

Рис. 2.24. Электромонтажная схема платы У1 УКУ «Радиотехника 020 стерео»

ТАБЛИЦА 2.4

Моточные данные трансформатора питания и проволочных резисторов УКУ «Радиотехника-020»

Обозначение по схеме	Выводы	Число витков	Марка и диаметр провода, мм	Сопротивление постоянному току Ом
1p (на шасси)	1, 3	393	ПЭВ-1 0,64	3,35
	1', 3"	393	ПЭВ-1 0,64	3,35
	5, 6	74	ПЭВ-1 0,9	0,05
	5', 6'	74	ПЭВ-1 0,9	0,05
	7, 8	51	ПЭВ-1 0,31	2,4
	7', 8'	1	ПЭВ-1 0,31	2,4
	9, 10	15	ПЭВ-1 0,64	0,004
	9', 10'	15	ПЭВ-1 0,64	0,004
R37, R38 (блок У6)	—	5	X20H80 0,5	0,47

Примечания: 1. Резисторы R37, R38 намотаны с шагом 1 мм.

2. Сердечник трансформатора питания типа ПЛР 21×45.

У5; C2, C4, C5, C9—C11 блока У6; C1, C2 блока У8; K50-24 (C1, C2 блока У7; C1, C2—C9 на шасси); K73-9 (C1, C8 блока У4; C9, C11, C13, C14, C21, C22, C45, C35—C38; C46 блока У5; C13 блока У6; C10, C11 на шасси); K73-17 (C10, C12, C15, C18 блока У5; C1 блока У6);

переключатели — В1—В7 блока У4; В1—В5 блока У5 типа П2К; выключатель сети В1 типа ПКн 41-1; переключатель напряжения сети В2 типа МПНС-1-1; розетки соединителей — Ш1—Ш6, Ш9 типа СГ5; Ш7, Ш8 типа РВНЧ-2-Г1; предохранители — Пр1—Пр4 типа ПМ-3,0; Пр5 типа ПМ-2,0.

«Одиссей-001 стерео»

«Одиссей-001 стерео» — стереофоническое усилительно-коммутационное устройство высшего класса, предназначено для усиления стереофонических и монофонических сигналов от звукоусилителей, микрофонов, радиоприемников, электромузыкальных инструментов, магнитофонов и других источников сигналов звуковой частоты.

К усилителю подключаются основные и дополнительные громкоговорители, полное электрическое сопротивление которых — не менее 4 Ом (10 МАС-1), или стереотелефоны с сопротивлением 5—15 Ом (ТДС-1).

В усилителе имеются раздельная регулировка тембра по низшим и высшим частотам, регулировка линейности АЧХ, возможность десятикратного уменьшения громкости.

Усилитель может работать в следующих режимах:

«Моно-А» — усиления сигналов от одного датчика по двум каналам нераздельно;

«Моно-Б» — усиления сигналов от другого датчика по двум каналам нераздельно;

«Моно-АБ» — усиления сигналов от двух датчиков по двум каналам нераздельно;

«Сtereo-АБ» — усиления монофонических сигналов от двух датчиков или от датчика стереофонических сигналов раздельно по двум каналам;

«Сtereo-БА» — усиления монофонических сигналов от двух датчиков или от датчика стереосигналов раздельно по двум каналам с заменой канала А на канал В.

Основные технические данные:

Полоса воспроизводимых звуковых частот (с неравномерностью АЧХ 6 дБ в области верхних и 2 дБ в области нижних частот), Гц

20—30 000

Чувствительность усилителя со входов, мВ:

вход 1 (пьезоэлектрический звукоусилитель, магнитофон)

200—250

вход 2 (транзисторный радиоприемник)

20—25

вход 3 (микрофон сопротивления 0,8—2 кОм)

1,2—2,4

вход 4 (микрофон сопротивлением 0,1—0,6 кОм)

0,5—1,0

вход 5 (магнитный звукоусилитель)

3—5

вход 6, переключатель «Вход» в положение 2 (радиотрансляционная сеть)

12 000—15 000

Отношение сигнал/помеха для входов, дБ, не менее:

с чувствительностью менее 10 мВ

56

» » более 10 мВ

60

Коэффициент гармоник, %, не более

1

Диапазон регулирования АЧХ по частотам, дБ, не менее:

нижним (70 Гц)

±13

верхним (10 000 Гц)

±14

Входное сопротивление усилителя, кОм:

со входа 1

500

со входа 2

50

со входа 3

15

со входа 4

2

со входа 5

47

со входа 6

10

Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В

127, 220, 240

Выходная максимальная мощность, Вт, не менее, при сопротивлении громкоговорителей

4 Ом

2×30

8 Ом

2×18

12 Ом

2×14

Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более

135

Габариты, мм

394×267×122

Масса, кг

6,5

Принципиальная электрическая схема двухканального усилителя показана на рис. 2.25, 2.26; схемы каналов идентичны, поэтому здесь рассмотрена работа одного канала.

