

Дей.

**УСИЛИТЕЛЬ ПОЛНЫЙ  
„БАРК-У-001“СТЕРЕО Hi-Fi**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ**



ОКП: 658721 0049

УСИЛИТЕЛЬ ПОЛНЫЙ  
„БАРК-У-001“ СТЕРЕО Hi-Fi  
ИНСТРУКЦИЯ ПО РЕМОНТУ

Усилитель полный «Барк-У-001» стерео Hi-Fi (именуемый далее «усилитель») выпускается на основании ГОСТ 24388-83 и ЛЖ2.033.064ТУ.

Климатическое исполнение усилителя — УХЛ4.2\* ГОСТ 15150-69, допускающее эксплуатацию при рабочих значениях температуры воздуха 10 — 35°C, атмосферном давлении 86,6 — 106,7 кПа и верхнем значении относительной влажности 80% при 25°C.

Инструкция предназначена для радиомехаников ремонтных предприятий, производящих текущий ремонт усилителей «Барк».

Инструкция составлена с учетом того, что персонал, производящий ремонт, знаком с правилами пользования полным усилителем (они изложены в прилагаемом к каждому изделию руководстве по эксплуатации), а также с правилами пользования средствами измерений, перечисленными в п. 3.2.

Ремонт усилителей можно производить только после внимательного ознакомления со всеми разделами и приложениями инструкции. Первоначальное ознакомление с инструкцией рекомендуется проводить в последовательности ее изложения.

#### Принятые в инструкции сокращения:

УС — усилитель согласующий;

УТ — усилитель тембра;

УМ — усилитель мощности;

ВС — выпрямитель стабилизированный;

ВМ — выпрямитель мощный;

РБ — реле блокировочное.



## 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1. Назначение и общая характеристика изделия

Усилители предназначены для коммутации, усиления и регулирования низкочастотных сигналов магнитного звуко-  
снимателя, магнитофона, тюнера и других источников.

Характерная особенность модели — высокая линейность амплитудно-частотной и фазовой характеристик, идентичность каналов на любой характеристике регулирования, минимальные собственные шумы и искажения.

На задней стенке усилителя установлены:

две розетки корректирующих входов для подключения двух магнитных звуко-снимателей;

две розетки линейных входов для подключения тюнера и других источников сигнала;

розетка линейного входа и выхода для подключения магнитофона на воспроизведение и на запись (по току);

розетка линейного входа и выхода для подключения магнитофона на воспроизведение и на запись (по напряжению);

четыре розетки выходов для подключения двух комплектов акустических систем;

розетка отключения сети для подключения аппаратуры, работающей в комплексе с усилителем (отключается выключателем сети усилителя);

розетка выхода предварительного усилителя и входа усилителя мощности для подключения эквалайзера (в обычном положении в розетку вставлен замыкатель).

Розетка выхода для подключения головных телефонов выведена на лицевую панель усилителя.

Усилитель имеет следующие потребительские (эксплуатационные) удобства:

селектор входов, коммутирующий усилитель для работы от различных источников программ;

переключатель режимов;

дискретный регулятор громкости с отключаемой тонкомпенсацией нижних частот;

дискретные регуляторы тембра нижних и верхних частот;

регулятор баланса;

селектор выходов, коммутирующий усилитель для работы на акустические системы и головные телефоны;

кнопочные переключатели отключаемых фильтров ограничения частот ниже 20 Гц и выше 15 кГц;

кнопочный переключатель контроля записи на магнитофон;

индикацию включения усилителя;

индикацию перегрузки выхода;

защиту выхода от короткого замыкания;

защиту акустических систем от постоянного напряжения.

Расположение органов управления и коммутации усилителя приведено на рис. 1 и 2.

Коммутационные возможности усилителя позволяют подключить все источники программ одновременно. В дальнейшем необходимый источник включают в работу селектором входов и переключателем контроля записи.

Установленные в усилителе фильтры ограничения устраняют высокочастотные помехи радиовещания, магнитной и механической звукозаписи (особенно старых грампластинок), а также низкочастотные составляющие сигнала от корабления грампластинок, рокота и других влияющих на качество звучания неслышимых помех.

Усилитель имеет пиковую индикацию перегрузки выхода. При появлении искажений, превышающих пороговый уровень, загорается индикаторный светодиод соответствующего канала. Наличие этого удобства позволяет в процессе регулирования громкости не превышать максимально допустимый уровень сигнала.

Гальванический выход усилителя гарантирует высокий коэффициент демпфирования, при этом усилитель полностью защищен от коротких замыканий. Предусмотрено также отключение акустических систем при появлении на выходе мощных низкочастотных колебаний ниже 10 Гц и нагреве радиатора выше 70°C.

Ограничитель пускового тока устраняет бросок тока в сети в момент включения усилителя. Сетевой предохранитель срабатывает только при появлении в цепях питания тока короткого замыкания.



# Вид усилителя спереди

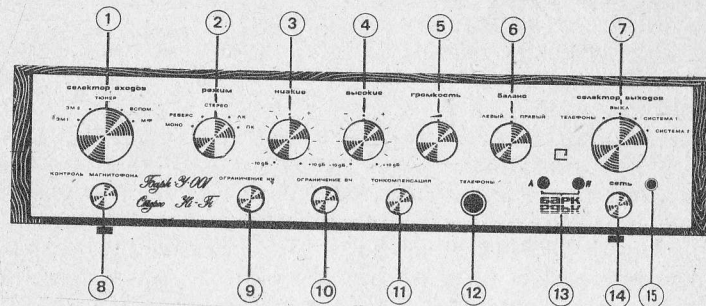


Рис. 1.

- 1 — селектор входов; 2 переключатель режимов;  
3, 4 — регуляторы тембра нижних (3) и верхних (4)  
частот; 5 — регулятор громкости; 6 — регулятор баланса;  
7 — селектор выходов; 8 — переключатель контроля  
записи на магнитофон; 9, 10 — фильтры ограничения нижних  
(9) и верхних (10) частот; 11 — тонкомпенсация;  
12 — розетка для подключения головных телефонов;  
13 — индикаторы перегрузки выхода левого и правого  
каналов; 14 — выключатель сети; 15 — индикатор включения.

# Вид усилителя сзади

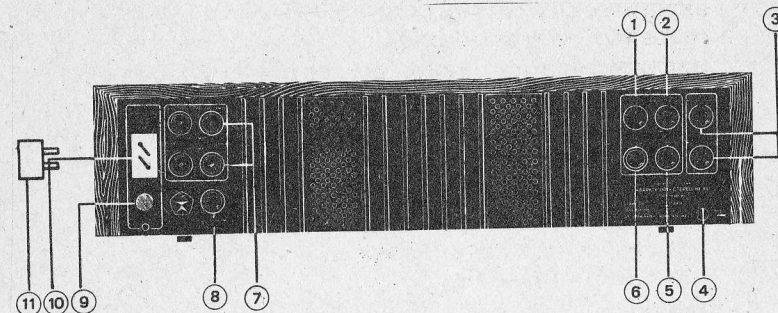


Рис. 2.

- 1, 2, 3 — розетка для подключения тюнера (1), магнитофона  
на воспроизведение и на запись по току (2), магнитного  
звукоснимателя (3); 4 — клемма для заземления; 5 —  
розетка для подключения магнитофона на запись по  
напряжению; 6 — вспомогательная розетка для  
подключения источников сигнала; 7 — розетка для  
подключения акустических систем; 8 — замыкатель  
и розетка для подключения эквалайзера; 9 — держатель  
предохранителя; 10 — розетка ответвления сети (закрита  
заглушкой).



## 1.2. Основные технические параметры

|                                                                                                                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Номинальное сопротивление нагрузки выходов для подключения акустических систем, Ом                                                                          | 8         |
| головных телефонов, Ом                                                                                                                                      | 16        |
| магнитофона на запись по току, кОм                                                                                                                          | 47        |
| по напряжению                                                                                                                                               | 220       |
| Номинальное напряжение на выходах для подключения магнитофона на запись (по напряжению), В                                                                  | 0,5       |
| Номинальный выходной ток на выходе для подключения магнитофона на запись (по току), мВ/кОм                                                                  | 0,5       |
| Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт, на выходах для подключения: акустических систем                                                           | 50        |
| головных телефонов                                                                                                                                          | 0,1       |
| Номинальное сопротивление источника кОм, для входов:                                                                                                        |           |
| линейных                                                                                                                                                    | 22        |
| корректирующих                                                                                                                                              | 2,2       |
| Номинальная э. д. с. источника сигнала для входов:                                                                                                          |           |
| линейных, В                                                                                                                                                 | 0,5       |
| корректирующих, мВ                                                                                                                                          | 5         |
| Диапазон воспроизводимых частот:                                                                                                                            |           |
| нижняя предельная                                                                                                                                           | 20        |
| верхняя предельная                                                                                                                                          | 25000     |
| Допускаемые отклонения амплитудно-частотной характеристики в диапазоне воспроизводимых частот относительно уровня сигнала на частоте 1000 Гц, дБ, не более: |           |
| для линейных входов (от линейной характеристики)                                                                                                            | $\pm 0,7$ |
| для корректирующих входов (от нормированной характеристики)                                                                                                 | $\pm 0,7$ |
| Коэффициент гармоник в диапазоне частот 40 — 16000 Гц, %, не более                                                                                          | 0,1       |
| Коэффициент интермодуляционных искажений, %, не более                                                                                                       | 0,15      |

