2} в ДВ и СВ диапазонах служит двухконтурный полосовой фильтр с внешнеемкостной связью (C_{1-24}), настроенный на промежуточную частоту 465 кГц. Нагрузкой транзистора T_{1-2} в УКВ диапазоне служит полосовой фильтр промежуточной частоты $L_{1-5}C_{1-28}$, $L_{1-6}C_{1-29}$, настроенный на частоту 6,5 МГц. Связь транзистора T_{1-4} усилителя ПЧ с фильтром ПЧ ЧМ сигналов (465 кГц)



«АТ-66» (переключатель диапазонов в положении СВ),

внутриемкостная, а с фильтром ПЧ ЧМ сигналов (6,5 МГц) — индуктивная.

Усилитель промежуточной частоты (УПЧ) является комбинированным двухкаскадным усилителем, общим для АМ и ЧМ сигналов с раздельными нагрузками в коллекторных цепях. Первый каскад собран на транзисторах T_{1-4} по схеме с общим эмиттером. Второй каскад (T_{1-6}) при усилении АМ сигналов включен по схеме с общим эмиттером, а при усилении ЧМ сигналов — по схеме с общей базой.

В коллекторную цепь транзистора T_{1-4} включены полосовые фильтры промежуточной частоты, настроенные на частоты 465 кГц и 6,5 МГц.

Детектирование сигналов — раздельное. Амплитудно-модулированные сигналы детектируются диодом D_{1-3} , который является также детектором АРУ. Выделенное управляющее напряжение снимается с коллектора усили-

теля АРУ, собранного на транзисторе T_{1-6} , и через фильтрующую цепочку $R_{1-33}C_{1-39}$ поступает в цепь базы транзистора T_{1-1} (УВЧ АМ сигналов) и транзистора T_{1-4} (первый каскад УПЧ). Напряжение низкой частоты с регулятора громкости R_{1-40} (47 ком) поступает на вход усилителя низкой частоты.

Детектирование ЧМ сигналов производится дробным детектором, собранным на диодах D_{1-1} и D_{1-2} типа Д18.

Усилитель низкой частоты — четырехкаскадный. Первые два каскада собраны на транзисторах типа П41 по реостатной схеме. В коллекторную цепь транзистора T_{3-3} третьего каскада включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_{3-1} . Со вторичных обмоток трансформатора напряжения низкой частоты, сдвинутых по фазе на 180° , подаются на базы транзисторов T_{3-4} и T_{3-5} усилителя мощности. В эмиттерные цепи усилителя мощности включен выходной трансформатор Tr_{3-2} , ко-

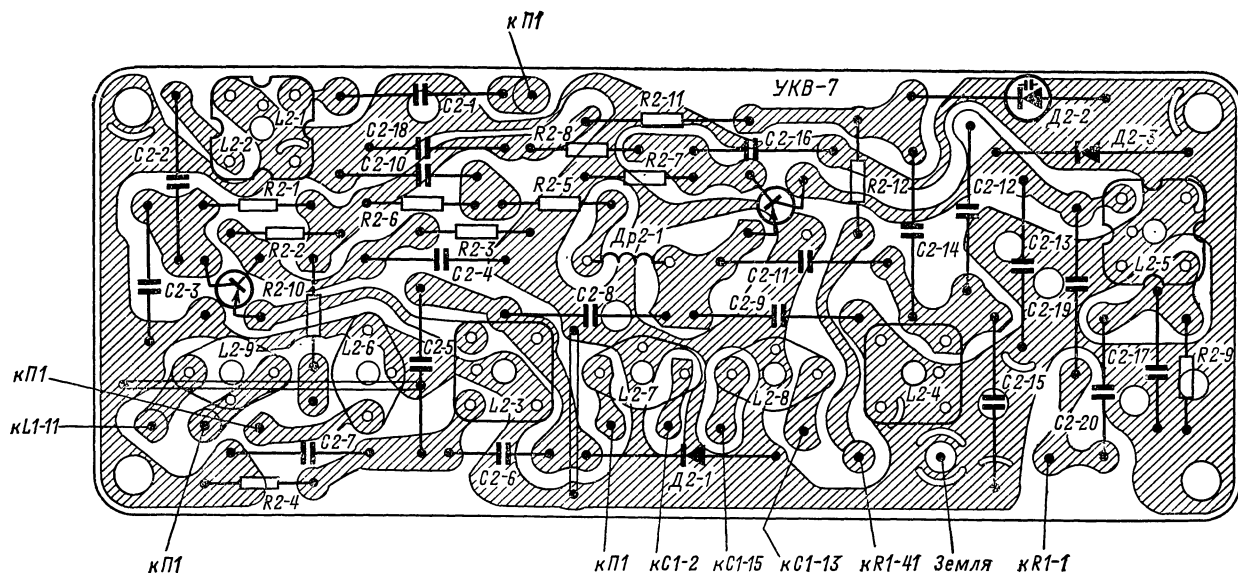


Рис. 5-6. Электромонтажная схема печатной платы блока УКВ радиоприемника «АТ-66».

вторичной обмотке которого присоединен громкоговоритель типа ЗГД-28 (4ГД-8Е).

В УНЧ применена отрицательная обратная связь, напряжение которой со вторичной обмотки трансформатора Tr_{3-2} через цепочку $R_{3-8}C_{3-5}$ подается на базу транзистора T_{3-3} .

Коррекция частотной характеристики в области верхних частот осуществляется регулятором тембра R_{1-39} и регулятором громкости R_{1-40} с тонкомпенсацией R_{1-38} , C_{1-49} , C_{1-50} .

Для защиты радиоприемника от помех, возникающих от электрооборудования автомобиля при работе двигателя, в цепь питания включен фильтр, состоящий из дросселей $Др_{1-2}$, $Др_{1-3}$ и конденсаторов C_{1-55} , C_{1-56} , C_{1-54} .

Стабилизация напряжения питания блоков УКВ, УВЧ, преобразователя, гетеродина и УПЧ в схеме осуществляется с помощью стабилитрона $Д_{1-4}$ типа Д809.

Для освещения шкалы применена лампа $Л_1$ типа ЛН1-1.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на принципиальной схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка	Напряжение сигнала, мВ
База транзистора T_{1-1} . .	0,003—0,005 (0,03—0,05)
База транзистора T_{1-2} . .	0,05 —0,1 (1,0—1,2)
База транзистора T_{1-4} . .	1,2 —1,5 (8—9)
Детектор АМ	100—150
База транзистора T_{3-1} . .	50—60
База транзистора T_{3-2} . .	180—200
База транзистора T_{3-3} . .	600—900
На звуковой катушке . .	
громкоговорителя	3,7 в (475 мВ)

Примечание. В скобках указаны величины сигналов тракта ЧМ.

Конструкция. Радиоприемник состоит из трех функциональных узлов: платы средне- и длинноволнового диапазонов с усилителями ПЧ, блока УКВ с механизмом настройки и блока УНЧ. Все функциональные узлы радиоприемника размещены в общем кожухе.

Механизм настройки включает в себя верньерно-шкальное устройство, переключатель диапазонов $П_1$, и блок катушек переменной индуктивности (L_{2-3} , L_{2-4} , L_{2-6} , L_{2-7} , L_{2-8} , L_{2-9}) и кнопочный механизм фиксированной настройки. С помощью кнопок осуществляется выбор программ (две станции на длинных волнах, по одной в диапазоне ультракоротких и средних волн).

Органы управления радиоприемником вынесены на лицевую панель. Включатель «Вкл.» и регулятор громкости R_{1-40} совмещены с ручкой регулятора тембра R_{1-39} . Ручка настройки совмещена с выключателем B_2 автоматической подстройки частоты. Выключатель АПЧ B_2 находится всегда во включенном состоянии. Для выключения АПЧ ручку выключателя следует повернуть по часовой стрелке. При отпускании ее она возвращается в первоначальное положение «Включено».

Перестройка частоты в диапазонах длинных и средних волн производится изменением индуктивностей катушек L_{2-6} , L_{2-7} , L_{2-8} и L_{2-9} при помощи ферритовых сердечников, а в диапазоне УКВ—изменением индуктивностей катушек L_{2-3} и L_{2-4} при помощи алюминиевых сердечников.

Монтаж всех деталей и узлов радиоприемника выполнен на печатных платах (рис. 5-6 — 5-8).

Моточные данные контурных катушек, дросселей и трансформаторов радиоприемника приведены в табл. 5-3.

Катушки контуров гетеродина ДВ и СВ, заградительного фильтра намотаны на четырехсекционных каркасах, а катушки контуров ПЧ АМ — на трехсекционных каркасах. Каждая катушка помещена в чашки из феррита марки 600НН диаметром 8,6 мм.

Катушки контуров ПЧ ЧМ намотаны на цилиндрических каркасах.

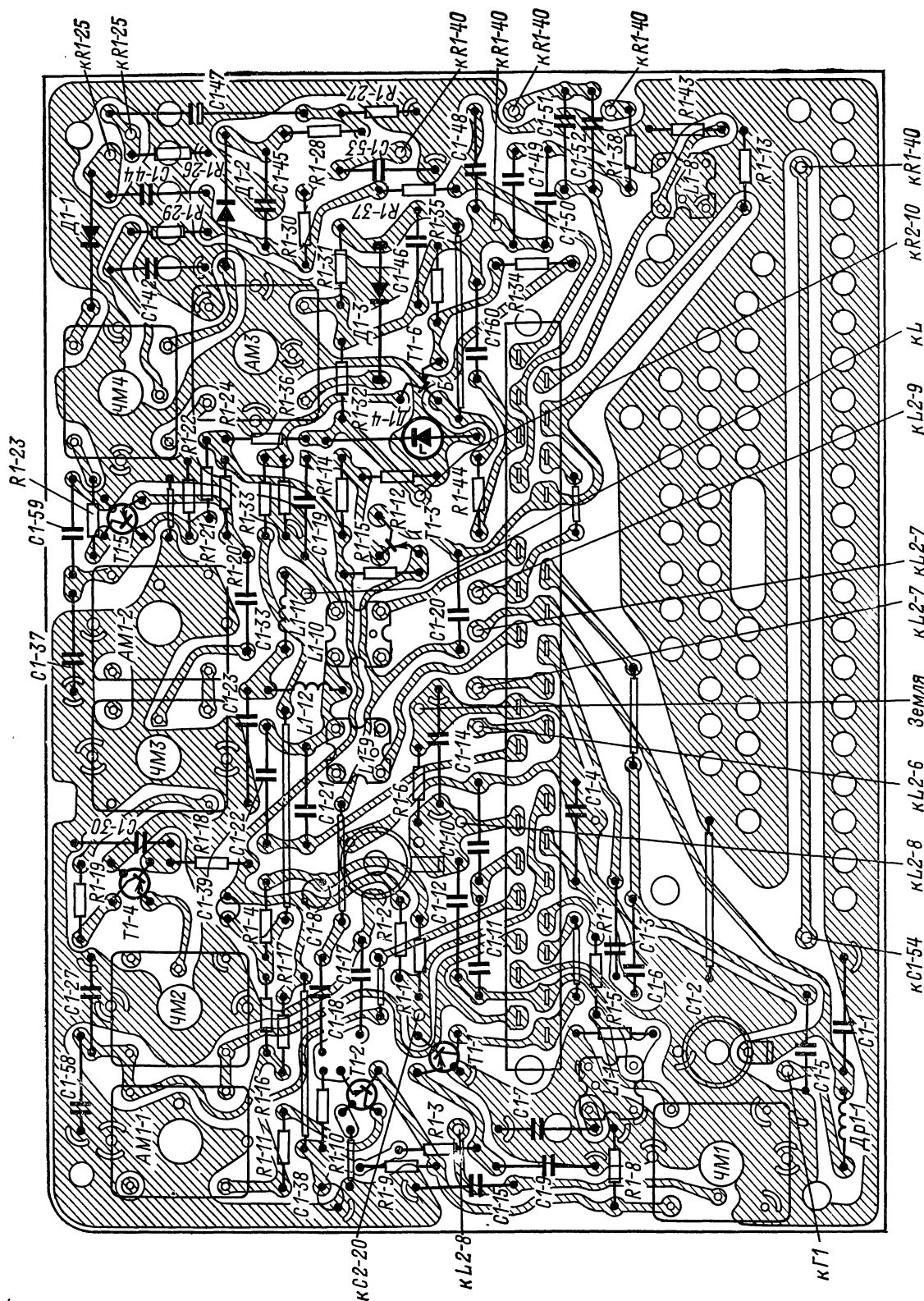


Рис. 5-7. Электромонтажная схема печатной платы блока СДВ-ПЧ радиоприемника «АТ-66».

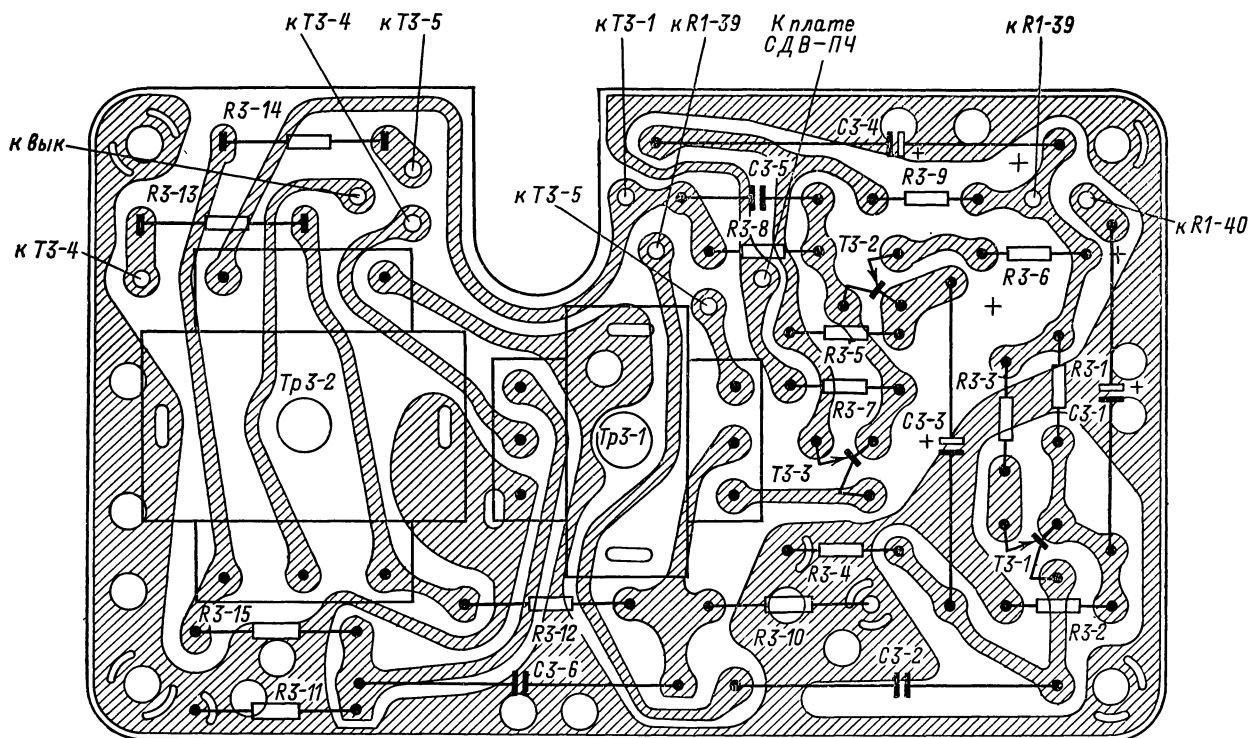


Рис. 5-8. Электромонтажная схема печатной платы блока УНЧ радиоприемника «АТ-66».

РАДИОПРИЕМНИК «А-370»

Радиоприемник «А-370» предназначен для работы в автомобиле «Жигули» («ВАЗ-2101»).

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2000—735 м (150—408 кГц)
средние волны	571—187 м (525—1 605 кГц)
Промежуточная частота	465 ± 2 кГц
Чувствительность приемника с эквивалентом антенны, не хуже, мкв:	
на длинных волнах	250
на средних волнах	75
Избирательность радиоприемника по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц	Не менее 30 дБ
Ослабление сигнала зеркального канала	Не менее 46 дБ
Ослабление сигналов с частотой, равной промежуточной	Не менее 30 дБ
Полоса воспроизводимых звуковых частот	150—3500 гц
Номинальная выходная мощность	2 вт
Потребляемая мощность от источника питания	8 вт
Размеры радиоприемника (без ручек)	39,5 × 94 × 172 мм
Масса радиоприемника	2 кг
Напряжение питания от электросети автомобиля («минус» источника питания на «массе» автомобиля)	12,8 в

Акустическая система радиоприемника состоит из громкоговорителя типа 4ГД-8, который устанавливается на отражательной доске приборного щитка автомобиля.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран на восьми транзисторах и трех диодах по схеме, показанной на рис. 5-9.

Входная цепь радиоприемника представляет собой колебательный контур с индуктивностью L_1 и L_2 , включенной по П-образной схеме. На длинных волнах катушки L_1 и L_2 включаются последовательно, на средних волнах катушка L_1 отключается.

Усилитель высокой частоты собран на транзисторе T_1 по схеме с общим эмиттером. Его нагрузкой служит резонансный контур, образованный переменной индуктивностью L_4 и конденсаторами C_{11} , C_{12} , C_{13} и C_{14} . Для уменьшения влияния внутренней обратной связи сопротивление резистора R_3 , включенного в коллекторную цепь транзистора T_1 , выбрано равным 3,3 ком. Последовательный резонансный контур L_3C_8 , включенный в коллекторную цепь этого же транзистора, служит для подавления сигналов с частотой, равной промежуточной.

Преобразователь частоты собран на транзисторе T_2 по схеме с совмещенным гетеродином. Напряжение сигнала ВЧ поступает в цепь базы преобразователя, а напряжение гетеродина — в цепь эмиттера. Нагрузкой преобразователя служит фильтр сосредоточенной селекции. Для повышения избирательности по соседнему каналу фильтр сосредоточенной селекции состоит из четырех контуров (КПЧ-1, КПЧ-2-1, КПЧ-2-2, КПЧ-3) с емкостной связью между собой.

Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_3 . Второй каскад работает на транзисторе T_4 по резонансной схеме с отрицательной обратной связью, осуществляемой при помощи конденсатора C_{34} . Нагрузкой второго каскада УПЧ служит широкополосный контур $L_{17}C_{35}$.

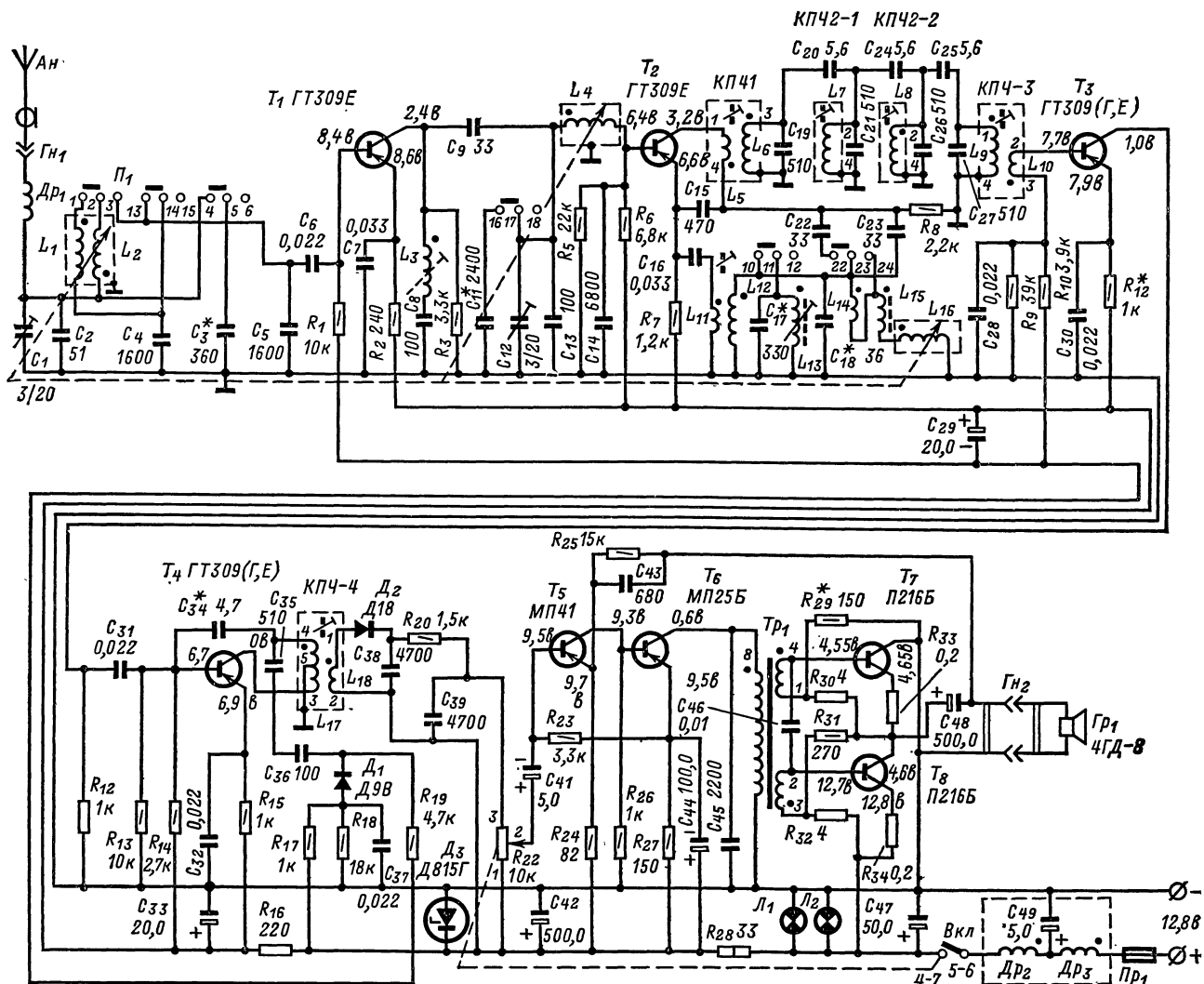


Рис. 5-9. Принципиальная электрическая схема радиоприемника «А-370» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

Детектирование сигналов производится диодом D_2 типа Д18. Напряжение низкой частоты с регулятора громкости R_{22} поступает в усилитель низкой частоты.

Диод D_1 типа Д9В является детектором АРУ. Управляющее напряжение АРУ поступает на базы транзисторов T_1 и T_4 .

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_5 , нагрузкой его является резистор R_{26} . Второй каскад собран на транзисторе T_6 по трансформаторной схеме. Выходной каскад УНЧ собран на транзисторах T_7 и T_8 по двухтактной безтрансформаторной схеме. Нагрузкой усилителя НЧ служит громкоговоритель $Гр_1$ типа 4ГД-8, который подключается к выходу УНЧ через конденсатор C_{48} .

В радиоприемнике применена стабилизация напряжения питания при помощи стабилизатора D_3 типа Д815Г.

