

3.1. Стереофонические радиолы высшего класса

Радиола «Эстония-006-стерео»

Лампово-полупроводниковая радиола высшего класса «Эстония-006-стерео» (рис. 3.1) выполнена на базе выпускавшейся ранее ламповой радиолы «Эстония-стерео» и имеет ряд эксплуатационных преимуществ:

ламповый тракт НЧ заменен транзисторным, обладающим повышенной выходной мощностью;

ненадежная и громоздкая электромоториальная система автоматической подстройки частоты заменена электронной системой АПЧ на варикапах;

применена малогабаритная широкополосная акустическая система;

модернизированы элементы внешнего вида.

Радиола предназначена для приема радиовещательных станций с амплитудной модуляцией (АМ) в диапазонах длинных, средних и коротких волн, с частотной модуляцией (ЧМ) в диапазоне ультракоротких волн, для приема стереофонических программ, а также для воспроизведения монофонической и стереофонической записей с грампластинок. В радиоле использовано электро-проигрывающее устройство типа ИЭПУ-52С, акустическая система — выносная и состоит из двух громкоговорителей типа 10МАС-1.

В радиоле имеются вспомогательные устройства: поворотная магнитная антенна (МА) в диапазонах ДВ и СВ; встроенная УКВ антенна; автоматическая подстройка частоты (АПЧ) во всех диапазонах; плавная регулировка полосы пропускания в АМ тракте с положением «Местный прием» (МП); оптический индикатор

настройки; плавные регуляторы тембра верхних и нижних звуковых частот; ступенчатая регулировка тембра с положением «Речь-музыка»; индикатор наличия стереопередачи.

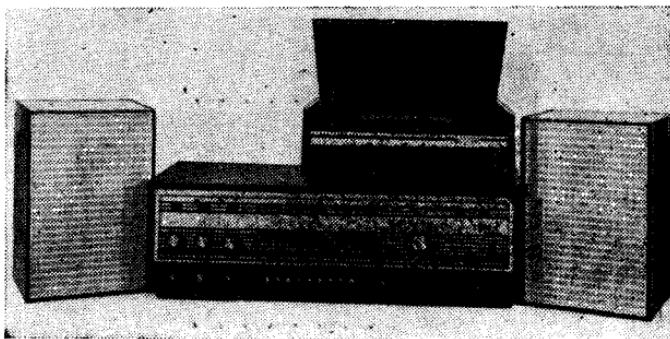


Рис. 3.1. Внешний вид радиолы «Эстония-006-стерео»

Предусмотрены гнезда для подключения внешней антенны и заземления (для диапазонов ДВ, СВ и КВ), внешней антенны УКВ (или встроенной УКВ антенны), магнитофона на запись и воспроизведение и электро-проигрывающего устройства, стереотелефонов, громкоговорителей (левого и правого каналов).

Питание радиолы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 или 127 В частотой 50 Гц.

Технические характеристики

Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт	6
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, в диапазонах:	
ДВ, СВ и КВ	63—6 300
ДВ, СВ в режиме «Местный прием»	63—7 100
УКВ	63—16 000
При воспроизведении грамзаписи	63—12 000
Номинальное среднее звуковое давление, Па 1	
Диапазоны принимаемых частот (волн):	
ДВ, кГц (м)	150,0—405,0 (2000,0—740,7)
СВ, кГц (м)	525,0—1605,0 (571,4—186,9)
КВ I, МГц (м)	11,7—12,1 (25,6—24,8)
КВ II, МГц (м)	9,5—9,8 (31,8—30,6)
КВ III, МГц (м)	5,45—7,3 (55,0—41,1)
КВ IV, МГц (м)	3,95—5,45 (75,9—55,0)
УКВ, МГц (м)	65,8—73,0 (4,56—4,11)
Реальная чувствительность при $P_{\text{вых}} = 50 \text{ мВт}$ со входа внешней антенны, мкВ, в диапазонах:	
ДВ	22
СВ	18
КВ	27
УКВ ($R_{\text{вх}} = 300 \Omega$)	2,6
с внутренней магнитной антенны, мВ/м, в диапазонах не хуже:	
ДВ	1,5
СВ	1,0
Максимальная чувствительность, мкВ, при $P_{\text{вых}} = 50 \text{ мВт}$ со входа внешней антенны в диапазонах:	
ДВ	6,5
СВ	5,5
КВ	15
Селективность, дБ:	
по соседнему каналу в диапазонах ДВ и СВ (при расстройке на $\pm 9 \text{ кГц}$)	60
по зеркальному каналу в диапазонах:	
ДВ	75
СВ	64
КВ	37
УКВ	40
Промежуточная частота тракта	
АМ, кГц	465 \pm 2
ЧМ, МГц	6,5 \pm 0,1
Максимальный уровень входного сигнала, мВ, в диапазонах, не менее:	
ДВ, СВ и КВ	100
УКВ	50
Действие АРУ, дБ, в диапазонах ДВ, СВ и КВ:	
изменение напряжения на входе	60
» » на выходе, не более	8
Уровень фона по электрическому напряжению, дБ, не хуже:	
с антennого входа	-54
со входа Звукоснимателя	-60
по сквозному стереотракту	-50
Максимальная выходная мощность каждого канала, Вт, не менее	25
Коэффициент гармоник этого тракта усиления по электрическому напряжению, %, не более, в диапазонах:	
ДВ, СВ и КВ при глубине модуляции 0,8 на частотах, Гц:	
63—400	6
выше 400	4

УКВ при девиации частоты $\pm 50 \text{ кГц}$ на частотах, Гц:

63—400	4
выше 400	2

Переходные затухания между стереофоническими каналами, дБ, не менее, на частотах, Гц:

с антенного входа	
300	20
1 000	25
5 000	20
10 000	12
по тракту УНЧ:	
300	32
1 000	40
5 000	32
10 000	26

Диапазон регулирования тембра, дБ, не менее, на частотах:

нижних	14
верхних	14

Потребляемая мощность от сети переменного тока, Вт, не более:

при радиоприеме	90
при воспроизведении грамзаписи	100

Габаритные размеры, мм:	
радиоприемника	272 \times 790 \times 340
электропроигрывателя	165 \times 450 \times 330
каждого громкоговорителя	426 \times 270 \times 234
Масса, кг:	
радиоприемника	25
электропроигрывателя	10
громкоговорителя	9
всего комплекта радиолы	53

Принципиальная схема

Радиола (рис. 3.2) выполнена по функционально-блочному принципу и состоит из блоков: У1 — блок УКВ; У3 — блок КСДВ; У4 — блок ПЧ; У9 — блок стереодекодера; У5 — блок УНЧ АП; У6 — блок питания; У2 — электропроигрыватель; У7 и У8 — громкоговорители.

