

I. НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Стационарное звуковоспроизводящее устройство КУСУ-52, разработанное Ленинградским заводом «Кинап» в 1952 г., предназначено для оборудования кинотеатров, клубов, домов культуры, имеющих зрительные залы вместимостью до 800 ÷ 900 мест, и рассчитано для воспроизведения как фонограммы, так и граммофонной записи.

Комплект КУСУ-52 состоит из следующих конструктивно самостоятельных элементов:

- 1) усилителя 70У-5 со шлангом 5К-73 и переходной коробкой 10К-4;
- 2) выпрямителя 22В-3;
- 3) выпрямителя 10В-1;
- 4) пульта регулятора громкости 6К-16;
- 5) разделительного фильтра 6У-12;
- 6) контрольного громкоговорителя 25А-3;
- 7) двух двухполосных громкоговорителей 30А-3.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА

1. Питание устройства производится от однофазной сети переменного тока частотой 50 Hz с номинальным напряжением 127 или 220 V.

Предусмотренная в схеме выпрямителя 22В-3 регулировка питающего напряжения позволяет получить нормальный режим работы устройства при понижении напряжения в сети от 127 до 85 V, а для сетей с номинальным напряжением 220 V — до 170 V.

2. Питание просвечивающей лампы осуществляется выпрямленным и хорошо сглаженным током. Предусмотренная мощность просвечивающей лампы составляет 50 W (10 V; 5 A).

3. Устройство рассчитано на работу с двумя, а в случае установки двух комплектов — с тремя стационарными проекторами типа СКП-26 или КПП-1 с фотоэлектронными умножителями ФЭУ-1 чувствительностью 400 ÷ 600 $\mu\text{A}/\text{lm}$ и для воспроизведения граммофонной записи при любом типе электромагнитного звукоснимателя.

4. Система коммутации комплекта позволяет осуществлять быстрое включение резервного комплекта усилительного устройства или быстрый переход на работу от резервного кинопроектора.

5. Частотная характеристика устройства может быть, в случае необходимости, изменена в области низких и в области высоких частот рабочего диапазона. Изменение характеристики в обоих случаях осуществляется простым переключением перемычек, причем в первом случае создается подъем в области низких частот, а во втором — спад в области высоких частот.

6. Максимальная мощность возбуждения громкоговорителей (при напряжении возбуждения 25 V) составляет 65 W.

7. Напряжение питания анода фотоумножителя $230\text{ V} \pm 10\%$.

8. Сопротивление регулятора громкости $30000\ \Omega$.

9. Применяемые типы ламп:

В усилителе 70У-5:

6Ж7	2 шт.
6Н7	2 »
Г-807	4 »
5Ц4С	2 »
Неоновая лампа МН-3 с потенциа- лом зажигания $48\div 56\text{V}$	1 шт.

В выпрямителе 22В-3:

ВГ-176	1 шт.
индикаторная лампа $6,3\text{V}; 0,28\text{A}$	1 »

В пульте регулятора громкости 6К-16:

лампа освещения пульты $110\text{V}; 8\div 15\text{W}$ 1 шт.

10. Габариты усилителя 70У-5 (без учета выступающих деталей) — $418 \times 398 \times 200$ мм.

11. Габариты выпрямителя 22В-3 (без учета выступающих деталей) — $418 \times 398 \times 200$ мм.

12. Габариты выпрямителя 10В-1 — $232 \times 280 \times 130$ мм.

13. Габариты разделительного фильтра 6У-12 — $214 \times 158 \times 158$ мм.

14. Габариты пульты регулятора громкости:

ширина	214 мм
высота	158 »
глубина в закрытом виде	158 »
» » открытым »	235 »

15. Габариты двухзвенного агрегата 30А-3 — $730 \times 1600 \times 700$ мм.

16. Вес усилителя 70У-5 — 21,5 кг.

17. Вес выпрямителя 22В-3 — 25,4 кг.

18. Вес выпрямителя 10В-1 — 5 кг.

19. Вес разделительного фильтра 6У-12 — 3 кг.

20. Вес пульты регулятора громкости 6К-16 — 2,5 кг.

21. Вес двухзвенного агрегата 30А-3 — 60 кг.

22. Вес контрольного громкоговорителя 25А-3 — 5 кг.

III. ЭЛЕМЕНТЫ УСТРОЙСТВА

I. Усилитель 70У-5

Усилитель 70У-5 характеризуется следующими основными техническими данными:

1. Выходная номинальная мощность усилителя составляет 40 W.

2. Нелинейные искажения усилителя при отдаче номинальной мощности не превышают 1,5% на частоте 1000 Hz и 2,5% на частотах 70 Hz и 6000 Hz.

3. При пиковой мощности, равной 50 W, нелинейные искажения на средних частотах не превышают 3%.

4. Частотные искажения усилителя в полосе частот 70 ÷ 6000 Hz не превышают ± 2 db.

5. В частотной характеристике предусмотрен спад от 7 до 10 db на частоте 8000 Hz и подъем от 3 до 8 db на частоте 50 Hz.

6. Уровень помех при максимальном усилении, включенных шлангах и переходной коробке и неосвещенных фотоумножителях не превышает -55 db по отношению к номинальной мощности.

7. Входное напряжение, при котором усилитель развивает номинальную мощность при воспроизведении фонограммы, составляет 40 ± 10 mV, а при воспроизведении грамзаписи 75 ± 20 mV.

Усилитель 70У-5 представляет собой 4-каскадный усилитель (три каскада усиления напряжения и один каскад усиления мощности), смонтированный на шасси вместе с кенотронным выпрямителем, который служит для питания анодных и экранных цепей всех каскадов усилителя.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1 в конце описания.

Оконечный каскад работает на четырех лучевых лампах Г-807 по двухтактной схеме. Лампы включены несколько необычно: первичная обмотка выходного трансформатора разбита на 4 секции, и каждая лампа окончного каскада включена на самостоятельную обмотку. Благодаря сложению магнитных полей секций первичной обмотки, лампы, не будучи включенные параллельно, работают точно так же, как при параллельном включении двух ламп в каждом плече.

Вторичная обмотка разбита на 5 секций, соединенных в параллель, и рассчитана на нагрузку 30 Ω .

При изготовлении выходного трансформатора секции обмоток мотаются в определенной последовательности так, что все секции первичной обмотки оказываются расположенными между секциями вторичной обмотки.

Благодаря применению такого секционирования обмоток, обеспечивающего очень небольшую самоиндукцию рассеяния и строгую симметрию ее, удастся получить номинальную выходную мощность 40 W при малых нелинейных искажениях во всем диапазоне воспроизводимых частот.

Следует отметить, что в случае применения схемы с обычным параллельным включением двух ламп в одном плече, усилитель работает крайне нестабильно и для предотвращения самовозбуждения его придется ставить в анодные цепи окончных ламп высокочастотные фильтры, рассчитанные на большой ток и высокое колебательное напряжение.

В данной же схеме благодаря тому, что вторичная обмотка заземлена и служит электростатическим экраном, а также благодаря тому, что лампы непосредственно не запараллелены, для исключения возможности самовозбуждения никаких анодных фильтров не нужно. В цепях управляющих и экранных сеток ламп окончного каскада включены дополнительные сопротивления, которые вместе с междуэлектродными емкостями

этих ламп образуют высокочастотные фильтры, обеспечивающие стабильную работу усилителя.

При работе лучевых ламп в оконечном каскаде без нагрузки возможно значительное повышение анодного напряжения, которое может являться причиной их порчи. Поэтому при выключении нагрузки переключателем П-3 включается эквивалентное сопротивление R-41.

Для получения облегченного режима работы оконечного каскада с тем, чтобы увеличить срок службы оконечных ламп и повысить надежность работы усилителя, в оконечном каскаде применено независимое смещение, получаемое от отдельного выпрямителя, работающего на одном триоде 6Н7 (Л-4) в диодном включении. В качестве анода используется только сетка 5, а анод 6 присоединяется к минусу выпрямленного напряжения смещения и служит электростатическим экраном для защиты от помех, наводимых выпрямительным триодом на сетку 4 усилительного триода этой же лампы 6Н7 (Л-4). Выпрямитель смещения оконечного каскада работает по однополупериодной схеме и имеет реостатно-емкостной фильтр, состоящий из конденсаторов С-18 и С-19 по $2\ \mu\text{F}$ и сопротивления R-25 (этот фильтр обеспечивает необходимое сглаживание пульсаций напряжения смещения оконечного каскада).

Накали лампы Г-807 (Л-5, Л-6, Л-7 и Л-8) и лампы 6Н7 (Л-4) включены последовательно, поэтому соответствующая обмотка трансформатора питания (Т-1) рассчитана не на 6,3 В, а на 31,5 В.

Последовательное включение накалов защищает оконечные лампы от порчи в случае перегорания подогревателя катода лампы 6Н7 или нарушения контакта в этой цепи. При обычном параллельном включении всех ламп плохой контакт в цепи накала лампы 6Н7 вызвал бы отсутствие смещения на оконечные лампы, а это привело бы к быстрой гибели их. При последовательном включении плохой контакт или перегорание нити лампы смещения одновременно выключает и накал оконечных ламп и лампы при этом не гибнут.

Следует отметить, что ток накала лампы 6Н7 (0,8 А) несколько меньше тока накала Г-807 (0,9 А), поэтому параллельно нити накала лампы 6Н7 включено сопротивление R-23, равное $50\ \Omega$.

Предоконечный каскад работает по инверсной схеме с делителем в анодной цепи. Такая схема обеспечивает высокую стабильность работы каскада при глубокой отрицательной обратной связи, а также дает возможность использовать независимое смещение в оконечном каскаде.

В основном плече предоконечного каскада используется лампа 6Н7 (Л-3) с параллельно включенными триодами, в инвертирующем плече используется первый триод лампы 6Н7 (Л-4).

Анодными нагрузками служат сопротивления R-27 и R-28.

Конденсаторы С-16 и С-17 являются переходными на управляющие сетки ламп Г-807.

Сопротивления R-29 и R-30 являются сопротивлениями утечки ламп оконечного каскада.

В цепи анода основного плеча включен делитель, состоящий из сопротивлений R-26 и R-22, с помощью которого снимается часть переменного напряжения на сетку инвертирующего плеча.

Для устранения асимметрии оконечного каскада на высоких частотах, возникающей за счет неравенства напряжений, подводимых к сеткам лампы мощного каскада, параллельно сопротивлению R-26 подключен конденсатор С-14.

Этот конденсатор на высоких частотах увеличивает напряжение, подводимое к сетке лампы инвертирующего плеча предоконечного каскада, и тем самым компенсирует имеющиеся в нем место частотные искажения.

Смещение предоконечного каскада также независимое и осуществляется от выпрямителя смещения оконечного каскада.

Для получения необходимой величины напряжения смещения предоконечного каскада применен делитель, состоящий из сопротивлений R-24 и R-21.

Оконечный и предоконечный каскады усилителя охвачены глубокой отрицательной обратной связью по напряжению. Напряжение обратной связи снимается со вторичной обмотки выходного трансформатора и через делитель, образуемый сопротивлениями R-20 и R-19, подводится к входу предоконечного каскада.

Глубина связи достигает 16db, т. е., в результате подачи части выходного напряжения на вход предоконечного каскада, усиление этих двух каскадов уменьшается в 6 раз.

Применение такой глубокой обратной связи позволяет получить высокие качественные показатели усилителя (малые нелинейные искажения, малую зависимость выходного напряжения от сопротивления нагрузки и т. п.).