На входе усилителя имеется шесть гнезд для подключения внешних источников сигналов звуковой частоты: Гн1 для подключения магнитофона, лампового

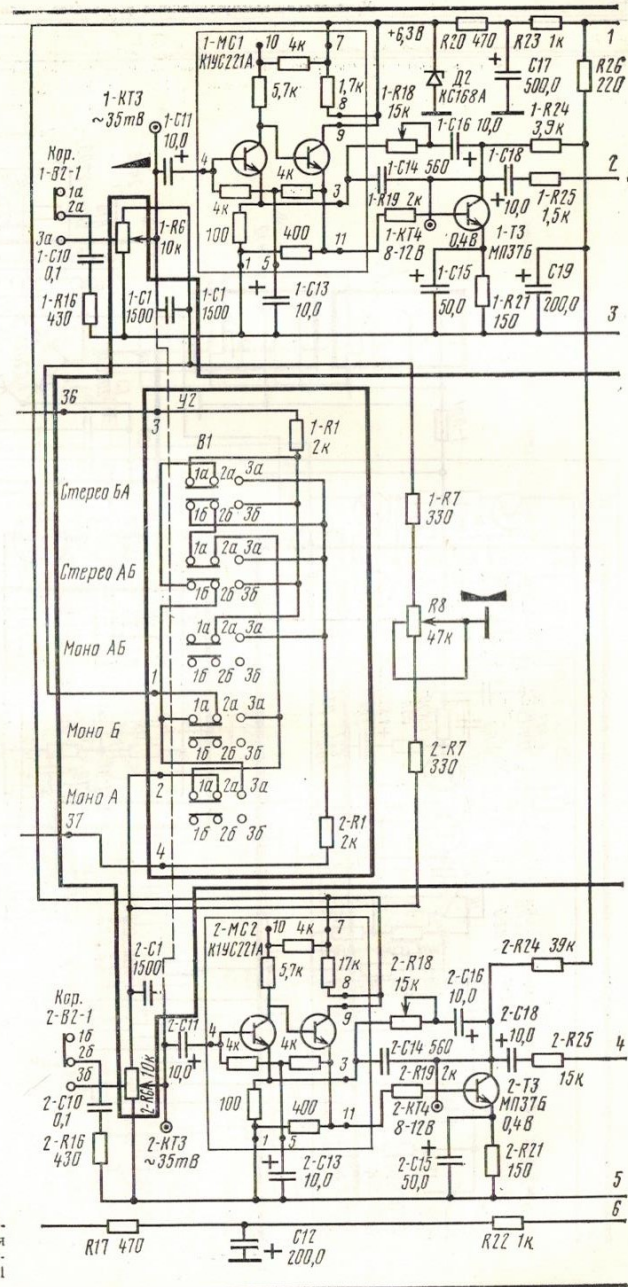
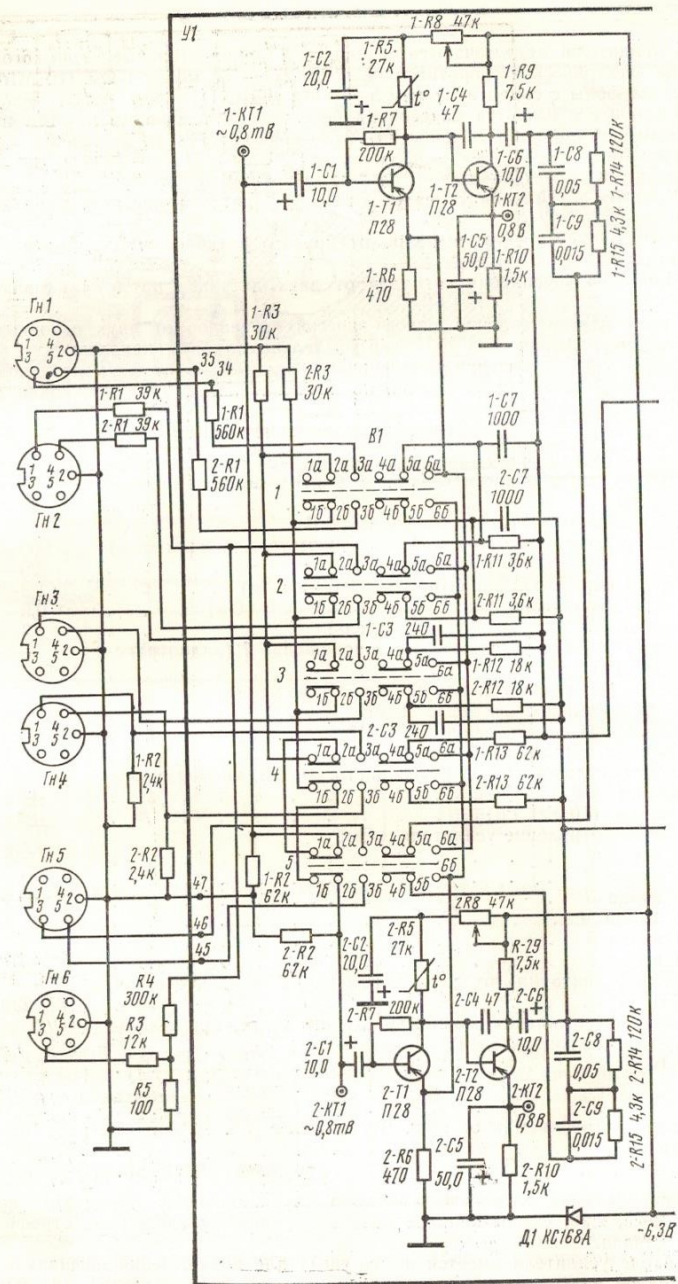


