

.....УСИЛИТЕЛЬ.....
ПОЛНЫЙ
РАДИОТЕХНИКА
У-7111
-СТЕРЕО

ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ

УСИЛИТЕЛЬ ПОЛНЫЙ
"РАДИОТЕХНИКА У-7III-СТЕРЕО"
Инструкция по ремонту

СОДЕРЖАНИЕ		Лист
I. Техническое описание		4
I.1. Общая характеристика		4
I.2. Расположение органов управления и розеток для внешних подключений		4
I.3. Основные технические параметры изделия		9
I.4. Описание конструкции изделия		13
I.5. Принцип работы и описание электрической принципиальной схемы изделия		14
2. Требования безопасности		27
3. Организация ремонта		27
3.1. Организация рабочего места		27
3.2. Техническая документация, необходимая для ремонта		27
3.3. Контрольно-измерительная аппаратура, применяемая при проверке изделия		27
3.4. Вспомогательные приспособления		28
4. Методика нахождения и устранения неисправностей		29
4.1. Методы нахождения неисправностей		29
4.2. Последовательность разборки и сборки изделия		30
4.3. Перечень возможных неисправностей, причин, вызвавших их и способы устранения		35
5. Регулировка и настройка		44
6. Испытания и контроль изделия после ремонта		44
6.1. Методика электропрогона		44
6.2. Перечень проверяемых параметров изделия в зависимости от характера неисправности		44
6.3. Методика проверки параметров		45
Приложения:		
1. Схема функциональная		51
2. Схема электрическая принципиальная с электромонтажными чертежами печатных плат		-
3. Схемы электрические структурные или принципиальные микросхем и микросборок		48
4. Каталог деталей и сборочных единиц		52
5. Моточные данные силового трансформатора		56
6. Моточные данные катушки блока защиты		57
7. Сведения о взаимозаменяемости электрорадиоэлементов		58
8. Перечень электрорадиоэлементов электрической принципиальной схемы		59

Назначение и порядок пользования инструкций

Настоящая инструкция предназначена для радиомехаников ремонтных предприятий, выполняющих гарантийный и послегарантийный ремонт полного усилителя "Радиотехника У-7III-стерео" (далее усилитель), в общепромышленном и в экспортном исполнениях.

Усилитель в общепромышленном исполнении выпускается в соответствии с техническими условиями 2.032.020 ТУ. Усилитель в экспортном исполнении выпускается в соответствии с техническими условиями 2.032.021 ТУ.

Эксплуатация усилителя допускается при температуре окружающего воздуха от 10°C до 35°C и относительной влажности воздуха не более 80%.

Инструкция составлена в соответствии с ГОСТ 25876-83.

Изучать методы и средства ремонта, а также приступать непосредственно к ремонту следует только после внимательного ознакомления с руководством по эксплуатации усилителя, его техническим описанием и приведенными рекомендациями по технике безопасности.

В тексте приняты следующие сокращения:

КИА - контрольно-измерительная аппаратура;

ИНИ - измеритель нелинейных искажений;

ГНЧ - генератор сигналов низкочастотный;

ЭО - электронный осциллограф;

ВЛМ - вольтметр переменного тока.

I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

I.1. Общая характеристика

Усилитель предназначен для усиления сигналов звуковых частот при использовании в составе комплекта бытовой радио-электронной аппаратуры.

Усилитель обеспечивает:

- 1) возможность подключения для воспроизведения 4-х источников сигналов в том числе: электропроигрывателя, тюнера и двух магнитофонов;
- 2) возможность подключения двух пар акустических систем и их независимую коммутацию;
- 3) возможность подключения стереотелефонов;
- 4) возможность прослушивания сигнала в режимах "стерео" или "моно";
- 5) возможность тонкомпенсации при малых уровнях громкости;
- 6) возможность ступенчатого уменьшения громкости;
- 7) возможность ограничения диапазона эффективно воспроизводимых частот;
- 8) возможность перезаписи с одного магнитофона на другой;
- 9) возможность записи на магнитофон (или перезаписи) сигнала одного источника программ и одновременно воспроизведения сигнала от другого источника программ;
- 10) возможность одновременной записи на оба магнитофона;
- 11) возможность оперативного контроля записи при наличии магнитофона, имеющего отдельные головки записи и воспроизведения;
- 12) возможность одновременного включения и выключения (нажатием на кнопку СЕТЬ) напряжения питания усилителя и подключенных к розеткам ОТВЕТВЛЕНИЕ СЕТИ (ОТКЛЮЧАЕМОЕ) источников сигналов;
- 13) индикацию включения;
- 14) индикацию подключенного на воспроизведение входа;
- 15) индикацию уровня пиковой музыкальной выходной мощности по каждому каналу;
- 16) возможность регулировки тембров по 5-ти частотным полосам (графический эквалайзер) или ее отключение.

I.2. Расположение органов управления и розеток для внешних подключений приведено на рис. I.

1. Кнопка СЕТЬ. Предназначена для подключения (или отключения) к усилителю напряжения питания сети.

2. Розетка ТЕЛЕФОН. Предназначена для подключения к усилителю головных стереотелефонов.

3. Кнопки АС (А и В). Предназначены для подключения к усилителю либо одной пары (А) акустических систем, либо другой пары (В), либо обеих пар.

4. Селектор записи (кнопки ЗС-М, ТОНЕР, МФ1 → 2, МФ2 → 1). Предназначен для выбора программы для записи или перезаписи на магнитофон.

При нажатой кнопке:

ЗС-М - для записи на оба магнитофона подается сигнал со входа ЗС-М;

ТОНЕР - для записи на оба магнитофона подается сигнал со входа ТОНЕР;

МФ1 → 2 - для записи на магнитофон, подключенный ко входу МФ2, подается сигнал со входа МФ1 (перезапись);

МФ2 → 1 - для записи на магнитофон, подключенный ко входу МФ1, подается сигнал со входа МФ2 (перезапись).

5. Кнопка МОНО. Предназначена для перевода режима работы усилителя из стереофонического в монофонический.

6. Кнопка ТИХО. Предназначена для оперативного уменьшения громкости звучания.

При нажатой кнопке ТИХО уровень выходного сигнала снижается на 20 дБ.

7. Кнопка ФИЛЬТР ВЧ. Предназначена для включения фильтра ограничивающего диапазон воспроизводимых частот. Сквозная частотная характеристика усилителя с включенным фильтром ВЧ приведена на рис. 2а.

8. Кнопка ТК. Предназначена для включения или выключения цепей тонкомпенсации усилителя, определенным образом корректирующих частотную характеристику усилителя в области низких и высоких частот при малых уровнях громкости (в зависимости от положения регулятора громкости). Сквозные частотные характеристики усилителя с включенной тонкомпенсацией приведены на рис. 2б.

9. Кнопка ТЕМБЕР. Предназначена для включения или отключения цепей многополосной регулировки тембра, осуществляемой графическим эквалайзером.

При отключенных цепях многополосной регулировки тембра сквозная частотная характеристика линейна.

10. ГРАФИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР, ручки регуляторов " 63 Hz", "250 Hz", " 1 kHz", "4 kHz", "16 kHz". Предназначен для пятиполосной регулировки тембра звучания воспроизводимой программы. Частотные характеристики эквалайзера приведены на рис. 2в.

11. Ручка регулятора БАЛАНС. Регулятор предназначен для изменения громкости звучания сигналов в каждом канале усилителя с целью получения оптимального стереоэффекта. При перемещении ручки регулятора вверх от среднего положения выходной сигнал левого канала ослабляется и преобладает выходной сигнал правого канала, соответственно при перемещении ручки регулятора вниз от среднего положения - наоборот.

12. Ручка регулятора ГРОМКОСТЬ. Регулятор предназначен для изменения громкости звучания воспроизводимой программы в обоих каналах. При вращении ручки по часовой стрелке громкость сигнала возрастает, при вращении ручки против часовой стрелки громкость уменьшается.

13. Индикатор ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ. Предназначен для индикации уровня пиковой музыкальной выходной мощности по каждому каналу. При возрастании громкости выходного сигнала последовательно слева-направо начинают светиться соответствующие сегменты (зеленого и красного свечения).

14. Селектор входов (клавиши ЗС-М, ТЮНЕР, МФ1, МФ2). Предназначен для оперативного выбора программы для воспроизведения.

При нажатии клавиши:

ЗС-М - воспроизводится сигнал от источника программы, подключенного ко входу ЗС-М;

ТЮНЕР - воспроизводится сигнал от источника программы, подключенного ко входу ТЮНЕР;

МФ1 - воспроизводится сигнал от источника, подключенного ко входу МФ1;

МФ2 - воспроизводится сигнал от источника, подключенного ко входу МФ2.