Для защиты цепей радиоприемника от помех, возникающих от системы электрооборудования автомобиля при его работе, в цепь питания радиоприемника включен фильтр, состоящий из дросселей $Др_2$ и $Др_3$ и конденсаторов C_{47} и C_{49} . Подсветка шкалы радиоприемника осуществляется лампочками $Л_1$ и $Л_2$ типа А12×0,8 а.

Радиоприемник обеспечивает надежную работу при колебаниях напряжения питания на -10 или на $+18\%$ номинального значения. Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Величины напряжений сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Уровень напряжения сигнала, мВ
База транзистора T_1 . . .	0,003—0,006
База транзистора T_2 . . .	0,006
База транзистора T_3 . . .	0,06
База транзистора T_4 . . .	0,800
База транзистора T_5 . . .	40,0
На звуковой катушке громкоговорителя	2,85 в (450 мВ)

Примечание. Измеренные напряжения в тракте усиления могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 10\%$.

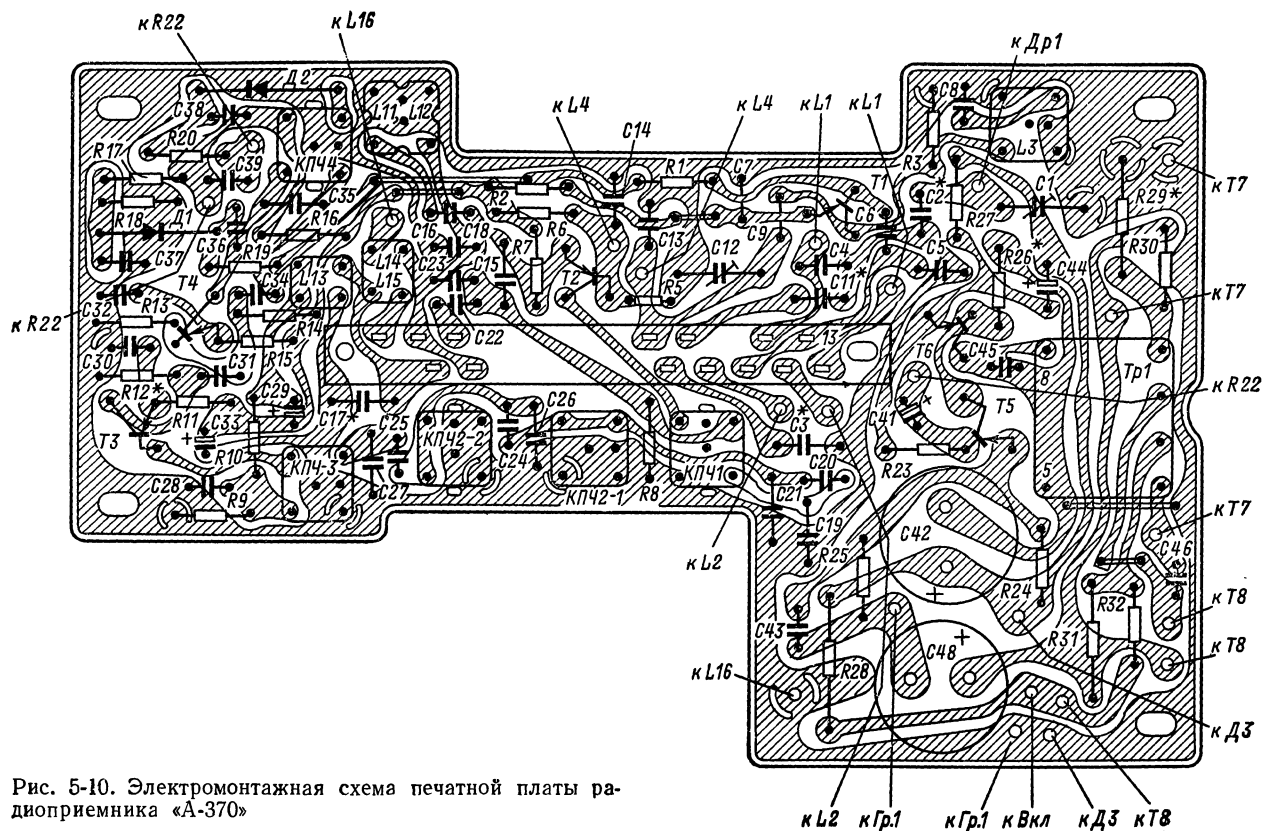


Рис. 5-10. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «А-370»

Таблица 5-4

Обозначение по схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка материала и размеры сердечника (магнитопровода), мм	Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, ом
L_1	220	ПЭВ-1 0,1	Рядовая,	M600HH-3CC; $\varnothing = 3,5; l = 30$ M600HH-3CC; $\varnothing = 2,86; l = 12$ M600HH-3CC; $\varnothing = 3,5; l = 30$ M600HH-3CC; $\varnothing = 2,86; l = 12$	76 ± 3	9
L_2	220	ПЭВ-1 0,1	внавал		66 ± 3	8,5
L_3	105 × 3	ЛЭ 3 × 0,06	Внавал		1320 ± 100	11,8
L_4	220	ПЭВ-1 0,1	Рядовая,		66 ± 3	8,5
L_5	14	ПЭВТЛ-1 0,1	однослойная		2	
L_6	26 + 37 + 37	ЛЭП 5 × 0,06	Внавал		33,5	
L_7	32 × 3	ЛЭП 5 × 0,06	»		33,5	
L_8	32 × 3	ЛЭП 5 × 0,06	»		33,5	
L_9	24 + 37 + 37	ЛЭП 5 × 0,06	»		33,5	
L_{10}	8	ПЭВТЛ-1 0,1	Многослойная	— M600HH-3CC $\varnothing = 2,86; l = 12$ M600HH-3CC; $\varnothing = 3,5; l = 30$ M600HH-3CC; $\varnothing = 2,86; l = 12$	1,1	
L_{11}	5	ПЭВ-1 0,1	Внавал		$1 \pm 0,3$	6,8
L_{12}	80 × 3	ПЭВ-1 0,1	Многослойная, секционная		750 ± 80	
L_{13}	60 × 3	ПЭВ-1 0,1	То же		450 ± 50	
L_{14}	26	ПЭВ-1 0,1	» »		13 ± 1	
L_{15}	38	ПЭВ-1 0,1	Внавал	M600HH-3CC; $\varnothing = 2,86; l = 12$ M600HH-3CC; $\varnothing = 3,5; l = 30$ M600HH-3CC; $\varnothing = 2,86; l = 12$	28 ± 2	
L_{16}	220	ПЭВ-1 0,1	Рядовая		66 ± 3	8,5
L_{17}	48 × 2	ЛЭП 5 × 0,06	Многослойная внавал		33,5	
L_{18}	60	ПЭВТЛ-1 0,1	Внавал	Без сердечника » » » »	14,2	
$Др_1$	80	ПЭЛ 0,1	Рядовая		$5 \pm 0,5$	$0,65 \pm 0,06$
$Др_2$	155	ПЭЛ 0,57	Внавал		180 ± 15	$0,65 \pm 0,06$
$Др_3$	155	ПЭЛ 0,57	»		180 ± 15	$0,65 \pm 0,06$
Tr_1 1—4	185	ПЭВ-1 0,12	Рядовая	Сталь Э320, набор Ш5 × 10	—	$15,5 \pm 0,8$
2—3	185	ПЭВ-1 0,12	двойной провод		—	$15,5 \pm 0,8$
5—8	1000	ПЭВ-1 0,1	Рядовая, многослойная (с двойным проводом)		—	$99 \pm 4,5$

Конструкция. Конструктивно радиоприемник состоит из двух функциональных узлов (платы радиоприемника и механизма настройки радиоприемника). Радиоприемник укрепляется в автомобиле при помощи боковых угольников, приваренных к стенкам шасси.

Механизм настройки включает в себя верньерно-шкальное устройство и блок катушек переменной индуктивности (L_1, L_2, L_4 и L_{16}). В радиоприемнике применена индуктивная настройка при помощи ферритовых сердечников. При вращении ручки настройки перемещаются ферритовые сердечники внутри катушек и соответствующие стрелки на шкале приемника. Механизм настройки прикреплен к боковой стенке шасси.

На плате радиоприемника расположены переключатель диапазонов P_1 , транзисторы $T_1 - T_6$, диоды D_1 и D_2 , контуры промежуточной частоты, трансформатор Tr_1 и другие радиоэлементы схемы. Транзисторы T_7 и T_8 выходного каскада установлены на отдельном радиаторе, который вместе с платой радиоприемника крепится к шасси.

Дроссели Dr_2, Dr_3 и конденсатор C_{46} помещены в экран, к наружной стенке которого прикрепляется конденсатор C_{47} .

Электромотажная схема платы радиоприемника показана на рис. 5-10.

Катушки переменной индуктивности намотаны проводом ПЭВ-1 0,1 рядовой намоткой. Катушки контуров ВЧ и гетеродина однослойные, а катушка входного контура (L_1, L_2) двухслойная. Моточные данные всех катушек, трансформаторов и дросселей радиоприемника приведены в табл. 5-4. Катушки контуров $L_1 - L_2, L_4, L_5 - L_{10}, L_{17}$ и L_{18} помещены в чашки марки М600НН-10-4 диаметром 8,6 мм.

РАДИОПРИЕМНИК «А-370М»

Радиоприемник предназначен для работы в автомобилях «Москвич» и «Запорожец».

Радиоприемник «А-370М» по своей электрической схеме и эксплуатационным параметрам подобен радиоприемнику «А-370» и отличается только способом крепления в автомобиле (при помощи двух угольников без дополнительных крепежных элементов).

В комплект радиоприемника «А-370М», кроме громкоговорителя 4ГД-8, входит антенный кабель.

Масса комплекта радиоприемника 2 кг.

РАДИОПРИЕМНИК «А-324»

Радиоприемник «А-324» предназначен для приема передач радиовещательных станций в диапазонах длинных и средних волн при установке его в грузовых автомобилях и лесовозах минского и кременчугского автозаводов.

Остальные эксплуатационные показатели радиоприемника такие же, как и радиоприемника «А-370» («А-370М»).

Основные технические данные

Номинальная выходная мощность . . .	3 <i>вт</i>
Напряжение питания от электросети автомобиля («минус» источника питания на «массе» автомобиля) . . .	26,4в ± 15%
Потребляемая мощность (при номинальной выходной мощности) . . .	10 <i>вт</i>
Размеры радиоприемника (без ручек) 39,5×94×192 мм	
Масса радиоприемника с комплектом (в комплект радиоприемника входят антенный кабель и громкоговоритель типа 4ГД-8)	2,5 кг

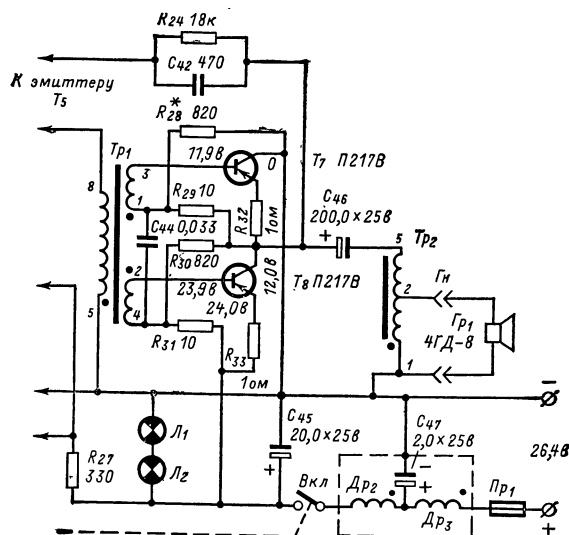


Рис. 5-11. Схема выходного каскада УНЧ радиоприемника «А-324».

Принципиальная электрическая схема. Схема радиоприемника «А-324» отличается от схемы радиоприемника «А-370» только выходным каскадом УНЧ, который показан на рис. 5-11. Выходной каскад УНЧ радиоприемника «А-324» собран на транзисторах T_7 и T_8 типа П217 (А, В) по двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Нагрузкой выходного каскада служит громкоговоритель типа 4ГД-8.

Режимы работы транзисторов выходного каскада УНЧ по постоянному току приведены на рис. 5-11. Режимы работы по постоянному току транзисторов других каскадов такие же, как у радиоприемника «А-370».

Величины напряжений сигнала в тракте усиления такие же, как и у радиоприемника «А-370». Шкала освещается двумя последовательно включенными лампами типа А-12×0,8 а.

Конструкция. По своей конструкции описываемый радиоприемник аналогичен радиоприемнику «А-370М».

Т а б л и ц а 5-5

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка материала и размеры магнитопровода, мм	Сопротивление постоянному току, ом
Tr_1	5—8	900	ПЭВ 0,1	Рядовая,	Сталь Э320; Ш5×10	85,5±8
	1—3	200	ПЭВ 0,1	многослойная		17±1
	2—4	200	ПЭВ 0,1	То же		17±1
Tr_2	1—2	120	ПЭВ 0,35	» »	Сталь Э320; Ш5×10	0,92±0,05
	2—5	80	ПЭВ 0,35	» »		0,92±0,05

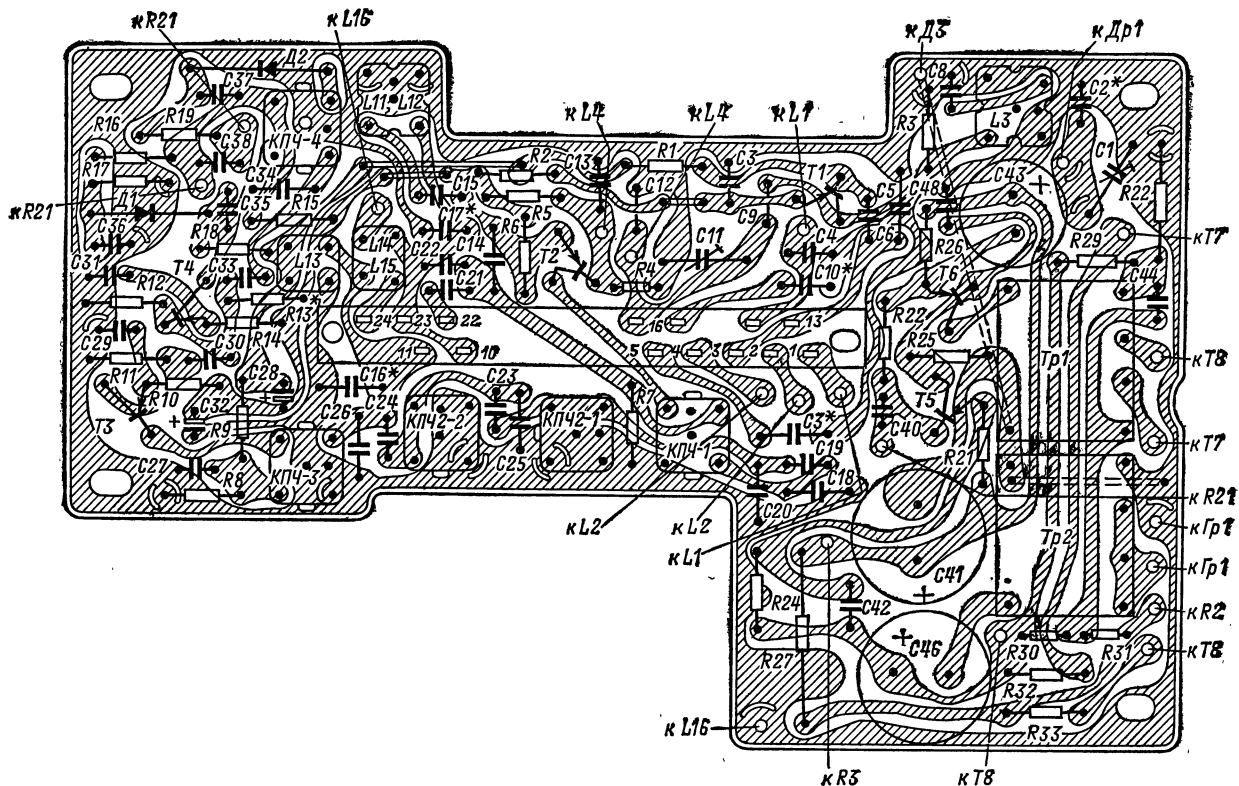


Рис. 5-12. Электромонтажная схема печатной платы радиоприемника «А-324».

Трансформаторы Tr_1 и Tr_2 располагаются на плате радиоприемника. Транзисторы T_7 и T_8 установлены на специальном радиаторе, который крепится к кожуху (шасси) радиоприемника с задней стороны. Электромонтажная схема платы радиоприемника показана на рис. 5-12.

Катушки $L_1 - L_{18}$ по конструкции подобны соответствующим катушкам радиоприемника «А-370» («А-370М»). Катушка L_{10} намотана проводом ПЭВТЛ 0,1 (9 витков). Катушка L_{11} намотана проводом типа ЛЭПЗ $\times 0,06$ внавал двумя секциями по 53 витка в секции. Катушка L_{17} намотана проводом типа ПЭВТЛ 0,1 и имеет 65 витков. Моточные данные других катушек описываемого радиоприемника и конструкция этих катушек идентичны соответствующим катушкам радиоприемника «А-370» («А-370М»).

Дроссели Dr_1 , Dr_2 и Dr_3 применены такого же типа, что и в радиоприемнике «А-370» («А-370М»). Дроссели Dr_2 и Dr_3 намотаны проводом типа ПЭВ-2-0,47.

Моточные данные трансформаторов Tr_1 и Tr_2 приведены в табл. 5-5.

РАДИОПРИЕМНИК «ТУРИСТ»

Радиоприемник предназначен для использования в междугородных и туристических автобусах.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):

длинные волны . . .	2 000—735 м (150—408 кГц)
средние волны . . .	571—187 м (525—1 605 кГц)

ультра-короткие

волны . . . 4,55—4,12 м (65,8—73 МГц)

Чувствительность не хуже, мкв:

на длинных волнах	150
на средних волнах	50
на ультракоротких волнах	5

Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц

34 дБ

Избирательность по зеркальному каналу, дБ:

на длинных волнах	40
на средних волнах	36
на ультракоротких волнах	20

Полоса воспроизводимых звуковых частот в диапазоне УКВ

80—8 000 Гц

Коэффициент нелинейных искажений:

на частотах от 200 до 400 Гц	5%
на частотах выше 400 Гц	3%

Номинальная выходная мощность

5 Вт

Потребляемая мощность

18 Вт

Размеры радиоприемника

247×115×270 мм

Масса радиоприемника

4,2 кг

Напряжение питания от аккумуляторной батареи («минус» источника питания на «массе» автомобиля)

12,8 В

Принципиальная электрическая схема. Высокочастотная часть схемы радиоприемника «Турист» от входных цепей до детектора аналогична высокочастотной части радиоприемника «АТ-66».

Усилитель низкой частоты радиоприемника «Турист» выполнен на семи транзисторах $T_{3-1} - T_{3-7}$ (рис. 5-13). Первые четыре каскада предварительного усиления НЧ выполнены по реостатной схеме. Во втором каскаде при-

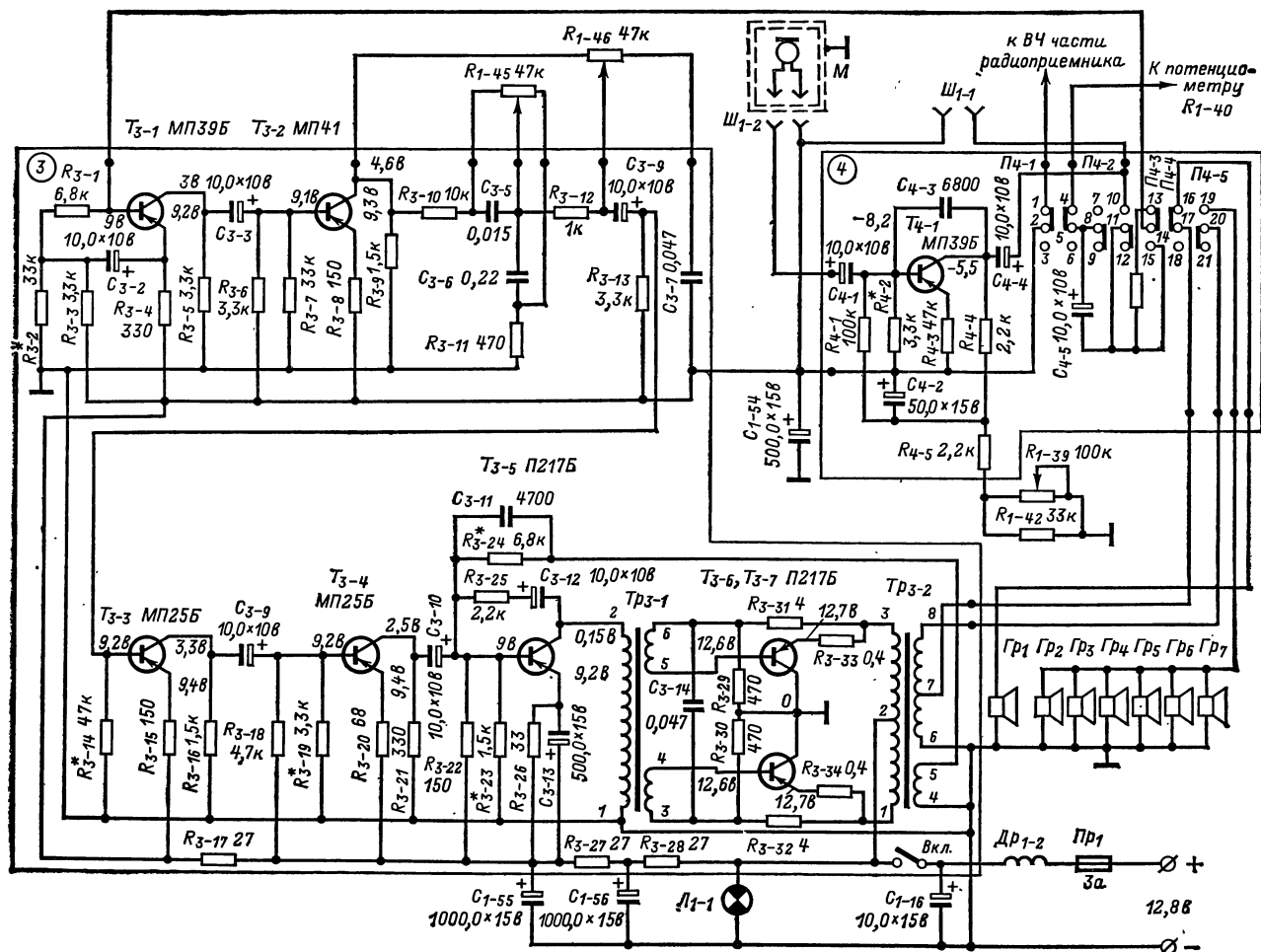


Рис. 5-13. Схема УНЧ и микрофонного усилителя радиоприемника «Турист».

менены отдельные регулировки тембра по низшим (R_{1-45}) и высшим (R_{1-46}) звуковым частотам в пределах $+6 \div -10$ дБ.

Предоконечный каскад собран на транзисторе T_{3-5} , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора $Тр_{3-1}$.