Блок УКВ (У1) построен на двух лампах. Схема и принцип работы блока приведены в § 5.1.

Блок КСДВ (У3) состоит из входных цепей, УВЧ и преобразователя частоты. Входные цепи диапазонов ДВ и СВ представляют собой двухконтурные полосовые фильтры с индуктивно-емкостной связью с антенной. В диапазоне КВ входные цепи выполнены в виде одиночных резонансных контуров, индуктивно связанных с антенной. При работе с внутренней магнитной антенной (в диапазонах ДВ и СВ) входные цепи с помощью переключателя B_4 отключаются от сетки лампы $L1$, выполняющей функцию УВЧ, и подключаются контуры магнитной антенны $L1C14$, $L2C15$. Усилитель ВЧ является резонансным в диапазоне КВ и апериодическим в диапазонах ДВ и СВ. В сеточную цепь лампы УВЧ включен параллельный фильтр $C21L34$, а в анодную — последовательный $C32L21$. Фильтры настроены на частоту 465 кГц и подавляют сигналы с частотой, равной промежуточной. В состав преобразователя частоты, выполненного на лампе $L2$, входят гетеродин, собранный на триодной части, и смеситель, собранный на генподной части этой лампы. При работе в диапазоне УКВ генподная часть лампы $L2$ выполняет функции каскада 1 УПЧ ЧМ.

Блок ПЧ (У4). Содержит совмещенный усилитель ПЧ и детекторы АМ и ЧМ сигналов. Усилитель ПЧ выполнен из двух ламп — $L1$ и $L2$. Фильтр промежуточной частоты $\Phi\text{ПЧ-1}$ представляет собой соединенные

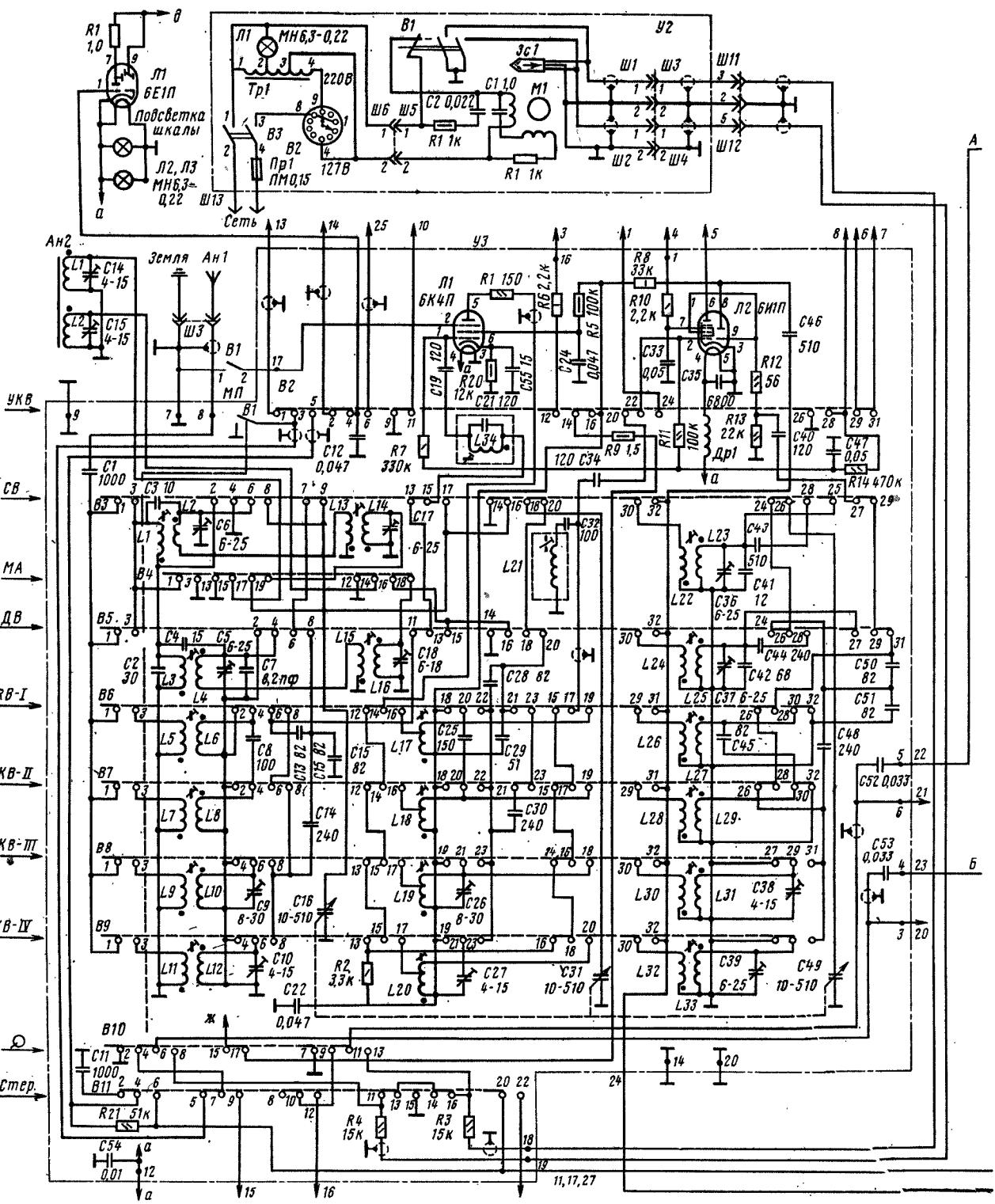
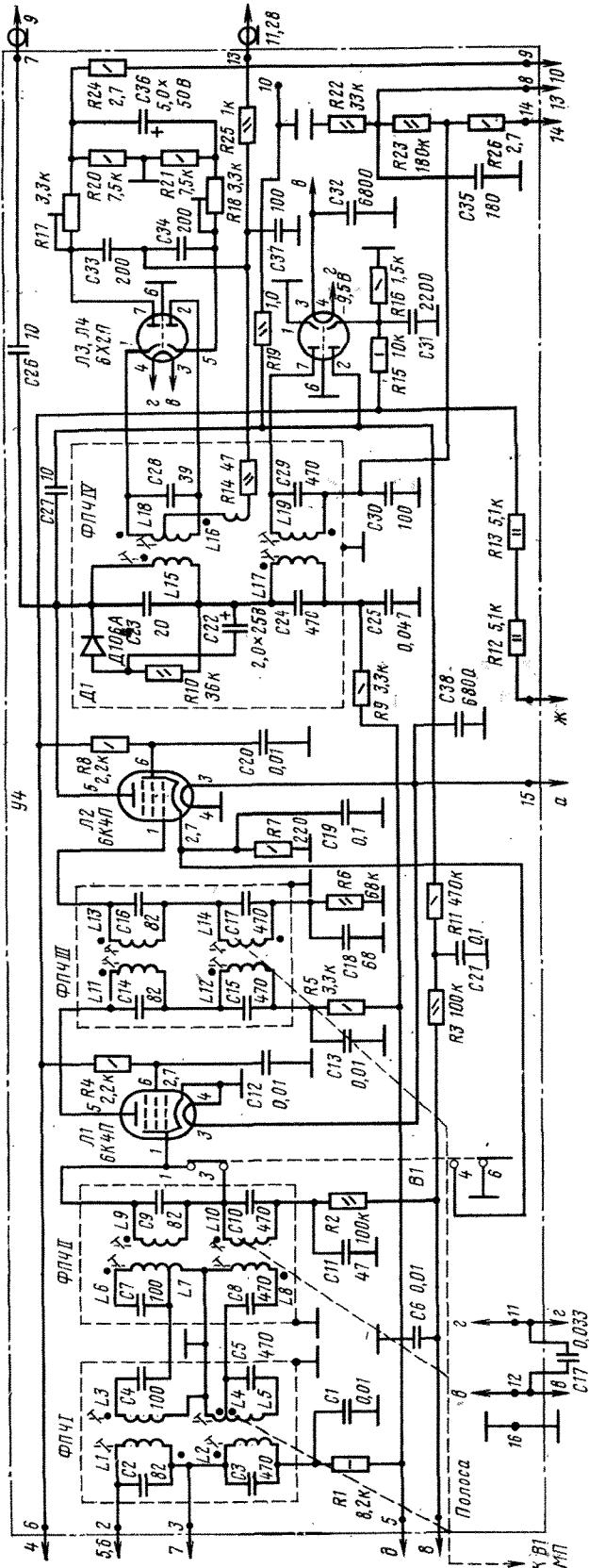