При нажатии каждой клавиши светится соответствующий индикатор, расположенный на поле этой клавиши. Вход ТЮНЕР обладает приоритетом по отношению к остальным входам и автоматически подключается при каждом включении напряжения питания сети.

Светящийся при этом индикатор одновременно сигнализирует о

включении усилителя.

15. Держатель предохранителя  и вилка СЕТЬ с обозначением напряжения питания и частоты для конкретного исполнения усилителя. Предназначены для установки сетевого предохранителя и подключения сетевого шнура, входящего в комплект поставки.

16. Розетки ОТВЕТВЛЕНИЕ СЕТИ (ОТКЛЮЧАЕМОЕ). Предназначены для подключения вилок сетевых шнуров любых двух радиотехнических устройств входящих в комплект радиоаппаратуры и используемых совместно с усилителем, с целью одновременного подключения напряжения питания сети, осуществляемого при нажатии кнопки СЕТЬ усилителя.

17. Розетки ВЫХОДЫ АС. Предназначены для подключения 2-х пар акустических систем (левый, правый - А; левый, правый - В). Сигналы на розетки подаются при нажатии соответствующих кнопок АС.

18. Клемма  (Функциональная клемма). Предназначена для снижения уровня возможных помех при работе в составе комплекта радиоаппаратуры. Для этого рекомендуется соединить все функциональные клеммы радиоаппаратуры всего комплекта, в том числе и усилителя в одной точке.

19. Розетка ВЫХОД. Линейный выход усилителя предназначен для подключения к усилителю любой другой радиоаппаратуры, в том числе: цветомузыкального устройства, магнитофона на запись по напряжению (высокоомный вход) внешнего эквалайзера для коррекции частотной характеристики при записи на магнитофон или прослушивании программы.

20. Розетки ВХОДЫ (ЗС-М, ТЮНЕР, МФ1, МФ2). Предназначены для подключения источников программ, в том числе к розетке ЗС-М - электропроигрывателя с магнитным звуконосителем с подвижным магнитом, не имеющего корректирующего усилителя, к розетке ТЮНЕР-тюнера (либо другого устройства с соответствующим уровнем выходного напряжения: телевизора, магнитофона и т.д.); к розетке МФ1 и МФ2 - магнитофонов для записи по току (низкоомный вход) и воспроизведение.

Примечание. Для экспортных исполнений усилителя вышеперечисленные органы управления и розетки для внешних подключений имеют следующие обозначения соответственно:

1. СЕТЬ - POWER
2. TELEPHONE - PHONES
3. AC - SPEAKERS

4. СЕЛЕКТОР ЗАПИСИ - RECORD SELECTOR
ЗС-М - PHONO
ТЮНЕР - TUNER
МФ1 → 2 - TAPE1 → 2
МФ2 → 1 - TAPE2 → 1
5. МОНО - MONO
6. ТИХО - MUTE
7. ФИЛЬТР ВЧ - HI FILTER
8. ТК - LOUDNESS
9. ТЕМПЕР - TONE
10. ГРАФИЧЕСКИЙ ЭКВАЛАЙЗЕР - GRAPHIC EQUALIZER
11. БАЛАНС - BALANCE
12. ГРОМКОСТЬ - VOLUME
13. ВЫХОДНАЯ МОЩНОСТЬ - OUTPUT POWER
14. СЕЛЕКТОР ВХОДОВ - INPUT SELECTOR
ЗС-М - PHONO
ТЮНЕР - TUNER
МФ1 - TAPE 1
МФ2 - TAPE 2
15.  - FUSE
СЕТЬ ~ 220 В 50 Hz - AC INPUT
16. ОТВЕТВЛЕНИЕ СЕТИ (ОТКЛЮЧАЕМОЕ) - AC OUTLET (SWITCHED)
17. ВЫХОДЫ АС - SPEAKERS (Л - L, П - R)
18.  - GROUND
19. ВЫХОД - OUTPUT
20. ВХОДЫ - INPUT
ЗС-М - PHONO
ТЮНЕР - TUNER
МФ1 - TAPE 1
МФ2 - TAPE 2

Установка в нужное положение ручки регулятора громкости осуществляется вращением.

Установка в нужное положение ручек регуляторов эквалайзера и баланса осуществляется передвижением (перемещением).

Установка в нужное положение кнопок и клавиш осуществляется нажатием.

ПРИ РАБОТЕ С ОРГАНАМИ УПРАВЛЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ НЕ ПРИЛАГАЙТЕ БОЛЬШИХ УСИЛИЙ!

В усилителе используются розетки для внешних подключений

типа ОНЦ-КТ-4-5/16Р (розетки ВХОДЫ, ВЫХОД) по ГОСТ 12368-78 со стандартной распайкой по ГОСТ 24838-81.

Примечание. Информация о распайке розеток для внешних подключений приведена на рис. 3.

Используемая в усилителе розетка для подключения телефонов ТЕЛЕФОН предназначена для подключения стереотелефонов, имеющих вилку типа "ДЖЕК" со стандартной распайкой по ГОСТ 24838-81.

При применении стереотелефонов с вилкой типа ОНЦ-ВГ-4-5/16В по ГОСТ 12368-78 используется переходное устройство, распайка вилки и розетки которого приведена на рис. 4 (только для общепромышленного исполнения).

1.3. Основные технические параметры

1.3.1. Номинальная выходная мощность каждого канала усилителя на номинальном сопротивлении нагрузки 8 Ом - 35 Вт.

1.3.2. Номинальное напряжение питания усилителя 110, 120, 220, 240 В частотой 50/60 Гц.

Примечание. Конкретное значение напряжения указывается на задней панели усилителя.

1.3.3. Номинальная э.д.с. источника сигнала /входное напряжение /, мВ:

для линейных входов /ТЮНЕР, МФ1, МФ2 /	- 500
для корректирующего входа /ЗС-М	- 5

1.3.4. Габаритные размеры усилителя - 431x360x72 мм

1.3.5. Масса усилителя, кг, не более:

без упаковки	- 7,0 кг
в упаковке	- 9,0 кг

1.3.6. Нормы других технических характеристик приведены в таблице.

Наименование параметра	Норма по техническим условиям
1. Мощность на выходе для подключения стереотелефонов /розетка ТЕЛЕФОН /, мВт	85 ± 15
2. Средняя потребляемая мощность, Вт не более	75
3. Минимальная э.д.с. источника сигнала (входное напряжение), мВ: для линейных входов /ТЮНЕР, МФ1, МФ2/ для корректирующего входа (ЗС-М)	250-50 2,0-1,0
4. Диапазон воспроизводимых частот, Гц, при неравномерности АЧХ ± 3 дБ, не уже	10-30000
5. Допускаемые отклонения амплитудно-частотной характеристики в диапазоне звуковых частот от 20 Гц до 20000 Гц относительно уровня сигнала $f = 1000$ Гц, дБ, не более: для линейных входов /ТЮНЕР, МФ1, МФ2/ для корректирующего входа /ЗС-М/	± 1,0 ± 1,5
6. Коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот от 40 Гц до 16000 Гц, не более	0,2
7. Отношение сигнал /взвешенный шум, дБ, не менее: для линейных входов для корректирующего входа	76 60

Наименование параметра	Норма по техническим условиям
8. Максимальная выходная мощность каждого канала на сопротивлении нагрузки 8 Ом, Вт, не менее:	50
9. Пиковая музыкальная выходная мощность каждого канала, Вт, не менее, в режимах: сопротивление нагрузки 8 Ом сопротивление нагрузки 4 Ом	110 170

Расположение органов управления и розеток для внешних подключений

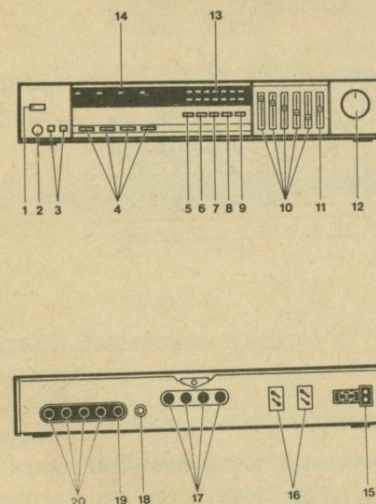
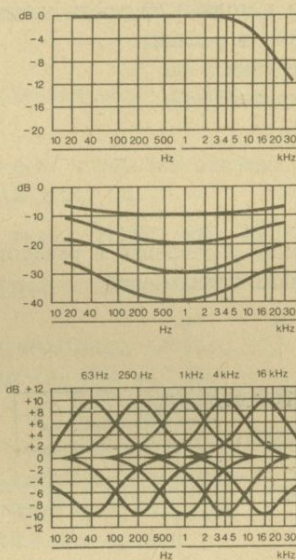


Рис. I

Сквозные частотные характеристики усилителя



- а - с включенным фильтром ВЧ;
- б - с включенной тонкомпенсацией;
- в - с эквалайзером.