|                                                                                                    |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Переходные затухания между стереоканалами, дБ, не менее, на частотах:                              |               |
| 1000 Гц                                                                                            | 50            |
| от 250 до 10000 Гц                                                                                 | 40            |
| Отношение сигнал/взвешенный шум, дБ, не менее, для входов:                                         |               |
| линейных                                                                                           | 86            |
| корректирующих                                                                                     | 72            |
| Спад частотной характеристики фильтров ограничения относительно уровня на 1000 Гц, дБ, на частоте: |               |
| 20 Гц                                                                                              | $9 \pm 1,5$   |
| 15000 Гц                                                                                           | $7 \pm 1,5$   |
| Входное сопротивление, кОм, для входов:                                                            |               |
| линейных                                                                                           | $350 \pm 50$  |
| корректирующих                                                                                     | $47 \pm 4,7$  |
| Коэффициент демпфирования в диапазоне воспроизводимых частот, не менее                             | 20            |
| Выходное сопротивление выходов для подключения:                                                    |               |
| магнитофона на запись, кОм:                                                                        |               |
| по напряжению                                                                                      | $0,5 \pm 0,1$ |
| по току                                                                                            | $680 \pm 68$  |
| головных телефонов, Ом                                                                             | $120 \pm 12$  |
| акустических систем, Ом, не более                                                                  | 0,5           |
| Минимальная э.д.с., мВ, для входов:                                                                |               |
| линейных                                                                                           | $180 \pm 20$  |
| корректирующих                                                                                     | $1,8 \pm 0,2$ |
| Э.д.с. перегрузки, В, не менее, для входов:                                                        |               |
| линейных                                                                                           | 5             |
| корректирующих                                                                                     | 0,05          |
| Напряжение на выходе для подключения магнитофона на запись (по напряжению), В                      |               |
| минимальное, не менее                                                                              | 0,2           |
| максимальное, не менее                                                                             | 5             |
| Ток на выходе для подключения магнитофона на запись (по току), мВ/кОм:                             |               |
| минимальный, не менее                                                                              | 0,2           |
| максимальный, не менее                                                                             | 5             |
| Уровень шума по звуковому давлению, дБ, не более                                                   | 20            |



Мощность, потребляемая усилителем при  
одновременной работе обоих каналов и  
выходной мощности, равной  $1/3$  номиналь-  
ного значения, Вт, не более

150

Масса без упаковки, кг, не более

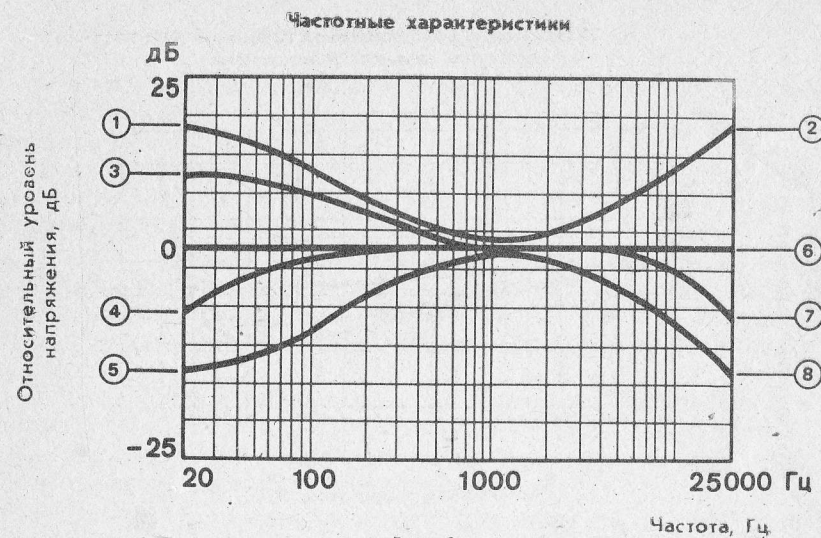
15

Габаритные размеры без упаковки, мм,  
не более

452×372×118

Частотные характеристики регуляторов тембра, тонком-  
пенсации и фильтров ограничения приведены на рис. 3.

Зависимость коэффициента гармоник от выходной мощ-  
ности и частоты приведена на рис. 4.



1, 2 — регуляторы тембра нижних (1) и верхних (2) частот  
в крайнем правом положении; 3 — тонкомпенсация;  
4 — фильтр ограничения нижних частот;  
5, 8 — регуляторы тембра нижних (5) и верхних (8) частот  
в крайнем левом положении; 6 — линейная; 7 — фильтр  
ограничения верхних частот.



Зависимость коэффициента гармоник  
от выходной мощности и частоты



Рис. 4  
1 — 16 кГц; 2 — 40 Гц; 3 — 1 кГц.

### 1.3. Описание конструкции изделия

Полный усилитель «Барк» — конструктивно законченное устройство, сборочной базой которого служит штампованное металлическое шасси.

В целях повышения технологичности и улучшения ремонтопригодности схема усилителя разбита на три съемных функциональных блока — УС, УТ, УМ.

Блок УС смонтирован на стальной раме и состоит из платы УС с переключателем контроля записи, входных розеток и переключателя входов. Блок размещен в левой части шасси (см. схему расположения, приведенную на принципиальной схеме).

Блок УТ смонтирован на стальном Г-образном шасси и состоит из платы УТ с переключателями режимов, фильтров ограничения, тонкомпенсации, регуляторов громкости, тембра и баланса. Блок размещен спереди шасси.

Блок УМ смонтирован на алюминиевом радиаторе и состоит из 2-х плат усилителя мощности УМ. Блок размещен сзади шасси и одновременно выполняет роль задней стенки усилителя.

На стальном П-образном угольнике смонтированы переключатель акустических систем и головных телефонов, а также выключатель сети. За угольником расположена плата РБ.

В центре шасси усилителя размещены силовой трансформатор Т1 в пермалловом экране, конденсаторы С2—С5, две платы элементов выпрямителей ВС и ВМ. На угольнике сзади шасси размещены розетки для подключения акустических систем XS9—XS12, сетевой предохранитель F1 и розетка отключения сети XS7. Розетка для подключения головных телефонов XS13 размещена на угольнике спереди шасси.

Соединения элементов схемы на платах выполнены монтажом печатным, а соединения межблочные — объемным.

Лицевая декоративная панель из листового алюминия прикреплена к шасси усилителя. Оперативные органы управления усилителя снабжены цилиндрическими алюминиевыми ручками и кнопками с алмазной гранью.

Розетки входов и выходов усилителя, размещенные на задней стенке-радиаторе, оформлены двумя декоративными шильдами, а выходные транзисторы закрыты металлическими сетками.



Корпус усилителя — металлический, окрашен в черный цвет, служит статическим экраном схемы. На металлический корпус надет декоративный деревянный корпус.

#### 1.4. Принцип работы изделия

Полный усилитель осуществляет амплитудно-частотную коррекцию электрических сигналов магнитного звукоснимателя, коммутацию подключенных источников, их предварительное усиление, амплитудно-частотное регулирование и последующее усиление по мощности до уровня, необходимого для воспроизведения акустическими системами.

#### 1.5. Описание электрической принципиальной схемы изделия

Электрическая принципиальная схема усилителя и электромонтажные чертежи печатных плат приведены в приложении 1.

Схема состоит из двухканального усилителя, элементов управления и коммутации, устройства защиты акустических систем от постоянного напряжения и источника питания.

Источник питания содержит двухполюсный выключатель сети SB1, предохранитель F1, силовой трансформатор T1, индикатор включения VD1, индикаторы перегрузки левого VD3 и правого VD2 каналов, выпрямители BC и BM.

Выпрямитель BC содержит три идентичных каскада эмиттерных повторителей на транзисторах VT1—VT3, выходы которых использованы для питания корректирующего, буферного и тембрового усилителей. Эмиттерные повторители отслеживают опорное напряжение, снимаемое с цепи стабилизаторов VD1—VD3.

#### БЛОК УСИЛИТЕЛЯ СОГЛАСУЮЩЕГО УС

Блок УС содержит розетки входов XS1—XS6, трехгалетный переключатель входов SA1, двухканальный предварительный усилитель УС, переключатель контроля записи на магнитофоне SB1.

Согласующий усилитель каждого канала содержит двухкаскадный корректирующий усилитель и трехкаскадный буферный усилитель.

Корректирующий усилитель предназначен для усиления и выравнивания частотной характеристики звукоснимателя скоростного типа; собран на транзисторах VT1, VT3, VT4, VT7

(VT2, VT5, VT6, VT8). Ток стока второго транзистора задается источником тока на транзисторах VT3, VT7 (VT6, VT8). Усилитель охвачен частотно-зависимой отрицательной обратной связью со стока полевого транзистора в эмиттер входного транзистора. Подстроечные резисторы R15, R18 предназначены для установки режимов по постоянному току. Коэффициент передачи напряжения равен 100.

Буферный усилитель предназначен для согласования источников программ высокого уровня с входным сопротивлением устройства; собран на транзисторах VT9, VT11, VT13 (VT10, VT12, VT14) с гальванической связью. Первые два транзистора работают в режиме усиления, а третий является эмиттерным повторителем. Усилитель с помощью резистора R45 (R46) охвачен последовательной отрицательной обратной связью по напряжению; имеет большое (350 кОм) входное и малое выходное сопротивление, большой диапазон усиливаемого сигнала и низкий уровень шумов. Коэффициент передачи напряжения буферного усилителя равен 0,8.

#### БЛОК УСИЛИТЕЛЯ ТЕМБРОВ УТ

Блок УТ предназначен для регулирования частотных характеристик и баланса каналов усилителя, содержит трехгалетный переключатель режима работ SA2, двухканальный тембровый усилитель УТ, регуляторы тембра R1.1, R1.2, R2.1, R2.2 стереобаланса R3.1, R3.2 и усиления R4.1, R4.2.