Рис. 2.25. Принципиальная электрическая схема входных каскадов УКУ «Одиссей-001 стерео»

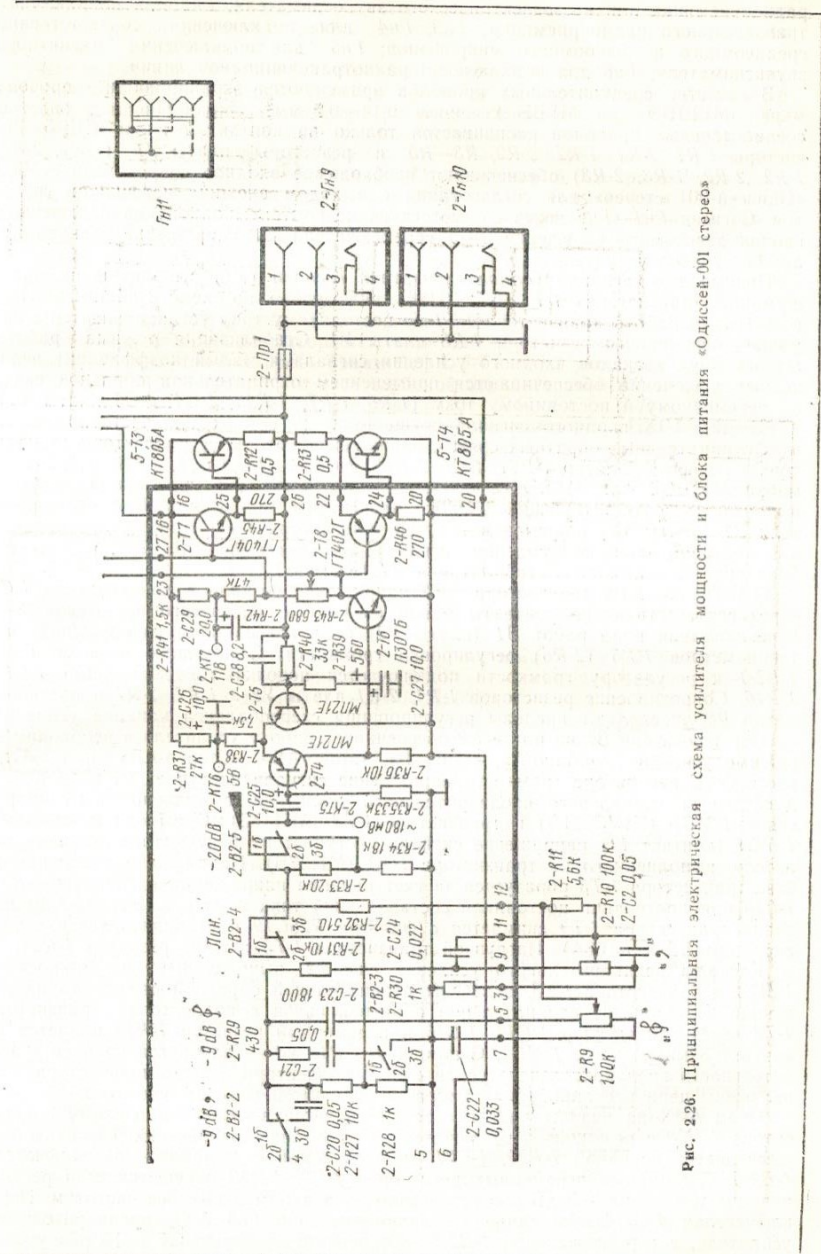
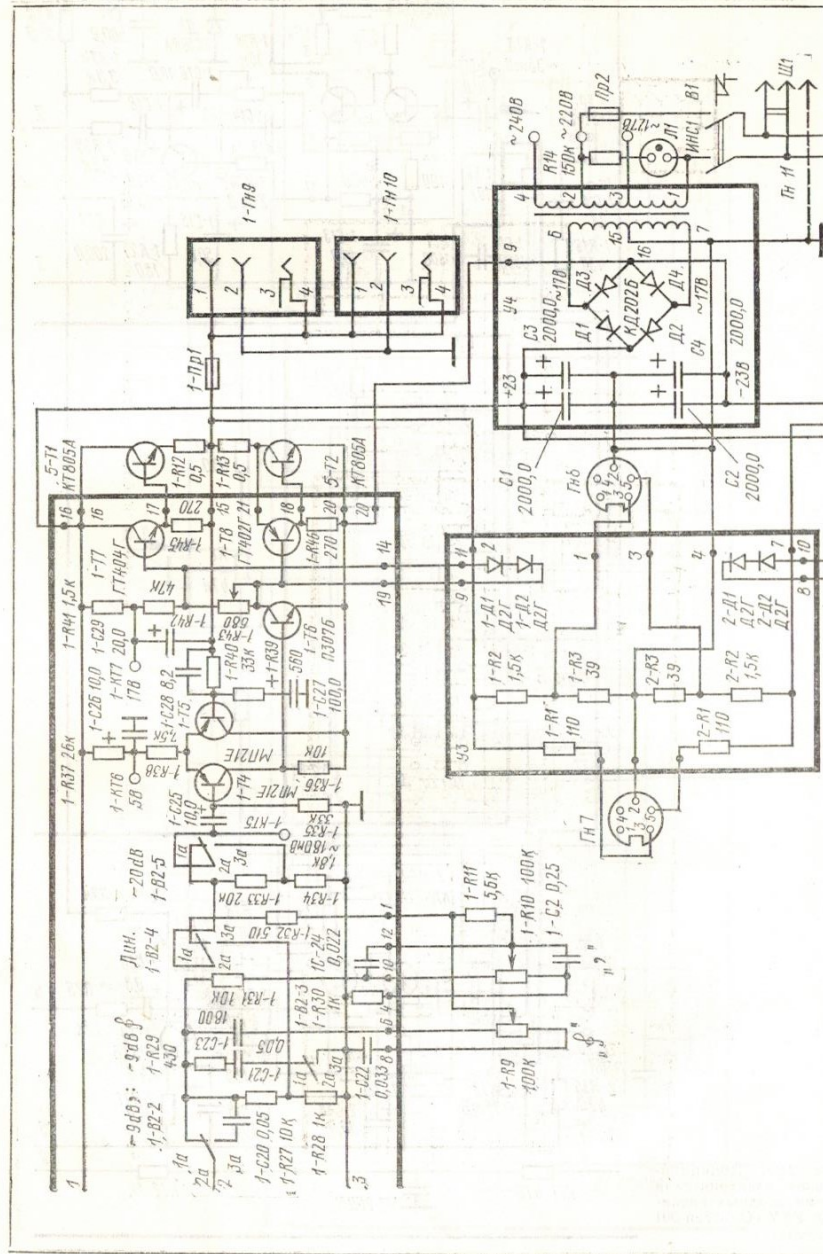