Рис. 2

Распайка розеток для внешних подключений

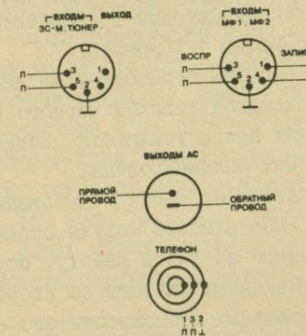


Рис. 3

Распайка вилки и розетки переходного устройства

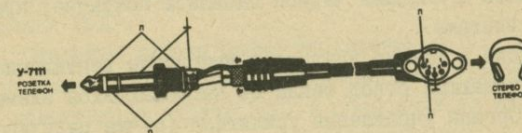


Рис. 4

1.4. Описание конструкции изделия

Усилитель представляет собой функционально законченное изделие, состоящее из шасси, лицевой панели, металлического поддона и кожуха.

Несущим элементом конструкции шасси является сварная рама из штампованных металлических швеллеров. В шасси размещены все блоки усилителя, выполненные на печатных узлах: блок защиты, блок управления, блок усилителей мощности, блок эквалайзера, блок индикации, коммутатор входов. Блок питания усилителя имеет собственное сварное металлическое шасси, монтируемое на общей сварной раме.

Монтаж всех блоков в шасси осуществлен с помощью крепежных винтов, электрические межблочные соединения выполнены одиночными и ленточными проводами, оканчивающимися разъемами.

Декоративная лицевая панель изготовлена из ударопрочного полистирола с поверхностным окрашиванием эмалями. Графические изображения и надписи нанесены методом трафаретной печати. Панель крепится к шасси с помощью 4-х винтов.

Поддон усилителя изготовлен штамповкой из листового алюминиевого сплава и покрыт оксидной пленкой черного цвета. В нем закреплены 4 амортизирующих ножки усилителя. Поддон крепится к шасси 4-мя винтами, 2 из них опломбированы.

Кожух усилителя представляет собой штампованную П-образную деталь из листовой стали. Поверхность кожуха окрашена эмалью МЛ. Крепление кожуха, надеваемого на шасси сверху, осуществляется 4-мя декоративными хромированными винтами со стороны обочовых поверхностей. Для предотвращения возможности его снятия потребителем, кожух дополнительно закрепляется со стороны задней стенки усилителя через специальную пластмассовую чашку винтом, который пломбируется.

Декоративная задняя стенка усилителя, штампуемая из алюминиевого сплава и имеющая черное оксидное покрытие, крепится к шасси 2-мя винтами.

В поддоне и кожухе усилителя выполнены вентиляционные отверстия, улучшающие отвод тепла от нагреваемых элементов усилителя. Органы управления усилителя (ручка регулировки громкости, ручки движковых регуляторов эквалайзера и баланса, кнопки) выполнены из пластмассы с металлизацией.

1.5. Принцип работы и описание электрической принципиальной схемы изделия.

1.5.1. Общее описание работы усилителя.

Со входов усилителя сигналы поступают на коммутатор входов (A2), обеспечивающий селекцию сигналов для прослушивания и записи. Управляющие напряжения для коммутатора входов формируются блоком управления (A1) и селектором (U1), входящим в блок питания (A4). С выходов коммутатора сигналы левого и правого каналов поступают на вход блока эквалайзера (A3), обеспечивающего пятиполосную регулировку тембра, регулировку баланса, регулировку громкости, а также дополнительные функции: отклю-

чение регулировки тембров, включение режима "Моно", ступенчатое уменьшение громкости звучания, подключение фильтра нижних частот, включение тонкомпенсации.

С выходов блока эквалайзера сигналы левого и правого каналов поступают на входы блока усилителей мощности (A5), обеспечивающего усиление мощности звуковых сигналов.

С выходов блока усилителей мощности сигналы левого и правого каналов поступают на блок защиты (A6), обеспечивающий коммутацию выходных сигналов, защиту блока усилителей мощности при коротком замыкании в нагрузке и при перегреве усилителя, а также защиту акустических систем при аварийных ситуациях. Коммутация выходных сигналов осуществляется при помощи переключателей 3A1 и 3A2 узла ТФ (U2) блока питания (A4).

С выходов блока защиты сигналы левого и правого каналов поступают на соответствующие розетки для подключения акустических систем.

Питание напряжения для всех блоков усилителя формирует блок питания (A4).

Блок индикации (A7) обеспечивает индикацию уровня пиковой музыкальной выходной мощности левого и правого каналов. Индикацию подключенного для прослушивания входа усилителя обеспечивает блок управления (A1).

1.5.2. Описание работы блока управления (A1).

Блок управления формирует управляющее напряжение для микросхемы DA1 коммутатора входов (A2) и обеспечивает индикацию выбранного источника сигнала для его прослушивания.

В состав электрической схемы блока управления входят:

- 1) схема управления (микросхема DA и переключатели 3A1... 3A4);
- 2) схема индикации (VT3... VT6, VD5... VD8);
- 3) схема подключения приоритетного входа при включении усилителя (VT1, VT2).

Схема управления представляет собой 4RS-триггера (микросхема DA) и переключатели 3A1... 3A4, при нажатии на один из которых на выходе микросхемы (выводы 1, 2, 9, 10) изменяется управляющий сигнал, подаваемый на схему индикации.

Схема индикации представляет собой 4 транзисторных ключа (VT3... VT6), в коллекторные цепи которых включены светодиоды VD5... VD8. С коллекторов транзисторов VT4... VT6 подаются

управляющие напряжения на коммутатор входов (A2).

Схема подключения приоритетного входа (T1, T2, R1, R3, R5, R6) обеспечивает подключение входа ТЮНЕР усилителя при включении питания. Схема подключения приоритетного входа включена параллельно переключателю SA1 и при нарастании напряжения питания эквивалентна нажатому переключателю SA1.

Основные режимы работы блока управления, свидетельствующие о его исправности:

1) потребляемый ток $I_3 \text{ мА} \pm 3 \text{ мА}$;

2) напряжение на выводах транзистора VT1:

$$U_9 = 14 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В}, U_6 = 13,8 \text{ В} \pm 1,2 \text{ В}, U_K = 0,3 \text{ В} \pm 0,25 \text{ В};$$

3) напряжение на выводах транзистора VT2:

$$U_9 = 14 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В}, U_6 = 13,4 \text{ В} \pm 1,2 \text{ В}, U_K = 13,8 \text{ В} \pm 1,2 \text{ В};$$

4) напряжение на управляющих выходах (контакты 2, 3, 4 вилки ХР)

$$U_I = 12,5 \text{ В} \pm 1,5 \text{ В} \text{ (не светится соответствующий светодиод)};$$

$$U_0 = 0,2 \text{ В} \pm 0,2 \text{ В} \text{ (светится соответствующий светодиод)}$$

(к контакту 2 вилки ХР подключен светодиод VD8 к контакту 3 - VD7, к контакту 4 - VD6).

Примечание. Все напряжения измеряются относительно шины "Общий" (контакт 6 вилки ХР).

1.5.3. Описание работы коммутатора входов (A2)

Коммутатор входов обеспечивает:

1) возможность одновременного подключения ко входам усилителя четырех различных источников сигнала и коммутацию этих сигналов для последующего прослушивания и записи на магнитофон;

2) предварительное усиление и частотную коррекцию сигнала от электропроигрывающего устройства с магнитным звукоснимателем с подвижным магнитом;

3) возможность подключения к гнезду ВЫХОД (XS5) входа любого радиотехнического устройства (эквалайзера, магнитофона на запись по напряжению, цветомузыкальной установки);

4) формирование управляющего сигнала для блока индикации (A7)

Сигналы от источников сигнала поступают на розетки XSI...XS4 и далее через фильтры нижних частот (R7...R12, CI...C6) на входы микросхем коммутации входов (DA1) и коммутации записи (DA2). Со входа "ЗС-М" (XSI) сигнал на входы микросхем DA1 и DA2 поступает через корректирующий усилитель (U1), обеспечивающий пред-

варительное усиление и частотную коррекцию сигналов двух каналов (левого и правого) от электропроигрывающего устройства с магнитным звукоснимателем с подвижным магнитом. В состав корректирующего усилителя входят два канала усиления сигнала, каждый из которых содержит два каскада усиления.

