

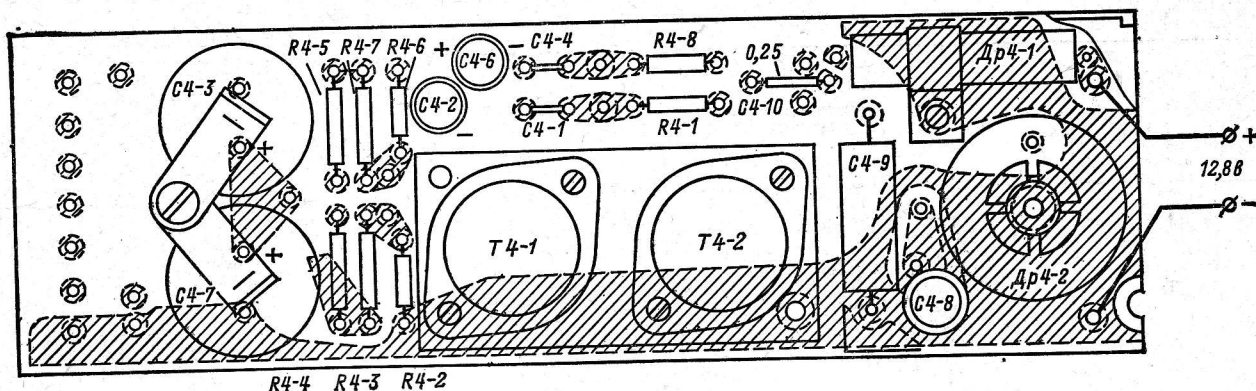


Рис. 5-19. Монтажная плата усилителя мощности радиоприемника «Урал-авто».

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 к гнездам 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 электропроигрывающего 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 накоротку.