Рис. 238. Принципиальная электрическая схема усилителя мощности и блока питания «Одиссей-001 стерео»

радиоприемника или пьезоэлектрического звукоснимателя; Гн2 для подключения транзисторного радиоприемника; Гн3, Гн4 для подключения соответственно среднего и низкочастотного микрофонов; Гн5 для подключения магнитного звукоснимателя; Гн6 для подключения радиотрансляционной линии.

В качестве соединительных проводов применяются экранированные провода марки МГШВЭ или МГВЭ сечением 0,14—0,2 мм². Экранированная оплетка соединительных проводов распаивается только на контакт 2 вилки СШ-5. Резисторы 1-Р1, 2-Р1, 1-Р2, 2-Р2, Р3—Р5 и резисторы платы У1 (1-Р1, 2-Р1, 1-Р2, 2-Р2, 1-Р3, 2-Р3) обеспечивают необходимое входное сопротивление УКУ «Одиссей-001 стерео» для согласования с выходом внешних источников сигналов. С гнезд Гн1—Гн6 через соответствующие контакты одной из включенных кнопок независимого включения 1—5 переключателя В1 напряжение сигнала подается на вход усилителя.

Первые два каскада входного усилителя сигнала (У1) выполнены на малошумящих транзисторах 1-Т1, 1-Т2 (П28), включенных по схеме с общим эмиттером. Режим работы транзистора 1-Т1 по постоянному току устанавливается с помощью переменного резистора 1-Р8 платы У1. Стабилизация режима работы первых двух каскадов входного усиления сигнала и малый коэффициент нелинейных искажений обеспечиваются применением отрицательной обратной связи по переменному и постоянному току (1-Р6, 1-Р7, 1-Р10, 1-С4, 1-С5 платы У1). Коррекция АЧХ входного сигнала осуществляется с помощью частотно-зависимых отрицательных обратных связей, напряжение которых с коллектора транзистора 1-Т2 через цепочки 1-Р11, 1-С7, 1-Р12, 1-С3, 1-Р13, 1-Р14, 1-С8, 1-Р15, 1-С9 марки МГШВЭ или МГВЭ сечением 0,14—0,2 мм². Экранированная оплетка и контакты соответствующих кнопок независимого включения 1—5 переключателя В1 (платы У1) подается в эмиттер транзистора 1-Т1. Напряжение питания для каскадов входного усиления сигнала снимается с фильтра Р22, С12 и стабилизируется с помощью стабилитрона Д1 (КС168А).