Сигналы со входа "ЗС-М" (контакты 3 и 5 розетки XSI) через фильтры нижних частот (R1, CI и R2, C2) поступают на входные каскады, выполненные по дифференциальной схеме (транзисторы VT1, VT3 для левого канала; VT2, VT4 для правого канала) с общим источником тока (VD1, VD2, R9, R8, R7). С выходов входных каскадов (коллекторы транзисторов VT1 и VT2) сигналы поступают на входы выходных каскадов (транзисторы VT5, VT7 для левого канала; VT6, VT8 для правого канала), выполненные по схеме усилителя с активной нагрузкой.

Необходимая амплитудно-частотная характеристика корректирующего усилителя формируется цепями отрицательной обратной связи, в состав которых входят микросборки DA1 и DA2 и конденсаторы C3, C4. С выходов корректирующего усилителя (коллекторы транзисторов VT5, VT7 для левого канала, коллекторы транзисторов VT6, VT8 для правого канала) через конденсаторы C8, C9 сигналы поступают на входы микросхем DA1 (коммутатор входов) и DA2 (коммутатор записи).

Коммутация сигналов, поступающих на входы микросхем DA1 и DA2, осуществляется путем подачи управляющих напряжений на управляющие входы I3, I2 и I1. Управляющее напряжение для микросхемы DA1 формируется в блоке управления (A1), который подключается к розетке XS7 коммутатора входов. Управляющее напряжение для микросхемы DA2 формируется в блоке питания (A4) (селектор - U1), который подключается к розетке XS8 коммутатора входов. XS8 коммутатора входов.

С выходов микросхемы DA1 (I5 - левый канал, 9 - правый канал) выходные сигналы через конденсаторы CI6, CI7 поступают на розетку XS6, откуда подаются на входы блока эквалайзера (A3) и далее усиливаются.

С выходов микросхемы DA2 выходные сигналы через конденсаторы CI3, CI4 и резисторы R1, R2, R3, R4 поступают на контакты I и 4 розеток XS3 ("MF1") и XS4 ("MF2") для записи на магнитофон (выходы на запись по току). Через резисторы R5, R6 сигналы с выходов микросхемы DA2 поступают на контакты 3 и 5 розетки

X55 (ВЫХОД) для подключения входа внешнего радиотехнического устройства (магнитофона на запись по напряжению, эквалайзера, цветомузыкальной установки).

Формирование управляющего сигнала для блока индикации осуществляется детектором (U_2), построенным по схеме амплитудного детектора - логарифматора (микросхема DA). На входы детектора поступает сигнал с выходов блока усилителей мощности (левого и правого каналов), с выходов детектора управляющие сигналы поступают на входы блока индикации (A_7).

Для питания коммутатора входов используется стабилизированное напряжение ± 15 В, поступающее с блока питания (A_4) через вилку XP коммутатора входов.

Основные режимы работы коммутатора входов, свидетельствующие о его исправности:

1) напряжение на выводах микросхем $DA1$, $DA2$:

$$U_{1...10,15} = 7,4 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В}, U_{14} = 14,5 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В};$$

2) корректирующий усилитель (U_1):

напряжение на базах транзисторов $VT1 \dots VT4$

$$U_6 = 0,1 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В};$$

напряжение на базах транзисторов $VT5, VT6$ (коллекторах $VT1, VT2$)

$$U_6 = -13,3 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В};$$

напряжение на коллекторах транзисторов $VT5 \dots VT8$

$$U_K = 0 \pm 0,2 \text{ В};$$

напряжение на электролитическом конденсаторе C_6

$$U_{C_6} = 5 \text{ В} \pm 1,2 \text{ В};$$

3) детектор (U_2):

напряжение на выходах микросхемы DA :

$$U_{5,6,8,9} = 0 - 0,2 \text{ В}, U_{14} = 14,5 \pm 1,0 \text{ В},$$

$$U_7 = -14,5 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В};$$

напряжение на электролитических конденсаторах C_7, C_8

$$U_{C_7, C_8} = 5 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$$

Примечание. Все напряжения измерены относительно контакта "Общий" при отсутствии входного сигнала для микросхем $DA1$ и $DA2$ и для корректирующего усилителя. Для детектора (U_2) режи-

мы работы измерены при подаче на входы 5 и 4 сигнала напряжения 18,5 В частотой 1000 Гц.

1.5.4. Описание работы блока эквалайзера (A_3)

Блок эквалайзера обеспечивает:

1) плавную регулировку тембров пяти полос АЧХ с центральными частотами регулирования 63 Гц, 250 Гц, 1 кГц, 4 кГц, 16 кГц (± 10 дБ);

2) отключение регулировки тембров (переключатель $ТЕМБР$);

3) включение режима моно (переключатель $МОНО$);

4) сброс громкости (переключатель $ТИХО$);

5) включение ограничивающего фильтра нижних частот (переключатель $ФИЛЬТР ВЧ$);

6) включение тонкомпенсации (переключатель $ТК$);

7) регулировку баланса;

8) регулировку громкости.

Блок эквалайзера конструктивно состоит из двух плат. На плате регуляторов размещены движковые переменные резисторы регулировки тембров ($R1 \dots R5$) и движковый переменный резистор регулировки баланса ($R6$). На плате регулировок размещены: активная схема фильтров эквалайзера, переключатели $ТЕМБР$, $МОНО$, $ФИЛЬТР ВЧ$, $ТК$, $ТИХО$ и регулятор громкости. Платы соединены между собой двумя плоскими ленточными кабелями с разъемами ($XP1$, $XP2$, $XS1$, $XS2$).

С выходов коммутатора входов (A_2) через вилку $XP3$ поступают входные сигналы левого и правого каналов. На входе блока эквалайзера расположен переключатель $ТЕМБР$ ($SA1$).

При отжатом положении переключателя $SA1$ схема регулировки АЧХ отключена и сигналы поступают через переключатели $МОНО$, $ТИХО$, $ФИЛЬТР ВЧ$, $ТК$ на регуляторы громкости и баланса и далее на входы блока.

При нажатом положении переключателя $SA1$ подключается схема регулировки АЧХ и сигналы со входов блока поступают на входы микросхемы DA . Переменные резисторы включены между инвертирующим и неинвертирующим входами микросхемы, а к движку каждого из них подключена активная схема фильтра (транзисторы $VT1 \dots VT10$, конденсаторы $C1 \dots C20$, резисторы $R7 \dots R36$). Регулировка АЧХ осуществляется путем изменения коэффициента усиления в каждой полосе частот.

С выходов микросхемы сигналы через переключатели МОНО, ТИХО, ФИЛЬТР ВЧ, ТК поступают на регуляторы громкости и баланса и далее на выходы блока.

Питание блока осуществляется стабилизированным напряжением $\pm 15\text{В}$, поступающим с блока питания (А4) через вилку ХР4.

Основные режимы работы блока эквалайзера, свидетельствующие о его исправности:

1) напряжения на выводах транзисторов $VT1... VT10$:
 $U_K = -14,5 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В}$; $U_3 = -7,5 \text{ В} \pm 2,0 \text{ В}$; $U_6 = -8,1 \text{ В} \pm 2,0 \text{ В}$;

2) напряжения на выводах микросхемы DA :

$U_{1,5,6,8,9,13} = 0,2 \text{ В}$; $U_{14} = 14,5 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В}$;

$U_7 = -14,5 \text{ В} \pm 1,0 \text{ В}$.

Примечание. Напряжения измерены относительно шины "общий" блока при отсутствии сигналов на входах блока.

1.5.5. Описание работы блока питания (А4)

Блок питания обеспечивает:

- 1) трансформацию, выпрямление и фильтрацию напряжений питания блока усилителей мощности и блока защиты $\pm 38 \text{ В}$ ($\pm E_{\text{пит}}$);
- 2) стабилизацию напряжения питания коммутатора входов и блока эквалайзера $\pm 15 \text{ В}$;
- 3) стабилизацию напряжения питания блока индикации $I9 \text{ В}$;
- 4) управление срабатыванием реле КТ1 и КТ2 блока защиты (А6);
- 5) подключение стереотелефонов к выходу усилителя;
- 6) формирование управляющего напряжения для микросхемы коммутации записи ($DA2$) коммутатора входов (А2).

В состав блока питания входят:

- 1) переключатель сети (SA);
- 2) трансформатор (Т);
- 3) розетки ответвления сети ($XS1, XS2$);
- 4) вилка для подключения сетевого (ХР2) с вставкой плавкой (FU1);
- 5) плата;
- 6) вилка ХР1.