Со вторичных обмоток трансформатора $Тр_{3-1}$, напряжения низкой частоты, сдвинутые по фазе на 180° , подаются на вход выходного каскада, выполненного на транзисторах T_{3-6} и T_{3-7} типа П217Б по двухтактной схеме с трансформаторным выходом ($Тр_{3-2}$). Акустическая система радиоприемника состоит из шести громкоговорителей типа 1ГД-28, размещенных в салоне автобуса ($Гр_2 - Гр_7$). Соединенные параллельно они присоединены ко вторичной обмотке трансформатора $Тр_{3-2}$. Громкоговоритель $Гр_1$ того же типа является контрольным. В усилителе применена отрицательная обратная связь, напряжение которой снимается с отдельной обмотки (выводы 4—5) трансформатора $Тр_{3-2}$ и через цепь $R_{3-24} - C_{3-11}$ подается на базу транзистора T_{3-5} .

Для работы от микрофона в радиоприемнике «Турист» имеется микрофонный усилитель. Микрофонный усилитель выполнен на транзисторе T_{4-1} типа ПЗ9Б по реостатной схеме с нейтрализацией внутренней обратной связи. Резистор R_{1-39} является регулятором усиления (в схеме радиоприемника «АТ-66» резистор R_{1-39} —

Таблица 5-6

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Марка материала и размеры магнитного провода, мм
$Тр_{3-1}$	1—2	360	ПЭЛ 0,38	Сталь Э320, Ш10×20
	3—4	94	ПЭЛ 0,38	
	5—6	94	ПЭЛ 0,38	
$Тр_{3-2}$	1—2	80	ПЭВ-2 0,64	Сталь Э320, Ш10×20
	2—3	80	ПЭВ-2 0,64	
	4—5	80	ПЭЛ 0,38	
	6—7	20	ПЭВ-1 0,74	
	7—8	20	ПЭВ-1 0,74	

регулятор тембра). Разъем $Ш_{1-1}$ служит для подключения к приемнику магнитофона. Режимы работы транзисторов УНЧ и микрофонного усилителя радиоприемника показаны на схеме (рис. 5-13).

Конструкция. Радиоприемник состоит из четырех функциональных узлов, размещенных в общем кожухе:

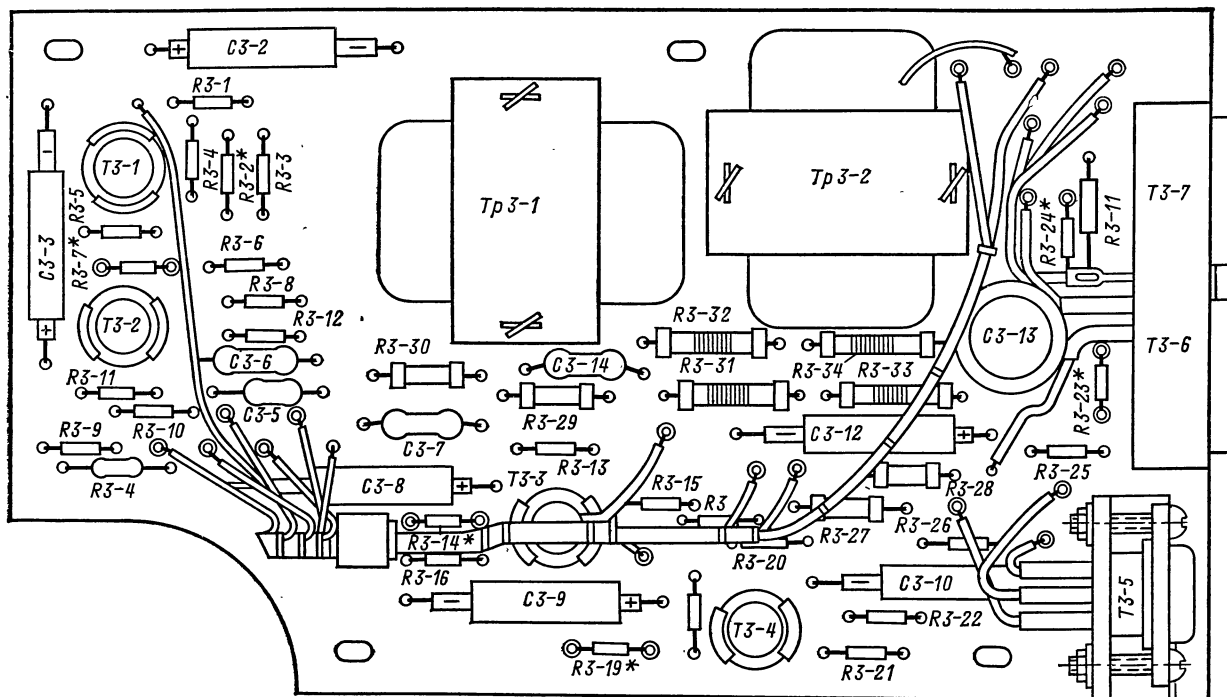


Рис. 5-14. Расположение деталей на плате блока УНЧ радиоприемника «Турист» (вид со стороны деталей).

платы СВ и ДВ диапазона с усилителем ПЧ, блока УКВ с механизмом настройки, блока УНЧ и платы микрофонного усилителя. Монтаж всех узлов приемника выполнен на четырех платах. Расположение основных радиоэлементов на плате УНЧ показано на рис. 5-14. Монтаж микрофонного усилителя радиоприемника выполнен на отдельной плате.

Моточные данные трансформаторов радиоприемника приведены в табл. 5-6. Данные остальных моточных узлов радиоприемника аналогичны данным соответствующих узлов радиоприемника «АТ-66».

РАДИОПРИЕМНИК «УРАЛ-АВТО»

Радиоприемник предназначен для работы в автомобиле «ИЖ-412» («Москвич-412») и может быть использован в качестве переносного транзисторного радиоприемника.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):

длинные	
волны	2 000—735,5 м (150—408 кГц)
средние	
волны	571,4—186,9 м (525—1 605 кГц)
короткие	
волны	49 м (5,95—6,2 МГц)
	31 м (9,5—9,8 МГц)
	25 м (11,7—12 МГц)

ультра-	
короткие	
волны	4,56—4,11 м (65,8—73 МГц)

Чувствительность радиоприемника при работе в автомобиле, мкв:	
на длинных волнах	150
на средних и коротких волнах	50
на ультракоротких волнах	5

Чувствительность при работе в качестве переносного

радиоприемника:

на длинных и средних волнах	1—2 мв/м
на коротких волнах	150 мкв
на ультракоротких волнах	20 мкв
Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц на длинных и средних волнах . .	34 дБ

Промежуточная частота:

в диапазонах ДВ, СВ и КВ	465 кГц
в диапазоне УКВ	10,7 МГц

Номинальная выходная мощность:

при работе в автомобиле . .	2 Вт
при работе в качестве переносного транзисторного радиоприемника	0,25 Вт

Максимальная выходная мощность:

при работе в автомобиле . .	3 Вт
при работе в качестве переносного радиоприемника . .	0,3—0,5 Вт

Ток потребления:

при работе в автомобиле . .	150—300 мА
при работе в качестве переносного транзисторного радиоприемника	20—30 мА

Напряжение питания:

при работе в автомобиле («минус» источника питания на «массе» автомобиля)	12,8 В
при работе в качестве переносного радиоприемника от четырех элементов типа 375 («Марс» или «Сатурн») . . .	6 В

Размеры радиоприемника 250×160×75 мм

Масса радиоприемника 3,2 кг

Прием сигналов осуществляется:

при работе в автомобиле антенной типа АР-105	
при работе в качестве переносного транзисторного радиоприемника телескопической и внутренней магнитной антенной	

Таблица 5-7

Обозначения по схеме	Напряжение на электродах, в					
	Переносный режим			Автомобильный режим		
	Э	Б	К	Э	Б	К
T_{1-1}	4,95	4,7	2,5	—	—	—
T_{1-2}	4,0	3,8	1,9	—	—	—
T_{1-3}	4,2	3,9	0	—	—	—
T_{1-4}	4,5	4,2	0	—	—	—
T_{1-5}	4,2	3,9	0	—	—	—
T_{1-6}	1,5	1,0	0	—	—	—
T_{2-1}	3,9	3,2	0,35	—	—	—
T_{2-2}	3,9	3,2	0,35	—	—	—
T_{2-3}	3,9	3,2	0,35	—	—	—
T_{2-4}	3,9	3,2	0,35	—	—	—
T_{3-1}	4,3	4,0	0,15	—	—	—
T_{3-2}	4,3	4,0	0	—	—	—
T_{3-3}	3,4	3,2	0	—	—	—
T_{2-5}	3,7	3,6	2,5	5	4,9	3,8
T_{2-6}	2,7	2,5	0,5	3,6	3,4	0,7
$T_{2-7}; T_{2-8}$	5,9	5,8	0	11,5	11,4	0
$T_{4-1}; T_{4-2}$	—	—	—	11,8	11,6	0

Конструкция радиоприемника позволяет подключать к нему (при работе его в качестве переносного радиоприемника) наружную антенну и магнитофон.

Принципиальная электрическая схема. Радиоприемник собран на 19 транзисторах и девяти диодах (рис. 5-15).

Перестройка контуров входных цепей, гетеродина и усилителя высокой частоты по диапазонам производится ферровариометрами L_{1-10} , L_{1-17} , L_{1-24} , L_{3-3} , L_{3-4} и конденсатором переменной емкости C_{1-9} . На коротких волнах контуры входных цепей и усилителя высокой частоты имеют фиксированную настройку на середины поддиапазонов и не перестраиваются. Настройка на станцию производится только ферровариометром L_{1-10} . Полоса пропускания входных цепей и усилителя высокой частоты выбрана равной 200—300 кГц для обеспечения более равномерного усиления в пределах коротковолнового диапазона, а для увеличения избирательности по зеркальному каналу в схему введены заградительные фильтры L_{1-12} , C_{1-12} ; L_{1-14} , C_{1-14} ; L_{1-16} , C_{1-16} .

Радиоприемник состоит из четырех функциональных блоков: блока КСДВ и ПЧ амплитудно-модулированных сигналов, блока УКВ, блока УПЧ частотно-модулированных сигналов и УНЧ, блока усилителя мощности.

Блок КСДВ-ПЧ АМ тракта состоит из усилителя высокой и промежуточной частоты амплитудно-модулированных колебаний, детектора и переключателя диапазонов. Резонансный усилитель высокой частоты, преобразователь и гетеродин собраны на транзисторах T_{1-1} , T_{1-3} и T_{1-2} соответственно. Нагрузкой преобразователя является четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (ФСС).

Усилитель промежуточной частоты состоит из двух каскадов, собранных на транзисторах T_{1-4} и T_{1-5} . В его схеме применена стабилизация напряжения базовых цепей при помощи диода D_{1-2} , с которого снимается опорное напряжение 1,5 в. Напряжение промежуточной частоты с выхода второго каскада поступает на амплитудный детектор D_{1-1} . Выделенное детектором напряжение низкой частоты поступает через высокочастотный фильтр на потенциометр регулятора громкости R_{2-32} . Управляющее напряжение для АРУ, снимаемое с детектора D_{1-1} , подается на базы транзисторов T_{1-1} и T_{1-4} через фильтрующие цепочки R_{1-17} , C_{1-58} ; R_{1-10} , C_{1-51} . Для согласования выхода детектора со входом УНЧ применяется эмиттерный повторитель на транзисторе T_{1-6} .

Блок УКВ собран на трех транзисторах и трех диодах. Усилитель ВЧ собран на транзисторе T_{3-1} . На транзисторе T_{3-2} собран преобразователь частоты. Гетеродин собран на транзисторе T_{3-3} по схеме с емкостной обратной связью. Применение отдельного гетеродина позволяет улучшить устойчивость приема при сильных сигналах и уменьшить паразитное излучение с антенного входа радиоприемника. Преобразование частоты происходит по первой гармонике гетеродина. Связь гетеродина с преобразователем — автотрансформаторная при помощи витка связи (L_{3-7}), выполненного на плате печатным способом. Для увеличения помехоустойчивости радиоприемника в схеме применен диод D_{3-1} , при помощи которого ограничивается величина входного сигнала. Варикап D_{3-2} работает в системе автоматической подстройки частоты (АПЧ), начальная рабочая точка которого устанавливается диодом D_{3-3} .

Блок УПЧ ЧМ и УНЧ состоит из усилителя промежуточной частоты частотно-модулированных сигналов, дробного детектора и общего усилителя низкой частоты. Усилитель ПЧ частотно-модулированных сигналов состоит из четырех каскадов, собранных на транзисторах T_{2-1} , T_{2-2} , T_{2-3} и T_{2-4} . Первые три каскада УПЧ-ЧМ собраны по одинаковой схеме с индуктивной связью между собой. В качестве нагрузки каждого каскада УПЧ ЧМ служит двухконтурный полосовой фильтр. Нагрузкой четвертого каскада УПЧ ЧМ (T_{2-4}) служит контур частотного детектора. Усиление по промежуточной частоте частотно-модулированных сигналов производится на од-

ной несущей (10,7 МГц) без второго преобразования. В схеме УПЧ ЧМ применена стабилизация напряжения питания базовых цепей при помощи диода D_{2-3} , с которого снимается опорное напряжение 1,5 в.

В качестве детектора частотно-модулированных сигналов применен дробный детектор, собранный на диодах D_{2-1} и D_{2-2} . При помощи потенциометра R_{2-14} осуществляется симметрирование цепей диодов, что необходимо для подавления паразитной амплитудной модуляции. Выход дробного детектора подключается к эмиттерному повторителю, собранному на транзисторе T_{1-6} .

Усилитель низкой частоты (УНЧ) является общим для трактов АМ и ЧМ сигналов. Первые два каскада предварительного усиления НЧ собраны на транзисторах T_{2-5} и T_{2-6} . Выходной каскад УНЧ собран на транзисторах T_{2-7} и T_{2-8} по двухтактной схеме с трансформаторным выходом. Нагрузкой усилителя НЧ служит громкоговоритель $Гр_{2-1}$ типа 0,5ГД-21 только при использовании радиоприемника в качестве переносного. Работает выходной каскад УНЧ в режиме класса В. Для получения необходимой частотной характеристики и уменьшения нелинейных искажений в схеме УНЧ применены отрицательные обратные связи.

Стабилизация напряжения питания всех высокочастотных цепей радиоприемника и двух каскадов предварительного усиления НЧ осуществляется при помощи стабилитрона D_{2-4} типа КС156А. Стабилизация обеспечивает одинаковое напряжение питания каскадов радиоприемника как при работе в автомобиле, так и в качестве переносного.

Блок усилителя мощности используется только при работе радиоприемника в автомобиле. Усилитель мощности выполнен на транзисторах T_{4-1} и T_{4-2} типа П216Б по двухтактной трансформаторной схеме. Транзисторы включены по схеме с общим коллектором. Работает усилитель в режиме класса АВ, который задается делителями напряжения R_{4-2} , R_{4-3} и R_{4-6} , R_{4-7} . Этими резисторами совместно с R_{4-4} и R_{4-5} , включенными в цепи эмиттеров транзисторов T_{4-1} и T_{4-2} , осуществляется температурная стабилизация. Нагрузкой усилителя мощности служит установленный в корпусе автомобиля громкоговоритель $Гр_1$ (2ГД-19М) с сопротивлением постоянному току 4,5 ома. В усилителе применены две симметричные

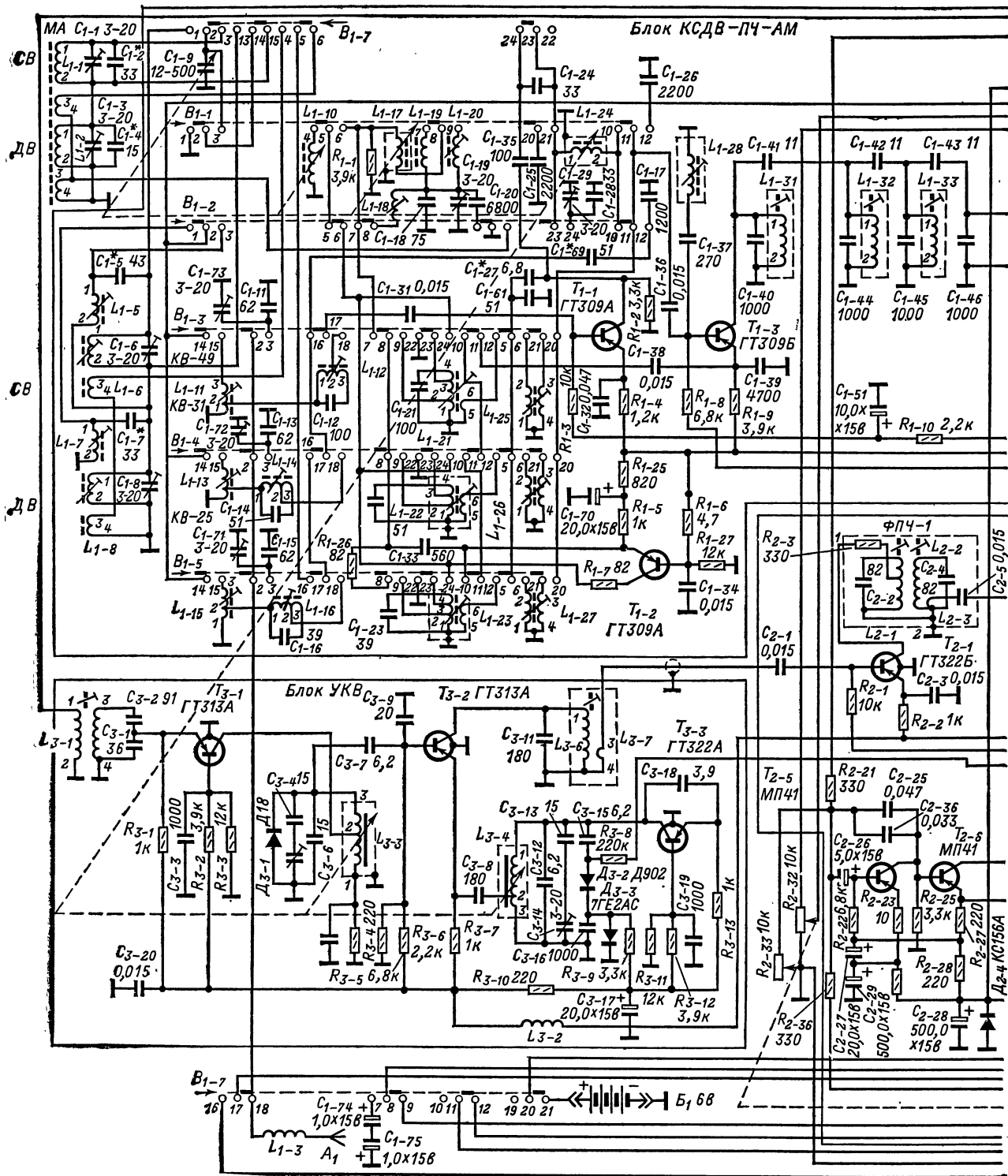
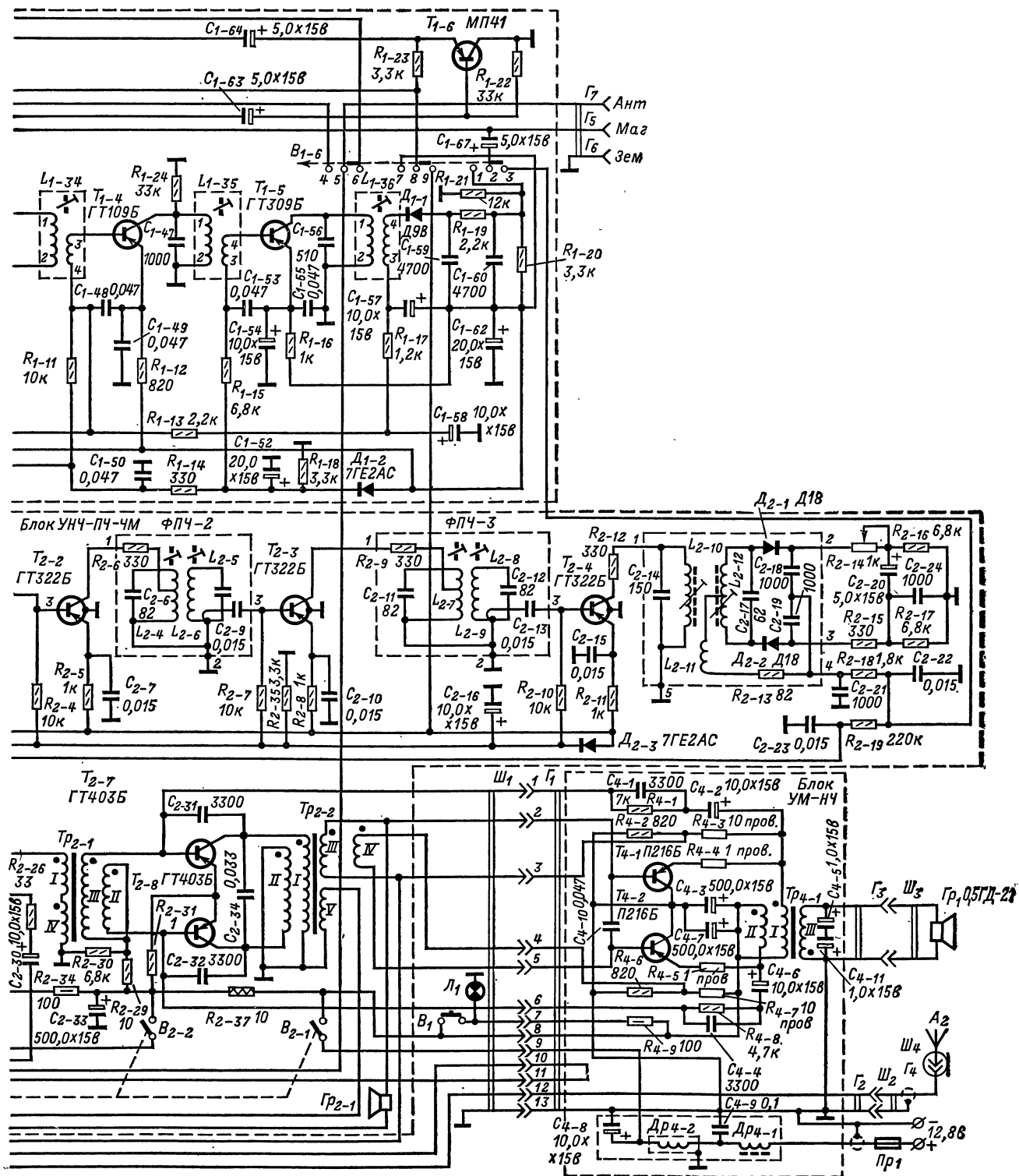


Рис. 5-15. Электрическая схема радиоприемника «Урал»



авто» (переключатель диапазонов в положении СВ).