С нагрузки 1-Р9 транзистора 1-Т2 напряжение сигнала с конденсатора 1-С6 через соответствующие контакты одной из кнопок независимого включения 1—5 переключателя рода работ В1 (платы У2) подается на один из спаренных потенциометров 1-Р6 (2-Р6) регулировки громкости. С помощью переключателя 1-В2-1 к регулятору громкости подключается цепочка тонкомпенсации 1-С10, 1-Р16. Сопротивление резисторов 1-Р1, 2-Р1 платы У2 и 1-Р7, 2-Р7 и потенциометра Р8 определяют пределы регулирования стереобаланса каналов усиления.

Переключатель В1 на плате У2 обеспечивает работу усилителя в необходимом режиме усиления: «Моно-А», «Моно-Б», «Моно-АБ», «Стере-АБ» или «Стере-БА». С регулятора громкости напряжение сигнала поступает на вход последующего двухканального предварительного усилителя, выполненного на микросхеме 1-МС1 (К1УС221А) и транзисторе 1-Т3 (МП37Б). С выхода микросхемы 1-МС1 (контакт 11) напряжение сигнала поступает на базу пятого каскада усилителя, выполненного на транзисторе 1-Т3 (МП37Б). Напряжение смещения на базе транзистора 1-Т3 образуется за счет падения напряжения на цепочке 1-Р21, 1-С15 при протекании постоянной составляющей тока эмиттера. Напряжение питания транзистора 1-Т3 снимается с фильтра Р26С19 и стабилизируется стабилитроном Д2 (КС168А). Нагрузкой транзистора 1-Т3 служит резистор 1-Р24.

Каскады предварительного усиления сигнала, выполненные на микросхеме 1-МС1 и транзисторе 1-Т3, охвачены отрицательной обратной связью по напряжению. Напряжение отрицательной обратной связи с коллектора транзистора 1-Т3 через конденсатор 1-С14, 1-С16 и переменный резистор 1-Р18 подается на контакт 3 микросхемы 1-МС1. С помощью 1-Р18 устанавливается уровень чувствительности предварительного усилителя. В коллекторную цепь транзистора 1-Т3 включены цепи регулирования тембра по нижним и верхним частотам.

Спад АЧХ на низких частотах осуществляется включением в схему конденсатора 1-С20 с помощью переключателя 1-В2-2, спад на высоких частотах осуществляется цепочкой 1-Р29, 1-С21, подключаемой с помощью переключателя 1-В2-3. С помощью переменных резисторов 1-Р9, 1-Р10 осуществляется регулирование тембра на —9 дБ соответственно по верхним и нижним частотам. Переключателем 1-В2-4 обеспечивается включение линейной АЧХ предварительного усилителя, а переключателем 1-В2-5 — ступенчатое уменьшение в 10 раз уровня

громкости. Переключатели 1-В2-1 — 1-В2-5 — независимого включения, поэтому в усилителе можно обеспечить любой из рассмотренных режимов работы и их комбинацию.

С выхода предварительного усилителя напряжение сигнала поступает на вход четырехкаскадного УМ. Первый каскад выполнен на транзисторах 1-Т4, 1-Т5 (МП21Е) по схеме дифференциального усилителя. Входной сигнал подается на неинвертирующий вход, а на инвертирующий вход поступает напряжение сигнала с выхода УМ. С коллекторной нагрузки 1-Р36 транзистора 1-Т4 напряжение сигнала подается на второй каскад УМ, выполненный на транзисторе 1-Т6 (П307Б) и включенный по схеме с общим эмиттером. Транзисторы 1-Т4—1-Т6 первых двух каскадов предварительного усиления мощности работают в режиме класса А. С коллекторной цепи транзистора 1-Т6 напряжение сигнала подается на вход двухтактного фазоинверсного каскада УМ, выполненного на транзисторах 1-Т7 (ГТ404Г), 1-Т8 (ГТ402Г). Последние работают в режиме класса В.

Выходной каскад УМ выполнен на транзисторах 5-Т1, 5-Т2 (КТ805А) по схеме двухтактного бестрансформаторного усилителя с раздельным двухполярным питанием выходных транзисторов. Транзисторы 5-Т1, 5-Т2 работают в режиме класса В. Усилитель мощности охвачен глубокой отрицательной обратной связью, напряжение которой с выхода УМ через цепочку 1-Р40, 1-С28, 1-Р39, 1-С27 подается на инвертирующий вход дифференциального усилителя. Нелинейные искажения типа ступенки устраняются правильным выбором режимов работы транзисторов 1-Т7, 1-Т8 с помощью подстроечного резистора 1-Р43.

Термостабилизация тока покоя транзисторов выходного каскада УМ осуществляется с помощью диодов 1-Д1, 1-Д2 (Д2Г), включенных между базами транзисторов 1-Т7, 1-Т8 (диоды расположены на плате У3).

Со средней точки бестрансформаторного двухтактного выходного каскада УМ напряжение звуковой частоты подается на гнезда 1-Гн9, 1-Гн10 для подключения громкоговорителей и одновременно через делитель напряжения 1-Р1, 1-Р2, 1-Р3 на контакты 3 гнезда Гн7 для подключения стереотелефонов и Гн8 для подключения магнитофона в режиме записи.