В состав платы входят:

- 1) выпрямители (основной $-VD2...VD5$, дополнительный $-VD1, VD6$);

2) конденсаторы фильтра (C3, C4);

3) элементы схемы блокировки (C5, R6, R7);

4) вставки плавкие FU2... FU5;

5) стабилизаторы напряжения: VT1, VT3, VT5, VD7 - для формирования напряжения $I5 \text{ В}$; VT2, VT4, VT6, VD8 - для формирования напряжения минус $I5 \text{ В}$; VT7, VD9 - для формирования напряжения $I9 \text{ В}$;

6) узел ТФ (U2): переключатели SA1, SA2, управляющие срабатыванием реле КТ2 и КТ1 соответственно, и телефонное гнездо XS;

7) селектор (U1) - переключатель SA.

При выключении переключателя сети SA напряжение сети подается на первичную обмотку трансформатора (контакты 2 и 2').

Пониженное напряжение со вторичных обмоток трансформатора (контакты 7, 7', I0, I0') поступают на выпрямитель, собранный на диодах VD2...VD5, и сглаживающий фильтр (конденсаторы C3, C4).

Выпрямленное напряжение поступает:

I) на контакты I6, I7, 9, I0 (через вставки плавкие FU2... FU5) для питания блока усилителей мощности ($\pm 38\text{В}$);

2) на стабилизаторы напряжения ($\pm 38 \text{ В}$);

3) на розетку XS6 для питания блока защиты (38 В);

4) на контакты 3 и 4 переключателей SA1, SA2 узла ТФ, управляющие срабатыванием реле КТ1, КТ2 блока защиты (38 В).

Постоянное напряжение, формируемое дополнительным выпрямителем VD1, VD6 используется для управления схемой блокировки, мгновенно отключающей реле КТ1 и КТ2 блока защиты при выключении усилителя.

Выпрямленное напряжение $\pm 38 \text{ В}$ поступает на стабилизаторы напряжения положительной ($I5 \text{ В}$, $I9 \text{ В}$) и отрицательной (минус $I5\text{В}$) полярностей. С розетки XS3 снимается стабилизированное напряжение $\pm 15 \text{ В}$ для питания коммутатора входов (А2), с розетки XS5 - стабилизированное напряжение $\pm 15 \text{ В}$ для питания блока эквалайзера (А3), с розетки XS4 - стабилизированное напряжение $I9 \text{ В}$ для питания блока индикации (А7).

Сигналы с выходов левого и правого каналов блока усилителей мощности поступают на контакты 4 и 5 узла ТФ (U2), откуда через делители подаются на контакты I и 3 розетки XS для подключения стереотелефонов (узел ТФ).

Управляющее напряжение для микросхемы коммутации записи ($DA2$) коммутатора входов формируется селектором (UI), в состав которого входит переключатель SA . Селектор подключается к коммутатору входов ($A2$) вилкой XPI . В зависимости от положения переключателя SA управляющее напряжение поступает на один из управляющих входов микросхемы $DA2$ коммутатора входов ($A2$).

1.5.6. Описание работы блока усилителей мощности ($A5$).

Блок усилителей мощности обеспечивает усиление мощности электрических сигналов звуковой частоты двух каналов (левого и правого).

В состав блока усилителей мощности входят:

- 1) два усилителя мощности $UM-II$
- 2) термодатчик - транзистор VTI .

В состав усилителя мощности $UM-II$ входят:

- 1) входной каскад - транзисторная сборка DA и транзисторы $VTI...VT6$;
- 2) промежуточный каскад - транзисторы $VT7...VT9, VTI$;
- 3) схема смещения выходного каскада - транзистор $VTIO$;
- 4) схема защиты выходного каскада от перегрузок по току - транзисторы $VTI2, VTI3$;
- 5) выходной каскад - транзисторы $VTI4...VTI$.

Сигнал со входа (контакт I) поступает на входной каскад (вывод 3 транзисторной сборки DA), выполненный по дифференциальной каскодной схеме с активной нагрузкой и несимметричным выходом.

Включенные между входами дифференциального усилителя диоды $VDI, VD2$ служат для защиты входного каскада от перегрузки.

Генератор стабильного тока (транзисторы $VT3, VT4$) обеспечивает фиксированный ток первого каскада, не зависящий от напряжения питания.

С выхода входного каскада (коллекторы транзисторов $VTI, VT2$) сигнал поступает на вход промежуточного каскада (база транзистора $VT7$), выполненного по схеме эмиттерного повторителя - усилителя с активной нагрузкой и несимметричным выходом.

Входной и промежуточный каскады предназначены для обеспечения необходимого усиления по напряжению.

В разрыв цепи промежуточного каскада включена схема смещения выходного каскада (транзистор $VTIO$), формирующая напряже-

ние смещения, подаваемое на выходной каскад с целью линейизации его проходной характеристики.

Напряжение смещения регулируется при помощи подстроечного резистора $RI8$.

С выходов промежуточного каскада (коллектор и эмиттер транзистора $VTIO$) сигнал поступает на выходной каскад и схему защиты выходного каскада.

Выходной каскад, образованный последовательно-параллельным объединением двухтактных комплементарных эмиттерных повторителей, обеспечивает необходимое усиление по току.

Схема защиты выходного каскада от перегрузок по току, выполненная на основе транзисторных ключей (транзисторы $VTI2, VTI3$), предназначена для ограничения тока, протекающего через выходные транзисторы при токовых перегрузках (в том числе при коротком замыкании в нагрузке). Напряжение для управления транзисторными ключами снимается с эмиттерных резисторов $R43...R46$.

Для питания усилителя мощности $UM-II$ используется нестабилизированное напряжение $\pm 38 В (\pm E_{пит})$.

Основные режимы усилителя мощности $UM-II$, свидетельствующие о его исправности, указаны на схеме электрической принципиальной.

1.5.7. Описание работы блока защиты ($A6$).

Блок защиты обеспечивает:

- 1) подключение выходов усилителя к двум парам акустических систем;
- 2) автоматическое отключение выходов при включении и выключении усилителя для предотвращения щелчков в акустических системах;
- 3) защиту усилителя и акустических систем в аварийных режимах (появление постоянного напряжения на выходе усилителя, короткое замыкание на выходе усилителя, перегрев усилителя).

В состав электрической схемы блока защиты входят:

- 1) схема защиты акустических систем при появлении на выходах усилителя постоянного напряжения (транзисторы $VT3...VT5$);
- 2) схема защиты усилителя при коротком замыкании на выходах усилителя, либо при подключении к выходам усилителя нагрузок сопротивлением меньше допустимого (транзисторы $VTI, VT2$);
- 3) схема термозащиты (микросхема DA);

- 4) реле и схема управления реле (КТ1, КТ2, VT6, VT7, VD6);
- 5) элементы корректирующих цепей (L1, L2, R3...R6, C3, C4).

Поступающие с выходов блока усилителей мощности сигналы подаются через корректирующие цепи на соответствующие входные контакты реле КТ1 и КТ2 (1 - левый канал; 4 - правый канал). Выходные контакты реле (3 - левый канал; 6 - правый канал) после срабатывания реле замыкаются с соответствующими входными контактами, после чего сигналы поступают на розетки для подключения акустических систем. Каждое реле коммутирует одну пару акустических систем: реле КТ2 - системы "А", реле КТ1 - системы "В".

Срабатывание реле происходит после заряда времязадающего конденсатора С8 (что обеспечивает задержку подключения акустических систем) и после подачи напряжения питания на обмотки реле (контакты "Коммутация А" и "Коммутация В" для реле КТ2 и КТ1 соответственно). Коммутация акустических систем осуществляется при помощи переключателей SA1 и SA2 узла ТФ (У2) блока питания (А4).

Схема защиты акустических систем от постоянного напряжения выполнена по схеме транзисторных ключей (транзисторы VT3, VT4) с дополнительным усилителем тока (транзистор VT5). При появлении на любом из выходов блока усилителей мощности постоянного напряжения более 6 В положительной или отрицательной полярности, открываются транзисторы VT3 или VT4 соответственно, управляющий сигнал через усилитель тока подается на базу управляющего транзистора VT6, конденсатор С8 разряжается, транзисторы VT6 и VT7 запираются и обеспечивают обмотки реле, после чего выходы усилителя отключаются. Эта же схема обеспечивает отключение выходов усилителя при появлении на выходе блока усилителей мощности инфранизкочастотных сигналов (частотой менее 10 Гц и напряжением более 6 В).

Схема защиты усилителя при коротком замыкании на выходах усилителя, либо при подключении к выходам усилителя нагрузок сопротивлением меньше допустимого выполнена на транзисторах VT1 (для левого канала) и VT2 (для правого канала). Сигналы с резисторов R43, R45 (датчиков тока) усилителей U1 и U2 блока усилителей мощности подаются через резистор R48 на соответствующие входы блока защиты (контакты 6, 15) и далее на входы детекторов мощности (транзисторы VT1 и VT2), выполненные по схеме

транзисторных ключей. При превышении тока через резисторы R43, R45 выше допустимого транзисторы открываются и управляющее напряжение через диоды VD1, VD2 и усилитель тока (VT5) подается на базу управляющего транзистора VT6, конденсатор С8 разряжается, транзисторы VT6 и VT7 запираются и обесточивают обмотки реле, после чего выходы усилителя отключаются.