Второй каскад усилителя работает по схеме на сопротивлениях. В этом каскаде используется лампа 6Ж7 (Л-2) в триодном соединении, т. е. все сетки, кроме управляющей, присоединены к аноду. Анодной нагрузкой является сопротивление R-16. Анод лампы через переходной конденсатор С-12 подключается к выносному регулятору громкости, движок которого через стабилизирующее сопротивление R-18 подключается к управляющей сетке основного плеча предоконечного каскада. (В случае необходимости, вместо выносного регулятора громкости может быть включен его эквивалент — сопротивление R-42.)

Напряжение смещения на сетку лампы 6Ж7 (Л-2) подается автоматически за счет падения напряжения анодного тока этой лампы на сопротивлении R-15.

Во втором каскаде применена отрицательная обратная связь по току, для чего сопротивление смещения R-15 не зашунтировано конденсатором.

В цепи управляющей сетки лампы 6Ж7 2-го каскада находится потенциометр R-14, посредством которого устанавливается необходимый уровень громкости непосредственно из аппаратной камеры.

Первый каскад усилителя является обычным реостатным каскадом, работающим на пентоде 6Ж7 (Л-1). Анодной нагрузкой служит сопротивление R-11. Напряжение на экранную сетку снимается через балластное сопротивление R-12.

Напряжение смещения на управляющую сетку подается с сопротивления R-5, зашунтированного конденсатором С-4.

В первом каскаде усилителя применена схема отрицательной обратной связи, которая позволяет не только скомпенсировать спад частотной характеристики усилителя на высоких частотах из-за емкости шлангов фотоумножителей, но и автоматически поддерживать ее постоянной при изменении в определенных пределах емкости шлангов фотоумножителей.

Схема первого каскада усилителя с элементами входной цепи, но без развязывающих фильтров, показана на рис. 2. (Указанная на чертеже емкость $C_{вх}$ соответствует емкости шлангов фотоумножителей).

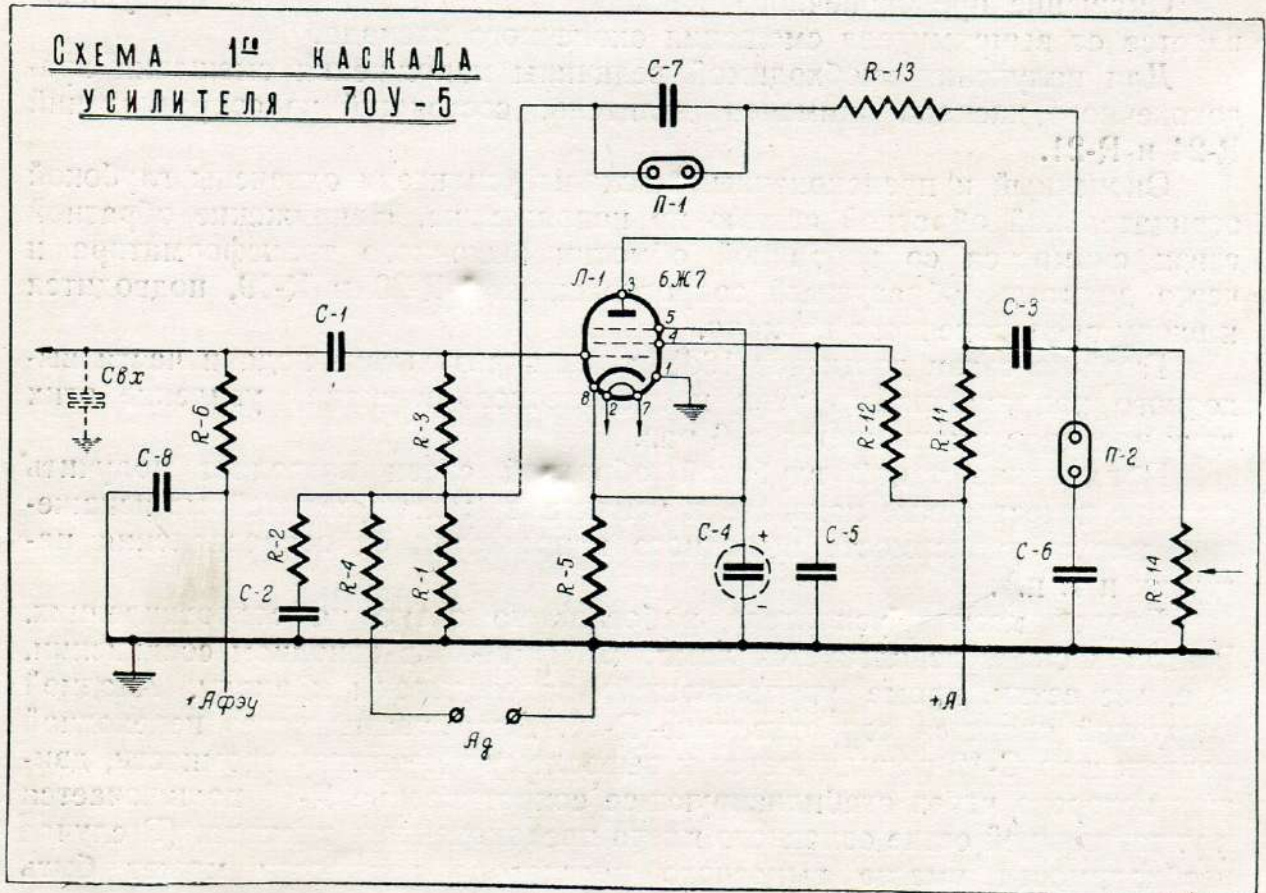


Рис. 2

Как следует из схемы рис. 2, выходное напряжение первого каскада, т. е. напряжение на переменном сопротивлении $R-14$, распределяется на сопротивлениях $R-13$ и $R-1$ пропорционально величинам этих сопротивлений, которые образуют делитель напряжения.* (Действие цепи из последовательно включенных конденсатора $C-2$ и сопротивления $R-2$, шунтирующей сопротивление $R-1$, из рассмотрения пока исключено.)

Таким образом, на сопротивлении $R-1$ падает часть выходного напряжения. В свою очередь это напряжение делится сопротивлениями $R-6$ и $R-3$, и та часть выходного напряжения, которая падает на сопро-

* Параллельно сопротивлению $R-1$ включены еще сопротивления $R-3$ и $R-6$, соединенные между собой последовательно. Однако сопротивления $R-3$ и $R-6$ весьма велики и практически не снижают величину общего сопротивления.

тивлении R-6, действует между сеткой и катодом, т. е. является напряжением, подаваемым на вход усилителя с обратной фазой.

В области высоких звуковых частот сопротивление емкости $C_{вх}$, эквивалентной емкости шлангов фотоумножителей, уменьшается, и она, шунтируя входное сопротивление усилителя, уменьшает его величину на высоких частотах. Уменьшение входного сопротивления усилителя на высоких частотах уменьшает действующую величину сопротивления нагрузки фотоэлектронного умножителя. В результате этого отдача его уменьшается, что вызывает спад частотной характеристики. С другой стороны, напряжение обратной связи уменьшается, так как уменьшается сопротивление плеча делителя обратной связи, с которого подается напряжение обратной связи на сетку лампы 6Ж7 (Л-1) (сопротивление R-6 шунтируется емкостью $C_{вх}$). Уменьшение величины напряжения обратной связи вызывает увеличение усиления каскада, и частотная характеристика первого каскада не имеет спада.

Если бы величина емкости $C_{вх}$ увеличилась или уменьшилась, что может иметь место в условиях эксплуатации при изменении длины шлангов, соединяющих проекторы с усилителем, то соответственно уменьшилась или увеличилась бы глубина обратной связи на высоких частотах, и частотная характеристика первого каскада осталась бы неизменной.

Итак, изменение величины емкости шлангов на входе усилителя (в определенных пределах) вызывает изменение глубины обратной связи, причем таким образом, что частотная характеристика каскада остается неизменной. Следует отметить, что это действие схемы коррекции частотной характеристики будет иметь место только в том случае, если глубина обратной связи достигает вполне определенной величины.

Для придания частотной характеристике первого каскада небольшого подъема на высоких частотах с целью компенсации спада усиления на этих частотах в других каскадах (главным образом, во втором из-за емкости линий выносного регулятора громкости) служит цепь из последовательно включенных конденсатора С-2 и сопротивления R-2, которая, шунтируя сопротивление R-1, уменьшает глубину обратной связи. Уменьшение же глубины обратной связи увеличивает усиление каскада на высоких частотах, и частотная характеристика имеет плавный подъем, достаточный для получения линейной характеристики всего усилительного устройства.

Конденсатор С-7, включенный последовательно в цепь обратной связи, служит для создания подъема частотной характеристики первого каскада на низких частотах, который необходим для компенсации некоторого спада частотной характеристики двухполосных агрегатов 30А-3, применяемых в комплекте КУСУ-52.

На самых низких частотах сопротивление конденсатора увеличивается, и глубина обратной связи уменьшается, а это вызывает увеличение усиления каскада, т. е. подъем частотной характеристики.

Параллельно конденсатору С-7 стоит перемычка П-1, замыкание которой устраняет подъем частотной характеристики усилителя на низких частотах.

При замыкании перемычки П-2 параллельно выходу первого каскада включается конденсатор С-6.

В области высоких частот сопротивление конденсатора С-6 уменьшается, и он, шунтируя анодную нагрузку первого каскада (R-11), уменьшает усиление каскада в области высоких частот, чем вызывает спад частотной характеристики усилителя, что бывает необходимо при воспроизведении сильно изношенной фонограммы.

В цепи сетки первой лампы 6Ж7 (Л-1) имеется делитель напряжения, состоящий из сопротивлений R-1 и R-4 и гнезда звукоснимателя (АД), куда может быть включен адаптер для воспроизведения грамм-записи.

При таком большом усилении, как в усилителе 70У-5, при нормальном напряжении накала 6,3 В лампа 6Ж7 (Л-1) создает значительные помехи с частотой 50 и 100 Hz. Для уменьшения этих помех напряжение накала понижено с 6,3 до 5,4 В. Кроме того, для уменьшения помех, появляющихся иногда при питании накалов ламп переменным током, в цепь накала лампы 6Ж7 первого каскада введено проволочное сопротивление R-40, средняя точка которого заземлена.

В усилителе 70У-5 имеется пик-индикатор, сигнализирующий о перегрузке усилителя. В качестве индикатора используется неоновая лампочка МН-3 (Л-11), которая подключается ко вторичной обмотке выходного трансформатора. Потенциал зажигания неоновых лампочек колеблется в пределах от 48 до 56 В. Для подключения неоновых ламп с потенциалом зажигания 48 ÷ 52 В используются выводы «черн.-красн.» и «бел.-красн.» вторичной обмотки выходного трансформатора.

Неоновые лампы с потенциалом зажигания 52 ÷ 56 В подключаются к выводам «черн.-красн.» и «желт.» этой же обмотки. Напряжение, снимаемое на неоновую лампочку, выбрано таким, что зажигание ее соответствует пиковой мощности усилителя 50 Вт.

Для ограничения тока, протекающего через лампочку, последовательно с ней включено балластное сопротивление R-37, которое ограничивает ток через лампочку до допустимой величины 1 мА.

В отличие от комплектов КУСУ-50, КУСУ-51, комплект КУСУ-52 не имеет контрольного усилителя. Одна из секций вторичной обмотки выходного трансформатора имеет выводы, с которых снимается часть выходного напряжения на контрольный громкоговоритель.