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

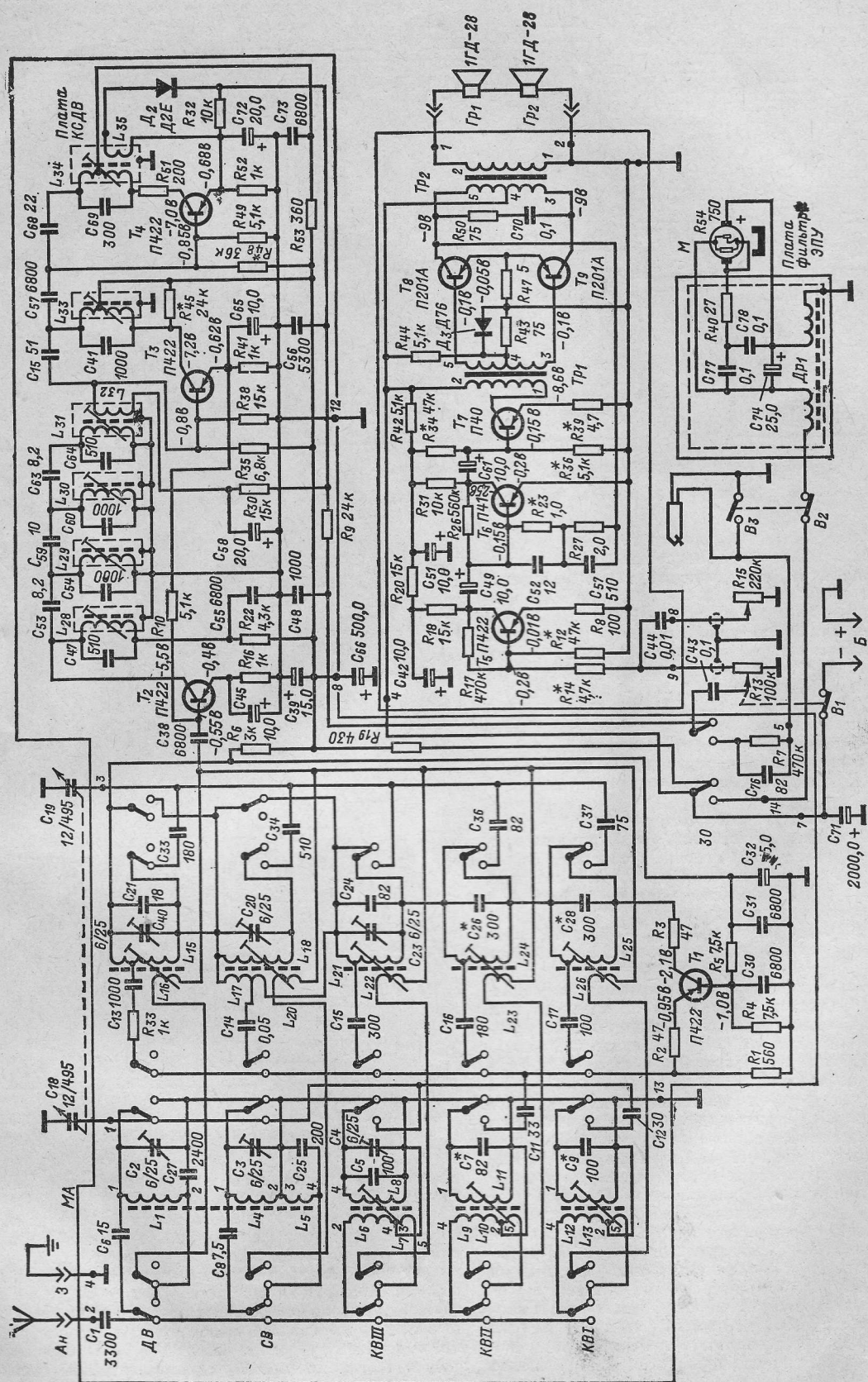


Рис. 6-1. Принципиальная электрическая схема радиолы «Отдых» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

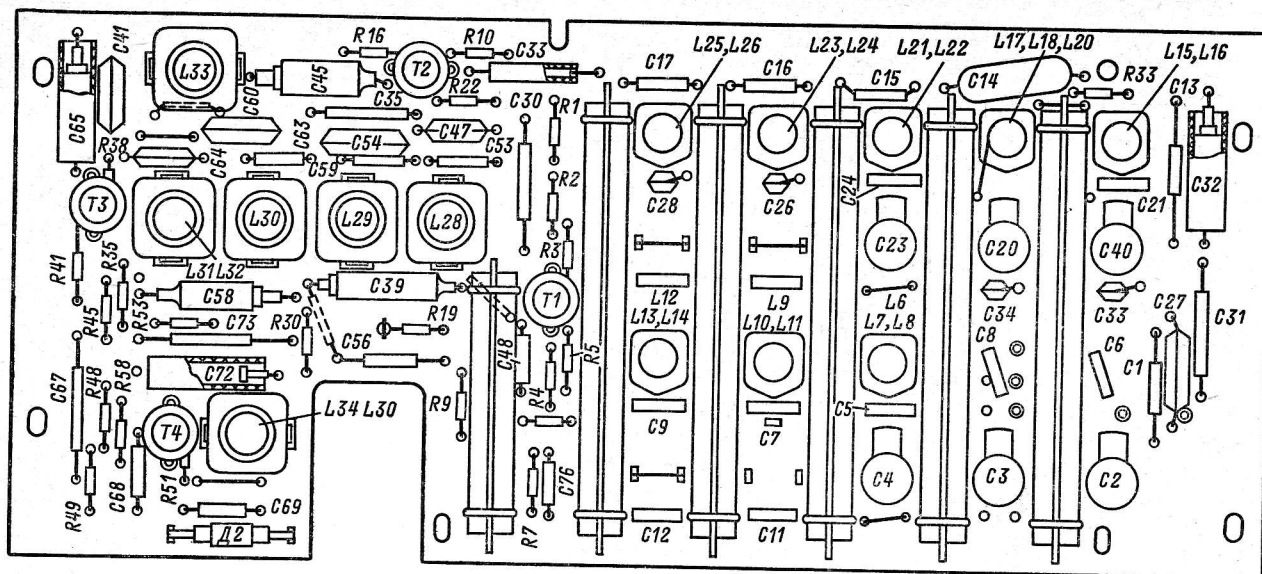


Рис. 6-2. Расположение деталей на плате УПЧ радиолы «Отдых» (вид со стороны деталей).