Рис. 3.2 а. Принципиальная схема блока КСДВ и ЭПУ радиолы «Эстоия-006-стерео»



последовательно двухконтурные полосовые фильтры ПЧ ЧМ и ПЧ АМ. Фильтры ФПЧ-I и ФПЧ-II образуют четырехконтурие фильтры сосредоточенной селекции (ФСС) ПЧ ЧМ и ПЧ АМ. Связь между соответствующими фильтрами в ФПЧ-I и ФПЧ-II — трансформаторная и осуществляется в фильтрах ПЧ ЧМ с помощью обмотки связи L_7 , а в фильтрах ПЧ АМ — обмотки связи L_4 . В анодные цепи ламп L_1 и L_2 включены фильтры промежуточной частоты ФПЧ-III и ФПЧ-IV, представляющие собой соединенные последовательно двухконтурные полосовые фильтры ПЧ ЧМ и АМ с индуктивной связью. Ширина полосы пропускания в АМ тракте регулируется за счет плавного изменения связи между парами контуров в первых трех фильтрах ПЧ АМ. Для этого при вращении ручки *Полоса* меняется расстояние между соответствующими катушками контуров в фильтрах ПЧ АМ ($L_{2C3} L_{5C5}$, $L_{8C8} L_{10C10}$ и $L_{12C15} L_{14C17}$). При этом происходит регулировка полосы в пределах от 4 до 16 кГц.

В тракте ЧМ применен симметричный дробий детектор, построенный на лампе L_3 . Детектор АМ сигналов выполнен по схеме диодного детектора из половине лампы L_4 . Другая половина этой лампы используется в системе АРУ с задержкой. Сигнал ПЧ АМ подается из детектора АРУ через конденсатор C_{27} . Автоматической регулировкой усиления охвачены УВЧ и смеситель блока КСДВ, а в блоке ПЧ — первый каскад усилителя ПЧ АМ.

Блок стереодекодера (У9) выполнен на пяти транзисторах. Транзисторы T_1 — T_3 непосредственно участвуют в усиливании и декодировании комплексного стереосигнала (КСС). Поступающий с блока ПЧ КСС усиливается транзистором T_1 и подается на базу транзистора T_2 — усилителя-восстановителя подиесущей частоты. Добротность контура цепи восстановления L_{2C4} благодаря применению комбинированной обратной связи равна 100. Подстройка добротности осуществляется резистором R_9 . Тональная составляющая КСС после усиления транзистором T_1 поступает на цепь предыскажений R_6 , C_6 , R_{12} и затем на суммирующее-вычитающую схему R_{17} — R_{24} . С коллектора транзистора T_2 восстановленное полярно-модулированное колебание подается из резонансный каскад усиления T_3 , в коллекторную цепь которого включен контур, настроенный на частоту подиесущей 31,25 кГц. С катушки связи L_4 надтональная составляющая поступает на балансный детектор D_1 — D_4 , в один из диагоналей которого подается КСС с коллектора транзистора T_1 .

После разделения стереосигналы каналов **A** и **B** поступают на усилители НЧ. Переменные резисторы R_{17} и R_{18} позволяют осуществлять регулировку переходных затуханий между каналами. Система индикации стереосигнала выполнена из транзисторов T_4 и T_5 . В коллекторную цепь транзистора T_5 включена лампочка индикатора стереосигнала L_7 .

Блок УНЧ-АП (У5). Состоит из усилителя НЧ и системы автоматической подстройки частоты АМ гетеродина. В состав УНЧ входят два идентичных канала, каждый из которых содержит:

каскад эмиттерного повторителя T_7 (T_8) с дополнительной обратной связью;

предварительный усилитель коррекции, представляющий двухкаскадный усилитель с непосредственной связью, охваченный отрицательной обратной связью по постоянному и переменному токам T_9 , T_{11} (T_{10} , T_{12});

цепи регулировки тембра;

дополнительный усилитель с трансформаторным выходом T_{13} , T_{15} , T_{17} (T_{14} , T_{16} , T_{18});

Рис. 3.2.6. Принципиальная схема блока ПЧ радиолы «Эстония 006-стерео»

оконечный каскад, выполненный по бестрансформаторной схеме.

В цепи эмиттеров транзисторов T_7 и T_8 включен сдвоенный регулятор громкости с тон-компенсацией R_2 .