Регулировка уровня громкости звучания контрольного громкоговорителя производится с помощью ключа КЛ-1, который имеет 3 положения, соответствующие малой, средней и большой громкости.

Для питания анодных цепей и цепей экранных сеток усилительных ламп служит кенотронный выпрямитель, работающий на двух лампах 5Ц4С по двухполупериодной схеме. Фильтр выпрямителя начинается с дросселя Д-1.

В этом случае величина выпрямленного напряжения остается более постоянной при колебаниях нагрузки.

Оконечные лампы, являющиеся главным потребителем тока выпрямителя, представляют собой непостоянную нагрузку. В паузе, т. е. при отсутствии звукового сигнала, ток, потребляемый усилительными лампами, равен 140 мА, а при звуковом сигнале достигает 180 мА. Кроме указанного преимущества такого фильтра, следует отметить и другое, а именно: пульсации на первом конденсаторе после дросселя незначи-

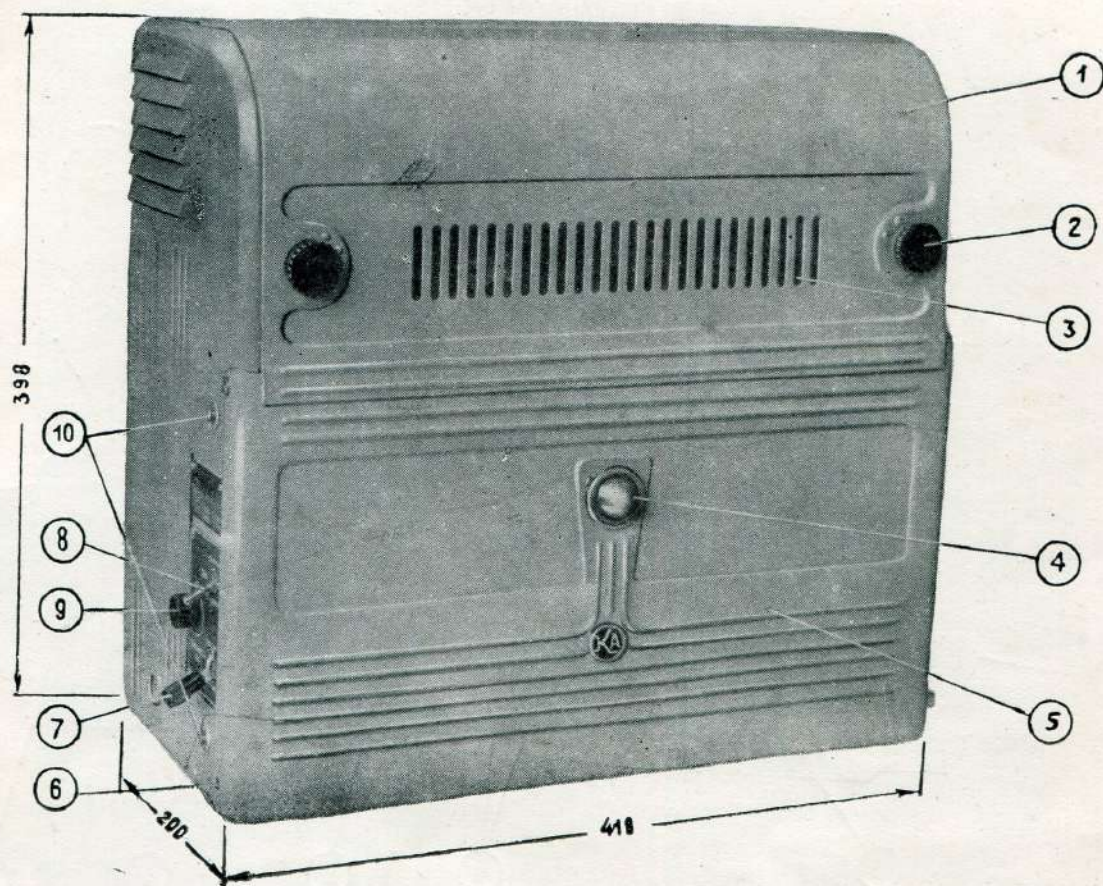


Рис. 3. Общий вид усилителя 70У-5:

1 — верхняя крышка; 2 — ручки замков верхней крышки; 3 — отверстия для охлаждения усилителя; 4 — неоновая лампочка пик-индикатора; 5 — нижняя крышка; 6 — винт для крепления нижней крышки усилителя; 7 — переключатель громкости контрольного громкоговорителя; 8 — выключатель звука в зрительном зале; 9 — предохранитель; 10 — винты для крепления шасси.

тельны и не превышают 4 V, а это значительно повышает надежность работы устройства.

Для улучшения фильтрации параллельно дросселю включен конденсатор С-24, равный 0,35 μF . Для основной частоты пульсаций (100 Hz) контур, состоящий из дросселя Д-1 и конденсатора С-24, представляет большое сопротивление, так как в контуре возникает резонанс токов.

Для питания предварительных каскадов и экранных сеток ламп Г-807 часть выпрямленного напряжения снимается с делителя, состоящего из сопротивлений R-38 и R-39.

Конструкция усилителя 70У-5 подвесная.

Усилитель смонтирован вместе с кенотронным выпрямителем на небольшом шасси, которое устанавливается в шкаф. Шкаф имеет две крышки: верхняя легко съемная, при помощи специальных замков легко открывает доступ к лампам; нижняя крепится на винтах и открывает расшивочную панель и монтаж усилителя (см. рис. 3).

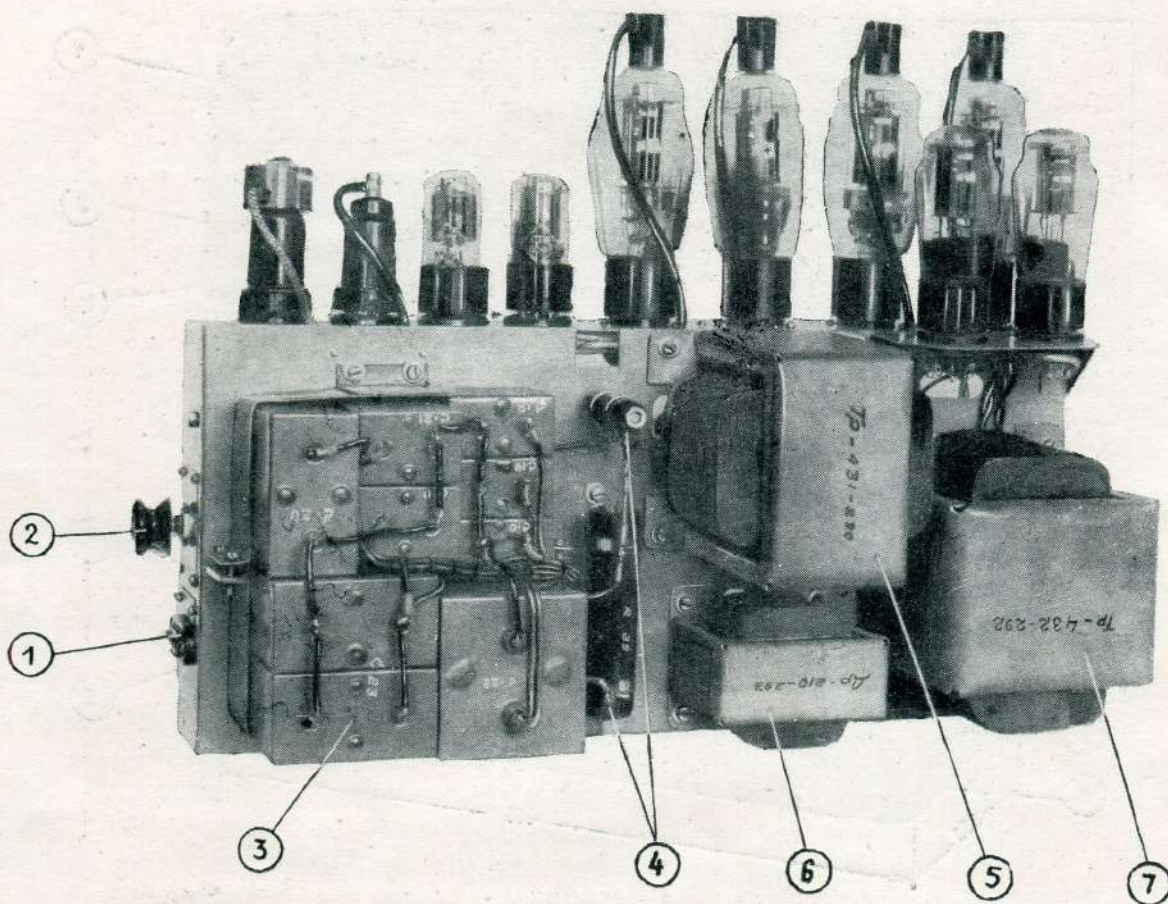


Рис. 4. Усилитель 70У-5 без шкафа (вид сзади):

1 — гнезда адаптера; 2 — ручка установочного регулятора громкости; 3 — блок конденсаторов; 4 — остеклованные сопротивления R-38 и R-39; 5 — выходной трансформатор TP-431-290; 6 — дроссель ДР-210-293; 7 — силовой трансформатор TP-432-292.

Лампы, трансформаторы, блок конденсаторов и остеклованные сопротивления R-38 и R-39 установлены на шасси (рис. 4).

Все остальные детали схемы помещены внутри шасси (рис. 5), которое установлено в шкафу таким образом, что при снятии нижней крышки имеется свободный доступ к монтажу усилителя. Расположение деталей внутри шасси показано на монтажной схеме (рис. 6, см. в конце описания).

Внешний монтаж подводится из стены через отверстие в шкафу к расшивочной панели, установленной внутри усилителя. На этой же