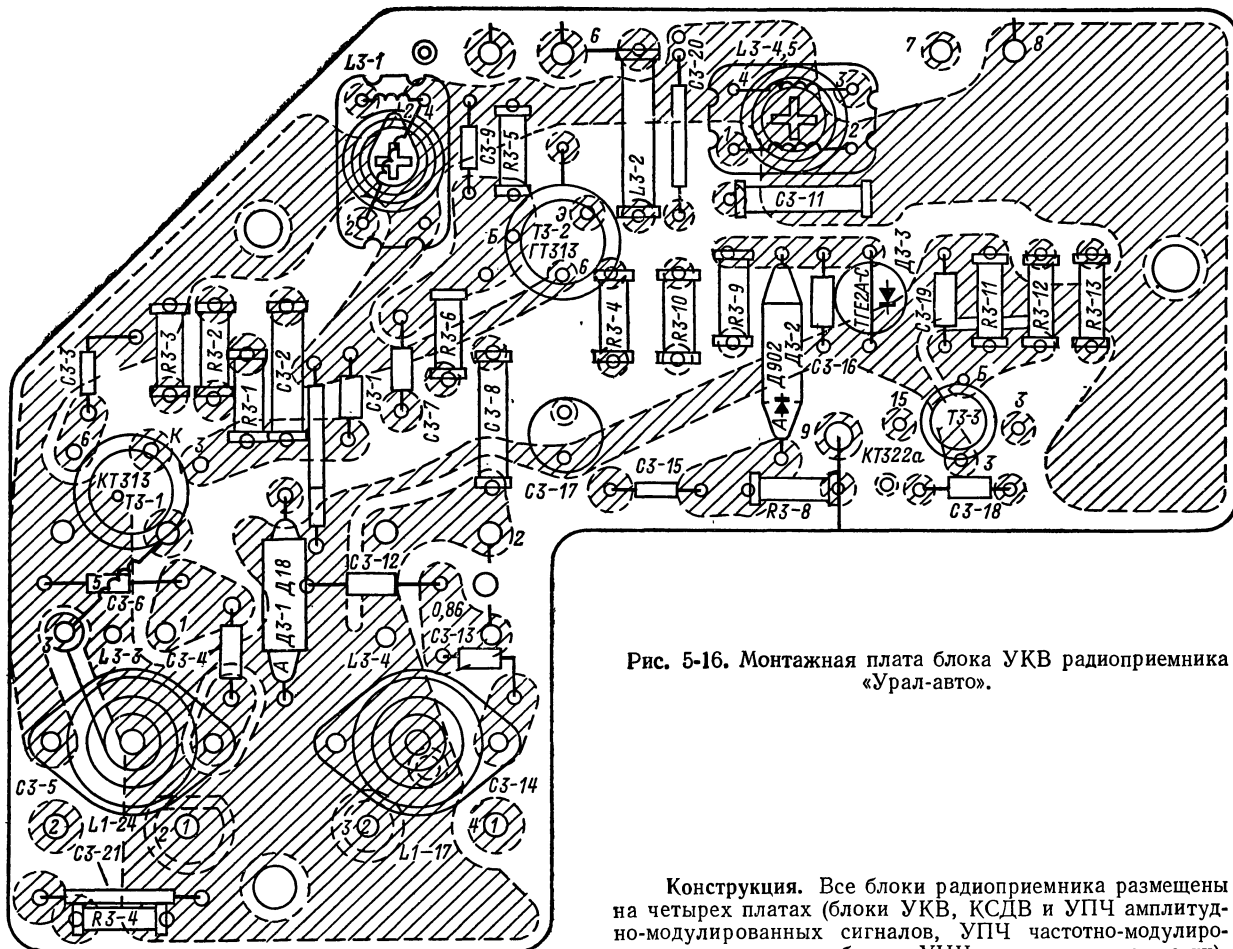


Рис. 5-16. Монтажная плата блока УКВ радиоприемника «Урал-авто».

цепи отрицательной обратной связи по напряжению, снижающие нелинейные искажения.

Для защиты от помех, возникающих от электрооборудования автомобиля при его работе, в цепь питания радиоприемника включен фильтр, состоящий из дросселей Dr_{4-1} и Dr_{4-2} и конденсаторов C_{4-8} и C_{4-9} .

Режимы работы транзисторов радиоприемника по постоянному току приведены в табл. 5-7.

Величины напряжения сигнала в цепях радиоприемника*

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала при напряжении на выходе УНЧ 0,64 в
База T_{1-3}	5—10 мкВ
База T_{1-4}	50—80 мкВ
База T_{1-5}	1,5—2 мВ
База T_{2-1}	10—20** мкВ
База T_{2-2}	150—200** мкВ
База T_{2-3}	1,5—2** мВ
База T_{2-4}	15—20** мВ
База T_{2-5}	5—10 мВ
База T_{2-6}	190 мВ
База T_{2-7}, T_{2-8}	500 мВ

* Чувствительность радиоприемника при работе в автомобиле должна быть не хуже, чем при работе в качестве переносного.

** Значения чувствительности при напряжении на выходе УНЧ, равном 0,5 в.

Конструкция. Все блоки радиоприемника размещены на четырех платах (блоки УКВ, КСДВ и УПЧ амплитудно-модулированных сигналов, УПЧ частотно-модулированных сигналов и общего УНЧ, усилителя мощности). Монтаж радиоэлементов на платах производится печатным способом.

Плата блока УКВ экранирована и крепится на литом основании ферровариометра. На плате блока УКВ размещены катушки гетеродинов и УВЧ диапазонов КСДВ (L_{1-17} , L_{1-24}). Монтаж радиоэлементов на плате блока УКВ показан на рис. 5-16.

На плате КСДВ и УПЧ амплитудно-модулированных сигналов расположены также детектор и эмиттерный повторитель (транзистор T_{1-6}). На этой же плате расположен переключатель диапазонов. Монтаж радиоэлементов на плате блока КСДВ и УПЧ АМ показан на рис. 5-17.

На плате УПЧ частотно-модулированных сигналов и общего УНЧ расположен также громкоговоритель Gr_{2-1} типа 0,5ГД-21, который является нагрузкой УНЧ при работе радиоприемника в качестве переносного. В целях экономии объема плата КСДВ и УПЧ АМ и плата УПЧ ЧМ расположены одна под другой. Электромонтажная схема платы блока УПЧ ЧМ и УНЧ показана на рис. 5-18.

Плата усилителя мощности вместе с фильтром питания и разъемами $Г_{H1}$, $Г_{H2}$ и $Г_{H3}$ установлена непосредственно в кассете, в которой крепится радиоприемник в автомобиле. При установке радиоприемника в кассету он автоматически переключается на автомобильный режим работы. Монтажная плата усилителя мощности показана на рис. 5-19.

Батарея питания радиоприемника при его работе в качестве переносного находится в литом держателе, укрепленном в нижней крышке футляра. Там же расположен разъем $Ш_1$ для подключения радиоприемника к кассете.

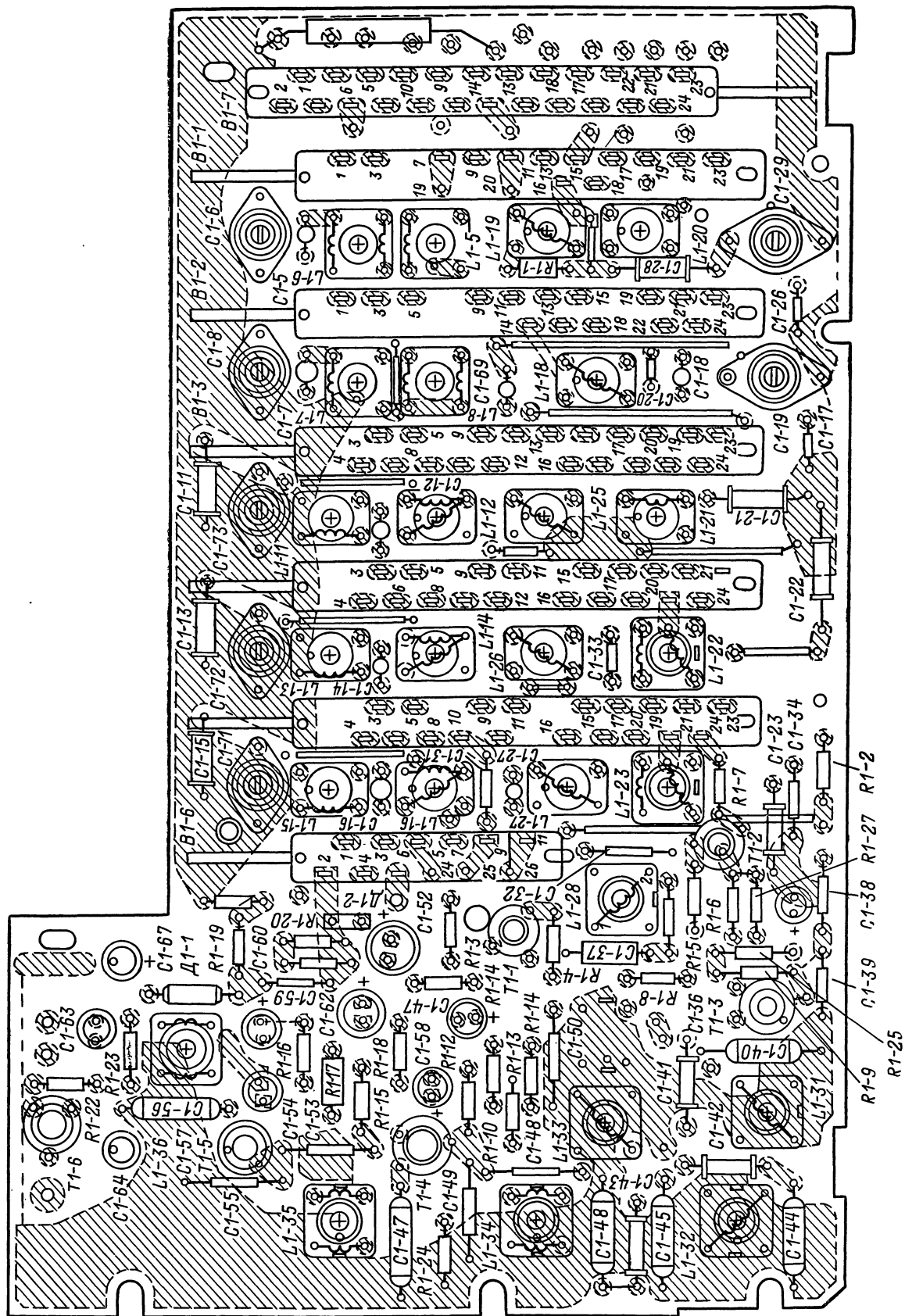


Рис. 5-17. Монтажная плата КСДВ ПЧ-АМ радиоприемника «Урал-авто».

Таблица 5-8

Обозначение по схеме	Номера выводов или обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Сердечник, магнитопровод			Индуктивность, мкГн
					Марка материала	Диаметр, мм	Длина, мм	
L_{1-1}	1—2	3×16	ЛЭШО 15×0,06	Секционная	M400HH	8	160	220
	3—4	6	ПЭЛШКО 0,15	»	M400HH	8	160	
L_{1-2}	1—2	4×48	ЛЭ 5×0,06	»	M400HH	8	160	2 500
	3—4	16	ПЭЛШКО 0,15	»	M400HH	8	160	
L_{1-3}		6	ПЭВТЛ-1 0,51	»	—	—	—	0,5
L_{1-5}	1—2	3×65	ПЭЛ 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	12	850
L_{1-6}	1—2	3×28	ПЭВ-1 0,08	»	M600HH-3CC	2,8	12	180
	3—4	3×3	ПЭЛ 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	12	
L_{1-7}	1—2	3×250	ПЭВ-1 0,06	»	M600HH-3CC	2,8	12	17 000
L_{1-8}	1—2	3×90	ПЭВ-1 0,08	»	M600HH-3CC	2,8	12	2 200
	3—4	3×11	ПЭЛ 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	12	—
L_{1-10}		50	ПЭВТЛ-1 0,1	Шаговая, однослойная	M100HH-2CC	2,8	12	7,5
L_{1-11}	1—2—3	11,5+7,5+8,5	ПЭЛШО 0,15	То же	M100HH-2CC	2,8	14	5,1
L_{1-12}		13,5+15,5	ПЭЛШО 0,15	» »	M100HH-2CC	2,8	14	9,2
L_{1-13}	1—2—3	5,5+7,5+7,5	ПЭЛШО 0,2	» »	M100HH-2CC	2,8	14	3,4
L_{1-14}	1—2—3	10,5+13,5	ПЭЛШО 0,2	» »	M100HH-2CC	2,8	14	6,8
L_{1-15}	1—2—3	3,5+7,5+6,5	ПЭЛШО 0,2	» »	M100HH-2CC	2,8	14	2,8
L_{1-16}	1—2—3	10,5+13,5	ПЭЛШО 0,2	» »	M100HH-2CC	2,8	14	6
L_{1-17}	1—2	129	ПЭВ-1 0,18	Рядовая, секционная	M600HH-3CC	2,8	14	24
L_{1-18}	1—2	3×80	ЛЭ 3×0,06	То же	M600HH-3CC	2,8	14	650
L_{1-19}	1—2	3×28	ЛЭ 3×0,06	» »	M600HH-3CC	2,8	14	100
L_{1-20}	1—2	3×33	ЛЭ 3×0,06	» »	M600HH-3CC	2,8	14	140
L_{1-21}	1—2—3—4	3+13,5+12	ПЭЛШО 0,12	Однослойная	M100HH-2CC	2,8	14	9,3
L_{1-22}	1—2—3—4	1+11+10,5+0,5	ПЭЛШО 0,2	»	M100HH-2CC	2,8	14	5,8
L_{1-23}	1—2—3—4	1+10+9,5+0,5	ПЭЛШО 0,2	»	M100HH-2CC	2,8	14	5,3
L_{1-24}	1—2	295	ПЭЛШО 0,1	Универсальная, однослойная	M100HH-2CC	2,8	14	126
L_{1-25}	1—2; 3—4	33,5+6	ПЭЛШО 0,15	То же	M100HH-2CC	2,8	14	11,4
L_{1-26}	1—2; 3—4	18,5+4	ПЭЛШО 0,2	Универсальная	M100HH-2CC	2,8	14	4,5
L_{1-27}	1—2; 3—4	14,5+2	ПЭЛШО 0,2	Однослойная	M100HH-2CC	2,8	14	3,0
L_{1-28}	1—2	3×52	ПЭВ-1 0,06	Секционная	M600HH-3CC	2,8	14	920
L_{1-31}	1—2	67	ПЭВ-1 0,06	»	M600HH-3CC	2,8	14	120
L_{1-32}	1—2	67	ПЭВ-1 0,06	»	M600HH-3CC	2,8	14	120
L_{1-33}	1—2	67	ПЭВ-1 0,06	»	M600HH-3CC	2,8	14	120
L_{1-34}	1—2	67	ПЭВ-1 0,06	»	M600HH-3CC	2,8	14	120
	3—4	7	ПЭВ-1 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	14	—
L_{1-35}	1—2	67	ПЭВ-1 0,06	»	M600HH-3CC	2,8	14	120
	3—4	4	ПЭВ-1 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	14	—
L_{1-36}	1—2	90	ПЭВ-1 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	14	240
	3—4	140	ПЭВ-1 0,1	»	M600HH-3CC	2,8	14	480
L_{2-1}	—	16,5	ПЭЛШО 0,15	Однослойная	M100HH-2CC	2,8	14	3
L_{2-2}	—	16,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	3
L_{2-3}	—	2,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	—
L_{2-4}	—	16,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	3
L_{2-5}	—	16,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	3
L_{2-6}	—	2,5	ПЭВТЛ-1 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	—
L_{2-7}	—	16,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	3
L_{2-8}	—	16,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	3
L_{2-9}	—	2,5	ПЭВТЛ-1 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	—
L_{2-10}	—	13,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC	2,8	14	2
L_{2-11}	—	4,5	ПЭВТЛ-1 0,15	»	—	—	—	—
L_{2-12}	—	9,5	ПЭЛШО 0,15	Двойной провод	M100HH-2CC	2,8	14	4
L_{3-1}	1—2	4,25	ПЭЛШО 0,31		M100HH-2CC	2,8	14	0,26
	3—4	4,5	ПЭЛШО 0,31		M100HH-2CC	2,8	14	0,33
L_{3-2}	1—2	70	ПЭЛ 0,1	Однослойная	Без сердечника			—
L_{3-3}	1—2—3	10,75	Проволока Ø0,8	»	Сплав Д-16			—
L_{3-4}	1—2—3	9,25		»				—

Обозначение по схеме	Номера выводов или обмотки	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Сердечник, магнитопровод			Индуктивность, мкГн
					Марка материала	Диаметр, мм	Длина, мм	
L_{3-6}	1—2	13,5	ПЭЛШО 0,15	Секционная	СБ-12-А			$2 \pm 10\%$
L_{3-7}	3—4	1,0	—	—	Без сердечника			—
Tr_{2-1}	I	500	ПЭВ-1 0,08	—	Сталь Э310; Ш5 × 10 мм			—
Tr_{2-2}	II	690	ПЭВ-1 0,1	—	Сталь Э310; Ш5 × 10 мм			—
	III	690	ПЭВ-1 0,1	—				
	IV	500	ПЭВ-1 0,08	—				
	I	120	ПЭВ-1 0,18	—				
	II	120	ПЭВ-1 0,18	—				
Tr_{4-1}	III	86	ПЭВ-1 0,31	—	Сталь Э310; Ш9 × 18 мм			—
	IV	86	ПЭВ-1 0,31	—				
	V	26	ПЭВ-1 0,18	—				
	I	90	ПЭВ-1 0,31	—				
	II	90	ПЭВ-1 0,31	—				
Dr_{4-1}	III	84	ПЭВ-1 0,69	—	М-600НН-ЗСС $\varnothing = 3,5$ $l = 30$			—
		80	ПЭВ-1 0,49	—				
Dr_{4-2}		70	ПЭВ-1 0,51	—	Без сердечника			—

Примечание. Измеренная величина индуктивности может отличаться от указанной на $\pm 10\%$.

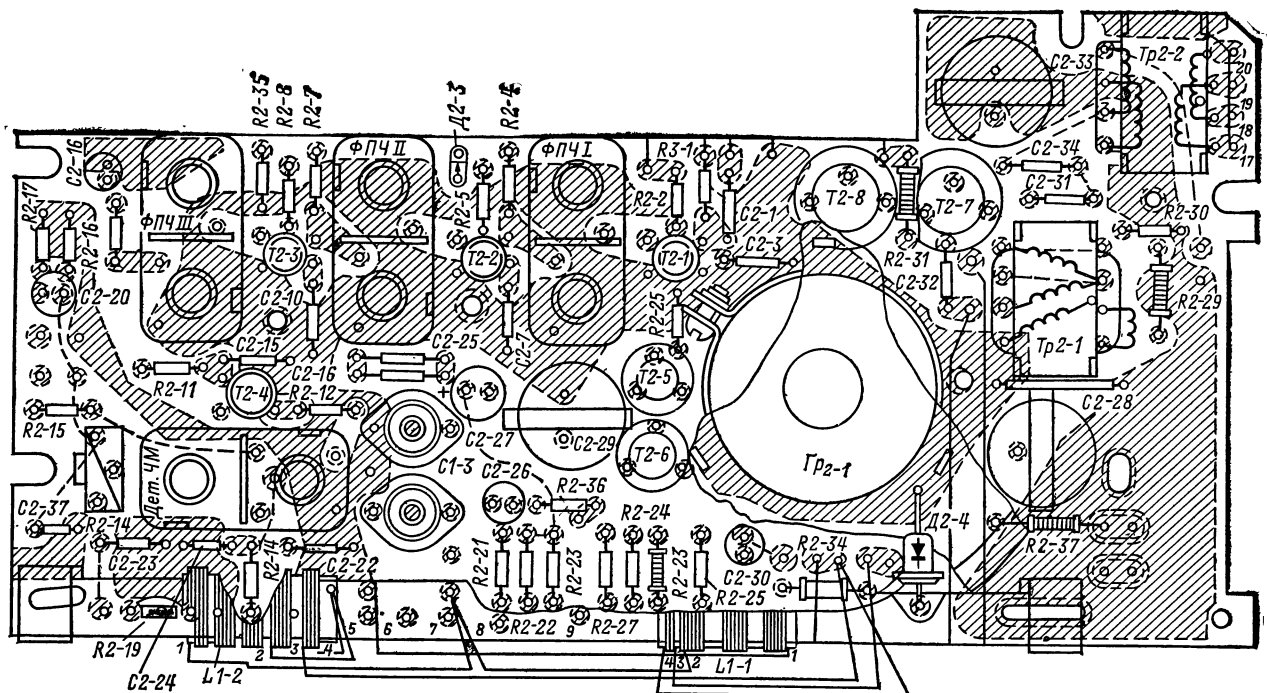


Рис. 5-18. Монтажная плата УПЧ-ЧМ и УНЧ радиоприемника «Урал-авто».

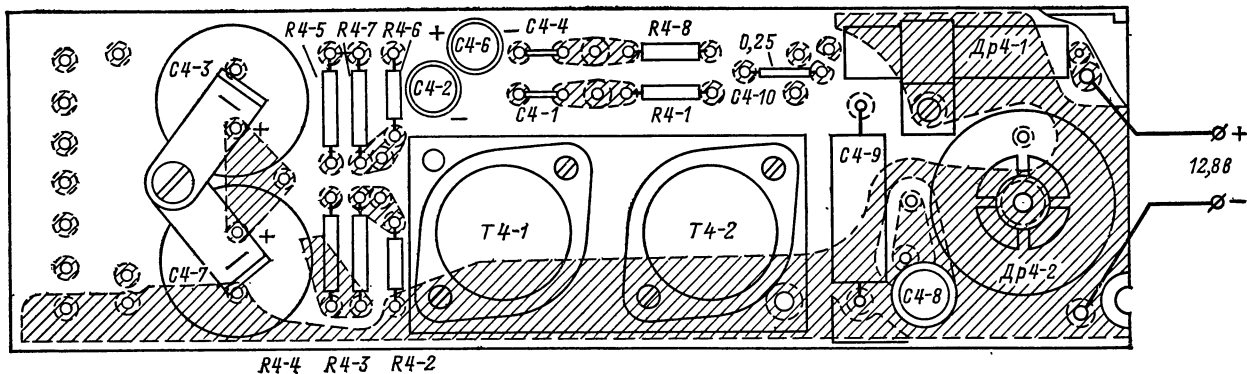


Рис. 5-19. Монтажная плата усилителя мощности радиоприемника «Урал-авто».

Перестройка катушек L_{1-10} , L_{1-17} , L_{1-24} осуществляется ферритовыми сердечниками, а катушек L_{3-3} и L_{3-4} при помощи дюралюминиевых сердечников. Эти сердечники кинематически связаны с конденсатором

переменной емкости C_{1-9} и верньерно-шкальным устройством.

Моточные данные катушек, высокочастотных контуров, трансформаторов и дросселей приведены в табл. 5-8.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ТРАНЗИСТОРНЫЕ РАДИОЛЫ И ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

РАДИОЛА «ОТДЫХ»

Радиола «Отдых» представляет собой переносный супергетеродинный приемник II класса с электропроигрывателем типа ЭПУ-16-3-9в с электродвигателем ДРВ-1.