Тембровый усилитель каждого канала содержит двухкаскадный усилитель, фильтры ограничения частотной характеристики ниже 20 Гц и выше 15 кГц и цепь тонкомпенсации.

Усилитель тембров собран на транзисторах VT1, VT3, VT5, VT6 (VT2, VT4, VT7, VT8) с гальванической связью. Первый каскад выполнен по схеме с общим эмиттером. Ток его коллектора задается источником тока на транзисторе VT3 (VT4). Второй каскад усилителя представляет собой эмиттерный повторитель с дополнительной симметрией (последовательное включение транзисторов р-п-р и п-р-п проводимости). Смещение между базами эмиттерного повторителя задается цепью диодов VD3, VD4, VD5, (VD6, VD7, VD8) и обеспечивает работу каскада в классе А. Усилитель охвачен двумя цепями параллельной отрицательной обратной связи по напряжению с выхода эмиттерного повторителя в базу входного каскада. Первая цепь предназначена для стабили-



зации режимов усилителя и включает в себя регулятор стереобаланса R3.1, R3.2, а также подстроечный резистор R10 (R15) установки режимов усилителя по постоянному току. Вторая цепь предназначена для формирования частотной характеристики устройства и включает в себя частотнозависимый Т-образный мост с регуляторами тембра R1.1, R1.2, R2.1, R2.2, отключаемыми в среднем положении. Т-образный мост включен между переключателями режима SA2 и подвижным контактом регулятора R3.1, R3.2. Средняя точка диагонали моста через разделительный конденсатор C10 (C11) подключена ко входу усилителя.

Фильтр ограничения частотной характеристики выше 15 кГц установлен на входе УТ и содержит L1, C7 (L2, C8). Подключение фильтра к схеме производится переключателем SB1.

Фильтр ограничения частотной характеристики ниже 20 Гц установлен на выходе усилителя и содержит C15, R32, C17, R4.1 (C16, R33, C18, R4.2); подключение к схеме производится переключателем SB2.

Регулятор усиления R4.1, R4.2 включен вслед за фильтром ограничения частотной характеристики ниже 20 Гц, имеет отвод для подключения цепи тонкомпенсации R31, C19 (R34, C20); включается цепь переключателем SB3.

Коэффициент передачи напряжения блока УТ равен 2,25.

Выход блока заведен на конт. 1, 4 розетки XS8 с вилкой XP2.

## БЛОК УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ УМ

Блок УМ содержит отдельные усилители правого и левого каналов, выходные транзисторы VT6 — VT9, установленные на отдельном радиаторе. В дальнейшем будем рассматривать только усилитель мощности левого канала.

Структурно УМ левого канала представляет собой четырехкаскадный усилитель, имеющий одну внутреннюю петлю отрицательной обратной связи (делитель R10, R14) и петлю последовательной отрицательной обратной связи (делитель R5, R1, C4).

Усилитель мощности левого канала содержит каскады: предварительного усиления по напряжению, на интегральной микросхеме A1 с дифференциальным входом; транслирующий на транзисторе VT2;

драйверный, на транзисторе VT5, собранный по схеме с общим эмиттером.

Блок УМ содержит двухтактные каскады на транзисторах VT2 — VT5, усиливающие по мощности сигнал драйверного каскада и имеющие при этом единичный коэффициент передачи по напряжению.

На входе усилителя стоят разделительный конденсатор C1, высокочастотный фильтр R2, C3 и резисторы R1, R3, обеспечивающие входное сопротивление усилителя мощности.

Устойчивость усилителя при работе на различные нагрузки (холостой ход, 8 Ом) обеспечивают цепи коррекции, включающие элементы R7, C5, C6, C7, C9, R8, L1.

Защита от аварийных ситуаций платы усилителя мощности выполнена соответственно по каскадам:

в первом от перегрузок — R11;

во втором от перегрузок — VT1, R15, C7;

в третьем от перегрузок и коротких замыканий на выходе — VT3, R22;

в четвертом от перегрузок и коротких замыканий на выходе — R23 — R30, VD3, VD4, VD6, VD5, VT7, VT8, а также от индуктивных нагрузок — VD4 — VD7 в блоке УМ.

Цепь вольтдобавки на элементах R13, R16, C8 задает ток и служит динамической нагрузкой драйверного каскада. В коллекторную цепь транзистора VT5 включена температурно-зависимая цепь смещения оконечного каскада усилителя на транзисторе VT4, которая совместно с элементами R17 — R19, C10, VT6 представляет собой регулируемый источник опорного напряжения.

Резисторы R21, R5 — R8 (в блоке УМ) являются токозадающими элементами в статическом режиме.

Питание усилителя мощности осуществляется от двухполярного источника, что обеспечивает нулевой потенциал в средней точке оконечного каскада и возможность гальванической связи выхода с нагрузкой (без переходного конденсатора). 100-процентная обратная связь улучшает параметры и устраняет влияние дестабилизирующих факторов на нулевой потенциал выхода усилителя мощности. В цепях питания оконечной ступени введены фильтрующие высокочастотные конденсаторы C6, C7.

Питание входного каскада — от параметрического стабилизатора параллельного типа на стабилитронах VD1, VD2 и резисторах R9, R12.



В усилителе предусмотрена одна регулировка тока покоя резистором R18.

## РЕЛЕ БЛОКИРОВОЧНОЕ РБ

Схема платы РБ задерживает подключение нагрузки усилителя на 1-4с. Одновременно РБ отключает нагрузку усилителей мощности при появлении на выходе любого из них постоянного напряжения более  $\pm 4,5$  В, сигнала инфранизкой частоты большой амплитуды или перегреве радиатора выше  $70^{\circ}\text{C}$ .

Устройство управления работой реле платы РБ содержит времязадающий конденсатор С5, ключ питания обмотки реле, собранный на составном транзисторе VT1, VT2, ключ управления на транзисторах VT5, VT6.

При включении сети напряжение со вторичной обмотки силового трансформатора поступает на выпрямитель платы ВМ. На плату РБ поступает двухполярное напряжение питания. Зарядная цепь R16, С5 задерживает срабатывание ключа на составном транзисторе VT1, VT2 на время прохождения переходных процессов, обусловленных включением усилителя в сеть. После заряда конденсатора С5 открывается ключ на составном транзисторе. Реле платы РБ срабатывает и своими контактами соединяет выход усилителя мощности с акустическими системами.

Аналогично работает устройство при появлении на выходе усилителя низкочастотных выбросов с частотой ниже 10 Гц. На частоте 2 Гц напряжение срабатывания  $(8 \pm 2)$  В.

В целях защиты выходных транзисторов от перегрева и выполнения требований государственного стандарта по технике безопасности в усилитель в составе платы РБ включена тепловая защита, имеющая температуру срабатывания  $(65 \pm 5)^{\circ}\text{C}$  и порог отпущения  $(50 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ . При нагреве транзистора VT1, закрепленного на радиаторе, изменяется напряжение между выводами базы и эмиттера; что приводит к срабатыванию ключа с гистерезисом, выполненного на этом транзисторе. Глубина гистерезиса определяется петлей положительной обратной связи. Температура срабатывания регулируется подстроечным резистором R11.

Плата РБ содержит схему индикации перегрузки усилителя мощности и индикации включения сети. Схема состоит из двух ждущих одновибраторов, выполненных на транзис-

торах VT3, VT4, и VT7, VT8 и источника питания — на VD2, С3. Сигнал перегрузки поступает с усилителя мощности на контакты 16, 17 платы РБ. Этим сигналом запускается одновибратор, выполненный на транзисторах VT3, VT4. Загорается светодиод VD2, включенный в качестве нагрузки в коллекторную цепь VT4. Время свечения светодиода при однократном запускающем импульсе составляет 1—1,5 с и определяется конденсатором С4. Аналогично работает схема индикации второго канала, на транзисторах VT7, VT8.

## ВЫПРЯМИТЕЛЬ МОЩНЫЙ ВМ

Схема питания ВМ предназначена для питания усилителя мощности и платы РБ.

Схема выпрямителя, питающего усилитель мощности, выполнена по двухполупериодной схеме со средней точкой на диодном мосте VD1 — VD4 и конденсаторах С6, С7. Напряжение питания  $\pm 34$  В. Схема выпрямителя, питающего плату РБ, выполнена на диодах VD5, VD6 и конденсаторе С2. Напряжение питания 39 В. Напряжение питания на плату РБ подается с контакта 10 платы ВМ.

## 1.6. Описание электрической принципиальной схемы микросхемы КР 574УД1А

Электрическая принципиальная схема микросхемы приведена в приложении 2.

Микросхема представляет собой быстродействующий операционный усилитель с дифференциальным входным каскадом на полевых транзисторах VT1 — VT6 и резисторах R1 — R5. Транзистор VT7 включен по схеме эмиттерного повторителя и предназначен для усиления выходного тока дифференциального каскада.

Транзисторы VT8 — VT11, диоды VD2 — VD5 и резисторы R7 — R10 образуют усилительный каскад с источником тока в нагрузке.

Противофазные сигналы с эмиттера VT7 и с коллектора VT8 поступают на входы эмиттерного повторителя, собранного на транзисторах VT13, VT16 и VT17; VT20. Транзисторы VT14, VT18, VT19 создают выходному каскаду режим АВ.

Элементы VT15, VD6, R14, R15 образуют схему защиты выхода от короткого замыкания.



## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Радиомеханик на рабочем месте должен иметь средства индивидуальной защиты: инструмент с изолированными ручками, диэлектрический коврик, наруканники.

2.2. Ремонтировать и проверять усилитель под напряжением разрешается только в тех случаях, когда выполнение работ в отключенном от сети усилителе невозможно (настройка, регулировка, измерение режимов, нахождение плохих контактов и т. д.).

2.3. Запрещается проверять наличие напряжения в цепи «на искру» — это может вывести усилитель из строя.

2.4. Пайка монтажа усилителя, находящегося под напряжением, запрещается.

2.5. При замене предохранителей и деталей необходимо отсоединить усилитель от сети и установить его так, чтобы избежать травмы от возможного взрыва электролитических конденсаторов.

2.6. Запрещается ремонтировать усилитель, включенный в электросеть, в сыром помещении, имеющем земляные, цементные или иные токопроводящие полы, а также вблизи заземленных конструкций (батареи центрального отопления, водопроводных труб и т. п.), не имеющих специальных ограждений.

2.7. Корпуса всех электроизмерительных приборов и усилителя должны быть заземлены. При этом эквиваленты акустических систем соединяют с соответствующими гнездами усилителя, а общие провода всех измерительных приборов подключают к клемме его заземления.

2.8. Во всех случаях работы с включенным усилителем, когда возможно прикосновение к токонесущим частям, необходимо пользоваться инструментом с изолированными ручками. Радиомеханик должен быть в одежде с длинными рукавами или в наруканниках.

- 2.9. Помимо перечисленных требований безопасности, радиомеханик должен руководствоваться и строго выполнять общие правила техники безопасности, имеющиеся в ремонтном предприятии.

## 3. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

### 3.1. Рекомендации по организации рабочего места для ремонта изделий

Измерительные приборы на рабочем месте необходимо расположить так, чтобы уменьшить взаимное влияние соединительных проводов и обеспечить удобство в работе. Для правильного отсчета показаний и свободного оперирования ручками настройки приборы следует располагать не выше поднятых рук сидящего радиомеханика.

Ремонтируемый усилитель должен стоять непосредственно перед радиомехаником.

К столу радиомеханика должно быть подведено напряжение сети 220 В частотой 50 Гц (не менее 5-ти розеток) и напряжение 36 В частотой 50 Гц (две розетки для подключения электропаяльника и лампы местного освещения).

Корпусные клеммы всех измерительных приборов необходимо соединить с шиной земляного контура.

### 3.2. Перечень инструментов, вспомогательных приспособлений, материалов, документации и средств измерений, необходимых для ремонта и рекомендации по их применению

Для обнаружения и устранения неисправностей, регулировки и настройки, испытаний и контроля изделия после ремонта на рабочем месте радиомеханика должны быть:

инструмент радиомонтажника ИРМ-2 или эквивалентный ему комплект инструментов с изолированными ручками (отвертки, пинцет, бокорезы, плоскогубцы, нож) и электропаяльник мощностью 60 — 80 Вт;

припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76;

канифоль или бескислотный флюс;

спирт гидролизный или ректификат;

марля;

настоящая инструкция по ремонту и руководство по эксплуатации усилителя;

генератор сигналов низкочастотный ГЗ-102;

милливольтметр ВЗ-38 (2 шт.);

осциллограф С1-72;

измеритель нелинейных искажений С6-5;

комбинированный прибор Ц4341;

измеритель параметров полупроводниковых приборов Л2-

23;

измеритель параметров мощных транзисторов Л2-42.



Примечание. Допускается применение аналогичных средств измерений других типов, технические данные которых обеспечивают требуемую точность измерений.

Структурная схема подключения средств измерений к усилителю приведена на рис. 5.

Схема электрическая соединений усилителя приведена в приложении 3, каталог деталей и сборочных единиц — в приложении 4, сведения о взаимозаменяемости электрорадиоэлементов — в приложении 5, точные данные силового трансформатора и катушек индуктивности — в приложении 6.

Структурная схема подключения средств измерений

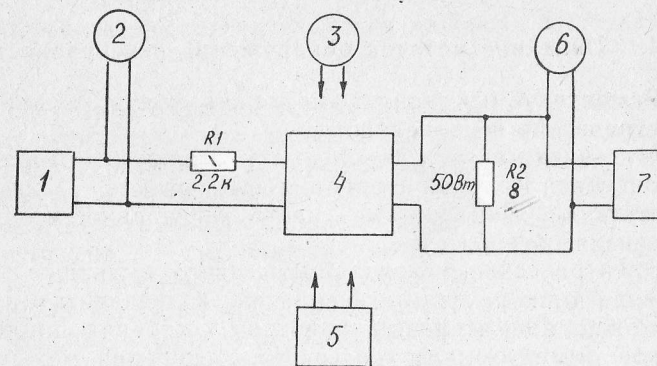


Рис. 5.

1 — генератор сигналов низкочастотный; 2, 6 — милливольтметры; 3 — комбинированный прибор; 4 — испытуемый усилитель; 5 — осциллограф; 7 — измеритель нелинейных искажений; R1 — согласующий резистор корректирующих входов (допустимое отклонение  $\pm 5\%$ ); R2 — эквивалент акустической системы (допустимое отклонение  $\pm 5\%$ ).



## 4. МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 4.1. Описание методов обнаружения неисправностей

Ремонтируемый усилитель может иметь механические и электрические неисправности.

Механические неисправности выявляют осмотром изделия и проверкой функционирования его органов управления и коммутации. Локализовать место неисправности помогает претензия потребителя.

Электрические неисправности часто вызваны обрывом провода в шнуре питания усилителя. Определить место обрыва можно внимательным осмотром состояния шнура и проверкой омметром электрического соединения между штырями вилки и контактами распайки жил в изделии.

Если в результате осмотра не удалось выявить неисправность, следует проверить прохождение сигнала в обоих каналах, а также работоспособность органов управления и коммутации. Руководствуясь характером внешнего проявления выявленной при такой проверке неисправности и сведениями табл. 1, можно определить причину неисправности и устранить ее. Если в табл. 1 выявленная неисправность не приведена, необходимо осциллографом проверить наличие и форму сигнала на входе и выходе соответствующего блока (УС, УТ и УМ), затем вольтметром измерить режимы транзисторов и микросхем. Измеренные значения режимов должны соответствовать приведенным на принципиальной схеме.

Выявив неисправный каскад, тщательно осмотреть его элементы и состояние печатных проводников. В результате осмотра можно обнаружить перегоревшие резисторы, обрывы или замыкания печатных проводников и другие неисправности.

Измерение напряжения необходимо производить вольтметром, имеющим входное сопротивление в 5 — 10 раз больше, чем у измеряемого участка цепи.

Чтобы не вывести из строя маломощные транзисторы, производить омметром проверку резисторов и конденсаторов непосредственно в схеме не допускается. При такой проверке следует отпаять от схемы один вывод элемента.

Для устранения влияния входной емкости на режим работы микросхемы подключать к ее выводам измерительные

приборы следует через согласующий резистор величиной 0,5 — 1 кОм.

### 4.2. Описание последовательности разборки и сборки изделий

Для доступа к радиоэлементам и монтажу усилителя необходимо отвинтить снизу винты крепления и, поднимая вверх, снять деревянный корпус, затем отвинтить боковые винты и снять металлический корпус.

Чтобы отделить лицевую панель от корпуса, необходимо: отвинтить на 3 — 4 оборота винты крепления и снять с осей ручки переключателей и регуляторов;

отвинтить гайки на осях переключателей СЕЛЕКТОР ВХОДОВ (поз. 1 рис. 1) и СЕЛЕКТОР ВЫХОДОВ (поз. 7 рис. 1), а также на осях регуляторов НИЗКИЕ (поз. 3 рис. 1), ВЫСОКИЕ (поз. 4 рис. 1) и ГРОМКОСТЬ (поз. 5 рис. 1), затем снять лицевую панель.

Чтобы отделить от шасси блоки, следует:

отпаять на блоке присоединительные монтажные провода; отвинтить на дне усилителя винты, крепящие блок к шасси;

повернуть блок на 90° в направлении, противоположном шасси, положить рядом с шасси.

Для съема печатной платы необходимо отпаять на плате присоединительные монтажные провода, отвинтить винты крепления платы к шасси и снять плату.

Для доступа к печатным проводникам платы УМ следует отвинтить винты крепления платы к радиатору, повернуть плату на 90° в направлении присоединительных монтажных проводов и зафиксировать ее в пазах опорных стоек радиатора.

Для доступа к розеткам входов усилителя необходимо отвинтить сверху угольника 2 винта и повернуть угольник на 60 — 70°.

Сборку усилителя производят в обратной последовательности.

### 4.3. Перечень возможных неисправностей, причины, вызвавшие их, и способы устранения

В соответствии с рекомендацией ГОСТ 2.601-68 перечень оформлен в виде табл. 1.