Блок питания усилителя (У4) содержит трансформатор Тр1 и двухтактный выпрямитель двухполярного напряжения ± 23 В с емкостным фильтром С1—С4. Выпрямитель выполнен на диодах Д1—Д4 (КД202Б).

В первичную обмотку трансформатора включена индикаторная лампа Л1 (ИНС-1).

Розетка гнезда Гн11 предназначена для подключения к устройству шнура питания. Усилитель включается в сеть с помощью выключателя В1 (П12К).

Колodka соединителя Ш1 предназначена для питания внешнего источника сигнала звуковой частоты (ЭПУ, магнитофона и др.) от сети переменного тока.

Режимы работы транзисторов и микросхем по постоянному и переменному току указаны на рис. 2.25, 2.26.

Конструкция усилителя блочная. Все узлы и блоки расположены на общей раме и крепятся к несущим боковинам этой рамы.

На передней панели (шасси) расположены: выключатель сети В1 и световой индикатор сети Л1; регуляторы баланса, громкости и тембра по нижним и верхним частотам; кнопки переключения рода работ усилителя («Моно—Стерео»); кнопки включения тонкомпенсации, регулировки громкости, линейной АЧХ, ступенчатой регулировки нижних и верхних частот; кнопки включения внешних источников звуковых сигналов и гнездо подключения стереотелефона.

На задней панели расположены гнезда для подключения внешних источников звуковых сигналов (программ), основных и дополнительных громкоговорителей, магнитофона в режиме записи, предохранителей каналов и предохранителя в цепи питания, колodka для подключения внешнего источника сигналов звуковой частоты к напряжению сети и шнур питания. На задней панели также установлены выходные транзисторы УМ.

На вспомогательной плате У2 смонтированы переключатель рода работ В1 и резисторы 1-Р1, 2-Р1 сопротивлением 2 кОм.

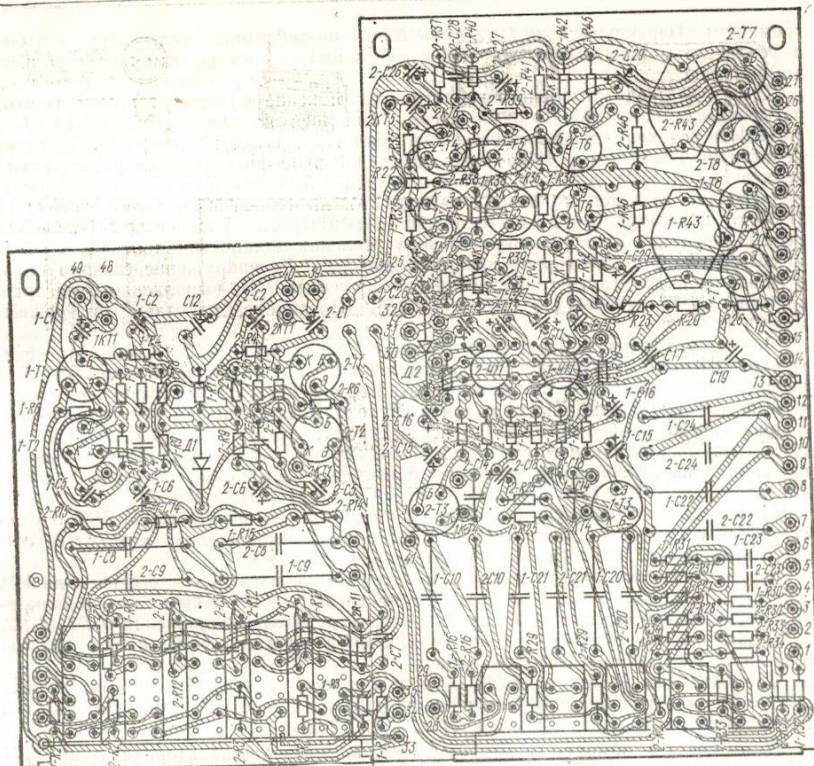


Рис. 2.27. Электромонтажная схема платы U_1 УКУ «Одиссей-001 стерео»

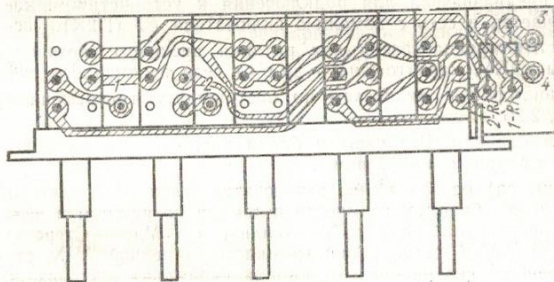


Рис. 2.28. Электромонтажная схема платы U_2 УКУ «Одиссей-001 стерео»

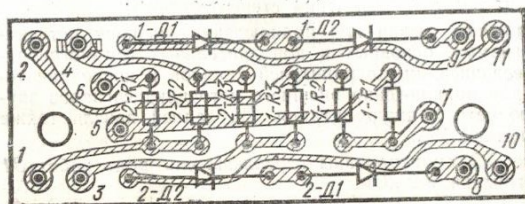


Рис. 2.29. Электромонтажная схема платы U_3 УКУ «Одиссей-001 стерео»