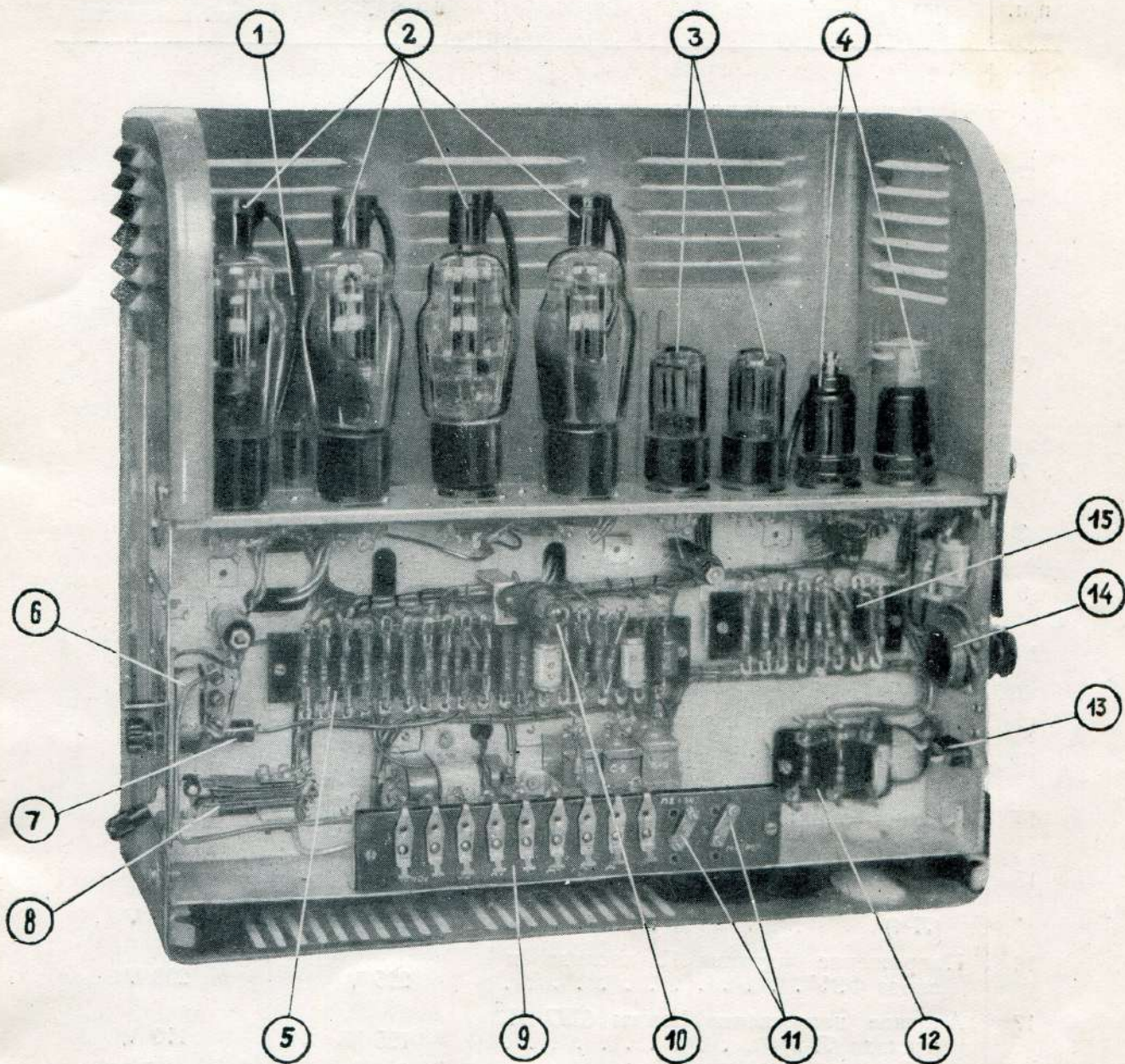


Рис. 5. Общий вид усилителя со снятыми крышками:

1 — лампы 5Ц4С; 2 — лампы Г-807; 3 — лампы 6Н7; 4 — лампы 6Ж7; 5 — плата большая с сопротивлениями; 6 — выключатель звука в зрительном зале; 7 — предохранитель; 8 — переключатель громкости контрольного громкоговорителя; 9 — расшивочная плата; 10 — неоновая лампа пик-индикатора; 11 — перемычки коррекции высоких и низких частот; 12 — входная плата; 13 — гнезда адаптера; 14 — установочный регулятор громкости; 15 — плата малая с сопротивлениями.

Таблица режимов усилителя 70У-5

№ п/п.	Измеряемая величина	Результаты измерений	
		в паузе	при номиналь- ной мощности
1	Напряжение питания, подводимое от автотрансформатора	110 V	110 V
2	Мощность, потребляемая усилителем	180 W	220 W
3	Напряжение накала кенотронов (Л-9 и Л-10)	5,0 V	5,0 V
4	Напряжение накала лампы 6Ж7 (Л-1)	5,4 V	5,4 V
5	» » ламп 6Ж7 (Л-2) и 6Н7 (Л-3)	6,3 V	6,3 V
6	Напряжение накала 4-х оконечных ламп (Л-5, Л-6, Л-7, Л-8) и одной лампы 6Н7 (Л-4), включенных последовательно	31,5 V	31,5 V
7	Выпрямленное напряжение на конденсат. С-23	460 V	440 V
8	Выпрямленное напряжение на конденсат. С-22	300 V	270 V
9	Напряжение смещения оконечных ламп	-28 V	-28 V
10	Общий выпрямленный ток	190 mA	240 mA
11	Анодный ток оконечных ламп	140 mA	180 mA
12	Ток экранных сеток оконечных ламп	6 mA	18 mA
13	Напряжение смещения предоконечного каскада	-2,2 V	-2,2 V
14	Анодное напряжение основного триода предоконечного каскада (Л-3)	150 V	140 V
15	Анодное напряжение инвертирующего триода предоконечного каскада (Л-4)	160 V	150 V
16	Напряжение питания II каскада и анода ФЭУ	225 V	200 V
17	Анодное напряжение лампы 6Ж7 II каскада (Л-2)	125 V	110 V
18	Напряжение смещения II каскада	-4,2 V	-3,7 V
19	Напряжение питания I каскада и эмиттера ФЭУ	180 V	160 V
20	Анодное напряжение I каскада (Л-1)	80 V	70 V
21	Напряжение на экранной сетке лампы 6Ж7 (Л-1)	60 V	50 V
22	Напряжение смещения I каскада (Л-1)	-2,1 V	-1,9 V

панели установлены переключки коррекции частотной характеристики усилителя.

Для укрепления шланга фотоумножителя на нижней стороне шасси имеется специальный угольник со скобой и двумя винтами. Детали входной цепи R-1, R-3, R-6 и конденсатор С-1 расположены на специальной панели внутри усилителя. На этой же панели укреплены три лепестка для припайки проводов шланга, обозначенные цифрами 1, 2 и 3.

Шланги фотоумножителей изготовлены так, чтобы получить минимальную емкость и исключить так называемый микрофонный эффект, получающийся вследствие перемещения шлангов при работе проектора.

В каждом шланге имеется по три проводника.

Проводник, соединяющий сетку первой лампы усилителя с анодом фотоумножителя, представляет собой многожильный гибкий провод малого сечения, помещенный в хлорвиниловую трубку. Для проводника, соединяющего усилитель с эмиттером фотоумножителя, использован многожильный провод с высокой изоляцией. Третий провод заземления представляет собой одножильный медный провод без изоляции.

На стр. 14 приведена таблица измерения режима наиболее распространенным прибором ТТ-1 со шкалами 10—50—200—1000 V.

Анодные напряжения и напряжения на экранных сетках измерялись на шкале 1000 V, напряжение смещения ламп оконечного каскада измерялось на шкале 50 V и напряжение смещения предварительных каскадов — на шкале 10 V.

Ввиду большого сопротивления фильтров цепей анода и эмиттера фотоумножителя, напряжения непосредственно на аноде и эмиттере не могут быть измерены даже вольтметром с большим внутренним сопротивлением.

Однако, благодаря тому, что ток фотоумножителя ничтожно мал, напряжения на аноде и эмиттере соответственно равны напряжениям питания II и I каскадов усилителя, где они и могут быть измерены.

2. Переходная коробка 10К-4

Переходная коробка 10К-4 позволяет производить быстрое переключение фотоячеек проекторов с работающего комплекта усилительного устройства на резервный, а также обеспечивает работу любого комплекта усилительного устройства с любым из трех проекторов аппаратной камеры (в случае установки в аппаратной камере 3-х проекторов). Принципиальная схема переходной коробки 10К-4 приведена на рис. 7.

Соединение усилителя с переходной коробкой производится посредством включения шланга длиной 0,6 м в штепсельную розетку К-2.

Две другие штепсельные розетки К-1 и К-3 служат для включения колодок шлангов, соединяющих фотоячейки проекторов с переходной коробкой и через нее со входом усилителя.

Так как фотоумножители имеют значительный разброс по чувствительности, то, для возможности получения одинакового уровня звучания

с двух постов аппаратной камеры, напряжение на эмиттере фотоумножителя; шланг которого включается в штепсельную розетку К-3, регулируется посредством переменного сопротивления R-1.

Для указанной цели фотоумножитель с большей чувствительностью следует вставить в проектор, включаемый в штепсельную розетку К-3, и затем поворотом движка потенциометра R-1 добиться одинаковой громкости с обоих проекторов при поочередном воспроизведении одной

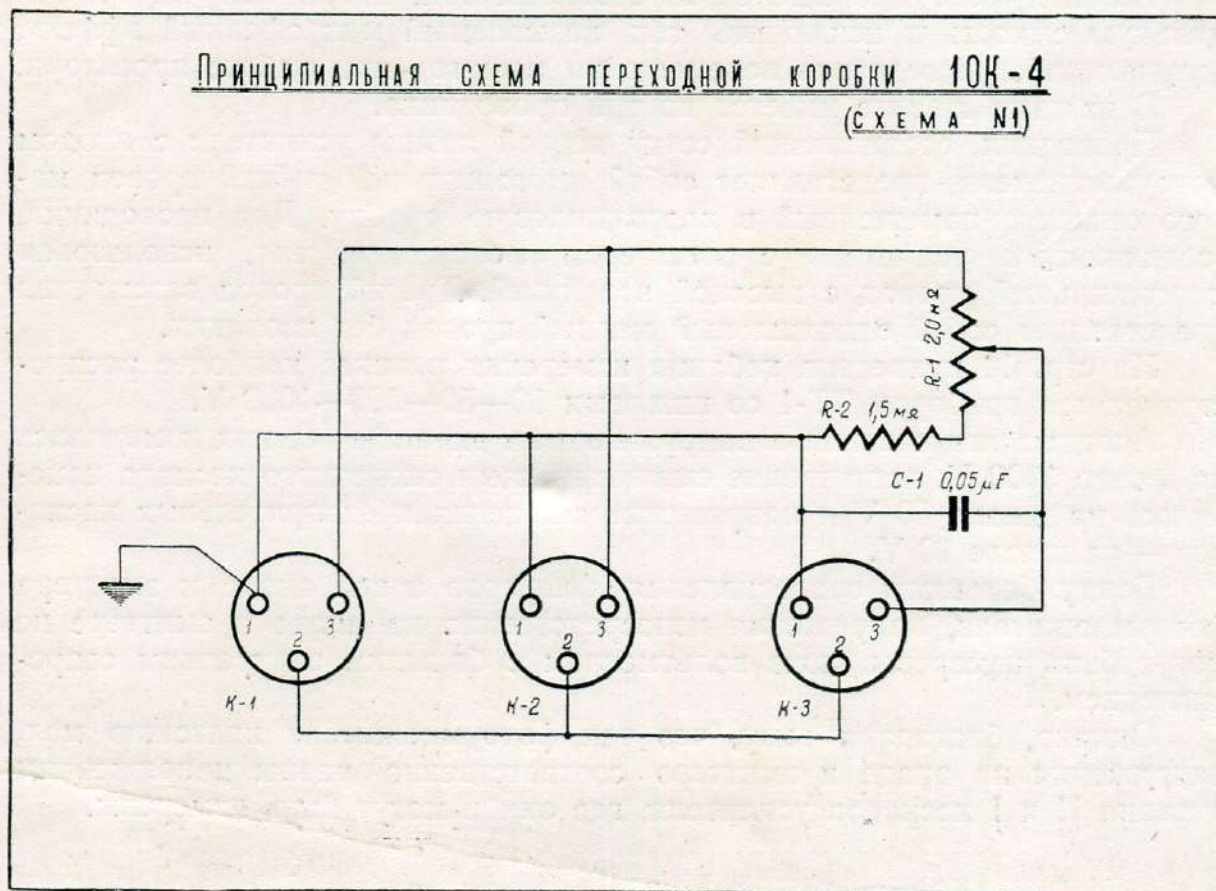


Рис. 7. Принципиальная схема переходной коробки.

и той же фонограммы. Ось движка потенциометра снабжена шлицем под отвертку.

Напряжение, подаваемое на эмиттер фотоумножителя, может изменяться в пределах от 170 до 70 V. Сопротивление R-2, включенное последовательно с сопротивлением R-1, исключает возможность понижения напряжения на эмиттере ниже, чем 70 V.