Усилитель коррекции нагружен на цепи регуляторов тембра нижних (R_{59} , R_3 , R_{63} , C_{41} , C_{43}) и верхних (C_{39} , R_4 , C_{45}) звуковых частот. В цепи регулировки тембра включен переключатель Речь-музыка. В положении Речь этот переключатель отключает регулятор тембра и нижних звуковых частот.

В цепь эмиттера транзистора T_{13} (T_{14}) усилителя напряжения включен сдвоенный регулятор стереобаланса R_5 .

Предоконечный каскад T_{17} (T_{18}) собран по схеме с общим коллектором и нагружен на согласующий трансформатор T_{p1} (T_{p2}). Оконечный каскад УНЧ выполнен по двухтактной схеме. Для защиты выходных транзисторов в случае короткого замыкания в нагрузке слу-

жат диоды D_7 , D_9 , D_{11} (D_8 , D_{10} , D_{12}), ограничивающие амплитуду выходного сигнала. Транзисторы оконечного каскада T_1 , T_2 (T_3 , T_4) с потенциометрами установки рабочей точки R_7 , R_8 размещены на шасси радиолы.

Система автоподстройки частоты гетеродина в АМ диапазонах состоит из эмиттерного повторителя на транзисторе T_1 , усилителя напряжения на транзисторе T_2 , дискриминатора на диодах D_1 и D_2 и усилителя постоянного тока на транзисторах T_3 — T_6 .

В качестве элементов, управляющих емкостью контура гетеродина, использованы варикапы D_{813} (D_3 , D_4).

Блок питания (U_6) состоит из трансформатора питания T_{p1} , выпрямителя на диодах D_1 — D_4 с фильтром на транзисторе T_1 и кремниевого выпрямителя D_5 — D_8 с дросселем D_{p1} , конденсаторами и резисторами сглаживающего фильтра. Для уменьшения фона перемен-

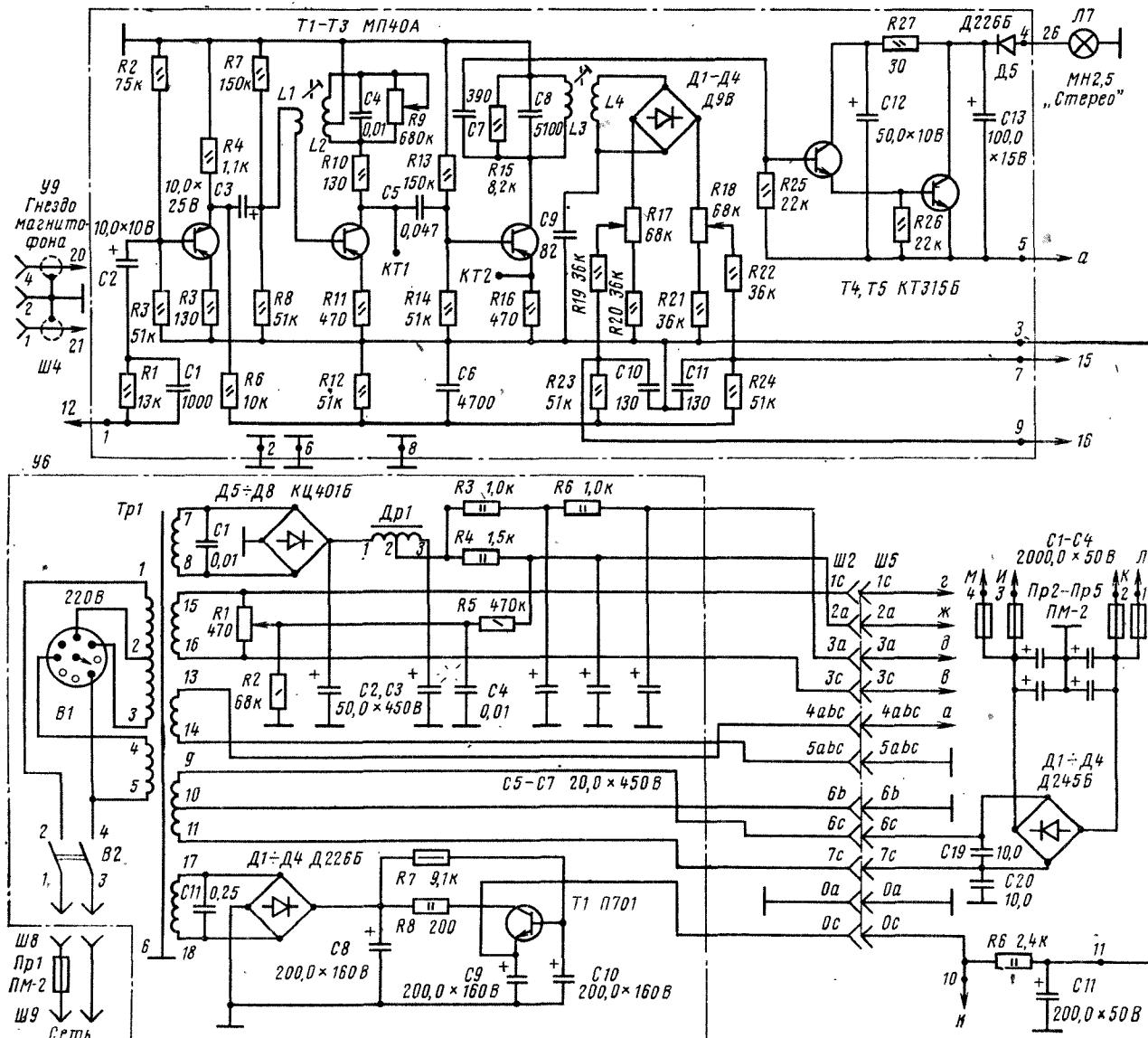


Рис. 3.2 в. Принципиальная схема блока стереодекодера и блока питания радиолы «Эстония-006-стерео»