Основные технические данные

Диапазон принимаемых волн (частот):	
длинные волны	2 000—735,5 м (150—408 кГц)
средние волны	571,4—187 м (525—1 605 кГц)
короткие волны	75—40,6 м (3,95—7,4 МГц)
	31 м (9,3—9,8 МГц)
	25 м (11,6—12,1 МГц)
Чувствительность радиолы, не хуже:	
с внутренней магнитной антенной в диапазоне длинных волн	2 мВ/м
с внутренней магнитной антенной в диапазоне средних волн	1 мВ/м
со входа внешней антенны на всех диапазонах	150 мкВ
Избирательность по соседнему каналу при расстройке частоты на ± 10 кГц	Не менее 34 дБ
Ослабление сигналов зеркального канала не менее, дБ:	
с внутренней магнитной антенной в диапазоне длинных волн	40
с внутренней магнитной антенной в диапазоне средних волн	26
со входа внешней антенны в диапазоне коротких волн	12
Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц:	
при приеме радиостанций	150—4 000
при воспроизведении грамзаписи	150—10 000
Чувствительность с гнезд звукоусилителя при номинальной выходной мощности	120 мВ
Номинальная выходная мощность	0,5 Вт
Мощность, потребляемая электродвигателем	700 мВт
Ток покоя	Не более 20 мА

Уровень шума электродвигателя	Не более 25 дБ
Частота вращения диска электропроигрываемого устройства	33, 45 и 78 об/мин
Коэффициент неравномерности вращения диска	Не более 0,5%
Напряжение питания от шести элементов типа 375 («Марс» или «Сатурн») или от выпрямителя сети переменного тока напряжением 127/220 В	9 В
Длительность работы радиоприемника радиолы от одного комплекта элементов типа 375 при средней громкости	200 ч
Работоспособность радиоприемника радиолы сохраняется при снижении напряжения питания	До 5,6 В
Размеры радиолы	320×360×170 мм
Масса с комплектом элементов 373	7,8 кг
Акустическая система радиолы — два громкоговорителя типа 1ГД-28.	

На задней стенке радиолы имеются гнезда для подключения внешней антенны и заземления.

Принципиальная электрическая схема радиолы показана на рис. 6-1.

Катушки входных контуров диапазонов длинных и средних волн (L_1 , L_4 , L_5) расположены на ферритовом стержне магнитной антенны приемной части радиолы. Наружная антенна связана с входными контурами радиоприемника в диапазоне длинных и средних волн через конденсаторы C_6 и C_8 . На коротких волнах радиоприемник радиолы работает только от наружной антенны. Контурные катушки и катушки связи неработающих диапазонов замыкаются накоротко.

Преобразование частоты производится на транзисторах T_1 и T_2 типа П422 с отдельным гетеродином (T_1 — гетеродин, T_2 — преобразователь). Гетеродин выполнен по схеме индуктивной трехточки с последовательным питанием. Все катушки контуров гетеродина в коллекторную

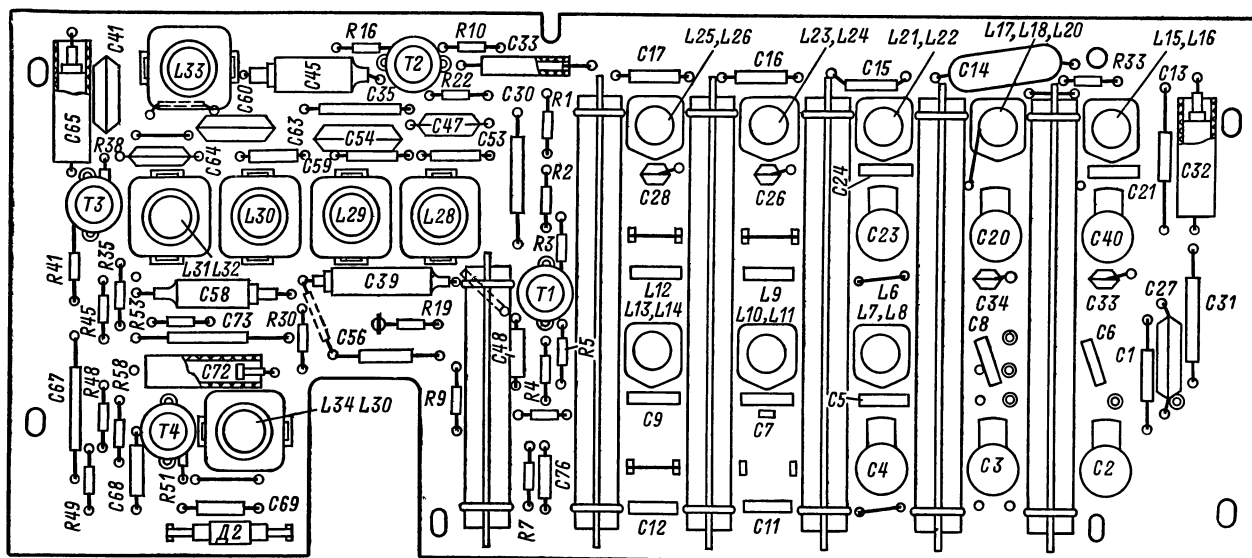


Рис. 6-2. Расположение деталей на плате УПЧ радиолы «Отдых» (вид со стороны деталей).

цепь транзистора T_1 включены последовательно. Неработающие катушки замыкаются накоротко. Устойчивость работы гетеродина на всех диапазонах обеспечивается выбором емкостей связи и точек отвода от катушек контуров гетеродина для связи их с эмиттерной цепью того же транзистора T_1 . Напряжение сигнала и напряжение гетеродина подаются на базу транзистора T_2 , преобразовательного каскада. Нагрузкой преобразовательного каскада служит четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции $L_{28} C_{47}$; $L_{29} C_{54}$; $L_{30} C_{60}$; $L_{31} C_{64}$, который обеспечивает необходимую избирательность и полосу пропускания. Смещение на базу транзистора T_2 осуществляется за счет падения напряжения на сопротивлении резистора R_{41} , включенного в эмиттерную цепь транзистора T_2 .

Усилитель промежуточной частоты (УПЧ) — двухкаскадный, собран на транзисторах T_3 и T_4 по резонансной схеме с нейтрализацией внутренних обратных связей транзисторов. В качестве нагрузок в коллекторные цепи транзисторов T_3 и T_4 включены контуры $L_{33}C_{41}$ и $L_{34}C_{69}$. Полоса пропускания контура $L_{33}C_{41}$ на уровне 0,5 составляет 30 кГц, а контура $L_{34}C_{69}$ — 65 кГц. Полоса пропускания всего тракта УПЧ на уровне 0,5 составляет 7 кГц.

Детектирование сигналов ПЧ производится диодом D_2 типа Д2Е. Напряжение смещения на диод подается с резистора R_{59} , включенного в эмиттерную цепь транзистора T_4 второго каскада УПЧ. Напряжение низкой частоты с регулятора громкости R_{13} поступает на вход усилителя низкой частоты.

Диод D_2 одновременно является детектором АРУ. Для автоматической регулировки усиления используется напряжение, создаваемое постоянной составляющей тока диода D_2 на сопротивление R_{32} . При значительном возрастании выходного сигнала возрастает положительный постоянный потенциал на сопротивлении R_{32} , который через фильтр $R_{30}C_{5,8}$ подается на базу транзистора T_3 , что влечет за собой уменьшение коэффициента усиления первого каскада УПЧ. С эмиттера транзистора T_3 напряжение через резистор R_{10} подается на базу транзистора T_2 (преобразователя). Уменьшение тока эмиттера транзистора T_3 вызывает уменьшение напряжения на резисторе R_{41} и, следовательно, уменьшение смещения на базе транзистора T_2 преобразователя. Уменьшение напряжения смещения на базе транзистора T_2 снижает усиление

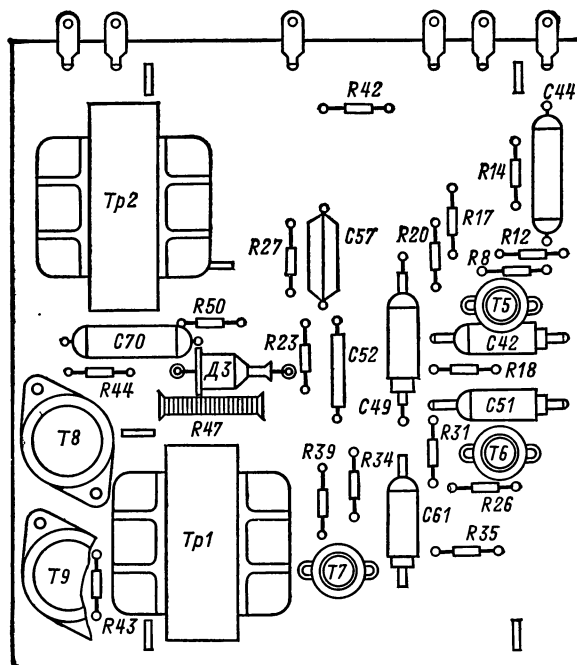


Рис. 6-3. Расположение деталей на плате УНЧ радиолы «Отдых» (вид со стороны деталей).

преобразовательного каскада, а следовательно, и всего тракта УПЧ.

При работе АРУ обеспечивается изменение сигнала на выходе приемника не более 10 при изменении напряжения сигнала на входе радиоприемника на 40 дБ.

Усилитель низкой частоты — четырехкаскадный. Первый каскад собран на транзисторе T_6 типа П422 с целью снижения уровня собственных шумов усилителя. В базовую цепь этого каскада включен регулятор тембра в области верхних звуковых частот $R_{15}C_{44}$. Второй каскад собран на транзисторе T_8 с автоматическим смещением

Таблица 6-1

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка материала и размеры магнитопровода, мм	Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
L_1	1—2	210	ПЭЛ 0,12	Рядовая	M600HH-3CC: $l=160$; $\varnothing=8$	$3000\pm 10\%$	10,0
L_4	1—2	19	ЛЭШО 7×0,07	»		$250\pm 10\%$	1,1
L_5	3—4	4	ПЭЛШО 0,15	»		—	—
L_6	2—4	30	ПЭВ-1 0,1	»		$8,16\pm 10\%$	1,83
L_7	5—3	3,5	ПЭЛШО 0,15	»	M100HH-2CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	—	—
L_8	1—5	16,7	ПЭЛШО 0,15	»		$4,38\pm 10\%$	—
L_9	2—4	50	ПЭВ-1 0,1	»		$2,76\pm 10\%$	3,0
L_{10}	5—3	2,5	ПЭЛШО 0,15	»		—	—
L_{11}	1—5	14,7	ПЭЛШО 0,27	»		$2,2\pm 10\%$	0,1
L_{12}	2—4	35	ПЭВ 0,1	»		$10,36\pm 10\%$	2,2
L_{13}	5—3	1,5	ПЭЛШО 0,15	»		—	—
L_{14}	1—5	10,7	ПЭЛШО 0,41	»	M600HH-3CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	$0,92\pm 10\%$	—
L_{15}	1—3—5	145,5±9,5	ПЭВ-1 0,01	Секционная, внавал		$400\pm 10\%$	4,1
L_{16}	2—4	6,5	ПЭВ-1 0,11	То же	M600HH-3CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	—	—
L_{17}	6—1—3	9,5±5,5	ПЭЛШО 0,15	» »		—	—
L_{18}	1—5	84	ПЭВ-1 0,11	» »	То же	$150\pm 10\%$	2,48
L_{20}	2—4	1,5	ПЭЛШО 0,15	» »		—	—
L_{21}	1—3—5	8,5±4,5	ПЭЛШО 0,27	Рядовая	M100HH-2CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	$3,57\pm 10\%$	—
L_{22}	2—4	1,5	ПЭЛШО 0,15	»	M600HH-3CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	—	—
L_{23}	2—4	1,5	ПЭЛШО 0,27	»		—	—
L_{24}	1—3—5	6,5±1,5	ПЭЛШО 0,41	»		$1,94\pm 10\%$	1,5
L_{25}	1—3—5	5,5±0,5	ПЭЛШО 0,41	»		$0,54\pm 10\%$	—
L_{26}	2—4	1,5	ПЭЛШО 0,27	»		—	—
L_{28}	4—3	90	ПЭВ-1 0,08	Внавал		$220\pm 10\%$	—
L_{29}	2—4	70	ЛЭ 7×0,06	Секционная, внавал		$140\pm 10\%$	—
L_{30}	2—4	70	ЛЭ 7×0,06	То же	M600HH-3CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	$140\pm 10\%$	—
L_{31}	5—3	96	ПЭВ-1 0,08	» »		$230\pm 10\%$	—
L_{32}	1—2	6	ПЭВ-1 0,08	Внавал	»	—	—
L_{33}	1—5—4	58±12	ПЭВ-1 0,08	»		$140\pm 10\%$	—
L_{34}	4—5—2	90±33	ПЭВ-1 0,08	Секционная, внавал	M600HH-3CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	$280\pm 10\%$	6,05
L_{35}	1—3	100	ПЭВ-1 0,08	То же	M600HH-3CC	$250\pm 10\%$	5,6
$Др_1$	1—2	10	ПЭЛШО 0,31	Рядовая		—	—
	3—4	10	ПЭЛШО 0,31	»	M600HH-3CC (кольцо размером 13×4,5×5)	—	—
Tr_1	1—2	1 400	ПЭВ-1 0,15	»	Сталь Э310 (ХВП), Ш9×13	—	$196\pm 10\%$
	3—4	360	ПЭВ-1 0,15	»		—	$93\pm 10\%$
	4—5	360	ПЭВ-1 0,15	»		—	$93\pm 10\%$
Tr_2	1—2	170	ПЭВ-1 0,51	»	Сталь Э310 (ХВП), Ш9×13	—	$1,54\pm 10\%$
	3—4	220	ПЭВ-1 0,23	»		—	$4,5\pm 10\%$
	4—5	220	ПЭВ-1 0,23	»		—	$4,5\pm 10\%$

рабочей точки. Третий каскад — фазоинверсный, собран на транзисторе T_7 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Со вторичной обмотки согласующего трансформатора напряжения, сдвинутые по фазе на 180° , подаются на базы транзисторов T_8 и T_9 выходного каскада УНЧ. Выходной каскад собран по двухтактной схеме с трансформаторным выходом и работает в режиме класса АВ. В качестве нагрузки используются два последовательно включенных во вторичную обмотку трансформатора Tr_2 громкоговорителя типа 1ГД-28. В выходном каскаде применена температурная стабилизация напряжения питания при помощи диода D_3 типа Д7Б, включенного параллельно резистору R_{43} . При повышении температуры снижается сопротивление диода Д7Б и тем самым уменьшается напряжение смещения баз транзисторов T_8 и T_9 .

Последние три каскада УНЧ охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой с первичной

обмотки выходного трансформатора Tr_2 через цепь $R_{27}C_{57}$ и $R_{23}C_{52}$ подается на базу транзистора T_8 .

Режимы работы транзисторов радиолы по постоянному току указаны на принципиальной электрической схеме.

Величины напряжения сигнала в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала, мВ
База транзистора T_2	0,002—0,005
База транзистора T_3	0,04—0,08
База транзистора T_4	0,8—1,5
База транзистора T_5	10—15
База транзистора T_6	150—200
На вторичной обмотке трансформатора Tr_2	820

В радиоле установлено электропроигрывающее устройство типа ЭПУ-16-3-9в с электродвигателем типа ДРВ-0,1.

Для уменьшения уровня помех от электродвигателя при проигрывании грампластинок в схеме применен фильтр, состоящий из дросселя Dp_1 и радиоэлементов R_{40} , C_{74} , C_{77} и C_{78} .

Конструкция. Все узлы и блоки радиолы размещены в корпусе, выполненном из ударопрочного полистирола. В корпусе размещены шасси радиолы, кассета с батареей питания, панель электропроигрывающего устройства. Громкоговорители радиолы размещены в съемной верхней крышке корпуса радиолы.

На лицевой панели радиолы расположены органы управления: ручка настройки и регулятора тембра и громкости, переключатель диапазонов и переключатель скоростей электродвигателя радиолы. Настройка радиоприемника радиолы на частоту принимаемой радиостанции производится двухсекционным блоком конденсаторов переменной емкости с воздушным диэлектриком C_{18} , C_{19} (12—495 пф).

Магнитная антенна представляет собой ферритовый стержень марки 600НН длиной 160 и диаметром 8 мм с намотанными на нем катушками входных контуров диапазонов ДВ и СВ. Моточные данные катушек контуров и трансформаторов радиолы приведен в табл. 6-1.

Расположение основных деталей и узлов на платах (плата входных цепей и УПЧ, плата УНЧ) показано соответственно на рис. 6-2 и 6-3.

РАДИОЛА «ЭФИР-67»

Радиола «Эфир-67» представляет собой супергетеродинный приемник настольного типа с электропроигрывателем типа ЭПУ-16-3-9в.

Основные технические данные

Радиола предназначена для приема сигналов радиостанций в ДВ, СВ и КВ диапазонах, воспроизведения грамзаписи, записи и воспроизведения записи с магнитофона. Диапазон коротких волн разделен на следующие поддиапазоны:

КВ I	25 м (11,6—12,1 Мгц)
КВ II	31 м (9,3—9,8 Мгц)
КВ III	41—75 м (3,95—7,4 Мгц)

Промежуточная частота 465±2 кгц
Чувствительность на всех диапазонах Не менее 150 мкв

Избирательность по соседнему каналу на ДВ и СВ диапазонах Не менее 34 дб

Ослабление зеркального канала не менее, дб:

на длинных волнах	40
на средних волнах	26
на коротких волнах	12

Ослабление сигналов с частотой, равной промежуточной Не менее 16 дб

Полоса воспроизводимых звуковых частот, гц:

при приеме радиостанций	100—4 000
при воспроизведении грамзаписи	100—10 000

Номинальная выходная мощность 0,5 вт

Мощность, потребляемая от сети переменного тока Не более 700 ватт

Ток покоя Не более 20 ма

Ток потребления при приеме радиостанций при номинальной выходной мощности Не более 155 ма

Ток потребления радиолы при номинальной выходной мощности Не более 235 ма

Мощность, потребляемая электродвигателем Не более 750 ватт

Напряжение питания, источник питания: сеть переменного тока 127/220 в частоты 50 гц или шесть элементов типа 375 («Марс», «Сатурн») 9 в

Длительность работы радиоприемника от одного комплекта батарей	200 ч
Радиоприемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до	5,6 в
Частота вращения диска электропроигрывателя	33 $\frac{1}{3}$, 45 и 75 об/мин
Размеры радиолы	503×277××328 мм
Масса	12 кг

В радиоле имеются гнезда для подключения звуко-снимателя и дополнительного громкоговорителя.

Принципиальная электрическая схема. Радиола собрана на девяти транзисторах и четырех диодах (рис. 6-4). Антенна имеет индуктивную связь с резонансными входными контурами радиолы. Из-за сравнительно малого входного сопротивления примененных транзисторов входные контуры имеют неполное включение с базой транзистора преобразователя (T_2). Гетеродин собран на транзисторе T_1 по схеме с общей базой. Связь транзистора T_1 с контурами гетеродина трансформаторная (L_{36} , L_{37} , L_{38} , L_{39} , L_{40}).

Нагрузкой преобразователя является четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (ФСС) $L_{28}C_{47}$, $L_{29}C_{54}$, $L_{30}C_{60}$, $L_{31}C_{64}$, осуществляющий необходимую избирательность по соседнему каналу. Усилитель промежуточной частоты — двухкаскадный, собран на транзисторах T_3 и T_4 по резонансной схеме. В первом каскаде применена нейтрализация внутренней обратной связи транзистора T_3 (C_{75}).

При работе радиоприемника в режиме «местный прием» на ДВ и СВ диапазонах параллельно ФСС включается цепь $R_{29}C_{35}$, что позволяет расширить полосу пропускания радиоприемника по промежуточной частоте. Детектирование сигналов промежуточной частоты производится диодом D_2 типа Д2Е, который одновременно является детектором АРУ. Управляющее напряжение АРУ с нагрузки детектора R_{32} через цепь $R_{30}C_{58}$ и катушку связи L_{32} подается на базу транзистора первого каскада УПЧ (T_3). Таким образом происходит регулировка усиления первого каскада УПЧ. Одновременно с резистора R_{41} , включенного в эмиттерную цепь транзистора T_3 , снимается напряжение смещения базы транзистора T_2 (преобразователя). При уменьшении тока эмиттера транзистора T_3 уменьшается падение напряжения на резисторе R_{41} , а следовательно, и на базе транзистора T_2 . В этом случае происходит регулировка усиления и преобразователя.

Усилитель низкой частоты — четырехкаскадный. Первый каскад выполнен на транзисторе T_5 типа П422, имеющем низкий уровень шумов.

Второй каскад выполнен на транзисторе T_6 по реостатной схеме. Режим работы этого каскада определяется величиной сопротивлений R_{31} , R_{26} .

Третий каскад (фазоинверсный) выполнен на транзисторе T_7 , в коллекторную цепь которого включена первичная обмотка согласующего трансформатора Tr_1 . Режим работы транзистора T_7 определяется сопротивлениями R_{34} и R_{36} . Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_8 и T_9 по двухтактной схеме с трансформаторным выходом (Tr_2). Напряжения смещения баз транзисторов T_8 и T_9 определяются величинами сопротивлений R_{43} и R_{44} . Диод D_3 типа Д7А служит для температурной стабилизации режима работы транзисторов выходного каскада.

Нагрузкой выходного каскада УНЧ являются включенные во вторичную обмотку трансформатора Tr_2 громкоговорители типа ИГД-28, суммарное полное сопротивление звуковых катушек которых составляет 13 ом. Работает выходной каскад УНЧ в режиме класса В.