При включении двух проекторов в разные переходные коробки, если они включены в правые гнезда (К-3) переходных коробок, возможна регулировка чувствительности обоих фотоумножителей.

В конструктивном отношении 10К-4 (см. рис. 8) представляет собою разъемную металлическую коробку, внутри которой укреплены три штепселя типа 2К-32, постоянное сопротивление R-2 и переменное сопротивление R-1. Два штепселя расположены на передней стенке коробки,

Схемное обозначение	Наименование	Данные	Марка	Примечание
К-1	Штепсельная укрепляемая розетка	2К-32		
К-2	Штепсельная укрепляемая розетка	2К-32		
К-3	Штепсельная укрепляемая розетка	2К-32		
С-1	Конденсатор бумажный .	0,05 μ F \pm 20% 200 V	КБГ-И- 200-0,05-III	ВТУ МПСС № 616-47
Р-1	Сопротивление переменное	2,0 М Ω \pm 25%	10К-4/04-00 или СП-1-0,56- 2200 В4.	ГОСТ 5574-50
Р-2	Сопротивление постоянное	1,5 М Ω \pm 10%	ВС-0,25W	ВТУ МПСС № 610/1-47

а третий на боковой. На противоположной боковой стенке расположена втулка, через которую пропускается шланг, соединяющий между собой

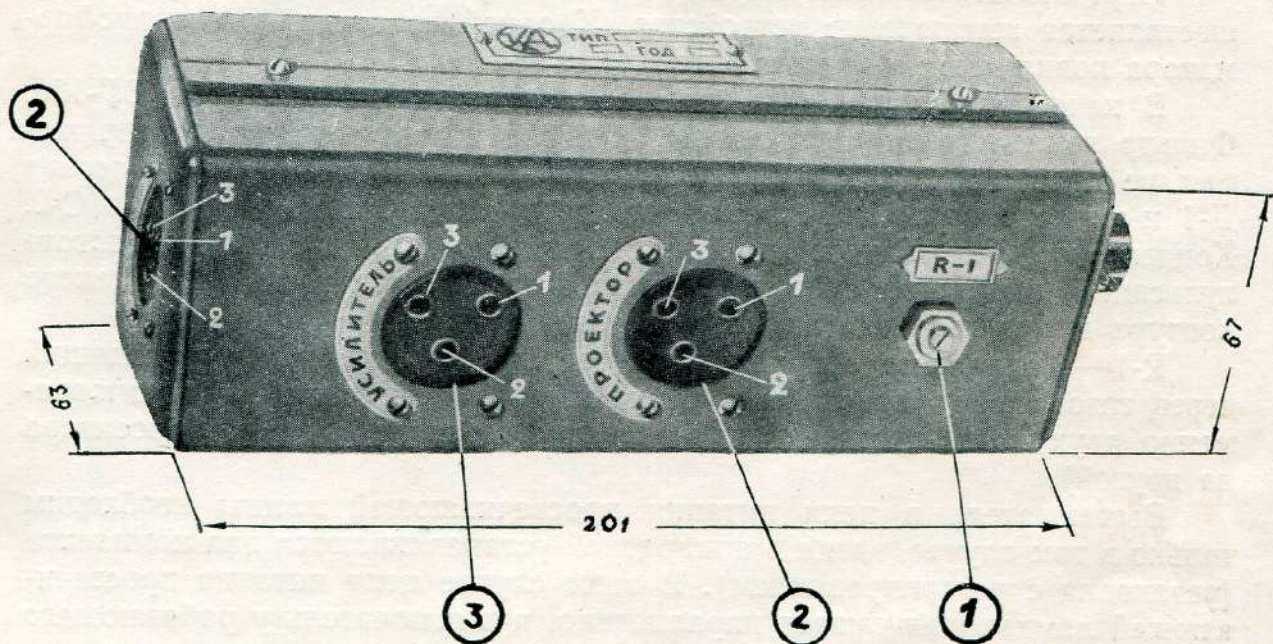


Рис. 8. Внешний вид переходной коробки 10К-4:

1 — шлиц регулятора напряжения на эмиттере; 2 — штепсельные розетки для включения шлангов проекторов; 3 — штепсельная розетка для включения шланга усилителя.

переходные коробки (при установке в аппаратной камере двух комплектов усилительной аппаратуры).

3. Выпрямитель 22В-3

Выпрямитель 22В-3 служит для питания просвечивающей лампы. Принципиальная схема выпрямителя приведена на рис. 9.

Напряжение питания выпрямителя подводится к контактам 127/220 В. При номинальном напряжении сети 127 В переключки П-2 должны соединять контакты 1, 2 и 3, 4, а при номинальном напряжении сети 220 В переключками замыкаются контакты 2 и 3. Трансформатор выпрямителя имеет секционированную первичную обмотку, выводы которой подводятся к переключателю П-1. С помощью этого переключателя производится регулировка питания комплекта (без разрыва цепи). Нормальная работа комплекта может быть обеспечена при напряжениях сети 85÷135 В и 170÷220 В, при этом показание прибора должно быть 110 В.

Регулировку можно производить во время работы благодаря тому, что цепь не размыкается при переключениях переключателем П-1, так как два соседних контакта замыкаются на короткое время через добавочное сопротивление, установленное на переключателе. Для того, чтобы переключатель всегда устанавливался в нужном положении, в нем имеется специальный фиксатор.

Искусственная задержка переключателя в промежуточном положении вызывает порчу переключателя.

Переключатель имеет холостой контакт, с помощью которого осуществляется выключение устройства. К одной из секций автотрансформатора подключена индикаторная лампа Л-2.

В качестве вентиля в выпрямителе используется газотрон ВГ-176. Фильтр выпрямителя двухзвенный, пульсации выпрямленного напряжения не превышают 0,5%. Первое звено фильтра состоит из дросселя Д-1 и конденсатора С-1, второе — из дросселя Д-2 и конденсатора С-2. Конденсатор С-2 включен параллельно дросселю, и на основной частоте пульсаций образуется резонанс токов, поэтому сопротивление такого контура для пульсаций тока сильно возрастает.

R-1 — балластное сопротивление, ограничивающее ток, проходящий через газотрон, до допустимой величины в момент включения одновременно двух ламп просвечивания (момент перехода с одного проектора на другой).

Выключатель в цепи питания просвечивающей лампы необходим только в том случае, когда в аппаратной устанавливаются два комплекта (установка с резервированием). В этом случае цепи питания просвечивающей лампы включаются параллельно, и выключатель у работающего комплекта должен быть включен, а у не работающего — выключен.

На сердечнике трансформатора Т-1 существует еще дополнительная обмотка (X), служащая для питания селенового выпрямителя 10В-1.

Конструкция шкафа выпрямителя также подвесная. Выпрямитель смонтирован на шасси, которое устанавливается в шкафу. Шкаф выпрямителя имеет легкоснимающуюся, при помощи специальных замков,

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА НИЗКОВОЛЬТНОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ 22 В-3
 (СХЕМА №3)

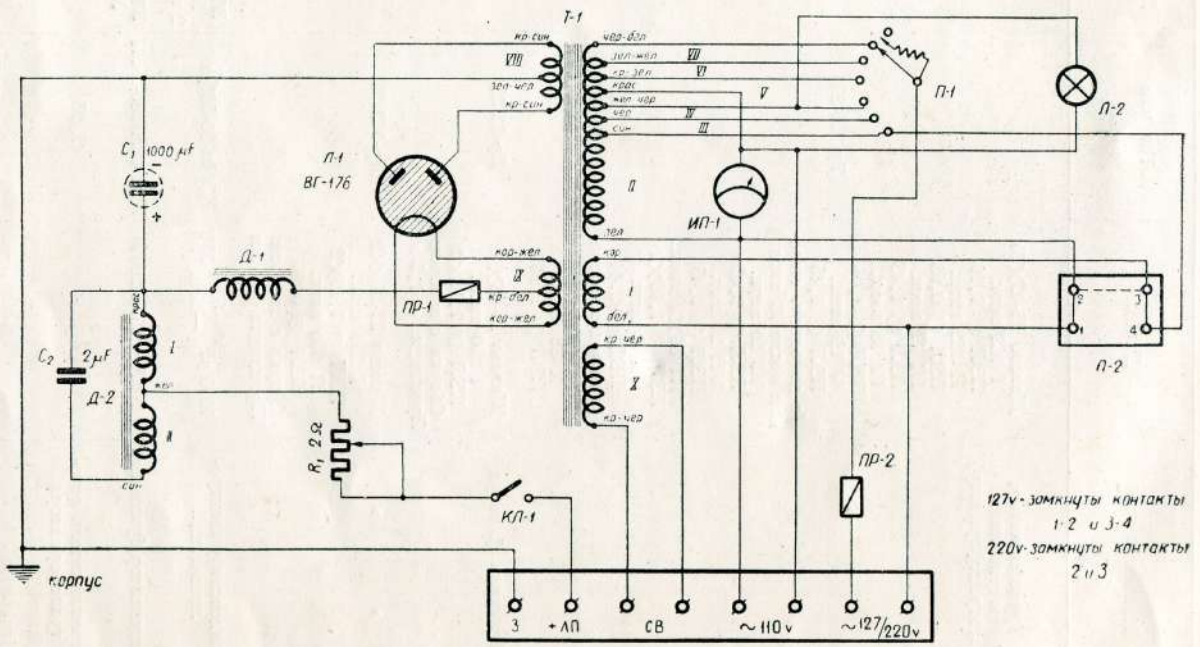


Рис. 9. Принципиальная схема выпрямителя 22В-3.

Схемное обозначение	Наименование	Данные	Тип или марка	Примечание
Т-1	Трансформатор выпрямителя (автотрансформатор)	Железо Ш-42×60 I 162 витк. ПЭЛ Ø 1,16 II 162 витк. ПЭЛ Ø 0,93 III 17 витк. ПЭЛ Ø 1,45 IV 18 витк. ПЭЛ Ø 1,45 V 19 витк. ПЭЛ Ø 1,45 (с дополнит. выводом после 13 витка) VI 20 витк. ПЭЛ Ø 1,45 VII 21 вит. ПЭЛ Ø 1,45 VIII 68×2 витк. ПЭЛ Ø 1,16×2 IX 5 витк. ПБД Ø 2,44 (с выводом после 2,5 витков) X 82 витк. ПЭЛ Ø 1,16	Тр-369-200	
Д-1	Дроссель фильтра	Железо Ш-28×42 I 200 витк. ПЭЛ Ø 1,16×2 Сборка с зазором Прокладка ≠ 1,5 мм	Др-83-26	
Д-2	» »	Железо Ш-28×42 I 200 витк. ПЭЛ Ø 1,16×2 II 900 витк. ПЭЛ Ø 0,25 Сборка с зазором Прокладка ≠ 1 мм	Др-183-201	
С-1	Конденсатор электролитический	1000 µF { +50% 30V -20%	КЭ 1а-30-500/м	ВТУ МПСС № 623-48 2 по 500 µF
С-2	Конденсатор бумажный	2 µF ± 20% 200V	КБГ-МН-200-2-III	ВТУ МПСС № 616-47
П-1	Переключатель автотрансформатора		4К-95	

Схемное обозначение	Наименование	Данные	Тип или марка	Примечание
П-2	Панель переключения напряжения питания			
КЛ-1	Выключатель однополюсный	15А, 24 V	N-87-K	ТУ з-да МАП
ИП-1	Вольтметр перем. тока	на 150 V	ЭК-120 или ЭМ-150	ГОСТ 1845-42
ПР-1	Предохранитель плавкий	ном. ток 5А, дл. 43 мм	ПК-43-5	ГОСТ 5010-49
ПР-2	» »	» » 5А » 43 »	То же	То же
Л-1	Лампа электронная	$U_n = 2,5V, I_n = 12A$	ВГ-176	ОСТ 40097
Л-2	Лампа накаливания миниатюрная	6,3V, 0,28A	МН-15 с цоколем Е-10	ГОСТ 2204-43
R-1	Сопротивление провололочное	$2\Omega \pm 20\%$ констант. $\varnothing 1,0 \times 2$	22В-1/05-00	

Таблица режима выпрямителя 22В-3

№№ п/п.	Измеряемая величина	Данные	Примечание
1	Напряжение питания	85÷135 V или 170÷220 V	Переключателем устанавливается по показание прибора 110 V
2	Выпрямленное напряжение на зажимах «З», «ЛП»	10,0 V	При токе нагрузки 5А
3	Выпрямленный ток	5 А	
4	Напряжение накала газотрона . .	2,5 V	
5	Напряжение между анодами газотрона	70 V	
6	Напряжение питания селенового выпрямителя	42 V	

крышку, в которой предусмотрены отверстия для прибора и ручек управления, находящихся на шасси (см. рис. 10).