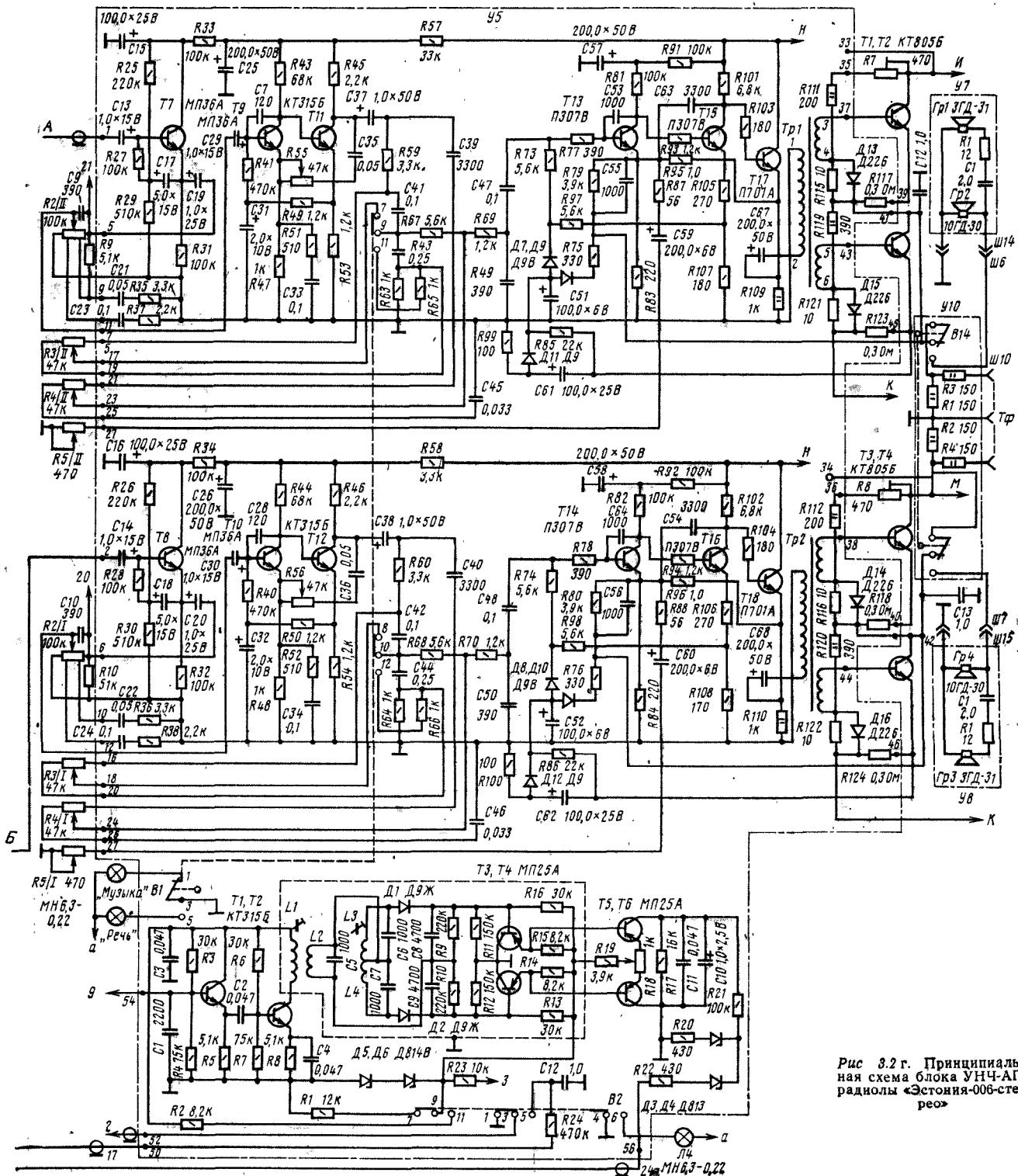


Рис. 3.2 г. Принципиальная схема блока УНЧ-АП радиолы «Эстония-006-стерео»

ного тока ламп ЧМ и АМ детекторов и блока УКВ питание осуществляется от обмотки с заземленной средней точкой.

Диоды $D1 - D4$ (типа Д245Б) и электролитические конденсаторы фильтра $C1 - C4$, установленные отдель-

но на шасси радиоприемника, предназначены для обеспечения питания транзисторов оконечного каскада УНЧ.

В табл. 3.1 и 3.2 приведены режимы электронных ламп и транзисторов по постоянному току, в табл. 3.3 — чувствительность в контрольных точках радиолы.

Таблица 3.1

Наименование и обозначение блока	Обозначение лампы на схеме	Тип лампы	Напряжение, В, на выводах ламп								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Блок УКВ У1	Л1	6Н3П	—	0,5	0	80	0	150	150	18	80
	Л2	6Ж5П	-2,5	0	—	—	150	150	0	—	—
Блок КСДВ У3	Л1	6К4П	-0,7	0	—	—	240	65	0	—	—
	Л2	6ИИП	75	-2,0	0	—	—	215	—	83	-0,7
Блок ПЧ У4	Л1	6К4П	-0,6	0	—	—	215/225	72/76	0	—	—
	Л2	6К4П	-0,2	0	—	—	220/235	73/78	0/1,4	—	—
	Л3	6Х2П	0	0	—	—	0	0	—	—	—
	Л4	6Х2П	0	0	—	—	11	0	—	—	—

Примечания: 1. В числителе даны значения для тракта ЧМ, в знаменателе — для тракта АМ (на СВ). 2. Измерения производятся относительно шасси в отсутствие сигнала. 3. Регулятор полосы пропускания в положении Узкая.

Таблица 3.2

Наименование и обозначение блока	Обозначение на схеме	Тип транзистора	Напряжение, В, на выводах транзисторов			Наименование и обозначение блока	Обозначение на схеме	Тип транзистора	Напряжение, В, на выводах транзисторов		
			Ваза	Эмиттер	Коллектор				Ваза	Эмиттер	Коллектор
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Блок УНЧ-АП У5	T1	КТ315Б	4,6	4,0	6,8	Шасси (выходные транзисторы)	T1, T3 T2, T4	КТ805Б КТ805Б	-24,2	-27,0	0
	T2	КТ315Б	3,8	3,2	6,6				1,2	-0,2	27,0
	T3	МП25А	16,0	16,5	0	Блок СД У9	T1 T2	МП40А МП40А	20,5	20,7	9,0
	T4	МП25А	16,0	16,5	0				19,7	20,0	0,9
	T5	МП25А	16,5	16,7	0		T3 T4	МП40А КТ315Б	19,0	19,2	0,4
	T6	МП25А	16,5	16,7	4,5				0	0	8,6
	T7, T8	КТ315Б	15,0	14,5	22,0		T5	КТ315Б КТ315Б	0	0	8,6
	T9, T10	КТ315Б	1,0	0,6	9,0				0	0	8,6
	T11, T12	КТ315Б	9,0	8,5	25,0				0	0	8,6
	T13, T14	КТ315Б	0,7	0,1	2,7				0	0	8,6
	T15, T16	КТ601А	2,4	1,8	39				0	0	67
	T17, T18	П701А	42	40	67				64	63,5	67

Примечание. Измерения производятся относительно шасси в отсутствие сигнала.