Таблица 1

| Внешнее проявление неисправности                            | Вероятная причина                                                                   | Метод устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                           | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Усилитель не включается                                     | Обрыв или замыкание цепей питания усилителя                                         | Проверить омметром сетевой предохранитель, шнур питания, выключатель сети, сопротивление обмоток трансформатора Т1 и конденсаторов С6, С7. Заменить неисправный элемент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Не горит индикатор включения и нагрузки                     | Обрыв в соединительных проводах или нити лампы, ненадежный контакт лампы с патроном | Омметром проверить соединительные провода, целостность нити и наличие контакта между лампой и патроном индикаторных ламп, при необходимости заменить лампу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Нет прохождения сигнала в одном или обоих каналах усилителя | Перегорел предохранитель в цепи питания платы усилителя мощности                    | Омметром проверить предохранители, выявить перегоревший и заменить его новым                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                             | Нет прохождения сигнала в тракте усиления                                           | Вольтметром проверить наличие напряжения в контрольных точках К1, К2, К3 платы ВС, а также поступление питающего напряжения на платы усилителя. Определить место обрыва цепи, устранить обрыв. Проследить за срабатыванием реле устройства защиты акустических систем, которое должно сработать через 3 — 4 с после включения в сеть. Проверить замыкание контактов 4, 6 и 1, 3 реле платы РБ. При отсутствии щелчка проверить режимы схемы устройства защиты платы РБ и режимы усилителя мощности. С помощью генератора, осциллографа и вольтметра проследить за прохождением сигнала в тракте уси- |

Продолжение таблицы 1

| 1                                                                               | 2                                                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сигнал на выходе одного из каналов искажен                                      | Нарушены режимы каскадов по постоянному току в тракте усиления                                                      | С помощью генератора и осциллографа проверить прохождение сигнала покаскадно. Вольтметром постоянного тока проверить режимы неисправных каскадов, затем омметром — исправность переходных и блокировочных конденсаторов, надежность паяек и печатных соединений. При необходимости заменить неисправный элемент |
| Фон переменного тока в одном или обоих каналах                                  | Обрыв соединения корпуса с общим проводом схемы, обрыв общего провода или вторичное заземление                      | Омметром проверить соединение корпуса с общим проводом схемы; отыскав место обрыва, восстановить соединение. Временно исключить соединение корпуса с общим проводом схемы. Омметром проверить замыкание общего провода на корпус усилителя, отыскав место соединения, устранить замыкание.                      |
|                                                                                 | Неисправна плата ВС (пробит проходной транзистор)<br>Вышли из строя диоды или сглаживающие конденсаторы выпрямителя | Проверить VT1, VT2, VT3 платы ВС, заменить неисправный транзистор. Омметром проверить диоды выпрямителя и сглаживающие конденсаторы фильтра, неисправный элемент заменить                                                                                                                                       |
| Регулирование громкости, тембра и баланса — прерывистое или с шумами и тресками | Ненадежный контакт подвижного вывода с полем резистора                                                              | Заменить неисправный резистор                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                 | Большой ток утечки разделительных конденсаторов                                                                     | Вольтметром измерить на выводах резистора постоянное напряжение,                                                                                                                                                                                                                                                |



| 1                                                                | 2                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отсутствует коммутация или нет фиксации кнопочного переключателя | Плохой контакт или неисправна пружина фиксатора положений переключателя | которое не должно быть больше 50 мВ. При превышении этой величины — заменить соответствующий разделительный конденсатор<br>Отсутствие фиксации удерживать регулировкой или заменой пружины фиксатора, при отсутствии коммутации заменить переключатель |

#### 4.4. Описание замены основных сборочных единиц и деталей

Электроэлементы с числом выводов более трех (транзисторы, микросхемы, переключатели и др.), установленные на печатных платах, необходимо заменять в следующей последовательности:

откусить бокорезами выводы элемента (для микросхем — со стороны установки, для переключателей П2К — со стороны фольги);

очистить паяльником площадки проводников печатной платы от припоя и обрезков выводов элемента (если они имеются);

снять с платы неисправный элемент, установить на его место новый и распаять его выводы к площадкам проводников платы.

**ВНИМАНИЕ!** Для пайки выводов переключателя П2К запрещается применять жидкий флюс, так как он может затечь внутрь переключателя и вывести его из строя.

### 5. РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

#### 5.1. Требования к квалификации радиомехаников, производящих регулировку и настройку изделий

Регулировку и настройку усилителя могут производить радиомеханики, имеющие квалификацию не ниже третьего разряда.

#### 5.2. Описание методов регулировки и настройки изделий и основных функциональных частей

В схеме полного усилителя применены гальванические связи между каскадами и глубокие обратные связи, задающие режимы по постоянному току и переменному напряжению автоматически.

Начальный режим плат устанавливается подстроечными резисторами:

в плате УС — R15, R18 (устанавливают режимы каскадов по постоянному току);

в плате УТ — R10, R15 (устанавливают режимы каскадов по постоянному току);

в плате УМ — R18 (устанавливает ток покоя выходных транзисторов);

в плате РБ — R11 (устанавливает температурный порог срабатывания тепловой защиты).

Регулирование начальных режимов названных выше плат осуществляют методом плавного изменения положения ротора соответствующего подстроечного резистора. Последовательность операции по регулировке приведена в п. 5.3.

#### 5.3. Последовательность операций по регулировке и настройке

Режимы по постоянному току устанавливают с помощью вольтметра и амперметра постоянного тока. Настройку рекомендуется проводить, соблюдая приведенную ниже последовательность операций.

Для установки режимов корректирующего усилителя УС необходимо подключить вольтметр к контрольной точке К3 (К4) и, вращая подстроечный резистор R15 (R18), добиться показания вольтметра ( $22 \pm 1$ ) В.

Для установки режимов тембрового усилителя УТ необходимо:

подключить вольтметр к контрольной точке К5 (К6) и, вращая подстроечный резистор R10 (R15), установить половину питающего напряжения (около 18 В);

подключить вольтметр между контрольными точками К5 и К6 и добиться резистором R10 показания вольтметра ( $0 \pm 100$ ) мВ.

Для установки тока покоя выходных транзисторов необходимо:



подключить вместо предохранителя F1 платы УМ амперметр и, вращая подстроечный резистор R18, добиться показания амперметра 50 мА;

выдержать усилитель во включенном состоянии 15 минут и произвести повторную подстройку тока покоя до значения  $(50 \pm 20)$  мА.

Для регулировки тепловой защиты необходимо: установить R11 платы РБ в положение, соответствующее минимальному сопротивлению, включить усилитель в сеть;

подать на вход ЗС МАГНИТНЫЙ I сигнал частотой 1000 Гц; напряжением 5 мВ, установить регуляторами ГРОМКОСТЬ и БАЛАНС на эквивалентах нагрузки 8 Ом напряжение  $(12 \pm 2)$  В в каждом канале;

в момент достижения температуры радиатора  $65^\circ\text{C}$  очень плавным вращением подстроечного резистора R11 установить температурный порог срабатывания реле K1 платы РБ.

Регулировочная величина напряжения, точка измерения и регулирующий элемент схемы приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Регулировочная величина                                                                       | Точка измерения                               | Регулирующий элемент        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------|
| Режимы каскадов платы УС — напряжение $(22 \pm 1)$ В в контрольных точках                     | K3 (K4) платы УС                              | R15 (R18) платы УС          |
| Режимы каскадов платы УТ — напряжение 18 В в контрольных точках и $(0 \pm 100)$ мВ между ними | K5 (K6) платы УТ<br>Между K5 и K6<br>платы УТ | R10 (R15) платы УТ<br>То же |
| Ток покоя выходных транзисторов — $(50 \pm 20)$ мА в цепи защитных предохранителей            | Контакты держателей F1, F2 платы УМ           | R18 платы УМ                |
| Порог срабатывания тепловой защиты — температура радиатора $65^\circ\text{C}$                 | Радиатор VT6 — VT9                            | R11 платы РБ                |

## 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 6.1. Замена предохранителей в платах УМ

Защитные предохранители в платах УМ заменяют в случае выхода их из строя.

Причиной срабатывания предохранителей может быть короткое замыкание в нагрузке или возникновение неисправности в оконечных каскадах усилителя.

Для доступа к защитным предохранителям необходимо: отвинтить снизу усилителя винты крепления деревянного корпуса (по два с каждой боковой стенкой) и снять его; отвинтить на боковых стенках по три винта крепления (по одному из них под пломбой) металлического корпуса и снять его;

проверить омметром предохранители в платах УМ, выявить перегоревшие и заменить их.

**Примечание.** Работы, выполняемые при техническом обслуживании, ремонтом не считают.

## 7. УКАЗАНИЯ ПО СМАЗЫВАНИЮ

7.1. В усилителях нет кинематических устройств, трущиеся поверхности которых нуждаются в периодическом смазывании.

## 8. ИСПЫТАНИЕ И КОНТРОЛЬ ИЗДЕЛИЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА

### 8.1. Методика электропрогона и рекомендации по его продолжительности

После проведения ремонта усилитель необходимо подвергнуть электропрогону в режиме усиления сигнала генератора при напряжении сети 231 В.

Продолжительность электропрогона должна быть не менее 30 мин.

Органы управления и коммутации усилителя при электропрогоне должны быть установлены:

переключатель СЕЛЕКТОР ВХОДОВ (поз. 1 рис. 1) — в положение ЗМ1;



переключатель РЕЖИМ (поз. 2 рис. 1) — в положение СТЕРЕО;

переключатель СЕЛЕКТОР ВЫХОДОВ (поз. 7 рис. 1) — в положение СИСТЕМА 1;

регуляторы НИЗКИЕ (поз. 3 рис. 1), ВЫСОКИЕ (поз. 4 рис. 1), ГРОМКОСТЬ (поз. 5 рис. 1), БАЛАНС (поз. 6 рис. 1) — в среднее (указано на лицевой панели) положение;

кнопочные переключатели КОНТРОЛЬ МАГНИТОФОНА (поз. 8 рис. 1), ОГРАНИЧЕНИЕ НЧ (поз. 9 рис. 1), ОГРАНИЧЕНИЕ ВЧ (поз. 10 рис. 1) и ТОНКОМПЕНСАЦИИ (поз. 11 рис. 1) в отключенном положении (отжаты);

кнопка СЕТЬ (поз. 14 рис. 1) во включенном положении (нажата).