Для получения необходимой частотной характеристики в УНЧ применена обратная отрицательная связь, на-

Таблица 6-2

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Марка материала и размер сердечника магнитопровода, мм	Индуктивность, мкГн	Сопротивление постоянному току, Ом
L_1	2—4	1010	ПЭВ-1 0,08	M600HH-3CC: $l=14; \varnothing=2,8$	7 200	108
L_3	3—5	20,5	ПЭЛШО 0,15		—	—
L_3	1—3	500	ПЭВ-1 0,08		716	28
L_4	2—4	360	ПЭВ-1 0,08		857	32
L_5	1—3—5	150	ЛЭ 3×0,06		63	4,4
L_6	2—4	30	ПЭВ-1 0,1	M100HH-2CC: $l=14; \varnothing=2,8$	8,16	1,83
L_7	2—3	3,5	ПЭЛШО 0,15		—	—
L_8	1—5	16,7	ПЭЛО 0,15		2,54	0,6
L_9	4—2	50	ПЭВ-1 0,1		1,7	3,0
L_{10}	2—3	2,5	ПЭЛО 0,15		—	—
L_{11}	1—5	14,7	ПЭЛО 0,27	M600HH-3CC: $l=14; \varnothing=2,8$	1,5	0,1
L_{12}	4—2	35	ПЭВ-1 0,1		10,36	2,2
L_{13}	2—3	1,5	ПЭВ 0,15		—	—
L_{14}	1—5	10,7	ПЭЛО 0,41		0,85	—
L_{15}	1—5	135,5	ЛЭ 7×0,06		—	—
L_{16}	2—4	2,5	ПЭЛ 0,15	M600HH-3CC: $l=14; \varnothing=2,8$	49,0	2,12
L_{17}	5—7	36	ПЭЛО 0,15		—	—
L_{18}	1—5	84	ПЭВ-1 0,11		2,6	—
L_{20}	2—4	1,5	ПЭЛ 0,15		13,9	2,5
L_{21}	1—5	13	ПЭЛ 0,27		—	—
L_{22}	2—4	1,5	ПЭЛО 0,15	M100HH-2CC: $l=14; \varnothing=2,8$	1,45	—
L_{23}	1—5	8	ПЭЛО 0,41		—	—
L_{24}	2—4	1,5	ПЭЛ 0,27		0,58	1,5
L_{25}	1—5	6	ПЭЛО 0,41		—	—
L_{26}	2—4	1,5	ПЭЛ 0,27		0,39	—
L_{27}	3—5	99	ЛЭ 7×0,06	M600HH-3CC: $l=14; \varnothing=2,8$	21,0	—
L_{28}	3—4—5	90	ПЭВ-1 0,08		42,00	—
L_{29}	2—4	70	ЛЭ 7×0,06		16,6	—
L_{30}	2—4	70	ЛЭ 7×0,06		16,6	—
L_{31}	3—5	96	ПЭВ-1 0,08		25,0	—
L_{32}	1—2	6	ПЭВ-1 0,08	600HH-3CC: $l=14; \varnothing=2,8$	—	—
L_{33}	1—5—4	70	ПЭВ-1 0,08		16,6	3,3
L_{34}	2—5—4	123	ПЭВ-1 0,08		5,6	1,55
L_{35}	1—3	100	ПЭВ-1 0,08		40,0	5,6
L_{36}	3—6	5	ПЭЛ 0,15		—	—
L_{37}	3—6	9	ПЭЛ 0,15	M100 ВЧ: $l=14; \varnothing=2,8$	—	—
L_{38}	3—6	3	ПЭЛ 0,15		—	—
L_{39}	3—6	2	ПЭЛ 0,15		—	—
L_{40}	3—6	2	ПЭЛ 0,15		—	—
$Др.$	1—2	9	ПЭЛШО 0,13		—	—
	3—4	9	ПЭЛШО 0,13	1000HH: 13×4,5×5	—	—
$Тр_1$	1—2	1 400	ПЭВ-1 0,1		—	196
	3—4—5	360+360	ПЭВ-1 0,15		—	44,0
$Тр_2$	1—2	170	ПЭВ-1 0,51		—	1,55
	3—4—5	220+220	ПЭВ-1 0,23		—	12,7
$Тр_3$	1—3—2	1 490+1 090	ПЭВ-1 0,15	Э310; Ш16×24	—	260
	4—6—5	92+92	ПЭВ-1 0,59		—	2,0

Примечание. Измеренные значения индуктивностей и сопротивлений могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 20\%$.

пряжение которой с коллектора транзистора T_8 через цепочки $R_{27}C_{67}$ и $R_{28}C_{62}$ подается на базу транзистора T_6 .

Регулировка тембра в области высших звуковых частот осуществляется при помощи регулятора R_{15} , а в области низших частот — регулятором R_{21} .

В радиоле имеется переключатель рода питания на три положения: «батарея», «127 в» и «220 в». Питание от сети осуществляется при помощи двухтактного выпрямителя, выполненного на диодах D_4 и D_5 типа Д7А.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

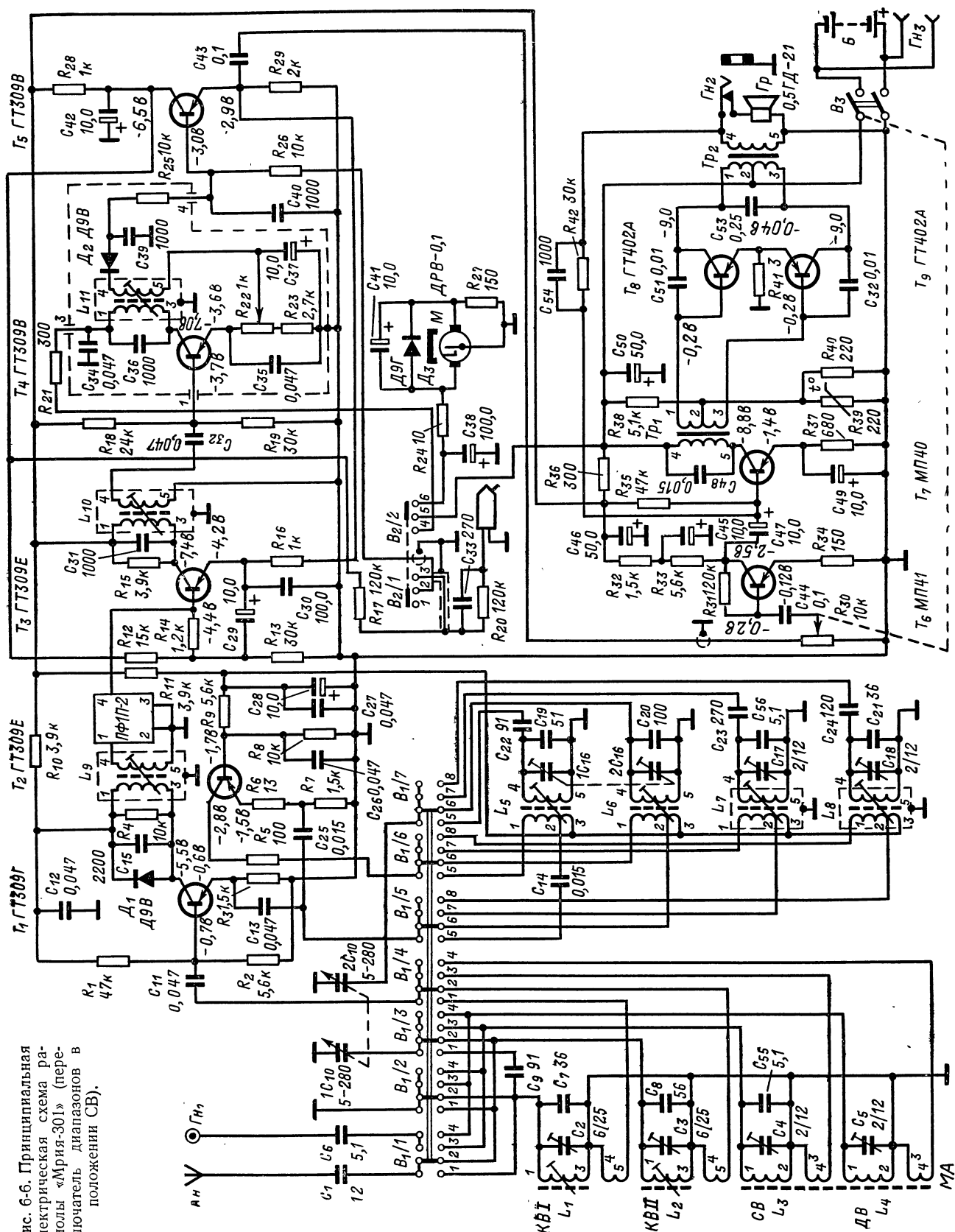
Величины напряжений сигнала в тракте усиления

База транзистора T_2 5—10 мкв
База транзистора T_3 40—100 мкв

База транзистора T_4 0,8—1,5 мв
База транзистора T_5 10—15 мв
База транзистора T_8 150—200 мв
Напряжение на звуковой катушке громкоговорителя 2,55 в (780 мв)

Конструкция. Радиоприемник радиолы смонтирован на трех платах: КСДВ-ПЧ, УНЧ и блока питания с использованием печатного монтажа. Платы радиоприемника размещены на общем шасси. Шасси радиоприемника, акустическая система и электропроигрывающее устройство смонтированы в деревянный ящик, отделанный ценными породами дерева. Все органы управления радио-

Рис. 6-6. Принципиальная электрическая схема радиоды «Мрия-301» (переключатель диапазонов в положении СВ).



Длительность работы от одного комплек- та элементов 373:	
при приеме радиостанций на средней громкости	150 ч
при воспроизведении грамзаписи	50 ч
Работоспособность радиоприемника сохраняется при снижении напряжения питания:	
в режиме приема передач	До 5,6 в
в режиме воспроизведения грамзаписи	До 6,3 в
Электропроигрыва- ющее устройство имеет три частоты вращения	33 $\frac{1}{3}$; 45; 78 об/мин
Размеры радиолы	288×176,5×90 мм
Масса с источником питания	4,5 кг

В радиоле предусмотрена возможность подключения внешней антенны, телефона типа ТМ-4 и внешнего источника питания (гнезда $Гн_1$, $Гн_2$ и $Гн_3$ соответственно).

Принципиальная электрическая схема радиолы, собранной на девяти транзисторах и трех диодах, показана на рис. 6-6.

Катушки входных контуров длинных и средних волн размещены на ферритовом стержне встроенной магнитной антенны. В диапазонах коротких волн для приема сигналов используется штыревая телескопическая антенна. Входные контуры с внешней антенной имеют емкостную связь, а с базой транзистора T_1 — трансформаторную.

Преобразование частоты производится на транзисторах типа ГТ309Г по схеме с отдельным гетеродином (транзистор T_1 — преобразователь, T_2 — гетеродин). Гетеродин собран по схеме индуктивной трехточки. Напряжение сигнала поступает в цепь базы транзистора T_1 , а напряжение гетеродина через конденсатор C_{13} в цепь эмиттера T_1 . Для получения оптимальных условий преобразования частоты в цепь эмиттера транзистора T_1 в диапазоне длинных и средних волн подается напряжение гетеродина 90—130, а в диапазонах коротких волн 120 мВ. Нагрузкой преобразователя служит контур L_9C_{15} , зашунтированный резистором R_4 для расширения полосы пропускания и повышения устойчивости работы преобразователя.

Для получения необходимой избирательности радиоприемника радиолы в схему включен фильтр сосредоточенной селекции типа ПФП-2 с полосой пропускания 8,5—12,5 кГц на уровне —6 дБ. Входное сопротивление фильтра 1,5 ком, выходное 600 ом. Неравномерность в полосе пропускания составляет не более 3 дБ.

Усилитель промежуточной частоты (УПЧ) собран на транзисторах T_3 и T_4 типа ГТ309 (транзистор T_3 группы Е, а T_4 — группы В). Оба каскада выполнены по резонансной схеме. Нагрузкой первого каскада УПЧ служит контур $L_{10}C_{31}$ — зашунтированный сопротивлением R_{15} , а нагрузкой второго каскада УПЧ — $L_{11}C_{36}$. Полоса пропускания первого контура составляет 16—20 кГц, а второго 40—45 кГц на уровне —3 дБ.

Детектирование сигналов ПЧ производится диодом D_2 типа Д9В. Уменьшение нелинейных искажений при наибольшем коэффициенте передачи детектора достигается подбором величины напряжения смещения на диоде при регулировке. Напряжение смещения снимается с резистора R_{22} , включенного в эмиттерную цепь транзистора T_4 .

Для обеспечения устойчивой работы приемной части радиолы при сохранении высокой чувствительности и малых габаритах печатной платы второй каскад УПЧ и детектор полностью экранированы. Нагружен детектор входным сопротивлением эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе T_5 типа ГТ309В, который одновременно служит и усилителем АРУ. Напряжение АРУ через фильтр $R_{12}C_{28}$ поступает в цепь базы транзистора T_3 первого каскада УПЧ, а через фильтр $R_{16}C_{30}$ в цепь эмиттера того же транзистора. При больших уровнях входного сигнала, когда система АРУ начинает работать неэффективно, начинает действовать ограничительный

диод D_1 , шунтирующий контур L_9C_{15} преобразовательного каскада на транзисторе T_1 . Чем выше уровень принимаемого сигнала, тем сильнее диод D_1 шунтирует контур L_9C_{15} , благодаря чему принимаемый сигнал не искажается при всех возможных величинах напряженности поля. Радиоприемник радиолы сохраняет постоянную чувствительность на всех диапазонах при снижении напряжения питания до 5,6 в. Напряжение сигнала низкой частоты снимается с резистора R_{30} и через переходный конденсатор C_{44} подается на вход усилителя НЧ.

Усилитель низкой частоты (УНЧ) собран на транзисторах T_6 , T_7 , T_8 и T_9 . Первый каскад УНЧ собран по реостатной схеме на транзисторе T_6 . Для уменьшения помех, проникающих через источник питания в коллекторную цепь первого каскада УНЧ от двигателя электропроигрывающего устройства, включена развязывающая цепочка $R_{32}C_{45}$. Второй каскад предварительного усиления НЧ работает на транзисторе T_7 , в коллекторную цепь которого включен согласующий трансформатор Tr_1 . Выходной каскад собран на транзисторах T_8 и T_9 типа ГТ402А по двухтактной схеме с трансформаторным выходом и работает в режиме класса АВ. Для обеспечения температурной стабилизации выходного каскада применен терморезистор R_{39} . Нагрузкой выходного каскада служит громкоговоритель 0,5ГД-21, включенный во вторичную обмотку выходного трансформатора Tr_2 .

При подключении к выходу радиоприемника радиолы ($Гн_2$) внешнего телефона типа ТМ-4 громкоговоритель 0,5ГД-21 автоматически отключается.

Два последних каскада УНЧ охвачены отрицательной обратной связью по напряжению посредством цепочки $R_{42}C_{54}$. Для улучшения частотной характеристики и уменьшения фазовых сдвигов применены конденсаторы C_{51} , C_{52} и C_{53} .

Надежность работы радиолы сохраняется при колебании температуры в интервале от —10 до —45° С. Режимы работы транзисторов радиолы по постоянному току приведены на схеме.

Величины напряжений в тракте усиления

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала, мкВ
База транзистора T_1	1—3
База транзистора T_3	15—30
База транзистора T_4	1 000
База транзистора T_6	20 000—30 000
Точка 4 трансформатора Tr_2	1,42 в (630 мВ)

В радиоле применен электродвигатель постоянного тока с центробежным регулятором оборотов типа ДРВ-0,1. Питание электродвигателя осуществляется от общего с радиоприемником источника питания через развязывающий фильтр $R_{24}C_{58}$.

Головка звукоснимателя типа ГЗК-661 включается на вход эмиттерного повторителя через цепочку $R_{20}C_{33}$.

Конструкция. Радиоприемник и электропроигрыватель радиолы помещены в общем корпусе из полистирола. Верхняя крышка радиолы, закрывающая панель электропроигрывающего устройства, съемная. Все органы управления, за исключением ручки переключателя диапазонов, размещены на лицевой передней панели.

Лицевая панель украшена декоративной металлической решеткой.

В радиоле используется электропроигрывающее устройство типа ЭПУ-16-3-9в, которое расположено на отдельной съемной панели, крепящейся к корпусу радиолы четырьмя винтами.

Панель электропроигрывающего устройства радиолы расположена на верхней стенке корпуса, на которой находятся звукосниматель, диск для установки грампластинок и переключатель числа оборотов диска электропроигрывателя. Панель электропроигрывателя ра-

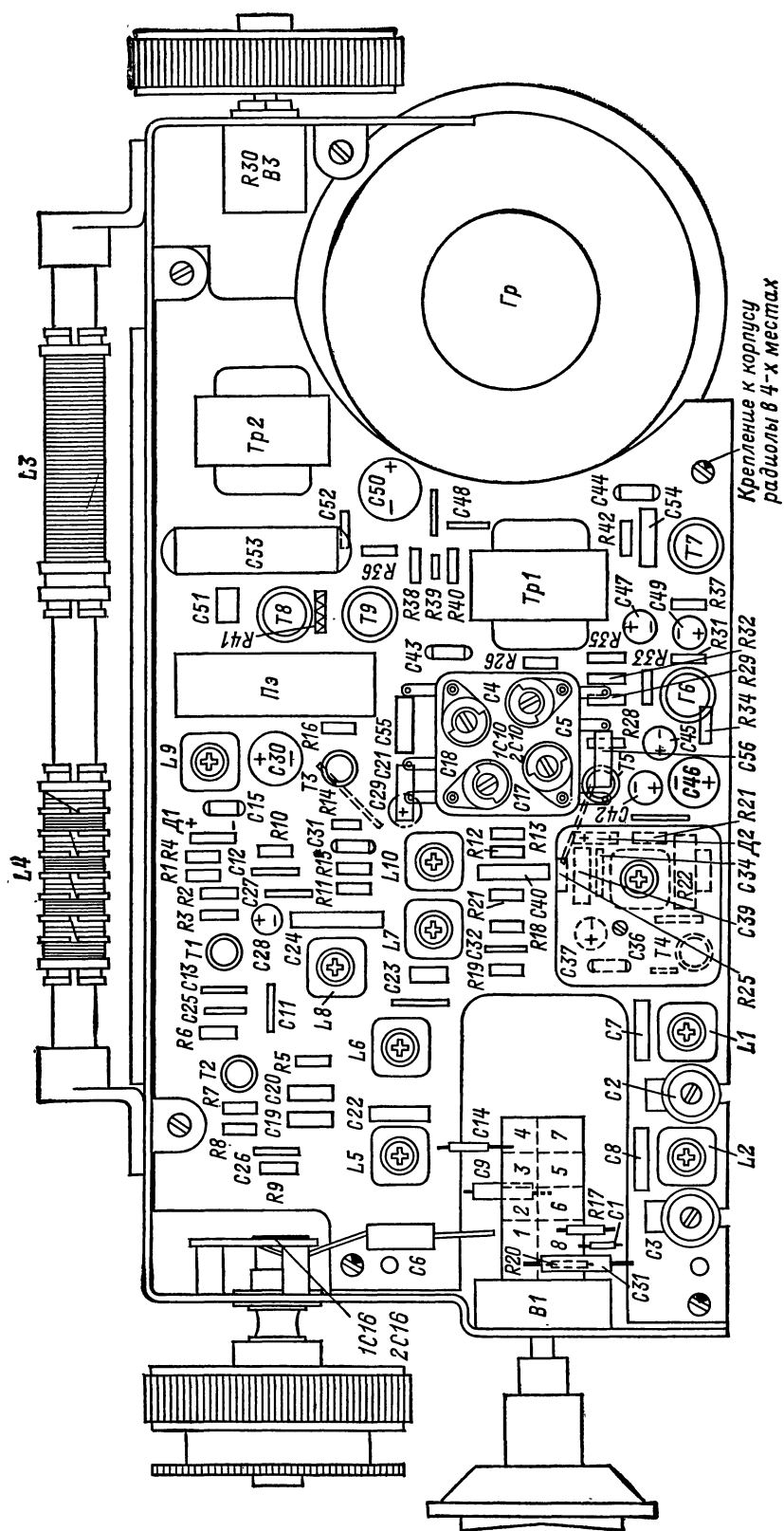


Рис. 6-7. Расположение деталей на плате радиолы «Мрия-301» (вид со стороны деталей).

Таблица 6-3

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка и размеры сердечника, мм	Индуктивность, мкГн	Добротность
L_1	1—3	16	ПЭВТЛ 0,23	Рядовая	M100HH-2CC; 2,86×12	1,9	70
L_2	4—5 1—3	4 23,0	ПЭВТЛ 0,12 ПЭВТЛ 0,23	»	M100HH-2CC; 2,86×12	3,6	70
L_3	4—5 1—2	8 70	ПЭВТЛ 0,12 ПЭВТЛ 0,12	Шаговая	M400HH-3CC; 8×160	310	150
L_4	3—4 1—2	6 62×4	ПЭВТЛ 0,12 ПЭВТЛ 0,12	Рядовая	M400HH-3CC; 8×160	4 100	90,0
L_5	3—4	5,25+5+ +5+7,25	ПЭВТЛ 0,12	Внавал через секцию		—	—
L_6	1—2—3	4+2	ПЭВТЛ 0,12	Внавал между секциями		—	—
L_7	4—5 1—2—3	13 5+2	ПЭВТЛ 0,23 ПЭВТЛ 0,12	Рядовая	M100HH-2CC; 2,86× ×12	1,8 2,8	60 70
L_8	4—5 1—2—3	20 5+3	ПЭВТЛ 0,23 ПЭВТЛ 0,12	»	M100HH-2CC; 2,86×12		
L_9	4—5 1—2—3	28×3 9+3	ЛЭ 3×0,06 ПЭВТЛ 0,12	Внавал	M600HH-3CC; 2,86×12	180	110
L_{10}	4—5 1—3	48×3 23×2	ПЭВТЛ 0,09 ПЭВТЛ 0,09	»	M600HH-3CC; 2,86×12	480 60	90 30
L_{11}	4—5 1—3	23 35×2	ПЭВТЛ 0,09 ПЭВТЛ 0,12	»	M600HH-3CC; 2,86×12	110	60
	4—5	15	ПЭВТЛ 0,12	»	M600HH-3CC; 2,86×12	110	50
	4—5	35×2	ПЭВТЛ 0,12	»	M600HH-3CC; 2,86×12		
	4—5	20+60	ПЭВТЛ 0,12	»			

Таблица 6-4

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Марка и размер магнитопровода, мм	Сопротивление постоянному току, ом	Индуктивность, Гн
Tr_1	1—2 2—3 4—5	530 530 1 060	ПЭВТЛ 0,09 ПЭВТЛ 0,09 ПЭВТЛ 0,09	Э-310, Ш6×12	75 75 190	2,5
Tr_2	1—2 2—3 4—5	170 170 65	ПЭВТЛ 0,23 ПЭВТЛ 0,23 ПЭВТЛ 0,41	Э-310, Ш6×12	6,5 6,4 0,3	0,08

Примечание. Измеренная величина сопротивления постоянному току может отличаться от указанной в таблице на $\pm 20\%$.

диола в нерабочем положении закрывается специальной крышкой.

К передней стенке корпуса радиолы крепится громкоговоритель 0,5ГД-21 (0,5ГД-20). С задней стороны корпуса имеется специальный отсек для установки источника питания.

Монтаж радиолы выполнен на печатной плате из фольгированного гетинакса. Расположение деталей на печатной плате радиолы показано на рис. 6-7. Второй каскад УПЧ и детектор смонтированы на отдельной печатной плате, помещенной в латунный экран. Печатные платы, магнитная антенна, регулятор громкости и верньерное устройство радиолы укрепляются на металлическом каркасе. Для обеспечения плавности настройки в радиоле применено верньерное устройство с замедлением 1:20.

Переключение диапазонов производится галетным переключателем типа П2Г.

Катушки входных контуров и контуров гетеродина диапазона коротких волн намотаны на цилиндрических каркасах длиной 18 и диаметром 6 мм. Настройка их

осуществляется ферритовыми сердечниками. Катушки контуров гетеродина длинных и средних волн, контуров промежуточной частоты намотаны на трехсекционных каркасах и помещены в ферритовые чашки из материала 600НН диаметром 8,6 мм. Настройка их производится также при помощи ферритовых сердечников.

Моточные данные контурных катушек и трансформаторов приведены в табл. 6-3 и 6-4.