Таблица 3.3

Наименование и обозначение блока	Точки подачи сигнала	Чувствительность, мВ	Параметры испытательного сигнала и условия измерений
Выходной каскад УНЧ	База T1, T3, T2, T4	750	F = 1000 Гц, U _{вых} = 9 В (на гнездах каждого громкоговорителя)
Блок УНЧ-АП У5	База T17, T18 База T13, T14 База T11, T12 База T9, T10 База T7, T8	3500 220 900 240 250	Регуляторы Громкость и Тембр в положении максимума
Блок УПЧ У4	L2, вывод 1 L1, вывод 1	240/100 3/4	ЧМ: f = 6,5 МГц; F = 1000 Гц; девиация 15 кГц; кнопка Стерео выключена
Блок КСДВ У3	L2, вывод 2	0,7/1,0	AM: f = 465 кГц; F = 1000 Гц; m = 0,3; регулятор Громкость в положении максимума; U _{вых} = 0,63 В; генератор подключается через конденсатор C = 0,01 мкФ

Примечание. В числителе дробных чисел даны значения для тракта ЧМ, в знаменателе — для тракта АМ (на СВ).

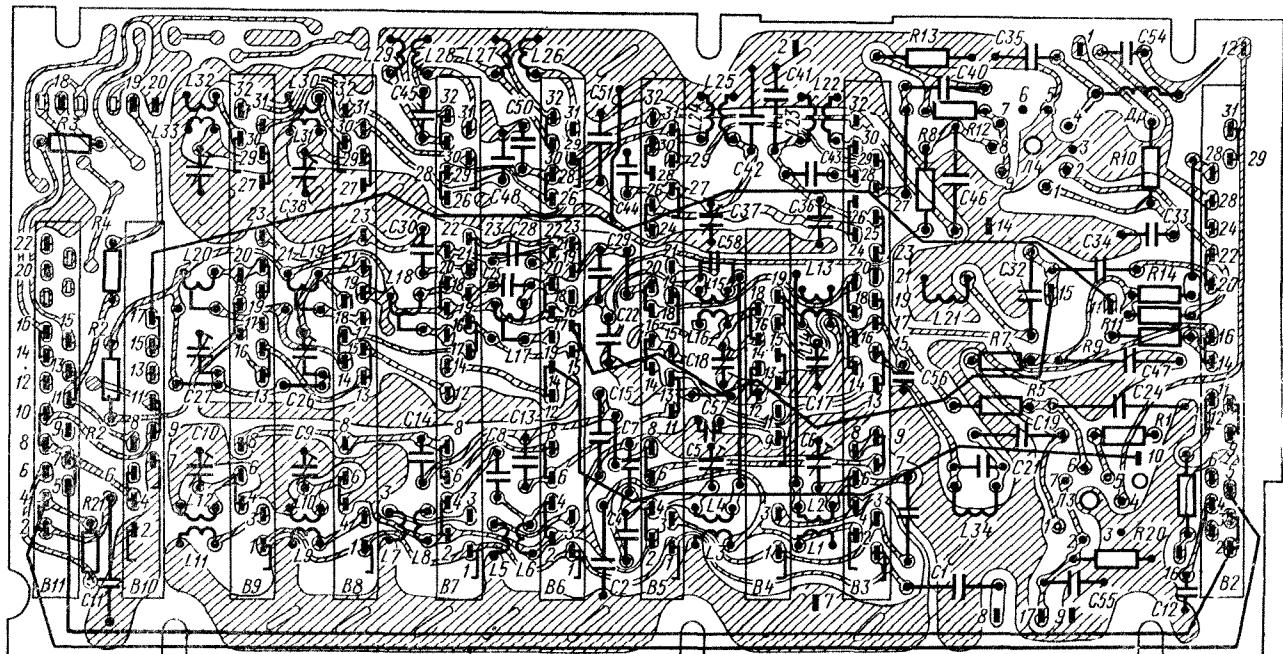


Рис. 3.3. Монтажная схема блока КСДВ радиолы «Эстония-006-стерео»

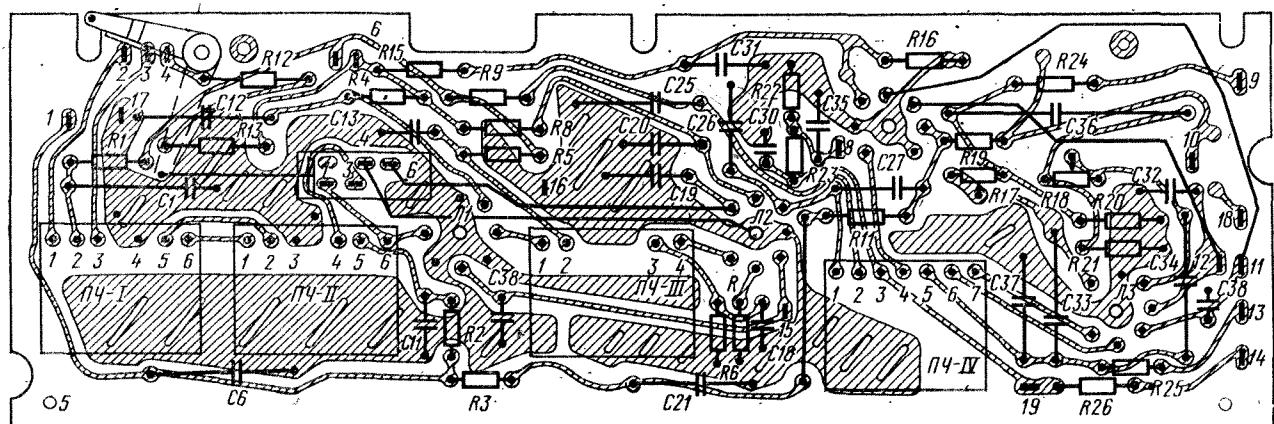


Рис. 3.4. Монтажная схема блока ПЧ радиолы «Эстония-006-стерео»