На вход усилителя ЗС МАГНИТНЫЙ 1 (поз. 3 рис. 2) от генератора подают сигнал частотой 1000 Гц, напряжением 5 мВ. Вместо сигнала генератора допускается использование музыкальных и речевых программ.

В начале и в конце электропрогона не менее трех раз включают и выключают напряжение питания и проверяют работу всех переключателей и регуляторов.

Отказавший во время электропрогона усилитель следует отремонтировать и вновь подвергнуть электропрогону.

### 8.2. Перечень проверяемых характеристик (параметров) изделия в зависимости от характера неисправности

Отремонтированный усилитель должен быть подвергнут испытаниям в соответствии с приведенными в п. 1.2 настоящей инструкции нормами по следующим параметрам:

минимальная э.д.с. корректирующих входов;  
коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц.

Проверку следует производить только в случае замены плат или их элементов и только по тем параметрам, которые в результате такой замены могут выйти за допустимую норму. Выбор параметров, по которым следует производить проверку усилителя, зависит от характера проведенного ремонта и определяется ремонтным предприятием.

При ремонте усилителя у владельца на дому проверяют только качество работы на слух и работоспособность органов управления.

### 8.3. Методика проверки параметров

Подключите к проверяемому каналу усилителя указанную на рис. 5 контрольно-измерительную аппаратуру. Генератор сигналов соединяют с розеткой входа ЗС МАГНИТНЫЙ 1 (поз. 3 рис. 2) через согласующий резистор R1, к розеткам СИСТЕМА 1 (поз. 7 рис. 2) подключают эквивалент нагрузки R2. Комбинированный прибор и осциллограф используют при отыскании неисправностей.

Органы управления и коммутации усилителя должны быть установлены в положения, указанные в п. 8.1. Регулятор ГРОМКОСТЬ (поз. 5 рис. 1) устанавливают в крайнее правое положение (максимальное усиление).

На входе усилителя от генератора подают сигнал частотой 1000 Гц напряжением такой величины, чтобы на выходе обоих каналов было номинальное напряжение 14,1 В. Величина напряжения, измеренного при этом входным вольтметром, является минимальной э.д.с. входа. Далее измерителем нелинейных искажений определяют коэффициент гармоник на частоте 1000 Гц при номинальной выходной мощности.

Измерения проводят в обоих каналах усилителя.

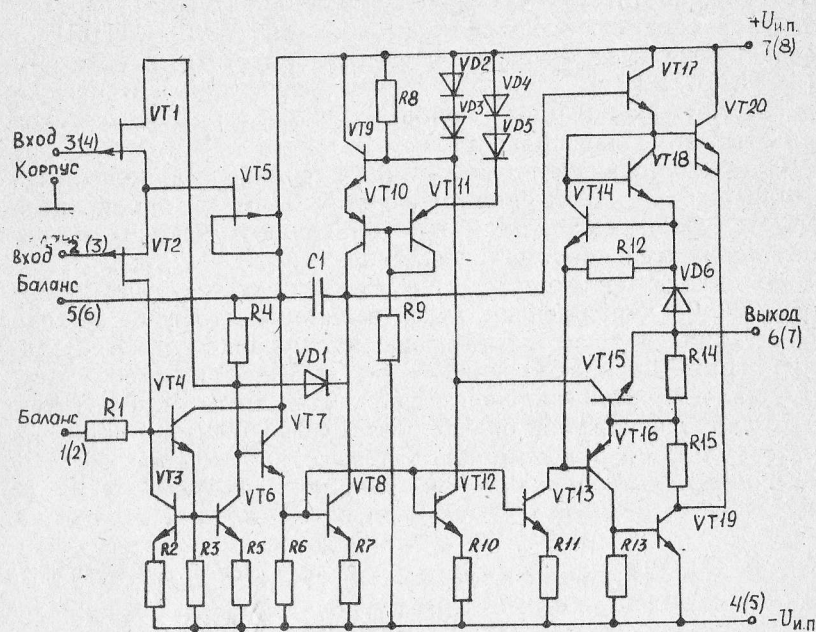
14,1 В соответствует вых. мощности

50w на нагрузке 8 ом.

$$P = \frac{U^2}{R_n} = \frac{14,1^2}{8} \approx 30w.$$



### Схема электрическая принципиальная микросхемы КР574УД1А



В скобках указаны номера выводов для  
микросхемы КР574УД1А.

### КАТАЛОГ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

#### 1. Введение

##### 1.1. Назначение каталога

Каталог деталей и сборочных единиц предназначен для составления заявок на запасные части, необходимые при ремонте изделий.

##### 1.2. Порядок пользования каталогом

При составлении заявки на запасные детали и сборочные единицы, выпускаемые предприятием-изготовителем усилителей, рекомендуется следующий порядок пользования каталогом:

- найти на рис. 7 иллюстрацию требуемой детали или сборочной единицы и определить номер ее позиционного обозначения;
- найти в табл. 1 строку, соответствующую номеру позиционного обозначения иллюстрации;
- занести необходимые сведения о запасной детали или сборочной единице в заявку.

Сведения о запасных покупных изделиях находят в табл. 2 каталога.

##### 1.4. Принцип и правила расположения сборочных единиц и деталей по разделам каталога

Сведения о сборочных единицах и деталях изделия и их иллюстрации приведены в разд. 3, а сведения о стандартизованных (покупных) изделиях — в разд. 4 каталога.

Расположение сборочных единиц и деталей в табл. 1 сделано по конструктивному признаку (по возрастанию характеристики обозначения).

Наименования стандартизованных (покупных) изделий в табл. 2 перечислены в алфавитном порядке.

##### 1.5. Принятые в каталоге сокращения

В табл. 2 в графе «Краткая техническая характеристика» обозначены:

- ЗИ — затвор-исток;
- КЭ — коллектор-эмиттер.

#### 2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЩИЙ ВИД ИЗДЕЛИЯ

2.1. Полный усилитель предназначен для коммутации, усиления и регулирования низкочастотных сигналов магнитного звукоснимателя, тюнера и других источников.

Общий вид изделия приведен на рис. 1 каталога.

#### 3. СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ И ДЕТАЛИ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Внешний вид запасных сборочных единиц и деталей изделия приведен на рис. 2а, сведения о них — в табл. 1 каталога.

#### 4. СТАНДАРТИЗОВАННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

4.1. Сведения о запасных стандартизованных (покупных) изделиях приведены в табл. 2.

# 5. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПРИМЕНЯЕМОСТИ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ДЕТАЛЕЙ НА ИЗДЕЛИЕ

5.1. Применяемость запасных сборочных единиц и деталей приведена в табл. 1.

5.2. Применяемость запасных покупных изделий приведена в табл. 2.

Общий вид полного усилителя



Рис. 6.

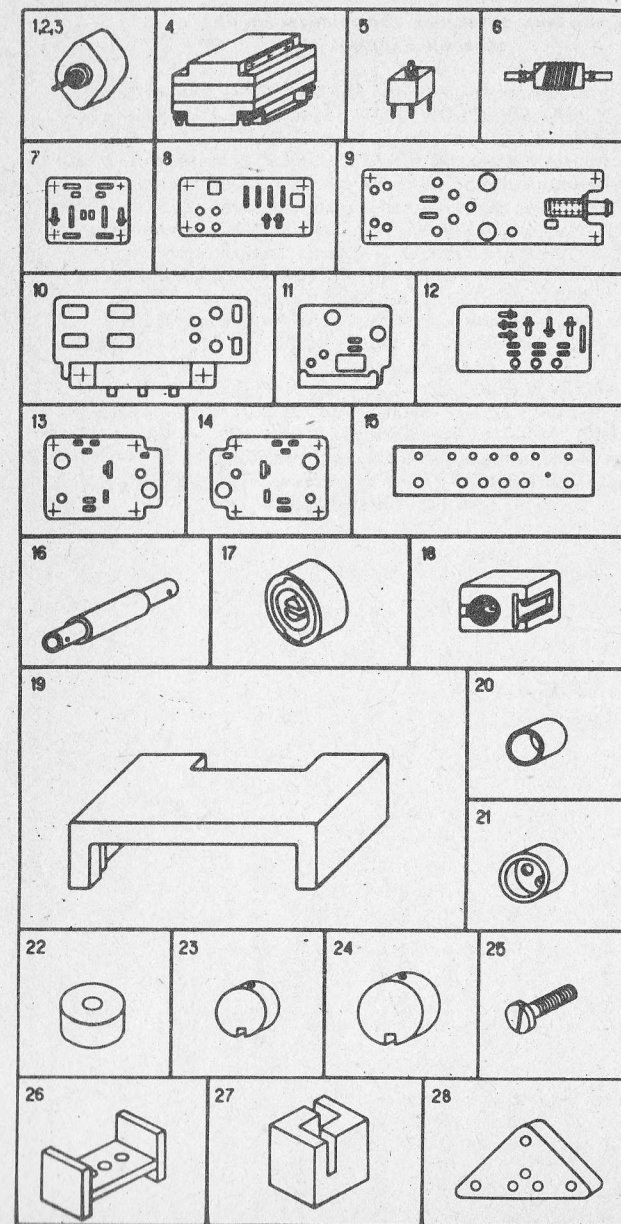


Рис. 7 (Описание рис. 7 см. на стр. 38).



Внешний вид запасных сборочных единиц и  
деталей изделия

Рис. 7.