Питающий трансформатор, газотрон ВГ-176, конденсаторы и дроссели фильтра выпрямителя, реостат лампы просвечивания и расшивоч-

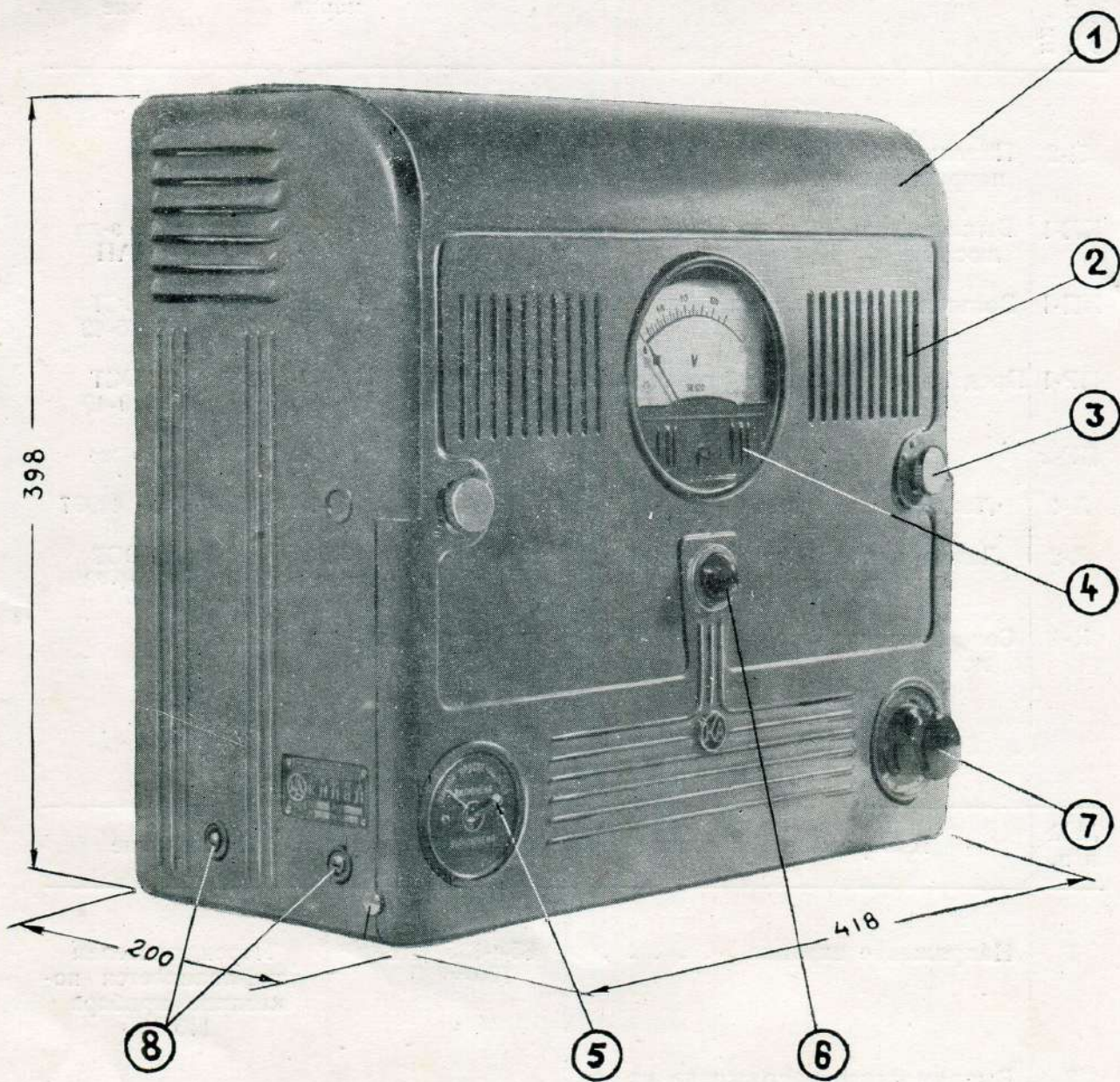


Рис. 10. Общий вид выпрямителя 22В-3:

1 — крышка выпрямителя; 2 — отверстия для охлаждения выпрямителя; 3 — ручки замков крышки; 4 — вольтметр переменного тока; 5 — выключатель лампы просвечивания; 6 — индикаторная лампа; 7 — ручка регулятора напряжения сети; 8 — винты крепления шасси.

ная панель расположены на шасси. Монтаж выпрямителя расположен внутри шасси.

Для защиты конденсатора фильтра от теплового воздействия газотрона и реостата на шасси предусмотрен специальный экран. Внешний

монтаж выпрямителя, так же, как и усилителя, подводится из стены через отверстие к расшивочной панели. На шасси имеется индикаторная лампа, сигнализирующая о включении выпрямителя.

4. Выпрямитель 10В-1

Выпрямитель 10В-1 служит для питания обмоток возбуждения высокочастотных головок двухзвенных громкоговорителей.

Принципиальная схема выпрямителя приведена на рис. 11.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА СЕЛЕНОВОГО ВЫПРЯМИТЕЛЯ 10В-1

/ СХЕМА №1 /

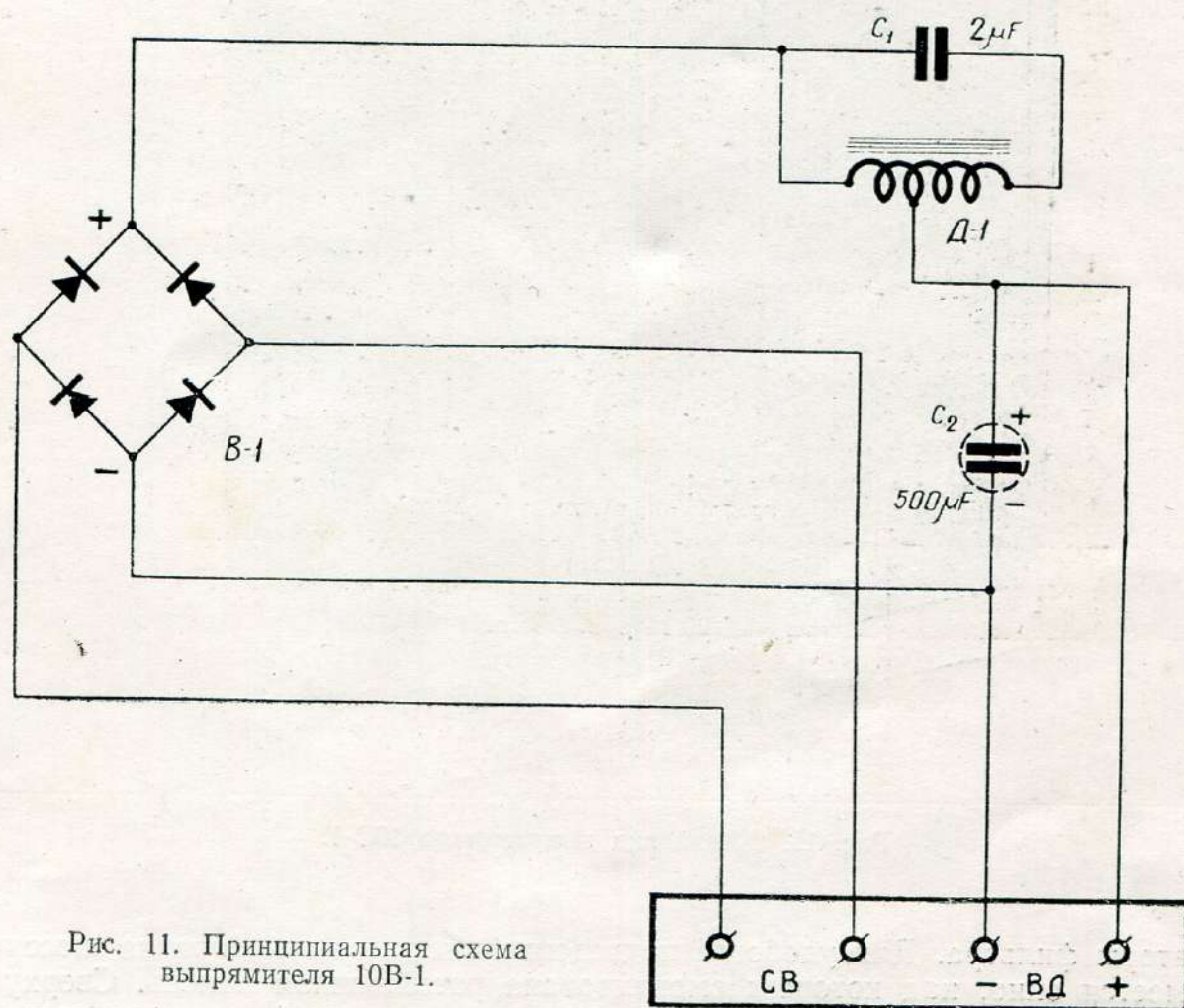


Рис. 11. Принципиальная схема выпрямителя 10В-1.

Напряжение питания выпрямителя величиной 42 В подводится к клеммам СВ, при этом с клемм ВД снимается 28 В выпрямленного напряжения, питающего обмотки возбуждения высокочастотных головок. Пульсации выпрямленного напряжения не превышают 2%. Для дости-

жения этого в схему выпрямителя введен сглаживающий фильтр, состоящий из дросселя Д-1 и конденсаторов С-1 и С-2.