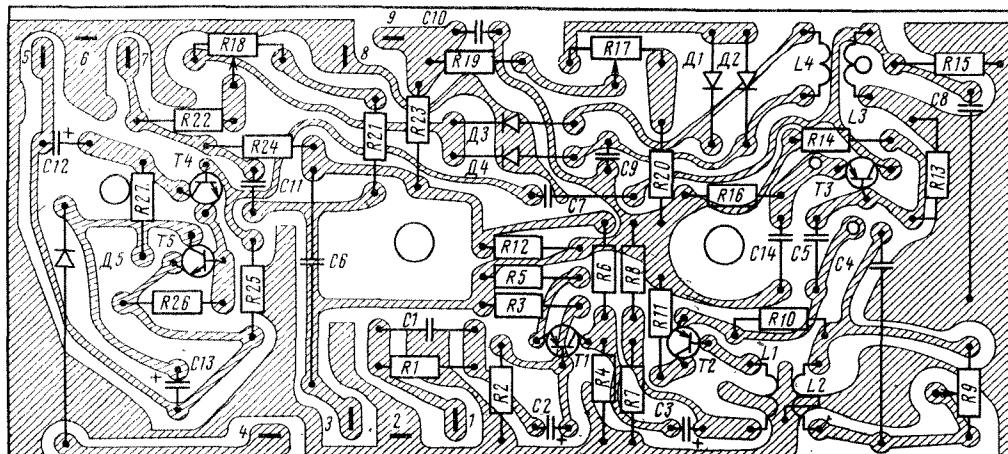


Рис. 3.5. Монтажная схема блока стереодекодера радиолы «Эстония-006-стерео»

Конструкция

Радиола выполнена в виде отдельных конструктивных блоков: радиоприемника, электропроигрывателя и двух

го соединения (рис. 3.7). Верньерное устройство, кинематическая схема которого показана на рис. 3.8, также установлено на шасси и состоит из трех независимых систем: верньерной системы настройки, системы враще-

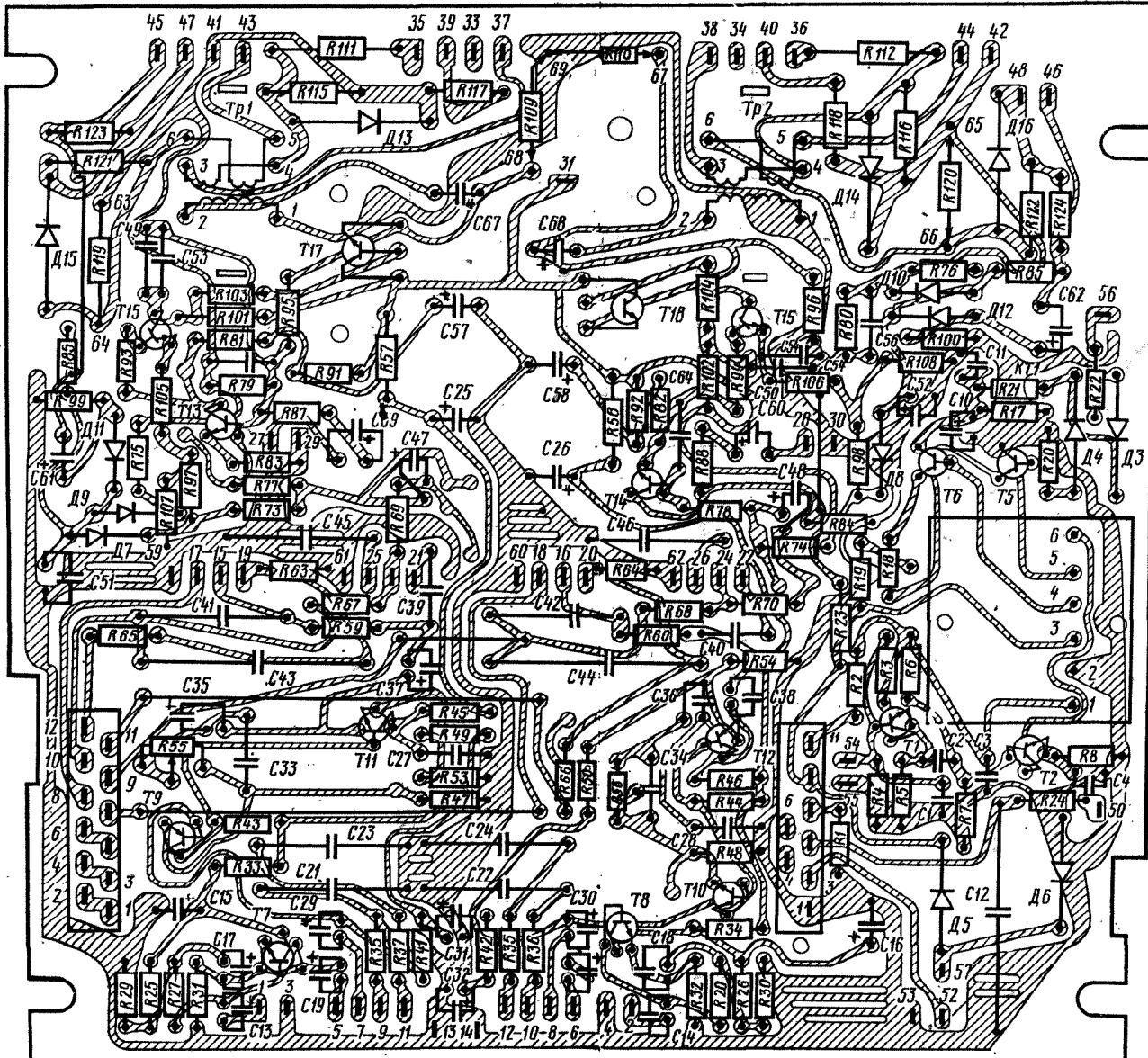


Рис. 3.6. Монтажная схема блока УНЧ-АП радиолы «Эстония-006-стерео»

громкоговорителей. Корпуса всех блоков радиолы изготовлены из фанеры, отделанной шпоном, и покрыты полизифирным лаком.

Монтаж радиоприемника осуществлен по функционально-блочному принципу. Конструктивной базой является металлическое шасси, представляющее собой каркас, на котором размещены блоки УКВ, КСДВ, ПЧ, стереодекодера, УНЧ-АП, выполненные печатным монтажом на фольгированном гетинаксе (рис. 3.3—3.6, 5.16). Блок питания, выполненный объемным монтажом, расположен на отдельном каркасе и соединяется с шасси радиоприемника посредством контактного разъемно-

ния магнитной антенны и системы регулировки полосы пропускания.

Все органы управления и шкала радиоприемника расположены на лицевой панели корпуса. Гнезда для внешних подключений выведены на заднюю сторону радиоприемника. В днище корпуса предусмотрен вырез, обеспечивающий доступ к печатному монтажу блоков радиоприемника. На днище закреплена встроенная УКВ антенна.