1 — резистор дискретный ЛЖ4.689.001; 2 — резистор дискретный ЛЖ4.689.001-01; 3 — резистор дискретный ЛЖ4.689.001-02; 4 — трансформатор ЛЖ4.703.124; 5 — катушка индуктивности ЛЖ4.755.386; 6 — контур корректирующий ЛЖ5.062.054; 7 — внешний каскад ВК Щд5.121.009; 8 — выпрямитель мощный ВМ Щд5.121.008; 9 — усилитель согласующий УС Щд5.032.005; 10 — усилитель тембров УТ ЛЖ5.032.025; 11 — реле блокировочное РБ Щд5.676.000; 12 — выпрямитель стабилизированный ВС ЛЖ5.121.016; 13 — усилитель мощности УМЩ Щд5.032.006; 14 — усилитель мощности УМ2 Щд5.032.007; 15 — панель ЛЖ6.180.085; 16 — вал ЛЖ6.309.018; 17 — кнопка ЛЖ6.356.047; 18 — патрон Щд6.615.005; 19 — корпус деревянный ЛЖ6.856.008; 20 — втулка ЛЖ7.860.419; 21 — втулка ЛЖ7.860.420; 22 — ножка ЛЖ8.128.027; 23 — ручка ЛЖ8.337.040; 24 — ручка ЛЖ8.337.040-01; 25 — винт крепления металлического кожуха ЛЖ8.902.014; 26 — подставка ЛУ8.128.147; 27 — подставка ЛУ8.128.160; 28 — планка ЛЖ6.670.052.

Приложение 4

Приложение 4  
Таблица 1

Сборочные единицы и детали изделия и их применяемость

| Обозначение    | Наименование                  | Куда входит |                 |                               |                  | Материал*                                  | Масса, кг | Сведения о взаимозам. и констр. измен. |
|----------------|-------------------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|------------------|--------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
|                |                               | № рисунка   | № подп. на рис. | обозначение сборочной единицы | к-во на одну ед. |                                            |           |                                        |
| 1              | 2                             | 3           | 4               | 5                             | 6                | 7                                          | 8         | 9                                      |
| ЛЖ4.703.124    | Трансформатор                 | 2           | 4               | ЛЖ4.120.430                   | 1                | Пл 20×40-80                                | 4,5       | Замены нет                             |
| ЛЖ4.689.001    | Резистор дискретный           | 2           | 1               | ЛЖ5.032.025                   | 1                | ДСВ-2-р-2М марки Л ГОСТ 17478-72           | 0,030     | То же                                  |
| ЛЖ4.689.001-01 | Резистор дискретный           | 2           | 2               | То же                         | 1                | То же                                      | 0,030     | То же                                  |
| ЛЖ4.689.001-02 | Резистор дискретный           | 2           | 3               | То же                         | 1                | То же                                      | 0,030     | То же                                  |
| Щд5.676.000    | Реле блокировочное            | 2           | 11              | ЛЖ4.120.430                   | 1                | Стеклотек-толит СФ-1-35; 1,5 ГОСТ 10316-78 | 0,025     | То же                                  |
| ЛЖ5.121.016    | Выпрямитель стабилизированный | 2           | 12              | ЛЖ4.120.430                   | 1                | То же                                      | 0,030     | То же                                  |
| Щд5.121.010    | Выпрямитель мощный            | 2           | 8               | ЛЖ4.120.430                   | 1                | То же                                      | 0,030     | То же                                  |
| ЛЖ5.032.026    | Усилитель тембров УТ          | 2           | 10              | ЛЖ4.120.430                   | 1                | Стеклотекстолит СФ-1-35; 1,5 ГОСТ 10316-78 | 0,060     | Замены нет                             |

| 1            | 2                           | 3 | 4  | 5           | 6 | 7                                         | 8     | 9          |
|--------------|-----------------------------|---|----|-------------|---|-------------------------------------------|-------|------------|
| ЦД45.032.005 | Усилитель<br>согласующий УС | 2 | 9  | ЛЖ5.032.029 | 1 | То же                                     | 0,070 | То же      |
| ЦД45.032.006 | Усилитель<br>мощности УМ1   | 2 | 13 | ЛЖ5.032.027 | 1 | То же                                     | 0,030 | То же      |
| ЛЖ7.860.420  | Втулка                      | 2 | 21 | ЛЖ5.032.023 | 1 | Полиэтилен<br>сорт 1<br>ГОСТ 16338-77     | 0,002 | То же      |
| ЛЖ6.356.047  | Кнопка                      | 2 | 17 | ЛЖ6.139.069 | 1 | Полиамид 610<br>литьевой<br>ГОСТ 10589-73 | 0,008 | То же      |
| ЛЖ7.860.440  | Подставка                   | 2 | 20 | ЛЖ4.120.430 | 7 | Полиэтилен<br>208 сорт 1<br>ГОСТ 16338-77 | 0,001 | То же      |
| ЛЖ8.337.040  | Ручка                       | 2 | 23 | ЛЖ4.120.430 | 5 | Пруток Д1Т<br>кр. 3211<br>ГОСТ 21466-76   | 0,020 | То же      |
| ЦД46.615.005 | Патрон                      | 2 | 18 | ЛЖ4.120.430 | 1 | Полиамид 610<br>литьевой<br>ГОСТ 10589-73 | 0,004 | Замены нет |
| ЛЖ6.856.008  | Корпус<br>деревянный        | 2 | 19 | ЛЖ4.120.430 | 1 | Фанера березо-<br>вая БС-1, сорт 1        | 2000  | То же      |
| ЛЖ6.128.027  | Ножка                       | 2 | 22 | ЛЖ4.120.430 | 4 | Полистирол<br>УП-М-0612 П                 | 0,003 | То же      |

Приложение 4  
Продолжение табл. 1

| 1              | 2                        | 3 | 4  | 5           | 6 | 7                                                                              | 8     | 9          |
|----------------|--------------------------|---|----|-------------|---|--------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|
| ЛЖ8.902.014    | Винт                     | 2 | 25 | ЛЖ2.033.064 | 4 | Круг<br>8-8 ГОСТ 2590-Н<br>А12-6<br>ГОСТ 1414-75                               | 0,004 | То же      |
| ЛЖ8.128.147    | Подставка                | 2 | 26 | ЛЖ2.033.064 | — | Полиэтилен<br>20908-040<br>сорт 1<br>ГОСТ 16338-77                             | 0,001 | То же      |
| ЛЖ8.128.160    | Подставка                | 2 | 27 | ЛЖ2.033.064 | — | То же                                                                          | То же | То же      |
| ЛЖ6.670.052    | Планка                   | 2 | 28 | ЛЖ6.670.052 | 4 | ДСВ-2-Р-2М<br>марки П<br>ГОСТ 17478-72                                         | 0,010 | То же      |
| ЛЖ8.337.040-01 | Ручка                    | 2 | 24 | ЛЖ4.120.430 | 2 | Пруток Д1Т кр. 36Г<br>ГОСТ 21488-76                                            | 0,042 | Замены нет |
| ЛЖ6.180.085    | Панель                   | 2 | 15 | ЛЖ4.120.430 | 1 | Лист АМ-2М-4<br>ГОСТ 21631-76                                                  | 0,326 | То же      |
| ЛЖ4.755.386    | Катушка<br>индуктивности | 2 | 5  | ЛЖ5.032.026 | 1 | Пресс-материал<br>ДСВ-2-Р-2М мар-<br>ки 0, неокра-<br>шенный,<br>ГОСТ 17478-72 | 0,036 | То же      |
| ЛЖ6.309.018    | Вал                      | 2 | 14 | ЛЖ5.032.023 | 1 | Полиэтилен<br>209 08-040 сорт 1<br>ГОСТ 16338-77                               | 0,010 | То же      |



Приложение 4  
Продолжение табл. 1

| 1           | 2                      | 3 | 4  | 5           | 6 | 7                                          | 8     | 9     |
|-------------|------------------------|---|----|-------------|---|--------------------------------------------|-------|-------|
| ЩА5.121.009 | Выходной каскад ВК     | 2 | 7  | ЛЖ5.032.027 | 1 | Стеклотекстолит СФ-1-35; 1,5 ГОСТ 10316-78 | 0,030 | То же |
| ЩА5.032.007 | Усилитель мощности УМ2 | 2 | 14 | ЛЖ5.032.027 | 1 | То же                                      | 0,030 | То же |
| ЩА5.062.000 | Контур корректирующий  | 2 | 6  | ЩА5.676.000 | 2 | Провод ПЭВ-2                               | 0,005 | То же |

\* Для сборочных единиц приведена марка материала основной детали.