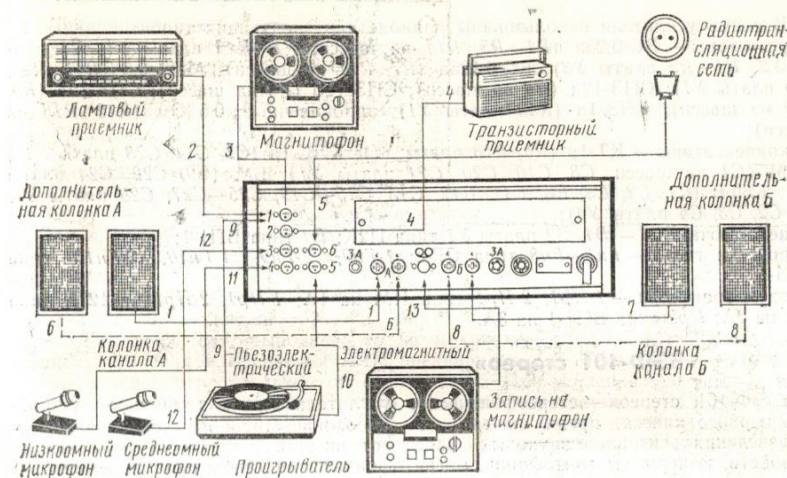


Рис. 2.30. Подключение громкоговорителей и внешних источников сигналов к УКУ «Одиссей-001 стерео»

На вспомогательной плате U_3 смонтированы диоды 1-Д1, 2-Д1, 1-Д2, 2-Д2 термостабилизации тока покоя транзисторов выходных каскадов УМ и резисторы делителей напряжений 1-Р1, 2-Р1, 1-Р2, 2-Р2, 1-Р3, 2-Р3.

На основной плате U_1 смонтированы двухканальные усилители и большинство основных радиоэлементов схемы усилителя.

Блок питания смонтирован на отдельной панели, на которой размещены трансформатор, выпрямитель и емкостный фильтр.

В схеме усилителя использованы радиодетали следующих типов: резисторы — BC-0,25a ($R1-R5$, $R14$ на шасси; $R1-R40$ платы $У1$; $R1$ платы $У2$; $R1-R3$ платы $У3$); BC-0,125a ($R7$, $R11$ на шасси); МЛТ-0,5 ($R41$, $R45$, $R46$ платы $У1$); СПЗ-12d ($R6$ на шасси); СПЗ-126 ($R8$ на шасси); СПЗ-12a ($R9$, $R10$ на шасси); СПЗ-1a ($R43$ платы $У1$); проволочные 0,5 Ом ($R12$, $R13$ на шасси);

конденсаторы — КТ-1a ($R8$, $R18$ платы $У1$); КЛС-1a ($C7$, $C14$, $C23$ платы $У1$); МБМ ($C1$ на шасси; $C8$, $C10$, $C20$, $C21$ платы $У1$); БМ ($C9$, $C22$, $C24$ платы $У1$); К50-6 ($C1$, $C2$, $C5$, $C6$, $C11$, $C12$, $C13$, $C15-C19$, $C25-C27$, $C29$ платы $У1$; $C1$, $C2$, $C3$, $C4$ платы $У4$);

переключатели — $B1$, $B2$ платы $У1$ типа П2К; $B4$ типа ВП1-1; розетки гнезд — $Гн1-Гн8$ типа СГ-5; $1-Гн9$, $2-Гн9$, $1-Гн10$, $2-Гн10$ типа РВН-4;

предохранители — $1-Пр1$, $2-Пр1$ типа ПМ на 1А; $1-Пр1$, $2-Пр1$ на 127В типа ПМ на 2А; $Пр2$ типа ВП1-1 на 3А.

«ВЭФ-101 стерео»

«ВЭФ-101 стерео» — стереофоническое усилительно-коммутационное устройство первого класса, предназначено для высококачественного усиления и воспроизведения сигналов звуковых частот от внешних электропроигрывающих устройств, тюнеров, магнитофонов, магнитофонных приставок, радиоприемников и одновременной записи воспроизводимых звуковых программ с помощью внешнего магнитофона.

В УКУ имеются регуляторы тембра по нижним и верхним частотам, электрическая защита транзисторов выходного каскада УМ от перегрузок и коротких замыканий в нагрузке, термокомпенсация тока покоя выходных транзисторов.

В УКУ в качестве нагрузки используются громкоговорители 6МАС-4 или стереотелефоны (УКУ выпускается с громкоговорителями 6МАС-4 и без них).