Схема термозащиты выполнена по схеме регенеративного компаратора (микросхема DA). Сигналы на входы компаратора поступают с мостовой схемы, в одно из плеч которой включен термодатчик (транзистор VT1, установленный на блоке усилителей мощности). При нормальной температуре (в исходном состоянии) на выходе микросхемы присутствует постоянное напряжение положительной полярности. При превышении температуры основного радиатора более 80°C происходит баланс моста и компаратор переходит в другое состояние - на выходе микросхемы появляется нулевое напряжение, которое подается через диод VD4 на базу управляющего транзистора VT6, конденсатор С8 разряжается, транзисторы VT6 и VT7 запираются и обесточивают обмотки реле, после чего выходы усилителя отключаются. Порог срабатывания компаратора регулируется подстроечным резистором R20.

Отключение выходов при выключении усилителя осуществляется путем разряда конденсатора С8 блока защиты (и, соответственно, обесточивания обмоток реле) через усилитель тока VT5 и диод VD3 при появлении нулевого потенциала на выходе схемы блокировки блока питания (А4).

Питание блока защиты осуществляется нестабилизированным напряжением 38 В ($E_{пит.}$).

Основные режимы работы блока защиты, свидетельствуют о его исправности:

1) напряжение на выводах транзистора VT6:

$$U_0 = 6,8 \text{ В} \pm 1 \text{ В}, U_9 = 6,2 \text{ В} \pm 1 \text{ В}, U_K = 22 \text{ В} \pm 3 \text{ В};$$

2) напряжение на выходах транзистора VT7:

$$U_0 = 0,6 \text{ В} \pm 0,1 \text{ В}, U_K = 0,2 \text{ В} \pm 0,15 \text{ В};$$

3) напряжение на выводах микросхемы DA:

$$U_{II} = 22 \text{ В} \pm 2 \text{ В}, U_{IO} = 21 \text{ В} \pm 2 \text{ В}$$

Напряжение между контрольными точками TP1 и TP2 (выводы 5 и 4 микросхемы) 60 мВ;

4) напряжение на выводах реле КТ1 и КТ2
 $U_7 = 38 \text{ В} \pm 2 \text{ В}$, $U_8 = 7,3 \text{ В} \pm 2 \text{ В}$;

5) время задержки подключения выхода $3,8 \text{ с} \pm 3,2 \text{ с}$
 $- 1,8 \text{ с}$

Примечание. Напряжение на выводах транзисторов VT6, VT7, реле КТ1 и КТ2 и микросхем DA измеряются относительно шины "Общий" (контакт 3 вилки ХР).

1.5.8. Описание работы блока индикации (A7)

Блок индикации обеспечивает индикацию уровня пиковой музыкальной выходной мощности левого и правого каналов усилителя. В состав блока индикации входят:

- 1) две микросхемы DA1, DA2 (К 100ЭП11);
- 2) источник тока (транзистор VT);
- 3) двенадцать зеленых и два красных светодиода индикации.

На входы блока индикации поступает сигнал с детектора, расположенного в блоке коммутатора входов (A2). В зависимости от уровня сигнала светятся соответствующие светодиоды ("0,02 Вт", "0,06 Вт", "0,2 Вт", "0,8 Вт", "5 Вт", "25 Вт", "110 Вт").

Источник тока обеспечивает необходимый для работы микросхем стабильный ток.

Для питания блока используется стабилизированное напряжение 19 В, поступающее с блока питания (A4) через вилку ХР2 блока индикации.

Основные режимы работы блока индикации, свидетельствующие об его исправности:

- 1) напряжение на эмиттере транзистора $U_9 = 12 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$;
- 2) напряжения на выводах микросхем DA1, DA2:

Номер вывода микросхемы	3	4	5,6	7,8	9,10	11,12	13,14	15
Напряжение на выводе В	5,5	7,3	9,6	11,2	13	14,5	16	17,8

Примечание. Напряжения на выводах микросхем измерены относительно контакта "Общий" с точностью $\pm 10\%$ при подаче на входы блока постоянного напряжения 5,5 В.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Радиомеханик должен руководствоваться общими правилами техники безопасности, действующими на ремонтном предприятии.

Демонтировать и проверять усилитель под напряжением разрешается только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном от сети аппарате невозможно (настройка, регулировка, измерение режимов и т.д.). При этом необходимо быть особенно внимательным во избежание попадания под опасное напряжение.

ПАЙКА ЭЛЕМЕНТОВ, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ЗАПРЕЩАЕТСЯ! ПРИ ЗАМЕНЕ ДЕТАЛЕЙ НЕОБХОДИМО ОТСОЕДИНИТЬ УСИЛИТЕЛЬ ОТ СЕТИ.

Клеммы корпуса ("  ") всей контрольно-измерительной аппаратуры должны быть подключены к заземлению.

При включении усилителя в сеть необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) шнур питания не должен иметь узлов, петель и изломов;
- 2) предохранитель в блоке питания по типу и номинальному току должен соответствовать значению, приведенному на задней стенке усилителя.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

3.1. Организация рабочего места

Рабочее место должно быть оборудовано согласно требованиям раздела 2 настоящей инструкции.

К рабочему месту должно быть подведено напряжение переменного тока $220 \text{ В} \pm 11 \text{ В}$ частотой 50 Гц и заземление.

Структурная схема подключения контрольно-измерительной аппаратуры к усилителю приведена на рис. 5

3.2. Техническая документация, необходимая для ремонта:

- 1) руководство по эксплуатации усилителя;
- 2) настоящая инструкция.

3.3. Контрольно-измерительная аппаратура, применяемая при проверке изделия:

1) генератор сигналов низкочастотный (ГНЧ) с диапазоном частот от 20 Гц до 20000 Гц, с выходным напряжением на нагрузке 600 Ом не менее 2 В. Основная погрешность по напряжению $\pm 4\%$. Рекомендуемый тип: ГЗ-102 (1 шт.)

2) осциллограф (ЭО) по точности воспроизведения формы

сигнала, измерения временных интервалов и амплитудных значений относящейся к III классу по ГОСТ 9810-69. Рекомендуемый тип: СИ-72 (I шт.);

3) измеритель нелинейных искажений (ИНИ) с диапазоном измерения коэффициента гармоник от 0,03% до 100%, с диапазоном частот основной гармоники на несимметричном входе от 20 Гц до 200 кГц. Основная погрешность в диапазоне от 200 Гц до 20 кГц составляет $\pm 0,15\%$ от значения верхнего предела шкалы, по которой производится отсчет. Рекомендуемый тип: С6-II (1 шт.);

4) вольтметр переменного тока (ВЛМ) с диапазоном измеряемых напряжений от 100 мкВ до 300 В в диапазоне частот от 20 Гц до 5 МГц. Основная погрешность на пределах измерения от 1 мВ до 300 мВ не превышает $\pm 2,5\%$. Рекомендуемый тип: ВЗ-39 (2 шт.);

5) комбинированный прибор с диапазоном измеряемых напряжений до 900 В, постоянного тока - до 600 мА. Рекомендуемый тип: Ц-434I (I шт.);

6) аудио- комплексный генератор, заменяющий КИА по пп. I, 3, 4.

Рекомендуемый тип: TR-0157 (1 шт.);

7) секундомер типа СІ - 2а.

Примечание. Вместо указанной аппаратуры может быть применена другая с аналогичными параметрами.

на другая с аналогичными параметрами.

Структурная схема подключения контрольно-измерительной аппаратуры для проверки учителя

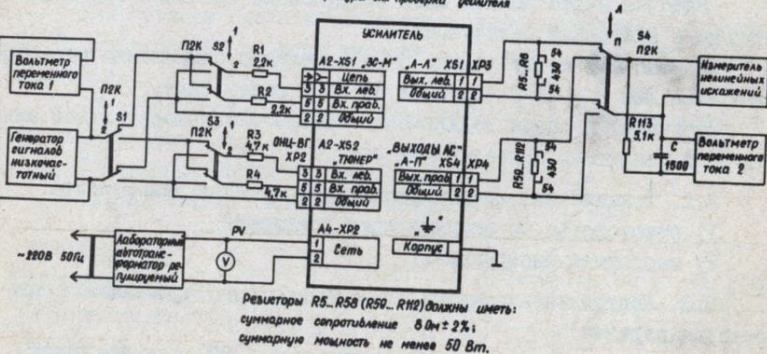


Рис. 5

3.4. Вспомогательные приспособления:

1) лабораторный трансформатор регулируемый ЛАТР-2М.