Конструктивно выпрямитель 10В-1 оформлен в виде металлического шасси, на котором смонтированы селеновый столбик, дроссель и конден-

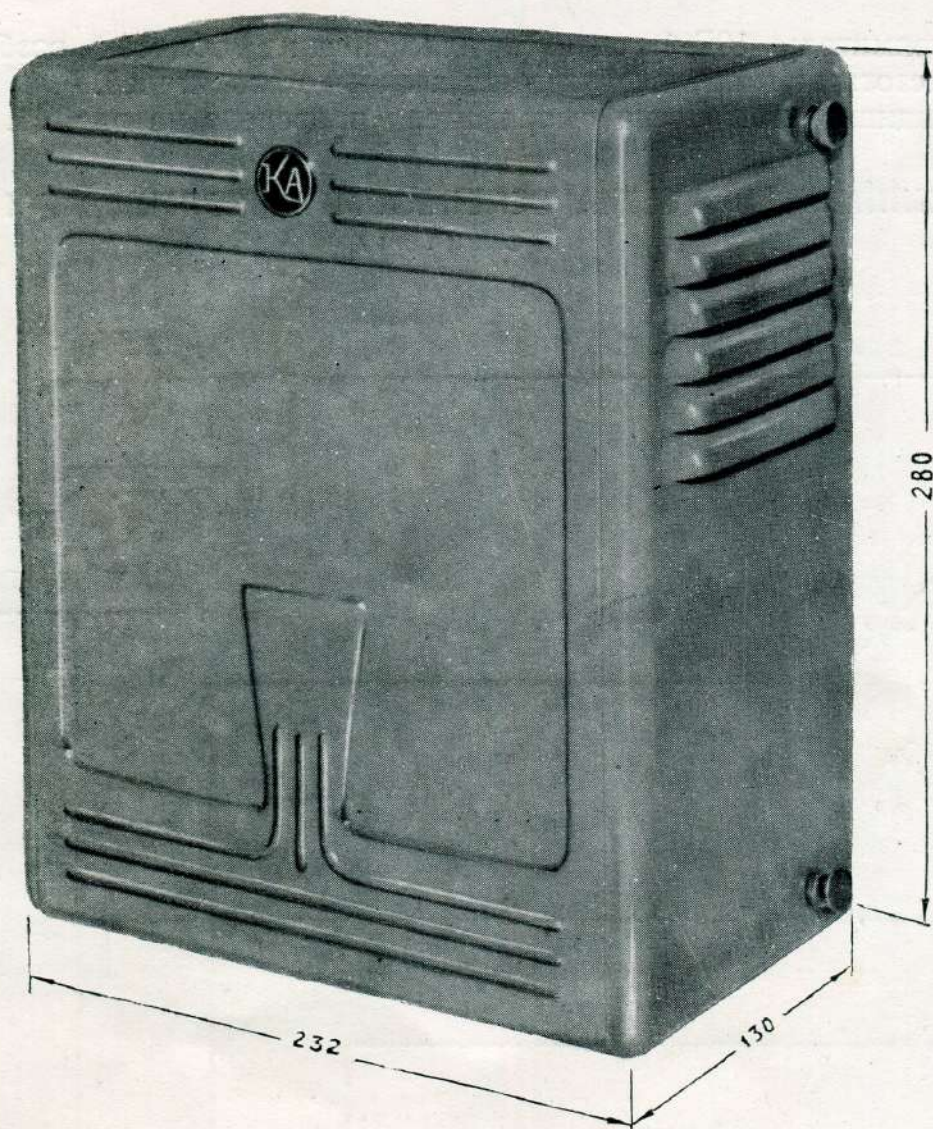


Рис. 12. Общий вид выпрямителя 10В-1.

саторы фильтра. Для удобства подведения внешнего монтажа на шасси имеется окно, над которым смонтирована расшивочная панель. Сверху шасси закрывается металлическим кожухом, в нижней части которого сделаны отверстия, а с боковых сторон — жалюзи для лучшей вентиляции внутри кожуха. Кожух к шасси крепится четырьмя винтами. Конструкция выпрямителя 10В-1 подвесная, рассчитанная на крепление выпрямителя на стене (см. рис. 12).

№№ п/п	Схемное обозначение	Наименование	Данные	Тип или марка	Примечание
1	Д-1	Дроссель фильтра	Железо Ш 28 × 42 I 300 вит. ПЭЛ Ø 1,16 II 1000 вит. ПЭЛ Ø 0,25 сборка с зазором про- кладка ≠ 1,5 мм	Др-83-25	
2	В-1	Выпрямитель селеновый		ВС-47	
3	С-1	Конденсатор бумажный	2 μF ± 20%, 200 V	КБГ-МН- 200-2-III	ВТУ МПСС № 616-47
4	С-2	Конденсатор электролитический	500 μF ± 50% - 20% 30 V	КЭ-1а-30- 500/м	ВТУ МПСС № 623-48

5. Пульт регулятора громкости 6К-16

Пульт 6К-16 состоит из регулятора громкости, кнопок сигнализации и лампы для освещения пульта с отдельным выключателем (см. принципиальную схему, рис. 13).

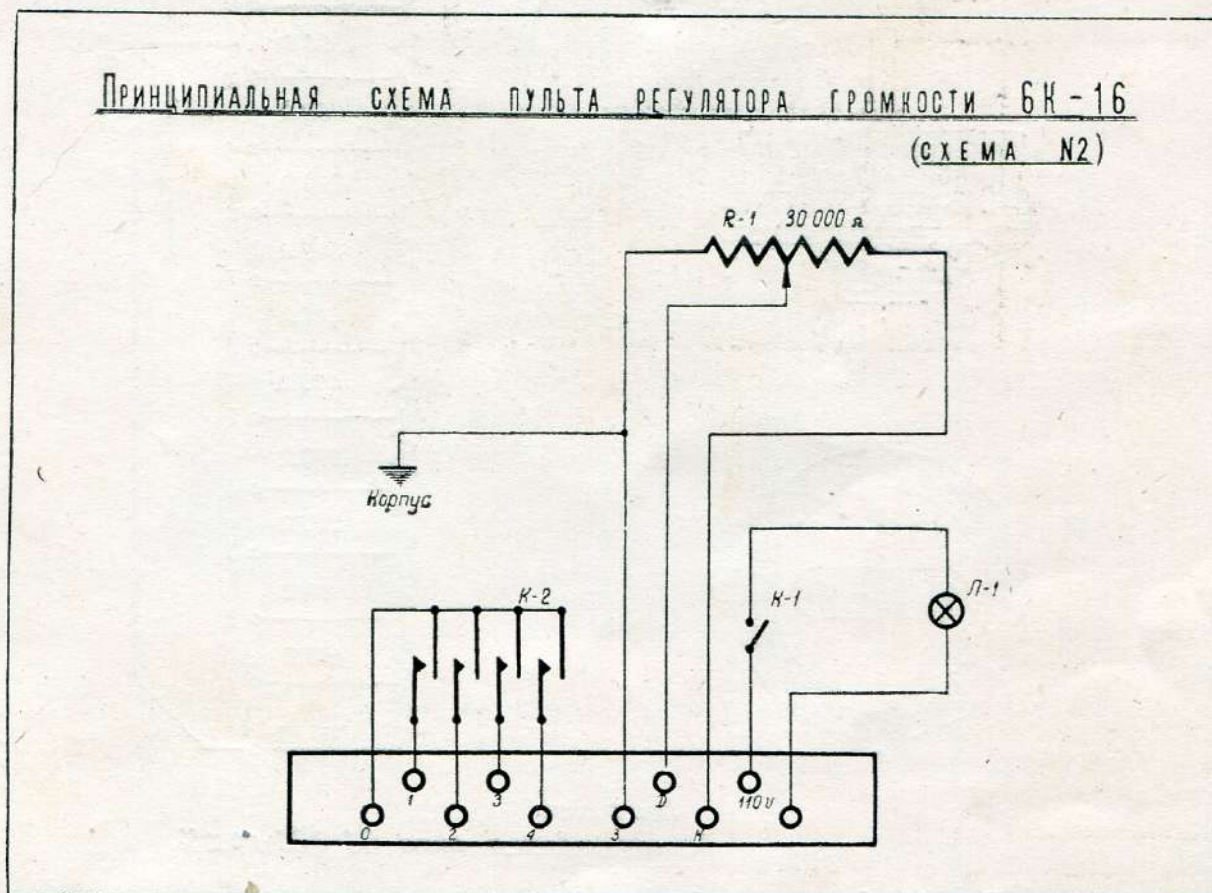
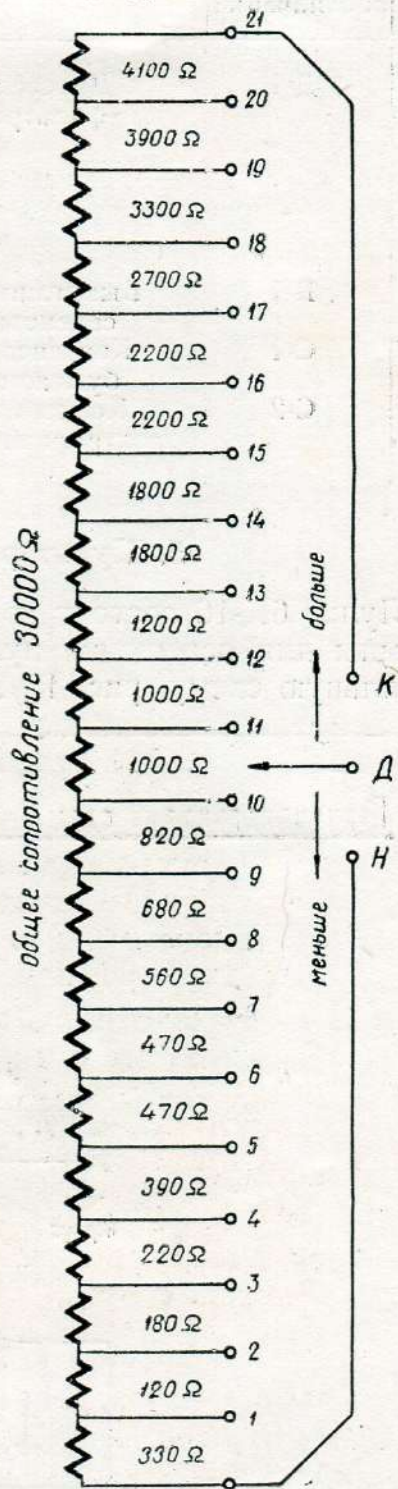
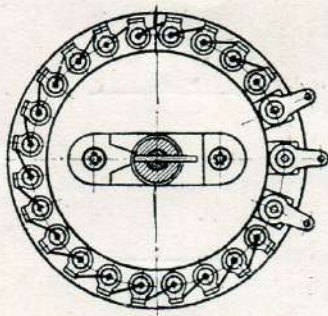
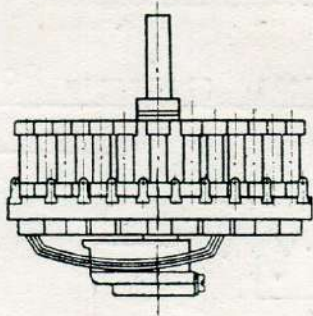
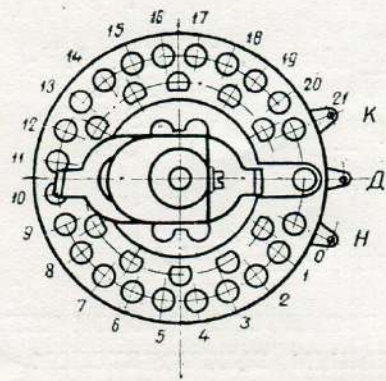


Рис. 13. Принципиальная схема пульта регулятора громкости 6К-16.

СХЕМА И ДАННЫЕ ПУЛЬТА РЕГУЛЯТОРА ГРОМКОСТИ



Примечание:
Все сопротивления типа ВС-0,25W ± 10%.

Рис. 14. Схема и данные пульта регулятора громкости.