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 $L_{23}C_{47}$; $L_{29}C_{54}$; $L_{30}C_{60}$; $L_{31}C_{64}$, 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_3 .

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_{52} , 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 $R_{30}C_{58}$ 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

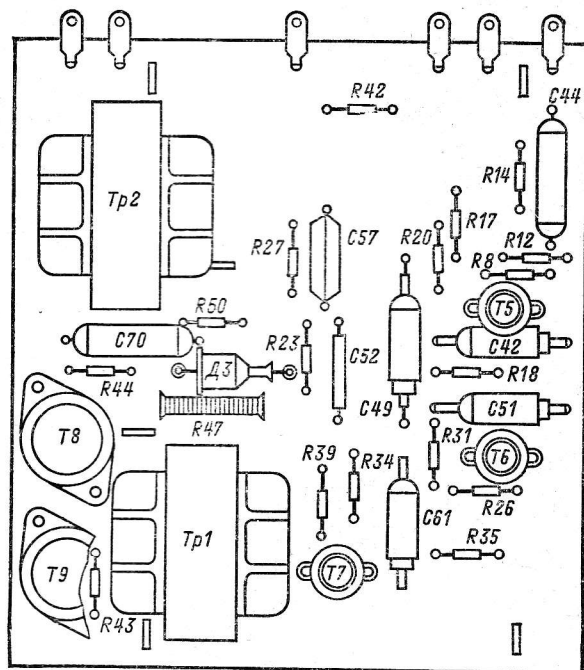


Рис. 6-3. Расположение деталей на плате УНЧ радиолы «Отдых» (вид со стороны деталей).

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_5 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_6 с автоматическим смещением

Таблица 6-1

Обозначение по схеме	Номера выводов	Количество витков	Марка и диаметр провода, мм	Тип намотки	Марка материала и размеры магнитного провода, 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 $\times$ 0,07	»		$250 \pm 10\%$	1,1
L_5	3—4	4	ПЭЛШО 0,15	»		—	—
L_6	2—4	30	ПЭВ-1 0,1	»	M100HH-2CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	$8,16 \pm 10\%$	1,83
L_7	5—3	3,5	ПЭЛШО 0,15	»		—	—
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	»		$0,92 \pm 10\%$	—
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	» »		$150 \pm 10\%$	2,48
L_{20}	2—4	1,5	ПЭЛШО 0,15	» »	M100HH-2CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	—	—
L_{21}	1—3—5	8,5+4,5	ПЭЛШО 0,27	Рядовая		$3,57 \pm 10\%$	—
L_{22}	2—4	1,5	ПЭЛШО 0,15	»		—	—
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 $\times$ 0,06	Секционная, внавал		$140 \pm 10\%$	—
L_{30}	2—4	70	ЛЭ 7 $\times$ 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	»	M600HH-3CC: $l=14$; $\varnothing=2,8$	$140 \pm 10\%$	—
L_{34}	4—5—2	90+33	ПЭВ-1 0,08	Секционная, внавал		$280 \pm 10\%$	6,05
L_{35}	1—3	100	ПЭВ-1 0,08	То же		$250 \pm 10\%$	5,6
Dr_1	1—2	10	ПЭЛШО 0,31	Рядовая		—	—
	3—4	10	ПЭЛШО 0,31	»		—	—
Tr_1	1—2	1 400	ПЭВ-1 0,15	»	M600HH-3CC (кольцо размером 13 $\times$ 4,5 $\times$ 5)	—	$196 \pm 10\%$
	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 $\times$ 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.