4. МЕТОДИКА НАХОЖДЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4.1. Методы нахождения неисправностей

Внешним осмотром убедитесь в отсутствии повреждений на ручках, кнопках и розетках усилителя. Проверьте наличие и исправность предохранителя. Включите усилитель и убедитесь в наличии неисправности усилителя. Выключите усилитель и разберите его согласно порядку, изложенному в подразделе 4.2 настоящей инструкции.

Путем внешнего осмотра определите и устраните видимые механические повреждения (сгоревшие радиоэлементы, нарушение монтажа и т.п.). При отсутствии видимых повреждений или после их устранения включите усилитель, предварительно отключив нагрузки и включив в разрыв цепей питания блока усилителей мощности резисторы МЛТ-2-100 Ом $\pm$ 10%.

Проверьте наличие и соответствие питающих напряжений на выходах блока питания согласно схеме электрической принципиальной. Если отсутствуют все питающие напряжения, проверьте еще раз предохранитель и сетевой шнур, устраните неисправность. Если какие-либо питающие напряжения не соответствуют норме, определите и устраните неисправность в блоке питания (см. подраздел 4.3.4).

При наличии необходимых питающих напряжений на выходах блока питания проверьте наличие питающих напряжений на всех блоках усилителя (блоке управления, коммутаторе входов, блоке эквалайзера, блоке усилителей мощности, блоке защиты, блоке индикации). Если питающие напряжения отсутствуют или не соответствуют норме, проверьте качество контакта в соответствующих вилках и розетках, а также качество контакта между проводами и лепестками соответствующих печатных плат.

При наличии необходимых питающих напряжений на всех блоках подайте на вход "ЗС-М" усилителя от ГНС сигнал частотой 1000 Гц напряжением 5 мВ. Далее определите неисправную плату путем проверки при помощи осциллографа прохождения сигнала последовательно через каждую плату. После определения неисправной платы еще раз внимательно ознакомьтесь с ее описанием в соответствующем подразделе (I.5.2... I.5.8) настоящей инструкции и приступайте к ремонту.

Следует иметь в виду, что все возможные неисправности, которые могут встретиться на практике, описать в инструкции невозможно.

можно, поэтому при определении места неисправности пользуйтесь функциональной (см. приложение 1) и электрической принципиальной (см. приложение 2) схемами усилителя.

После обнаружения и устранения неисправностей отключите резисторы из цепей питания блока усилителей мощности, подключите нагрузки и проверьте работоспособность усилителя.

4.2. Последовательность разборки и сборки изделия.

Все блоки изделия смонтированы на шасси, доступ к их проверке, регулировке и ремонту открывается после демонтажа кожуха, поддона и декоративной лицевой панели.

Демонтаж кожуха и поддона усилителя показан на рис. 6. Отвинтите по 2 декоративных винта (рис. 6, поз. 4) с каждой боковой стороны и 1 винт (рис. 6, поз. 5) со стороны задней стенки (винт опломбирован). Снимите специальную пломбировочную чашку (рис. 6, поз. 7), после чего снимите кожух (рис. 6, поз. 2), сдвигая его в сторону задней стенки. Для демонтажа поддона (рис. 6, поз. 3) отвинтите 4 винта (рис. 6, поз. 6), крепящих его к шасси (рис. 6, поз. 1), и выдвиньте его заднюю кромку из паза, образованного ребром задней стенки усилителя. Два из винтов поз. 6 опломбированы.

Демонтаж лицевой панели показан на рис. 7. Снимите предварительно вытягиванием на себя ручку регулятора громкости (рис. 7 поз. 3) и 6 ручек движковых регуляторов (рис. 7, поз. 4), затем отвинтите 4 винта (рис. 7, поз. 8), крепящих панель (рис. 7, поз. 1) сверху и снизу к шасси (рис. 7, поз. 2). Аккуратным вытягиванием на себя снимите панель, при этом учтите, что все кнопки управления не зафиксированы в отверстиях панели и свободно вынимаются со внутренней стороны панели.

Демонтаж отдельных узлов и блоков, закрепленных на шасси для их ремонта или замены производится в соответствии с нижеизложенным.

Блок питания изображен на рис. 8. Он представляет собой конструктивно законченный узел, смонтированный на собственном шасси. Для его демонтажа снимите предварительно переднюю стенку шасси (рис. 8, поз. 1), для чего отвинтите 7 винтов (рис. 8, поз. 2), крепящих ее к шасси и блоку питания. Затем отвинтите 2 винта (рис. 8, поз. 4), крепящие блок питания к задней стенке шасси (рис. 8, поз. 3), и 1 винт (рис. 8, поз. 15), крепящий его к угольнику шасси. Снимите блок питания, выдвигая его из

шасси в направлении предварительно снятой передней стенки, при этом не забудьте отсоединить все жгуты и провода на разъёмных соединителях.

ШАССИ СО СНЯТЫМ КОЖУХОМ, ПОДДОНОМ И ДЕКОРАТИВНОЙ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛЬЮ

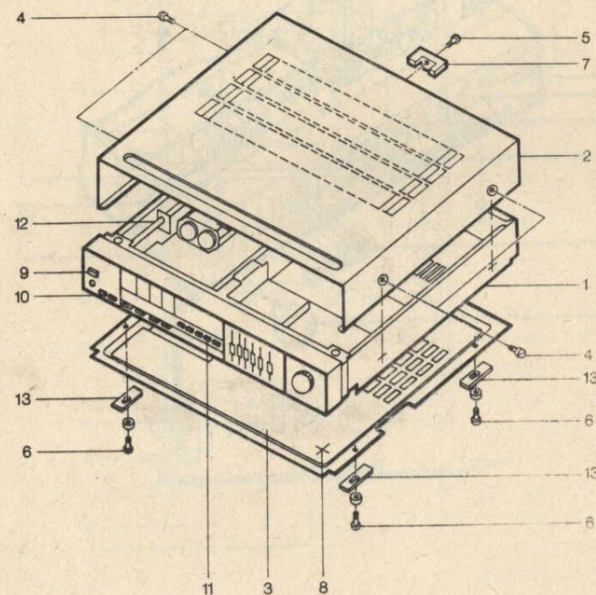


Рис. 6

ШАССИ СО СВЯТОЙ ПЕРЕДНЕЙ ДЕКОРАТИВНОЙ ПАНЕЛЬЮ

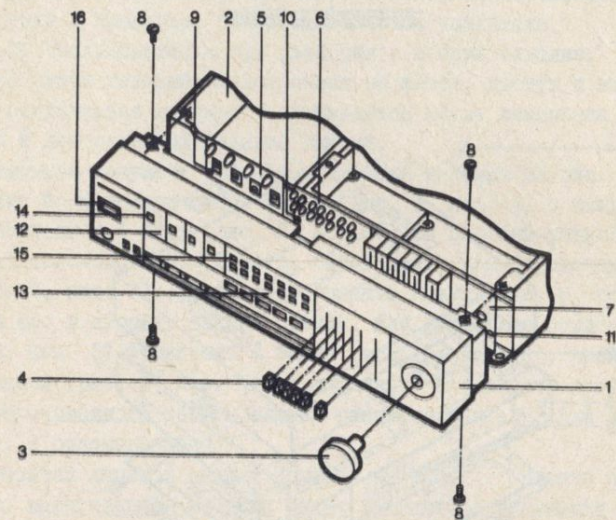


Рис. 7

БЛОК ПИТАНИЯ (вид сверху)

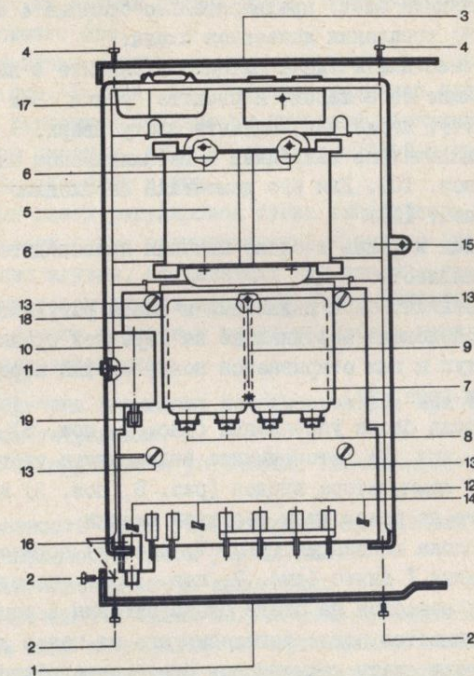


Рис. 8

Демонтаж трансформатора (рис. 8, поз. 5) производите, отвинтив крепящие его 4 винта (рис. 8, поз. 6).