Основные технические данные:

Полоса воспроизводимых звуковых частот, Гц	40—18 000
Чувствительность со входов, мВ:	
радио	20—25
магнитного звукоусилителя	3—5
пьезоэлектрического звукоусилителя	200—250
магнитофона	200—250
Коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности, %, не более	1
Уровень фона, дБ, не более	—60
Неравномерность АЧХ в диапазоне частот 40—18 000 Гц, дБ, не более	5
Переходное затухание между каналами дБ, не менее:	
на частотах 315 и 5000 Гц	30
на частоте 1000 Гц	35
» » 10 000 Гц	25
Пределы регулирования тембра, дБ, не менее на частотах 80 и 12 500 Гц	±10
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	110, 127, 220, 237
Выходная мощность каждого канала, Вт, не менее:	
номинальная	10
максимальная	15
Мощность, потребляемая от сети, Вт, не более	65
Габариты, мм:	
УКУ	386×290×100
громкоговорителя	174×280×190
Масса, кг:	
УКУ	6
громкоговорителя	2,1

Принципиальная электрическая схема устройства показана на рис. 2.31, 2.32. Устройство — двухканальное и состоит из трех функциональных блоков: блока предварительного усиления напряжения сигнала, блока усиления мощности и блока питания.

Схемы каналов идентичны, поэтому здесь рассмотрена работа только одного из них.

Блок предварительного усиления напряжения сигнала выполнен на трех микросхемах К1УТ531А.

К гнезду $Гн1$ подключается ЭПУ с пьезоэлектрическим звукоусилителем, к гнезду $Гн2$ — с магнитным звукоусилителем. Выход радиоприемника подключается к гнезду $Гн3$, выход магнитофона в режиме воспроизведения — к гнезду $Гн5$. Гнездо $Гн4$ служит для подключения магнитофона, работающего в режиме записи.

Напряжение сигнала с гнезд $Гн1-Гн3$ через контакты зависимых переключателей $B1-B3$ и конденсатор $1-C1$ подается на вход предварительного корректирующего усилителя, выполненного на микросхеме $1MC1$ (К1УТ531А). Коэффициент усиления и коррекция АЧХ предварительного усилителя определяются выбором цепей отрицательной обратной связи. При усилении сигналов с гнезд $Гн1$, $Гн3$ напряжение обратной связи с выхода микросхемы $1MC1$ через цепи обратной связи $1R7$, $1C7$ и $1R11$, $R3$, $1C5$ подается на вход (контакт 2) микросхемы $1MC1$. При усилении напряжения сигнала с гнезда $Гн2$ напряжение обратной связи с выхода этой микросхемы на ее вход поступает через цепочки обратной связи $1R7$, $1C6$ и $R3$, $1C5$, $1R8$, $1C8$, $1R9$, $1C11$, $1R10$.

Предварительный корректирующий усилитель усиливает напряжение входного сигнала до уровня чувствительности усилителя устройства (200 мВ). С выхода предварительного корректирующего усилителя напряжение сигнала через конденсатор $1C12$ поступает на спаренный регулятор громкости $1R17$ и одновременно на контакт 5 гнезда $Гн4$ линейного выхода для записи усиливаемых УКУ сигналов с помощью внешнего магнитофона.

Регулятор громкости $1R17$ имеет два отвода, к которым подключены цепи тонкомпенсации $1R13$, $1C13$, $1R14$, $1C14$, $1R15$, $1C15$, $1R16$, $1C16$. Цепи тонкомпенсации включаются с помощью переключателя $B6$.

С регулятора громкости напряжение сигнала подается на вход второго каскада предварительного усилителя, выполненного на микросхеме $1MC2$ (К1УТ531А). При воспроизведении устройством магнитофонной записи сигнал с гнезда подключения магнитофона через контакты переключателя $B4$ и регулятор громкости подается на вход второго каскада предварительного усилителя. К его выходу подключены пассивные регуляторы тембров по нижним и верхним частотам — $1R22$ и $1R26$. Коэффициент усиления микросхемы $1MC2$ равен 3. Балансировка стереоканалов осуществляется с помощью регулятора $R29$, изменяющего глубину отрицательной обратной связи второго каскада предварительного усилителя с линейной АЧХ во всем диапазоне воспроизводимых звуковых частот.

С регуляторов тембров напряжение сигнала поступает на третий каскад предварительного усилителя, выполненного на микросхеме $1MC3$ (К1УТ531А). Его усиление равно 700. Стабилизация напряжения питания всех каскадов предварительного усилителя сигналов осуществляется с помощью стабилизаторов $1-D1$, $2-D2$ (Д814Д).

Переключатель $B5$ включает параллельно оба канала предварительных усилителей при работе УКУ в монофоническом режиме усиления сигнала.

Выходное напряжение 0,7 В блока предварительного усиления сигнала подается через конденсатор $1C30$ на вход усилителя мощности.

Усилитель мощности ($УМ1$, $УМ2$) — двухканальный; каждый канал имеет пять каскадов. Первый каскад выполнен на транзисторах $T1$, $T2$ (КТ315В), включенных по схеме дифференциального усилителя. Такая схема включения транзисторов позволяет снизить температурный дрейф входных характеристик транзисторов $T1$, $T2$. С нагрузки $R35$ транзистора $T1$ напряжение сигнала подается на вход второго каскада УМ, выполненного на транзисторе $T3$ (ГТ321В). Режим работы транзистора $T3$ по постоянному току устанавливается с помощью