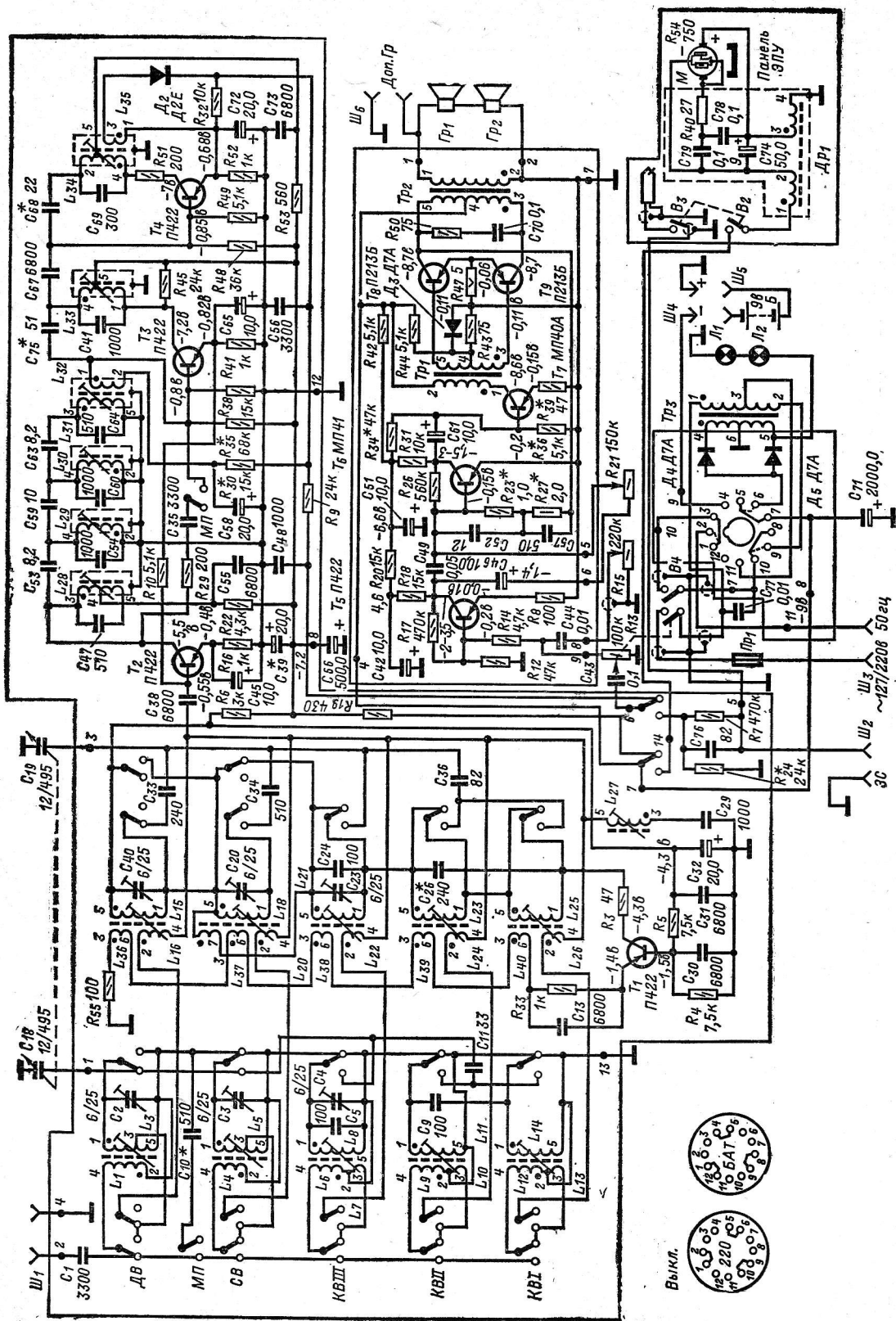


Рис. 6-А. Принципиальная электрическая схема радиолы «Эфир-67» (переключатель диапазонов в положении ДВ).

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-16-3-9а.

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 мВт
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 мВт
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 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_{38} , L_{39} , L_{40}).

Нагрузкой преобразователя является четырехконтурный фильтр сосредоточенной селекции (ФСС) $L_{29}C_{54}$, $L_{29}C_{54}$, $L_{30}C_{60}$, $L_{31}C_{64}$, 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 $R_{22}C_{35}$, 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_1 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 1ГД-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-