ЭЛЕКТРОФОН «АККОРД»

Электрофон «Аккорд» предназначен для воспроизведения записи с обычных и долгоиграющих грамофонных пластинок всех форматов при помощи монофонического электропроигрывателя II класса типа II-ЭПУ-40, а также для прослушивания передач от радиотрансляционной сети, радиоприемника, прослушивания записи с магнитофона и записи на магнитофонную пленку содержания проигрываемой грампластинки.



Полоса воспроизводимых звуковых частот не хуже	100—10 000 <i>гц</i>
Номинальная выходная мощность	1,5 <i>вт</i>
Максимальная выходная мощность	4 <i>вт</i>
Чувствительность усилителя:	
с гнезд электропроигрывателя	200 <i>мв</i>
с гнезд радиотрансляционной сети	12 <i>в</i>
Входное сопротивление усилительного тракта:	
с гнезд электропроигрывателя и магнитофона	0,5 <i>Мом</i>
с гнезд радиотрансляционной сети	180 <i>ком</i>
Уровень фона по электрическому напряжению для всего тракта	Не хуже 40 <i>дб</i>
Частота вращения диска электропроигрывателя	33 $\frac{1}{3}$, 45, 78 <i>об/мин</i>
Чувствительность головки звукоусилителя ГЗК-661	50—100 <i>мв/сек/см</i>
Полоса воспроизводимых звукоусилителем частот	40—13 500 <i>гц</i>
Уровень помех от механической вибрации электропроигрывателя	Не хуже 31 <i>дб</i>
Напряжение питания	127/220 <i>в</i>
Потребляемая мощность от сети	Не более 30 <i>вт</i>
Размеры, <i>мм</i> :	
электропроигрывающего устройства	392×315×158
акустической системы	363×270×122
Масса электрофона	9,5 <i>кг</i>

Принципиальная электрическая схема усилителя низкой частоты электрофона показана на рис. 6-8. Первый каскад выполнен на кремниевом транзисторе T_{3-1} типа КТ315Г. Для повышения входного сопротивления последовательно с регулятором громкости включен резистор R_{3-1} сопротивлением 510 *ком*.

Второй каскад собран на транзисторе T_{3-2} типа МП40 по реостатной схеме с нейтрализацией внутренней обратной связи транзистора с помощью конденсатора C_{3-3} . Связь между первым и вторым каскадами гальваническая. Последующие два каскада предварительного усиления НЧ также выполнены на транзисторах типа МП40 (T_{3-3} и T_{3-4}) с гальванической связью между каскадами. На входе третьего каскада УНЧ включена цепь регулировки тембра по низшим и высшим звуковым частотам. Регулятором R_{3-9} обеспечивается подъем частотной характеристики на частотах около 10 000 *гц*, а R_{3-13} — на частоте 100 *гц*. Пятый каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_{3-5} типа МП25А. Фазоинверсный каскад выполнен на транзисторах T_{3-6} и T_{3-7} различной проводимости. Выходной каскад УНЧ выполнен на транзисторах T_{3-8} и T_{3-9} типа П213Б по двухтактной бестрансформаторной схеме. Нагрузкой выходного каскада усилителя НЧ является громкоговоритель типа 4ГД-8.

Для стабилизации режима работы предоконечного и выходного каскадов УНЧ от воздействия различных температур между базами транзисторов T_{3-6} и T_{3-7} включен терморезистор R_{3-27} , а в цепях эмиттеров транзисторов T_{3-8} , T_{3-9} включены проволочные резисторы сопротивлением 1 *ом*. Резистор R_{3-28} служит для симметрирования схемы.

Для улучшения частотных свойств в усилителе применена отрицательная обратная связь, напряжение которой с выходного каскада УНЧ через резистор R_{3-19} и конденсатор C_{3-11} подается соответственно в цепи эмиттера и базы транзисторов T_{3-3} , T_{3-4} .

Режим работы первых четырех каскадов стабилизирован при помощи стабилитрона D_{3-1} типа Д814Б.

Питание усилителя осуществляется от выпрямителя, выполненного на диодах D_{3-2} и D_{3-3} типа Д242Б по двухполупериодной трансформаторной схеме. В качестве

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, <i>мм</i>	Магнито-провод	Сопротивление постоянного тока, <i>ом</i>
TP_{3-1}	1—2	825	ПЭЛ 0,18	Ш19×28 <i>мм</i>	65
	2—3	605	ПЭЛ 0,18		50
	5—6	100	ПЭЛ 0,18		1,4
	6—7	100	ПЭЛ 0,18		1,4
	8—9	32	ПЭЛ 0,18		1,1
$ЭД_{1-1}$		4×(1900±10)	ПЭЛ 0,12		200

Примечание. Измеренные значения сопротивлений могут отличаться от указанных в таблице на ±10%.

индикатора включения используется лампа L_{3-1} типа МН-6,3×0,22а.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на схеме.

Резисторы R_{3-31} и R_{3-32} проволочные (провод марки ПЭВКТ-1 диаметром 0,25 *мм*).

Конструкция. Конструктивно электрофон состоит из двух блоков: блока электропроигрывателя и акустической системы.

Блок электропроигрывателя состоит из электропроигрывающего устройства, усилителя НЧ и блока переключателей. Футляр электропроигрывателя деревянный. Органы управления и индикатор включения электрофона в сеть размещены на передней панели футляра.

На тыльной стороне футляра расположен блок переключателей и гнезда для подключения магнитофона, трансляционной сети и акустической системы. Блок переключателей кнопочный и имеет три положения: «электрофон», «магнитофон — усилитель», «трансляция». При нажатии кнопки «электрофон» сигнал звукоусилителя поступает на вход УНЧ.

При нажатии кнопки «магнитофон — усилитель» (на схеме она обозначена B_{2-1}) звукоусилитель подключается к контакту 1 разъема $Шр_{2-9}$, а вход усилителя НЧ — к контакту 3 того же гнезда. Для записи музыкальной программы на магнитную ленту магнитофон при помощи стандартного разъема подключается к разъему $Шр_{2-2}$ и сигнал со звукоусилителя поступает на вход магнитофона.

Если электрофон используется как дополнительный усилитель, то сигнал от магнитофона или радиоприемника подается на контакт 3 разъема $Шр_{2-2}$. Одновременно замыкается цепь, соединяющая звукоусилитель со входом УНЧ.

При включении трансляционной сети (кнопка B_{2-2} «трансляция») вход усилителя соединяется с контактом 3 разъема $Шр_{2-2}$ через делитель $R_{2-1} — R_{2-2}$.

Громкоговоритель 4ГД-28 установлен в деревянном корпусе.

Передняя панель, на которой установлен громкоговоритель, украшена пластмассовой декоративной решеткой с названием электрофона.

Электропроигрывающее устройство П-ЭПУ-40 имеет микролифт, плавно опускающий иглу на пластинку при проигрывании и поднимающий ее при окончании проигрывания и «автостоп».

Моточные данные силового трансформатора электрофона и катушек электродвигателя проигрывающего устройства приведены в табл. 6-5.

ЭЛЕКТРОФОН «АККОРД-СТЕРЕО»

Электрофон «Аккорд-стерео» — настольный стереофонический электрофон II класса, обеспечивающий высококачественное воспроизведение записи монофонических

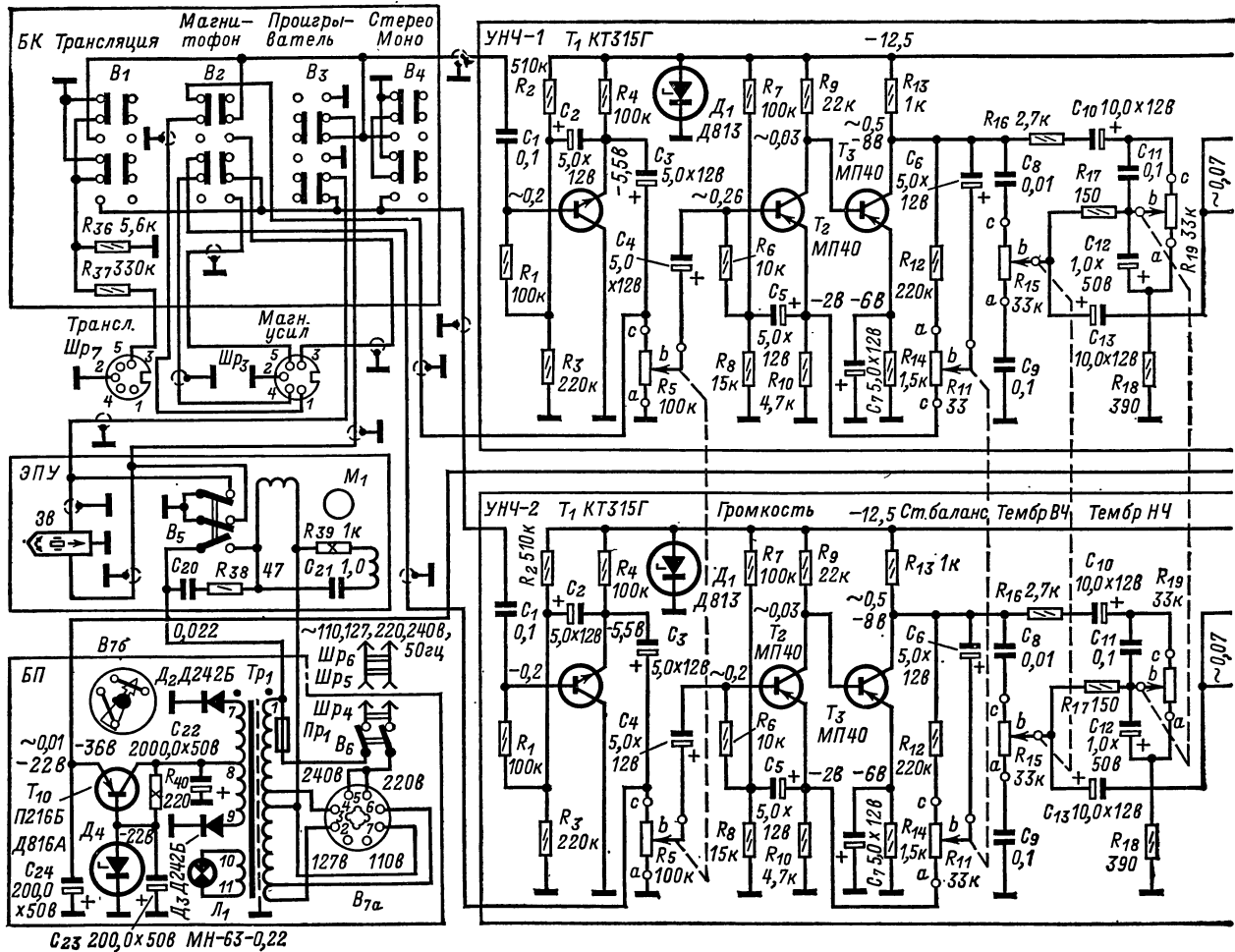


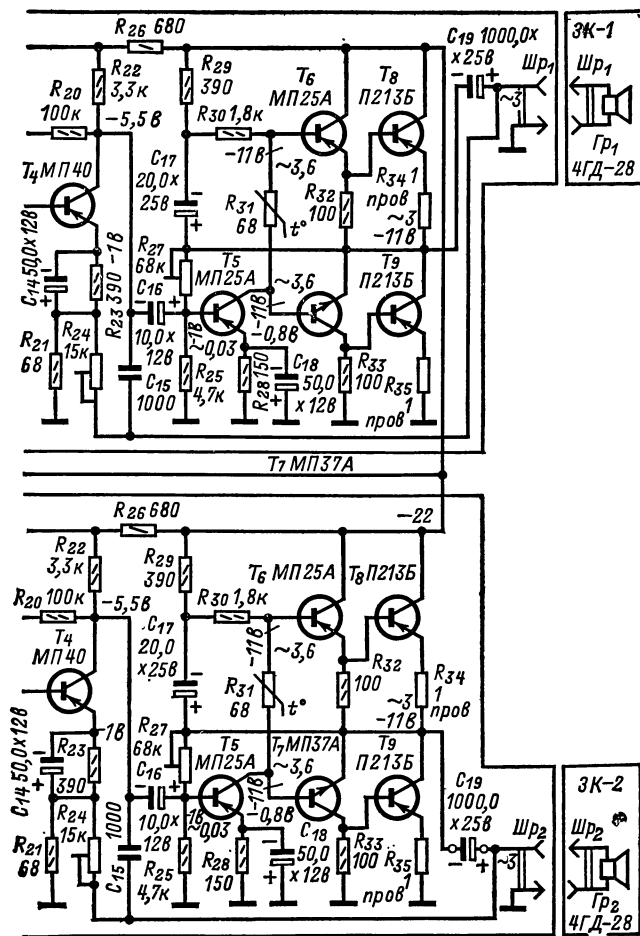
Рис. 6-9. Принципиальная электрическая схема электрофона «Аккорд-стерео» (выключатель напряжения сети в положении «Выкл.», кнопка B_2 «магнитофон» в положении «Запись», кнопка B_3 «проигрыватель» в положении

и стереофонических грампластинок всех форматов. При помощи электрофона «Аккорд-стерео» можно прослушать стереофоническую и монофоническую запись с магнитофона и передачи с приемника, а также монофонические передачи радиотрансляционной сети.

Основные технические данные

Номинальная выходная мощность каждого канала усилителя	2—3 <i>вт</i>
Максимальная выходная мощность каждого канала	5—6 <i>вт</i>
Мощность, потребляемая от сети при проигрывании грампластинок	Не более 40 <i>вт</i>
Чувствительность усилительного тракта:	
с гнезд ЭПУ и магнитофона в режиме воспроизведения	200 <i>мв</i>
с гнезд радиотрансляционной сети	12 <i>в</i>
Полоса воспроизводимых звуковых частот	80—12 000 <i>гц</i>
Пределы регулировки тембра, дб:	
на частоте 100 <i>гц</i>	16—23
на частоте 10 000 <i>гц</i>	14—17
Пределы регулировки стереобаланса	8—10 <i>дб</i>
Входное сопротивление усилительного тракта:	
с гнезд ЭПУ и магнитофона порядка	1 <i>Мом</i>

с гнезд радиотрансляционной сети	330 <i>ком</i>
Выходное сопротивление для подключения магнитофона в режиме записи для каждого канала порядка	1 <i>ком</i>
Уровень фона, дб:	
со входа усилительного тракта	46—52
для всего тракта	40—46
Переходное затухание, дб:	
на частоте 200 <i>гц</i>	38—43
на частоте 1000 <i>гц</i>	35—40
на частоте 10 000 <i>гц</i>	31—36
Рассогласование стереофонических каналов усиления не более, дб:	
по чувствительности	1
по частотным характеристикам	2
Чувствительность звукоусилителя:	
при воспроизведении стереофонической записи	70—140 <i>мв/см/сек</i>
при воспроизведении монофонической записи	50—100 <i>мв/см/сек</i>
Звукоусилитель совместно с пьезоэлектрической головкой типа ГЗКУ-631Р обеспечивает:	
нижнюю граничную частоту	35—40 <i>гц</i>
верхнюю граничную частоту	16—18 <i>кГц</i>



в положении «Вкл.», кнопка включения трансляции B_1 «Вкл.», кнопка B_4 в положении «моно»).

Рассогласование стереоканала в диапазоне 315—5 000 гц	Не более 3 дБ
Уровень помех от механических вибраций электродвигателя	32—34 дБ
Акустический шум от электродвигателя	28—30 дБ
Размеры, мм:	
электропроигрывателя	158×392×315
каждой звуковой колонки	270×363×122
Масса электрофона	13,5 кг
Питание электрофона от сети переменного тока частотой 50 гц напряжением	110, 127, 220, 240 в
В электрофоне применено стереофоническое устройство П-ЭПУ-52С с электродвигателем типа ЭДГ-4 для проигрывания стереофонических и долгоиграющих пластинок на частотах вращения 16 $\frac{2}{3}$, 33 $\frac{1}{3}$ и 45 об/мин и обычных грампластинок на частоту вращения 78 об/мин.	

В электрофоне имеются гнезда для подключения магнитофона или другого внешнего источника программ, а также гнезда для подключения радиотрансляционной сети.

Принципиальная электрическая схема электрофона показана на рис. 6-9. Схема состоит из следующих функциональных блоков: двухканального усилителя НЧ,

блока питания (БП), электропроигрывающего устройства, акустической системы и блока коммутации (БК).

Первый каскад усилителя НЧ выполнен на транзисторе T_1 типа КТ315Г по схеме эмиттерного повторителя. Применение такой схемы включения данного типа транзистора позволяет получить высокое входное сопротивление и хорошую температурную стабилизацию при заданном отношении сигнал/шум. С эмиттера транзистора сигнал подается на регулятор громкости R_5 и на выход для записи на магнитофон. Последующие два каскада усилителя выполнены на транзисторах T_2 и T_3 типа МП40 и охвачены отрицательной обратной связью по напряжению, регулируемой потенциометром стереобаланса R_{11} .

Два следующих каскада выполнены на транзисторах T_4 типа МП40 и T_5 типа МП25А. Потенциометр R_{15} служит регулятором тембра по высшим частотам, а резистор R_{19} — по низким частотам.

На транзисторах T_6 типа МП25А и T_7 типа МП37А выполнен фазоинверсный каскад по последовательной двухтактной схеме. Выходной каскад выполнен на транзисторах T_8 и T_9 типа П213Б по двухтактной бестрансформаторной схеме. Для обеспечения температурной стабилизации в цепи эмиттеров выходных транзисторов включены резисторы R_{34} и R_{35} . Выходной и предоконечный каскады УНЧ охвачены отрицательной обратной связью, напряжение которой с выхода через конденсатор C_{15} и потенциометр R_{24} поступает соответственно на базу транзистора T_5 и в цепь эмиттера транзистора T_4 . Для увеличения выходной мощности в предоконечном каскаде применена положительная обратная связь по питанию (R_{29}, C_{17}).

Нагрузками выходных каскадов УНЧ служат громкоговорители типа 4ГД-28, установленные в акустических колонках электрофона.

Питание коллекторных цепей усилителя производится от стабилизированного источника напряжения 22 в. Двухполупериодный выпрямитель блока питания собран на диодах D_2 и D_3 типа Д242Б.

Стабилизатор напряжения выполнен на транзисторе T_{10} типа П216Б и стабилитроне D_4 типа Д186А. Для индикации включения электрофона трансформатор Tr_1 имеет дополнительную обмотку, к выводам 10—11 которой подключается лампа L_1 типа МН-63×0,22а.

В электрофоне «Аккорд-стерео» используется стереофоническое электропроигрывающее устройство типа П-ЭПУ-52С с электродвигателем типа ЭДГ-4. Питание электродвигателя электропроигрывающего устройства производится от первичной обмотки трансформатора Tr_1 блока питания напряжением 127 в. Потребляемая электропроигрывающим устройством мощность от сети составляет 10 вт.

К контактам выключателя питания электродвигателя присоединена искрогасящая цепочка $R_{38}C_{20}$ для устранения сильных щелчков в акустической системе при включении и выключении электропроигрывающего устройства.

Коммутация схемы электрофона осуществляется при помощи двухсекционного кнопочного переключателя. Одна из секций переключателя имеет три кнопки для выбора следующего вида работы: «трансляция» (кнопка B_1), «магнитофон» (B_2), «проигрыватель» (B_3). При нажатой кнопке B_1 вход усилителя через делитель R_{36} и R_{37} подключается к контакту 3 разъема Шр₂, куда подводится сигнал радиотрансляционной сети. В этом случае усилители НЧ работают в режиме «моно», причем возможна запись на магнитофон.

При положении кнопки B_2 , показанной на схеме, сигнал с резистора R_5 эмиттерного повторителя поступает на контакты 1—4 разъема Шр₂, к которому подключается кабель от магнитофона. Запись на магнитофон в этом случае производится одновременно с прослушиванием сигнала через акустические колонки электрофона.

Т а б л и ц а 6-6

Моточные данные силового трансформатора, статорных катушек электродвигателя и проволочных резисторов «Аккорд-стерео»

Обозначения по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление постоянному току, Ом	Магнито-провод
Tr_1	1—2	387	ПЭЛ 0,27	18,5	УШ19× ×31 мм
	2—3	60	ПЭЛ 0,27	3	
	3—4	328	ПЭЛ 0,23	22	
	4—5	65	ПЭЛ 0,23	5	
	7—8	99,5	ПЭЛ 0,49	1,85	
	8—9	100,5	ПЭЛ 0,49	1,9	
	10—11	17	ПЭЛ 0,49	0,45	
M_1	—	4×1 900	ПЭЛ 0,12	200	—
R_{34}	—	15	ПЭВКТ-1 0,35	1	—
R_{35}	—	15	ПЭВКТ-1 0,35	1	—

П р и м е ч а н и е. Величины измеренных сопротивлений постоянному току могут отличаться от указанных в таблице на $\pm 10\%$

В положении «магнитофон» контакты 3—5 разъема ШР₃ подключаются ко входам усилителей НЧ электрофона и воспроизведение записи с магнитофона производится через усилитель электрофона. Воспроизведение записи может быть «моно» и «стерео» в зависимости от положения кнопки B_4 .

При нажатой кнопке B_3 электрофон работает в режиме проигрывателя грампластинок. В этом режиме также возможна запись на магнитофон.

Вторая секция переключателя имеет кнопку B_4 на два положения: «моно» и «стерео». При работе электрофона в режиме «проигрыватель» и при включении кнопки B_4 в положение «стерео» выход звукоснимателя подключается ко входам обоих каналов УНЧ.

Режимы работы транзисторов по постоянному току указаны на электрической схеме электрофона.

Конструкция. Конструктивно электрофон состоит из блока электропроигрывающего устройства с усилителями и двух акустических колонок. Электропроигрывающее устройство с усилителями НЧ, блоком питания и бло-

ком коммутации расположены на общем основании (шасси) и установлены в деревянный корпус.

На переднюю панель корпуса электропроигрывателя выведены ручки управления и кнопочный переключатель рода работ электрофона. Гнезда для подключения к электрофону магнитофона и радиотрансляционной сети (радиоприемника) расположены на обратной стороне корпуса. Переключатель напряжения сети и предохранитель расположены на нижнем основании. Электропроигрывающее устройство расположено в верхней части корпуса. Переключатель угловых скоростей электропроигрывающего устройства не имеет нулевого положения. В стереофоническом электропроигрывателе II-ЭПУ-52С используется диск массой 1 кг, что позволяет обеспечить коэффициент детонации $\pm 0,15\%$.