Корпус электропроигрывателя имеет крышку, установленную на шарнирах. На лицевой стороне корпуса укреплена декоративная металлическая накладка. Кнопка

включения питания ЭПУ установлена на верхней панели блока электропроигрывателя. Выполнена она из пластмассы красного цвета и подсвечивается индикаторной лампочкой при включении сети. Автотрансформатор ЭПУ, переключатель напряжения сети и предо-

снять заднюю стенку, отвинтив три винта, крепящие ее к шасси; отвинтить четыре винта, крепящие блок питания к днищу корпуса; отключить вилку блока питания и вынуть блок; отвинтить шесть винтов внизу корпуса (крепящих шасси к корпусу); отвинтить правый край-

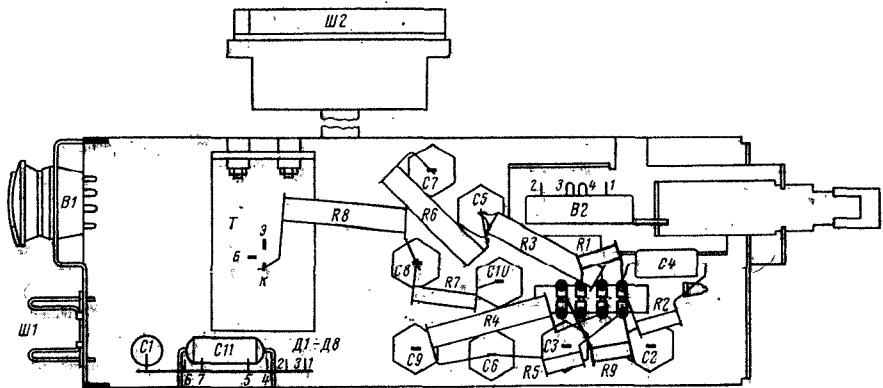


Рис. 3.7. Монтажная схема блока питания радиолы «Эстония-006-стерео»

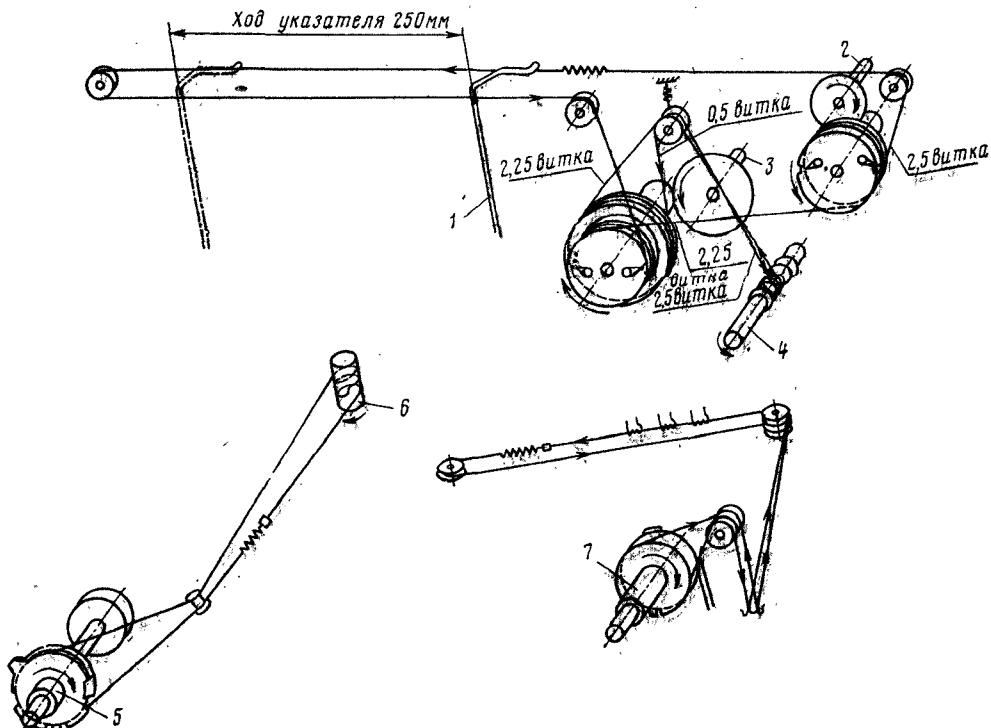


Рис. 3.8. Кинематическая схема верньерного устройства радиолы «Эстония-006-стерео»:
1—стрелка-указатель частоты; 2—ось блока УКВ; 3—ось блока КПВ; 4—ось настройки магнитной антенны; 5—ось магнитной антенны; 6—ось магнитной антенны; 7—ось регулятора полосы

хранитель размещены на металлической пластике, укрепленной на днище корпуса блока электропроигрывателя.

В табл. 3.4 приведены данные трансформаторов радиолы.

Разборка и сборка радиолы

Для того чтобы извлечь шасси радиоприемника из корпуса, необходимо: отключить вилку антенны УКВ;

отвинтить винт нижней крышки (крепящий лепесток заземления); выдвинуть шасси из корпуса.

Сборка производится в обратном порядке.

С 1978 г. радиола «Эстония-006-стерео» выпускается с новым электропроигрывющим устройством ПЭПУ-62СМ, особенностью которого является звукосниматель с магнитной головкой. Изменены также габаритные размеры и масса блока электропроигрывателя: габаритные размеры 177 × 490 × 358 мм, масса 12 кг.

Таблица 3.4

Наименование и обозначение блока	Наименование трансформатора и обозначение по схеме	Обозначение выводов	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление постоянному току, Ом	Тип сердечника
Блок УНЧ-АП Уб	Согласующий <i>Tp1</i> и <i>Tp2</i>	1—2 3—4 5—6	1050 300 300	ПЭВ-2 0,12 ПЭВ-2 0,2 ПЭВ-2 0,2	— — —	Ш8×8
Блок питания Уб	<i>Tp1</i>	1—2 2—3 4—5 7—8 9—10 10—11 13—14 15—16 17—18	78 206 206 475 41 41 15 15 140	ПЭВ-2 0,9 ПЭВ-2 0,59 ПЭВ-2 0,59 ПЭВ-2 0,38 ПЭВ-2 0,93 ПЭВ-2 0,93 ПЭВ-2 1,2 ПЭВ-2 0,55 ПЭВ-2 0,31	35 — — — — — — — —	УШ30×50
	Дроссель <i>Dp1</i>	1—2 2—3	2890 60	ПЭЛ 0,16 ПЭЛ 0,16	47 5	Ш16×16