Покупные изделия

Приложение 4  
Таблица 2

| Обозначение    | Код ОКП        | Наименование изделия | Куда входит обозначение сборочной единицы | Код         | Краткая техническая характеристика                          |
|----------------|----------------|----------------------|-------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 1              | 2              | 3                    | 4                                         | 5           | 6                                                           |
| 6К0.348.350 TV | 62 3112 1626 1 | Микросхема КР574УД1А | ЛЖ5.032.027                               | 2           | Коэффициент усиления $2 \times 10^4$                        |
| ЖК3.365.200 TV | 62 2132 1147 1 | Транзистор КТ 315Г   | ЩА5.676.000<br>ЛЖ5.032.027<br>ЩА6.641.031 | 3<br>6<br>1 | Макс. напр. КЭ 35 В<br>коэф. передачи тока 50-350           |
| Фы0.336.201 TV | 62 2142 1257 1 | Транзистор КТ 361Г   | ЩА5.676.000<br>ЛЖ5.032.027<br>ЩА5.032.005 | 3<br>4<br>2 | Макс. напр. КЭ 30 В<br>коэф. передачи тока 50 — 350         |
| ЩБ3.365.037 TV | 62 2232 1115 1 | Транзистор КТ 602Б   | ЩА5.032.005                               | 2           | Макс. напряж. КЭ100В<br>коэф. передачи тока 50              |
| вА0.336.053 TV | 62 2232 1163 1 | Транзистор КТ 626    | ЛЖ5.032.027                               | 2           | Пост. мощн. рассеивания 6,5 Вт, коэф. передачи тока 15 — 45 |
| вА0.336.358 TV | 62 2321 2121 1 | Транзистор КТ 961А   | ЛЖ5.032.027                               | 4           | Макс. напряж. КЭ. 80 В<br>коэф. передачи тока 40-100        |
| Гез.365.020 TV | 62 2322 1127 1 | Транзистор КТ 808А   | ЛЖ5.032.027                               | 4           | Макс. напр. КЭ 120 В<br>Коэф. передачи тока 10 — 50         |

| 1              | 2              | 3                             | 4                                         | 5           | 6                                                                      |
|----------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------|
| Ц20.336.601 ТУ | 62 2432 1147 1 | Транзистор КП 303В            | Щд5.032.005                               | 2           | Напряжение отсечки<br>ЗИ 1 — 4 В<br>Крутизна 2 — 5 мА/В                |
| АА0.336.122 ТУ | 62 2132 1283 1 | Транзистор КТ 3102А           | Щд5.032.005<br>ЛЖ5.032.026<br>ЛЖ5.676.000 | 2<br>4<br>1 | Кэф. шума 4дБ<br>Кэф. передачи тока<br>180 — 460                       |
| АА0.336.122 ТУ | 62 2132 1288 1 | Транзистор КТ 3102Е           | Щд5.032.005<br>ЛЖ5.032.027                | 2<br>2      | Кэф. шума 4дБ<br>Кэф. передачи тока<br>400 — 1000                      |
| АА0.336.170 ТУ | 62 2132 1316 1 | Транзистор КТ 3107Б           | ЛЖ5.032.026<br>ЛЖ5.032.027                | 2<br>2      | Кэф. шума 10 дБ<br>Кэф. передачи тока<br>120 — 220                     |
| АА0.336.333 ТУ | 62 2232 1234 1 | Транзистор КТ 645Б            | Щд5.676.000<br>ЛЖ5.121.016                | 1<br>3      | Кэф. передачи тока<br>80                                               |
| ЕЩ0.360.037 ТУ | 63 8281 1111 1 | Переключатель<br>П2К-Н-1-2    | ЛЖ6.618.214                               | 3           | Сопротивление контакта<br>0,05 Ом<br>Сопротивление изоляции<br>750 МОм |
| ЕЩ0.360.037 ТУ | 63 8281 1111 1 | Переключатель<br>П2К-Н-1-2    | Щд5.032.005                               | 1           | Сопротивление контакта<br>0,05 Ом<br>Сопротивление изоляции<br>750 МОм |
| ЮБ0.360.006 ТУ | 63 8221 2282 1 | Переключатель<br>ПКН41-1      | ЛЖ6.139.069                               | 1           | Напряжение 250 В<br>Ток при активной на-<br>грузке 2 А                 |
| ГВ0.360.001 ТУ |                | Переключатель<br>ПГМ-5П6Н-Ш-6 | ЛЖ5.032.023                               | 1           | Сопротивление изоляции<br>1000 МОм                                     |

| 1              | 2              | 3                                                    | 4                                         | 5           | 6                                                          |
|----------------|----------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| ОЖ0.464.127 ТУ | 61 5138 1263 1 | Конденсатор<br>КС0-18-508-15000мкФ                   | ЛЖ4.120.430                               | 2           | Диаметр 65 мм,<br>высота 142 мм                            |
| ОЖ0.464.031 ТУ | 61 5127 1157 1 | Конденсатор<br>КС0-6-П-25В-200 мкФ                   | Щд5.032.005<br>ЛЖ5.032.026                | 1<br>2      | Диаметр 18 мм,<br>высота 18 мм                             |
| ОЖ0.464.031 ТУ | 61 5127 1134 1 | Конденсатор<br>КС0-6-1-168-20 мкФ-Нп                 | Щд5.676.000<br>Щд5.032.005                | 2<br>2      | Диаметр 6 мм,<br>высота 13 мм                              |
| РФ4.523.009 ТУ | 44 6354 0562 1 | Реле РЭС-6<br>РФ0.452.102-01                         | Щд5.676.000                               | 2           | Сопротивление обмотки<br>850 Ом<br>Рабочий ток 40          |
| ОЖ0.468.033 ТУ | 60 3242 2711 1 | Резистор СПЗ-12г-0,25-<br>2,2 Ом ± 20%-А-ВС-<br>3-25 | ЛЖ5.032.025                               | 1           | Диаметр 26 мм                                              |
| ОЖ0.467.513 ТУ | 60 2218 2175 1 | Резистор С5-16 МВ-1 Вт<br>0,15 Ом ± 2%               | ЛЖ6.679.229                               | 4           | Высота 19 мм,<br>диаметр 9 мм                              |
| НИ0.481.017    | 63 8141 1516 1 | Предохранитель ПМ 3                                  | Щд5.121.010                               | 4           | Номинальный ток 3 А,<br>плавящийся ток 6 А                 |
| ОМ3.362.012 ТУ | 62 1412 1121 1 | Стабилитрон Д814Д                                    | ЛЖ5.121.016<br>Щд5.676.000<br>ЛЖ5.032.027 | 3<br>1<br>4 | Макс. напр. табл. 14 В<br>макс. допуст. ток<br>стаб. 24 мА |
| ТУ 95.283-78   |                | Изолирующая проклад-<br>ка ТКБ 600-015 КУ            | ЛЖ5.032.037                               | 4           | Размер 26                                                  |
| АА0.336.076 ТУ | 62 1112 1256 1 | Диод светонизлучающий<br>АЛ 307 БМ (красный)         | Щд5.576.000                               | 2           | Рабочий ток 10 мА                                          |



Приложение 5  
СВЕДЕНИЯ О ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ ЭЛЕКТРОРАДИОЭЛЕМЕНТОВ

Перечень возможной взаимозаменяемости электрорадиоэлементов, примененных в полном усилителе приведен в таблице

| Тип элемента, примененного в изделии | Тип взаимозаменяемого элемента                     |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Диоды</b>                         |                                                    |
| Д104                                 | Д105, Д106, кроме Д1 в плате РБ                    |
| КД 512А                              | Д104, кроме ДЗ — Д8 в плате УТ                     |
| <b>Конденсаторы</b>                  |                                                    |
| К50-6                                | К50-16, кроме С1 и С3 платы ВС и С2 платы ВМ       |
| К73-17                               | МБМ                                                |
| КТ-1                                 | КД-1                                               |
| <b>Резисторы</b>                     |                                                    |
| МЛТ                                  | ОМЛТ, МОН, С1-4 или ВС, кроме цепей обратной связи |
| <b>Стабилитроны</b>                  |                                                    |
| Д814Д                                | Д814Г                                              |
| <b>Транзисторы</b>                   |                                                    |
| КТ 315Г                              | КТ 315Д, КТ 315Е                                   |
| КТ 361В                              | КТ 361Д                                            |
| КТ 361Г                              | КТ 361Д, КТ 361Е                                   |
| КТ 3102А                             | КТ 3102Б                                           |
| КТ 645Б                              | КТ 645А                                            |
| КТ 3102А                             | КТ 3102Б, КТ 603Б                                  |

Приложение 6

Моточные данные силового трансформатора и катушек индуктивности

| Поз. обозначение        | Наименование          | № выводов | Число витков | Марка и диаметр провода | Тип намотки | Средн. пост. ток, Ом | Тип сердечника   | Схема розкладки выводов |
|-------------------------|-----------------------|-----------|--------------|-------------------------|-------------|----------------------|------------------|-------------------------|
| <b>Т1 Трансформатор</b> |                       |           |              |                         |             |                      |                  |                         |
|                         |                       | 2—3       | 483          | ПЭТВ-2-0,63             | Рядовая     | 4,0                  | Пл 20 × 40-80    |                         |
|                         |                       | 4—6       | 483          | ПЭТВ-2-0,63             | Рядовая     | 4,0                  | Сталь Э41        |                         |
|                         |                       | 7—8       | 184          | ПЭТВ-2-0,28             | Рядовая     | 10,1                 | Лента 0,35       |                         |
|                         |                       | 9—10      | 19           | ПЭТВ-2-0,63             | Рядовая     | 1,0                  |                  |                         |
|                         |                       | 11—12     | 129          | ПЭТВ-2-1,4              | Рядовая     | 0,28                 |                  |                         |
|                         |                       | 13—14     | 129          | ПЭТВ-2-1,4              | Рядовая     | 0,28                 |                  |                         |
|                         |                       | 15—16     | 105          | ПЭТВ-2-1,4              | Рядовая     | 0,23                 |                  |                         |
|                         |                       | 1—1       | 415          | ПЭВ-2-0,09              | Рядовая     | 30,4                 | М 2000НМ1-16-Б14 |                         |
| 1 (УТ)                  | Катушка индуктивности |           |              |                         |             |                      |                  |                         |
| 2 (УТ)                  | носки                 |           |              |                         |             |                      |                  |                         |

**УСИЛИТЕЛЬ ПОЛНЫЙ «БАРК-У-001» СТЕРЕО HI — FI**  
**Инструкция по ремонту**

Изд. № 10402. Заказ 5091. Тираж 1000 экз. 1986.