Для демонтажа блока конденсаторов (рис. 8, поз. 7) отвинтите 2 шурупа (рис. 8, поз. 9), крепящие держатель конденсаторов к плате. Снимите блок, предварительно ослабив 4 винта (рис. 8, поз. 8) крепления лепестков платы.

Для демонтажа платы блока питания отвинтите 4 винта (рис. 8, поз. 13), крепящие ее к шасси, и сведите "усики" 3-х лапок (рис. 8, поз. 14), после чего снимите плату вверх.

Сетевой выключатель закреплен в металлическом экране-держателе (рис. 8, поз. 10). Для его демонтажа необходимо отвинтить винт (рис. 8, поз. 11).

Монтаж платы и узлов в блоке питания производите в обратной последовательности.

Блок управления, блок индикации и плата регуляторов блока эквалайзера расположены вертикально на передней стенке шасси усилителя. Доступ к ним открывается после снятия передней декоративной панели (рис. 7).

Для демонтажа блока управления (рис. 7, поз. 5) отвинтите 1 винт (рис. 7, поз. 9), отсоедините вилки жгута этого блока от розетки X37 коммутатора входов (рис. 9, поз. 3) и снимите блок, выводя его из пазов ушки передней стенки.

Демонтаж блока индикации (рис. 7, поз. 6) осуществляется после отвинчивания 1 винта (рис. 7, поз. 10) и отсоединения соответствующих разъемов на плате блока питания и коммутатора входов. Блок снимается после выведения его из пазов держателя.

Для демонтажа платы регуляторов блока эквалайзера (рис. 7, поз. 7) отвинтите 1 винт (рис. 7, поз. 11) и, отсоединив 2 разъема на плате регуляторов этого же блока (рис. 9, поз. 7), снимите плату, выведя ее из пазов держателя. При этом необходимо предварительно снять пластмассовую буксу с оси потенциометра регулятора громкости, вытянув ее на себя.

Демонтаж остальных блоков ясен из рис. 9.

Блок защиты (рис. 9, поз. 1) можно снять вывернув 2 шурупа (рис. 9, поз. 2). При этом необходимо, отсоединить все разъемные сочленения жгутов и проводов на плате (рис. 8, поз. 12), усилителе мощности (рис. 9, поз. 5), коммутаторе входов (рис. 9, поз. 3), отпаять провода, поступающие к выходным гнездам подключения

акустических систем (рис. 9, поз. 9), и отогнуть 2 усика в задней стенке шасси, крепящие плату блока по углам.

Для демонтажа коммутатора входов (рис. 9, поз. 3) выверните 2 шурупа (рис. 9, поз. 4), отсоединив соответствующие разъемы, отогните 2 усика задней стенки шасси, крепящие плату коммутатора входов, и снимите его.

Для демонтажа усилителя мощности (рис. 9, поз. 5) отвинтите 4 винта (рис. 9, поз. 6), крепящие радиатор блока к шасси, отсоедините разъемные соединения проводов, связывающих этот блок с блоком питания, блоком защиты и платой регуляторов (рис. 9, поз. 7), и выньте блок вверх.

Демонтаж платы регуляторов блока эквалайзера (рис. 9, поз. 7) можно произвести после отвинчивания 2-х винтов (рис. 9, поз. 8) и отсоединения жгутов, соединяющих эту плату с усилителем мощности, коммутатором входов и платой блока питания.

Монтаж блоков и узлов в шасси усилителя производится в обратной последовательности.

4.3. Перечень возможных неисправностей, причин, вызвавших их, и способы устранения.

4.3.1. Обнаружение и устранение неисправностей в блоке управления.

Неисправность блока управления можно разделить на три вида:

- 1) неисправности схемы управления;
- 2) неисправности схемы индикации;
- 3) неисправности подключения приоритетного входа.

Все три вида неисправностей проявляются таким образом, что после нажатия на какой-либо переключатель, либо сразу после включения не соблюдаются следующие условия: после включения питания светится светодиод VD5 (ТОНЕР), после нажатия на любой переключатель светится только светодиод расположенный напротив этого переключателя.

При обнаружении неисправности блока в первую очередь измерьте напряжения на выходах микросхемы (выводы 9, 10, 2, 1).

Если на выходе, соответствующем светодиоду, который должен светиться, напряжение $13,6 \text{ В} \pm 0,8 \text{ В}$, а на остальных - 0, то неисправность - в схеме индикации. В этом случае проверьте качество монтажа, отсутствие коротких замыканий и обрывов проводников, исправность светодиодов в схеме индикации.

ШАССИ (вид сверху, без блока питания)

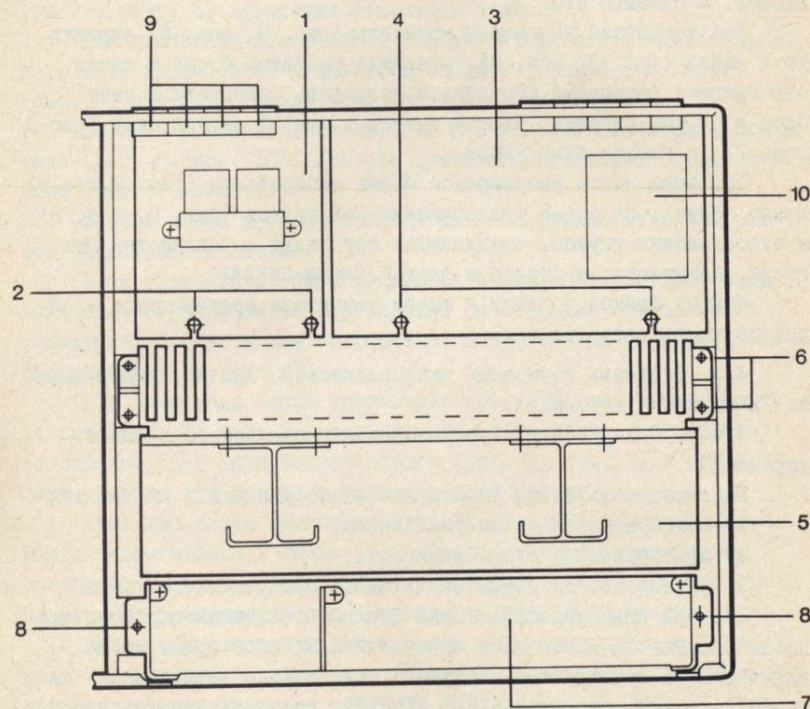


Рис. 9

Проверьте режимы транзисторов $VT3...VT6$, найдите и замените неисправный элемент.

Если вышеуказанное условие не выполняется, то неисправна схема управления, либо схема подключения приоритетного входа. Неисправность схемы подключения приоритетного входа проявляется лишь следующим образом:

1) либо при включении питания блока на выводе 9 микросхемы DA не появляется напряжение $13,6 \text{ В} \pm 0,8 \text{ В}$;

2) либо на этом выводе напряжение $13,6 \text{ В} \pm 0,8 \text{ В}$ остается и после нажатия на любой переключатель, кроме SAI (второй эффект может наблюдаться и при неисправности схемы управления). В этом случае проверьте режимы работы транзисторов $VT1, VT2$, найдите и устраните неисправность.

При неисправности схемы управления проверьте качество монтажа и качество переключателей. Если после устранения (или при отсутствии) коротких замыканий, обрывов и неисправных переключателей, схема управления неисправна, то замените микросхему DA .

4.3.2. Обнаружение и устранение неисправностей в коммутаторе входов

Неисправности коммутатора входов можно разделить на три вида:

- 1) неисправности коммутатора входов (не переключаются входы усилителя для прослушивания и записи);
- 2) неисправности корректирующего усилителя ($U1$);
- 3) неисправности детектора ($U2$).

При обнаружении неисправностей в плате в первую очередь необходимо проверить качество пайки и монтажа, отсутствие обрывов печатных проводников или их замыкания между собой.

Если при подаче на управляющие входы микросхем $DA1, DA2$, ($I1, I2, I3$) управляющих напряжений ($0 \pm 0,5$) В с блока управления и блока питания соответственно на выходах микросхем не появляются сигналы подключенных к соответствующим входам усилителя источников, то необходимо измерить режимы микросхем и, если микросхемы неисправны, заменить их.

Неисправности корректирующего усилителя ($U1$) характеризуются либо отсутствием сигналов на его выходах, либо наличием видимых искажений выходных сигналов, либо несоответствием амплитудно-частотной характеристики корректирующего усилителя заданной.