Усилитель электрофона собран на двух одинаковых платах с использованием печатного монтажа. Размеры каждой платы равны 95×35 мм. Электромонтажная схема платы одного из каналов УНЧ показана на рис. 6-10. Транзисторы выходных каскадов и блока питания уста-

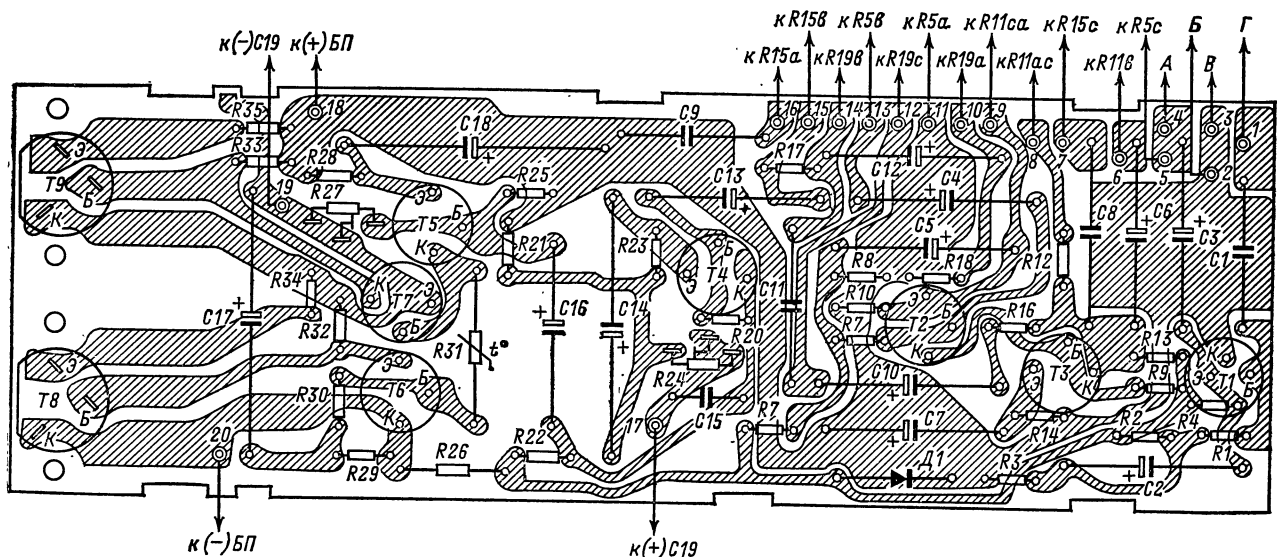


Рис. 6-10. Электромонтажная схема платы одного из каналов УНЧ электрофона «Аккорд-стерео».

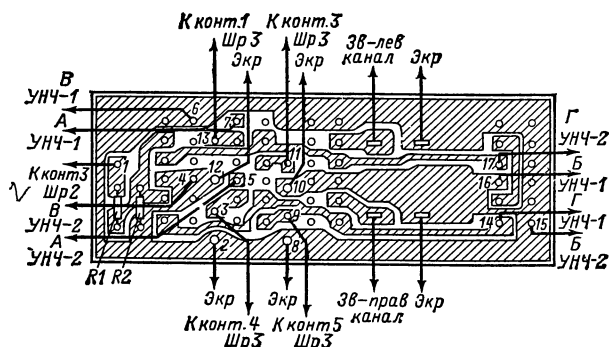


Рис. 6-11. Печатная плата блока коммутации электрофона «Аккорд-стерео».

новлены на ребристых радиаторах, против которых в нижнем основании предусмотрено несколько рядов отверстий. Электромонтажная плата блока коммутации показана на рис. 6-11.

Моточные данные трансформатора питания, статорных катушек электродвигателя и проволочных резисторов электрофона приведены в табл. 6-6.

Конструкция акустических колонок электрофона «Аккорд-стерео» аналогична конструкции акустической колонки монофонического электрофона «Аккорд». В электрофоне «Аккорд-стерео» применены новые штепсельные разъемы, исключающие возможность неполярного включения акустических систем к каналам усилителей НЧ.

ЭЛЕКТРОФОН «ВЕГА-101»

Стереофонический электрофон первого класса «Вега-101» предназначен для воспроизведения стереофонических и монофонических долгоиграющих пластинок и обычных пластинок с широкой канавкой, воспроизведения гибких пластинок, звукового журнала «Кругозор», записи на магнитофон, прослушивания монофонических передач трансляционной сети и для воспроизведения магнитной звукозаписи от магнитофона.

Основные технические данные

Рабочий диапазон частот	63—12 000 гц
Выходная мощность каждого канала, вт:	
номинальная	6
максимальная	10
Потребляемая мощность	Не более 60 вт
Ток покоя	120 ма
Чувствительность:	
со входа подключения трансляционной сети	30 в
со входа подключения магнитофона в режиме «моно» и «стерео»	250 мв
Регулировка тембра, дб:	
по низким частотам	5—10
по высоким частотам	±10
Неравномерность частотной характеристики по звуковому давлению со входа звукоусилителя	Не более 14 дб
Электропроигрывающее устройство типа П-ЭПУ-52С имеет три частоты вращения диска	78, 45, 33 1/3 об/мин
Напряжение питания	127, 220 в
Акустическая система—две звуковые колонки типа	10МАС-1
Размеры, мм:	
блока электрофона	183×460×310
одной звуковой колонки	425×270×234
Масса электрофона со звуковыми колонками	32 кг

Усилитель электрофона имеет розетки для подключения акустических систем, стереотелефонов, магнитофона и радиотрансляционной сети.

Электрическая принципиальная схема электрофона показана на рис. 6-12. Усилитель низкой частоты состоит из двух идентичных каналов. Каждый канал собран на двух платах. На одной плате собран усилитель коррекции, на другой — усилитель мощности.

Усилитель коррекции собран на трех транзисторах. Входной каскад усилителя коррекции предназначен для обеспечения высокого входного сопротивления и выполнен на транзисторе $T_1(T_2)$ типа КТ315Б по схеме эмиттерного повторителя. Два последующих каскада выполнены на транзисторах T_3 и $T_5(T_4$ и $T_6)$ типа МП40 с непосредственной связью между каскадами.

Балансировка стереоканалов осуществляется изменением величины отрицательной обратной связи при помощи переменных резисторов R_{30} и R_{31} . Регулировка тембра по высоким частотам осуществляется при помощи переменных резисторов R_{34} и R_{35} , а по низким частотам — резисторами R_{42} и R_{43} .

Усилитель мощности выполнен на шести транзисторах. Первые два каскада, выполненные на транзисторах $T_7(T_8)$ типа МП40А и $T_9(T_{10})$ типа ГТ402Г, являются усилителями напряжения. Два последующих фазоинверсных каскада служат для раскачки оконечного усилителя мощности и выполнены на транзисторах $T_{11}(T_{13})$ типа ГТ402Г, $T_{12}(T_{14})$ типа ГТ404Г. Оконечный усилитель мощности выполнен по бестрансформаторной последовательной двухтактной схеме на транзисторах $T_{15}, T_{16}(T_{17}, T_{18})$ типа П214А. При помощи резисторов $R_{57}(R_{60})$ устанавливается базовое смещение на транзисторах предоконечного и оконечного каскадов. При помощи переменного резистора $R_{50}(R_{53})$ меняется величина отрицательной обратной связи и, следовательно, регулируется чувствительность усилителя электрофона. Для стабилизации режимов работы усилителя используются терморезисторы $R_{66}, R_{76}(R_{67}, R_{77})$.

Нагрузкой оконечного усилителя мощности служит акустическая система типа 10МАС-1, которая состоит из двух параллельно включенных громкоговорителей — низкочастотного 10ГД-30 и высокочастотного 3ГД-31. Эквивалентное сопротивление звуковой колонки равно 8 ом.

Особенностью схемы усилителя электрофона является то, что вход каждого канала УНЧ не регулируемый. Регулировка громкости $R_{16}(R_{17})$ вынесена за эмиттерный повторитель. Распределение усилителя выбрано так, что все регулировки производятся на достаточно высоком уровне и тем самым создаются условия для получения относительно низкого уровня фона.

Питание электрофона осуществляется от двухполупериодного выпрямителя, выполненного по мостовой схеме. Переменное напряжение 25 в со вторичной обмотки понижающего силового трансформатора Tr_1 поступает на выпрямительный мостик, выполненный на диодах $D_2—D_5$ типа Д242Б.

Для сглаживания пульсаций переменного тока служит фильтр C_6, C_7, R_9, C_1 . Для стабилизации напряжения питания предварительных каскадов усилителя электрофона применен кремниевый стабилизатор D_1 типа Д816А.

Переключение сетевого напряжения производится при помощи переключателя B_3 типа ПНС-1-1. При помощи переключателей $B_1—B_4$ типа П2К осуществляется коммутация источников программ. Переключатель B_2 типа П2К производит коммутацию гнезд звуковых колонок и стереотелефонов. Выключателем сети B_6 типа ВК2 производится «включение — выключение» электрофона. Для индикации включения электрофона используется лампа L_1 типа МН6,3×0,22а. В электрофоне применены сетевая розетка типа РБ-2Д, типа СГЗ ($Ш_2—Ш_3$), типа СГ5 ($Ш_1$) и предохранители Pr_1 и Pr_2 типа ПМ-0,5. В электрофоне применено стереофоническое электропроигрывающее устройство типа П-ЭПУ-52С с пьезокерамическим

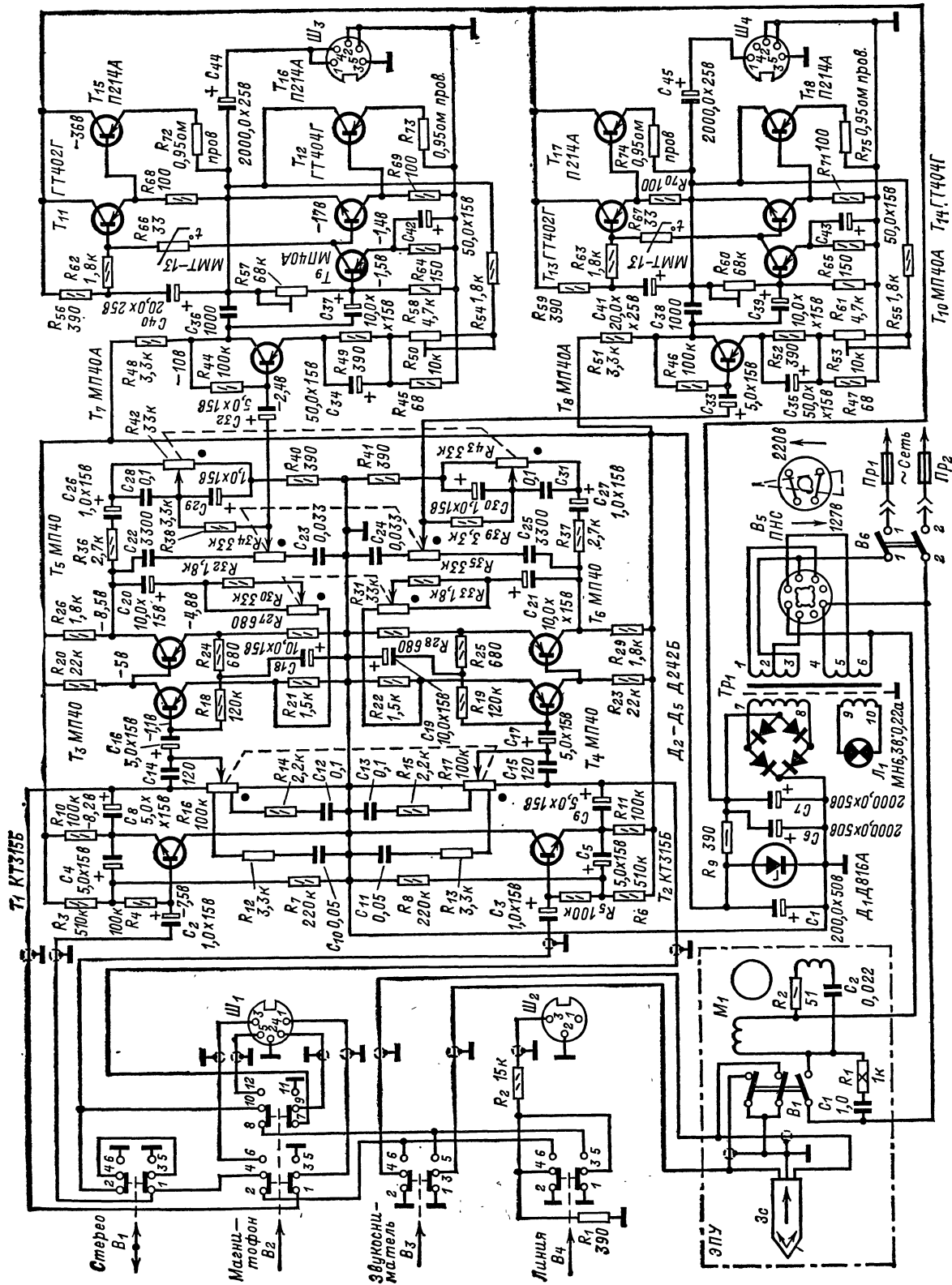
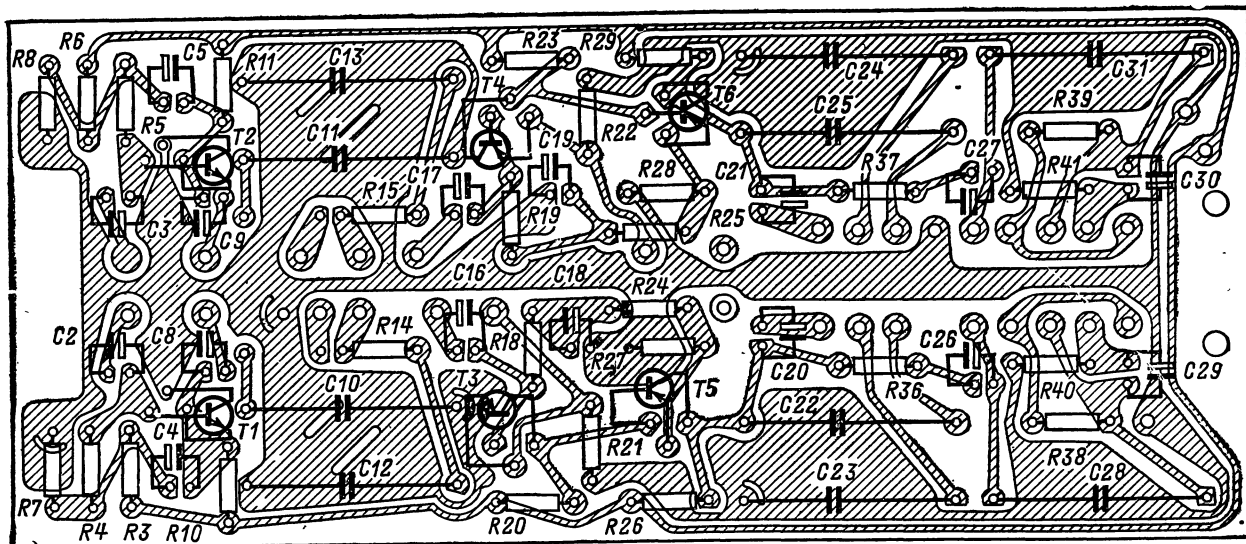
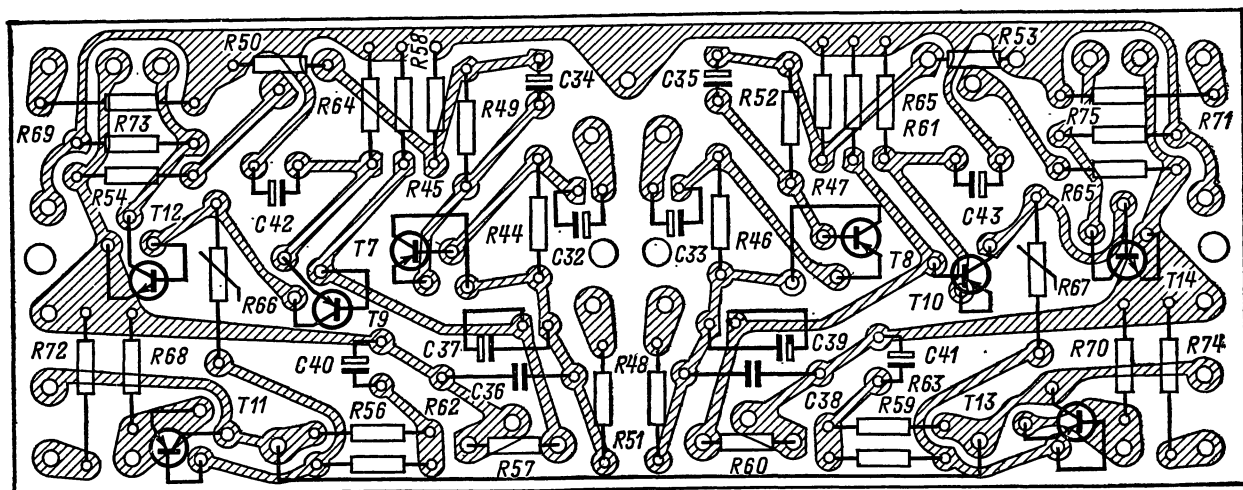


Рис. 6-12. Принципиальная электрическая схема электрофона «Вега-101».



а)



б)

Рис. 6-13. Электромонтажные схемы плат электрофона «Вега-101».
а — платы усилителя коррекции; б — платы усилителя мощности.

звукоснимателем, полуавтоматическим включением и автоматическим выключением («автостоп»).

Электропроигрывающее устройство имеет поворотную головку с двумя корундовыми иглами: одну для проигрывания грампластинок с узкой канавкой на скорости $33\frac{1}{3}$ и 45 об/мин, другую — для проигрывания грампластинок с широкой канавкой на скорости 78 об/мин. Головка звукоснимателя имеет три вывода. Давление иглы на пластинку должно быть в пределах 58—70 мн (5,8—7 гс).

Механизм включения скоростей не имеет нулевого положения. Поэтому переключение скоростей вращения диска следует производить при выключенном проигрывателе.

Режимы работы транзисторов усилителя электрофона по постоянному току указаны на схеме.

Конструкция электрофона. Конструктивно электрофон состоит из трех блоков: коммутационно-усилительного блока с электропроигрывающим устройством и двух звуковых колонок.

Коммутационно-усилительный блок смонтирован в деревянном корпусе, отделанном шпоном красного дерева и покрытым полиэфирным лаком. Основание корпуса пластмассовое. Корпус усилителя состоит из отдельных стенок, которые крепятся друг с другом при помощи уголков. В корпусе усилителя электрофона крепится шасси, на котором установлены платы выпрямителя блока питания, усилителя коррекции и усилителя мощности, блок переключателей типа П2К с кнопками. К деревянному корпусу усилителя крепится силовой трансформатор. Соединение плат и отдельных узлов и блоков между собой производится проводами, уложенными в жгуты. Монтаж радиоэлементов на платах выполнен печатным способом

Уровни напряжений сигнала в тракте усиления:

Контрольная точка схемы	Напряжение сигнала
База транзистора T_1 (T_2)	250 мВ
База транзистора T_3 (T_4)	170 мВ

Таблица 6-7

Обозначение по схеме	Номера выводов (обмоток)	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление постоянному току, Ом	Магнито-провод
T_p	1—2	75	ПЭВ-10,37	2	5ОН, УШ22×44 мм — — — —
	2—3	500	ПЭВ-10,37	12	
	4—5	500	ПЭВ-10,37	16	
	5—6	75	ПЭВ-10,37	2	
	7—8	115	ПЭВ-10,8	1,5	
	9—10	—	—	—	
R_{74}, R_{75}	—	22	ПЭШОК-0,25	0,95	Без сердечника
M	I	1 900	ПЭЛ-0,12	200	То же
	II	1 900	ПЭЛ-0,12	200	» »
	III	1 900	ПЭЛ-0,12	200	» »
	IV	1 900	ПЭЛ-0,12	200	» »

Примечание. Измеренная величина сопротивлений постоянному току может отличаться от указанной в таблице на $\pm 10\%$.

База транзистора T_5 (T_6)	380 мв
База транзистора T_7 (T_8)	200 мв
База транзистора T_9 (T_{10})	12 мв
База транзистора T_{11}, T_{12} (T_{13}, T_{14})	8,0 в
Вход акустической системы 10МАС-1	7,0 $\pm 20\%$

Электромонтажные схемы плат усилителя коррекции и усилителя мощности показаны на рис. 6-13.

На верхней панели корпуса расположено стереофоническое электропроигрывающее устройство с кнопочным переключателем рода работы. В левом углу передней панели корпуса электрофона расположен индикатор включения. На обратной стороне корпуса расположены кнопки переключателя звуковых колонок и стереотелефонов, переключатель напряжения сети, розетки для подключения магнитофона, трансляционной сети и акустических колонок.

Акустическая система электрофона состоит из двух звуковых колонок. Звуковая колонка представляет собой деревянный корпус, в котором установлены два громкоговорителя.

Моточные данные силового трансформатора, обмоток электродвигателя ЭПУ и резисторов R_{74}, R_{75} приведены в табл. 6-7.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Белов И. Ф., Дрызго Е. В. Справочник по транзисторным радиоприемникам. М., «Советское радио», 1970.
- Бельский И. И., Николаев Е. Г. Переносная радиолы «Мрия». — «Радио», 1968, № 2, с. 25—28.
- Божко И. М., Локшин К. А. Транзисторные радиовещательные приемники. М., «Энергия», 1966.
- Божко И. М., Шильман М. Б. Серийный радиоприемник «Этюд». — «Радио», 1969, № 12, с. 49—51.
- Божко И. М., Хабибулин В. М. Радиоприемник «Океан». — «Радио», 1971, № 5, 6, с. 38—41, 43, 32—36.
- Евлахов В. А., Енин С. Т. Радиоприемник в записной книжке. — «Радио», 1967, № 5, с. 26, 27.
- Исупов Н. И. Миниатюрный радиоприемник «Космос». — «Радио», 1965, № 2, с. 35, 36.
- Исупов Н. И. Микросупер Т-7 «Рубин». — «Радио», 1966, № 2, с. 28—30.
- Исупов Н. И. «Орленок». — «Радио», 1967, № 6, с. 29—30.
- Конышев В. А. Радиоприемник «Нейва-М». — «Радио», 1971, № 3, с. 29, 30.
- Левитин Е. А., Левитин Л. Е. Радиовещательные приемники. М., «Энергия», 1967.
- Лихачев М. А., Сергеев В. Б. Микроприемники. — «Радио», 1965, № 5, с. 49.
- Милзарайс Я. Я., Мижув А. Д. Электрофон «Аккорд». — «Радио», 1970, № 7, с. 17, 18.
- Милзарайс Я. Я., Мижув А. Д. Электрофон «Аккорд-стерео». — «Радио», 1971, № 10, с. 17—20.
- Новоселов Л. Е., Быков В. Л., Соловьев Ю. Ф. Ремонт и регулировка транзисторных радиоприемников «Космос», «Рубин», «Орленок». М. «Энергия», 1970.
- Сафронов В. И. Автомобильный радиоприемник «АТ-66». — «Радио», 1967, № 9, с. 28—30.
- Сафронов В. И. Автомобильный радиоприемник «Турист». — «Радио», 1970, № 8, с. 32, 33.
- Сафронов В. И. Автомобильные радиоприемники «А-370» и «А-370М». — «Радио», 1971, № 1, с. 17, 18.
- Сафронов В. И. Автомобильный радиоприемник «А-324». — «Радио», 1971, № 11, с. 24.
- Злобин В. Стереофонический электрофон первого класса «Вега-101». — «Радио», 1972, № 6, с. 17, 18.

Цена 86 коп.