Регулятор громкости имеет сопротивление $30\ 000\ \Omega$ и представляет собой ступенчатый делитель напряжения. Ступени делителя рассчитаны

Схемное обозначение	Наименование	Данные	Марка	Примечание
R-1	Регулятор громкости . . .	$30\ 000\ \Omega$	4К-51	ГОСТ 5011-49
Л-1	Лампа пальцеобразная . .	110V; 15W	Ц-3 с цоколем Р-14/20	
К-1	Выключатель однополюсн.		ТВ2-1	ВН МПС 672-52
К-2	Кнопки сигнальные		6К-16 13-01	

так, чтобы относительное изменение снимаемого напряжения при переходе с одной ступени на другую подчинялось бы логарифмической зависимости.

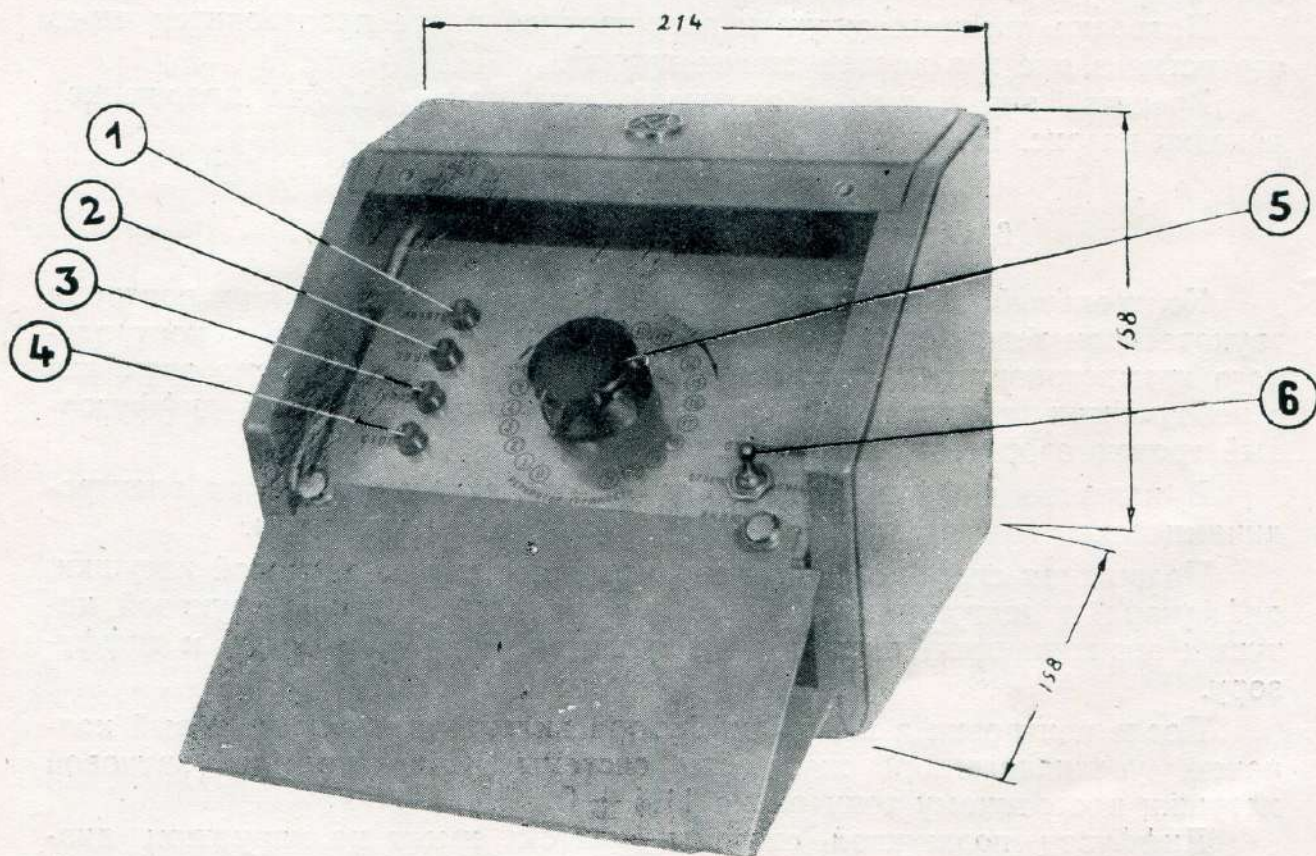


Рис. 15. Общий вид пульта 6К-16 с открытой крышкой (рабочее положение)!

1 — кнопка сигнала «начать»; 2 — кнопка сигнала «звук»; 3 — кнопка сигнала «экран»; 4 — кнопка сигнала «стоп»; 5 — ручка регулятора громкости; 6 — выключатель лампочки освещения пульта.

Всего ступеней в делителе 20. Общий предел регулирования 40 db. Таким образом, соотношение между наибольшим и наименьшим напряжением составляет 100.

В первых пяти ступенях напряжение при переходе с одной ступени на другую изменяется в 1,41 раза (на 3 db), в последующих пяти — в 1,25 раза (на 2 db) и в последующих десяти — в 1,18 раза (на 1,5 db).

Порядок расположения выводов и сопротивлений секций приведен на рис. 14. Пульт предназначен для установки в зрительном зале, в связи с чем его конструктивное оформление рассчитано на установку на столе. Крышка пульта при открывании складывается так, что образует подставку для руки.

На наклонной панели располагаются: ручка регулятора громкости, кнопки сигнализации и освещающая лампа с выключателем. Лампа установлена так, что освещение передней панели производится отраженным светом.

Питание лампы производится от сети переменного тока 110 В. Кнопки сигнализации имеют надписи «начать», «звук», «экран», «стоп». Для доступа к расшивочной плате необходимо отвернуть винты, крепящие панель, и откинуть ее на себя.

Подводка внешних линий к расшивочной плате производится через отверстия в дне и в задней стенке пульта.

Внешний вид пульта с открытой крышкой (рабочее положение) показан на рис. 15.

6. Контрольный громкоговоритель 25А-3

Контрольный громкоговоритель 25А-3 предназначен для контроля звуковоспроизведения из аппаратной камеры. Особенностью контрольного громкоговорителя является сочетание хорошего качества звучания с небольшими габаритами, в соответствии с чем и применен диффузорный громкоговоритель, нагруженный на небольшой рупор.

В качестве диффузорного громкоговорителя используется электродинамическая головка типа 4А-18/А с постоянным магнитом.

Подвижная система громкоговорителя состоит из звуковой катушки, диффузора и центрирующей шайбы с кольцом. Выводы звуковой катушки оканчиваются гибкими проводниками, прикрепляемыми к диффузору.

После центровки в центр диффузора вклеивается алюминиевый колпачок, увеличивающий жесткость системы. Сопротивление звуковой катушки постоянному току равно $11,5 \pm 0,5 \Omega$.

Диффузор подвижной системы — литой, имеет на наружном диаметре 3 гофра для подвеса. Вес диффузора — 9 г, диаметр рабочей части — 200 мм. Звуковая катушка намотана в 4 слоя (158 витков) из провода ПЭЛ $\varnothing 0,16$ мм, предварительно покрытого пленкой нитроцеллюлозного лака.

Каркас звуковой катушки изготовлен из алюминиевой фольги и имеет выдавку для размещения катушки и коническую отбортовку для приклейки к диффузору. Центрирующая шайба изготовлена из бакелизованной материи и концентрически гофрирована.

Магнитная цепь головки 4А-18/А состоит из постоянного магнита кольцеобразной формы с наружным диаметром 83 мм и внутренним диаметром 49 мм, двух фланцев толщиной 5 мм и керна диаметром 25,2 мм в рабочей части.

Постоянный магнит отливается из алюминиево-никелевого сплава (АНМ), а арматура — из мягкой стали. Ширина зазора 1,3 мм, высота

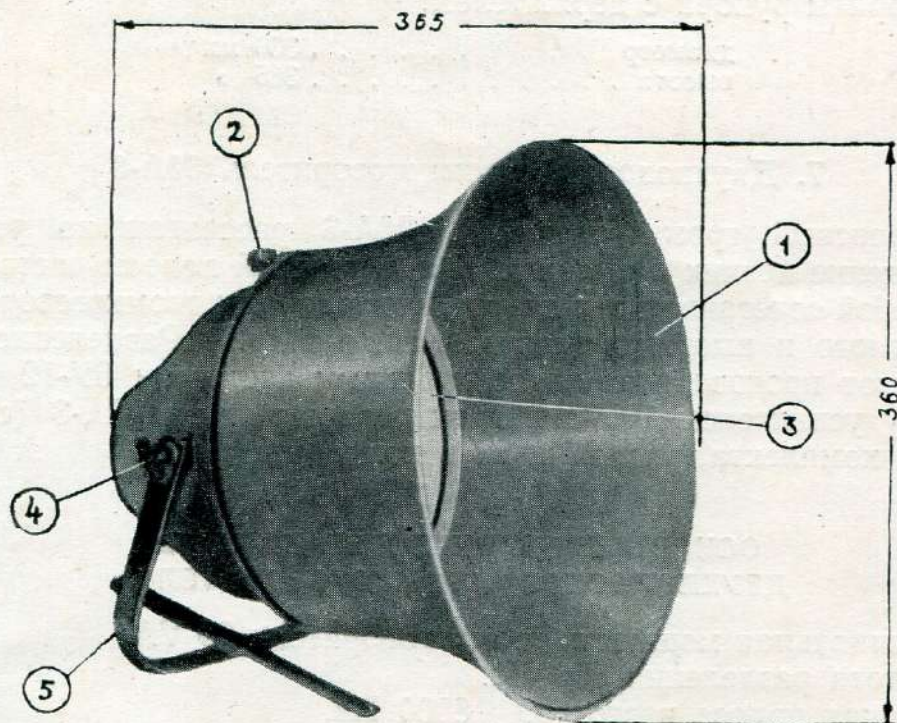


Рис. 16. Контрольный громкоговоритель 25А-3:

1 — рупор; 2 — контакты для подключения звуковой линии; 3 — диффузор; 4 — зажим для установки громкоговорителя в нужное положение; 5 — скоба подвеса.

5 мм. Диффузордержатель состоит из двух штампованных деталей — скобы и кольца. Части диффузордержателя соединены между собой точечной сваркой. Подобная конструкция обеспечивает достаточную жесткость при минимальном расходе материала.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ 25А-3

1. Номинальная мощность 6 В А.
2. Диапазон воспроизводимых частот 150 ÷ 6000 Hz.
3. Частотные искажения ± 8 db.
4. Средняя чувствительность 10 единиц.
5. Среднее значение индукции в рабочем зазоре 8000 Gs.
6. Собственная резонансная частота подвижной системы лежит в пределах 70 ÷ 95 Hz.
7. Наружный диаметр звуковой катушки 27,3 мм.
8. Внутренний диаметр звуковой катушки 25,6 мм.

9. Зазор между катушкой и фланцем 0,25 мм.

10. Зазор между катушкой и керном 0,20 мм.

11. Габариты головки:

высота 135 мм
наружный диаметр 258 »
вес 3,2 кг.

12. Габариты рупора с держателем:

диаметр 360 мм
высота 365 »

7. Двухполосный громкоговоритель 30А-3

Двухполосный громкоговоритель 30А-3 рассчитан на отдельное воспроизведение низких и высоких частот рабочей полосы частот и представляет собой сочетание двух специализированных громкоговорителей — низкочастотного и высокочастотного (см. рис. 17). Разделение рабочей полосы частот производится разделительным фильтром 6У-12, включаемым между усилителем 70У-5 и громкоговорителями 30А-3 (см. схемы соединений комплекта, рис. 27 и 28 в конце описания).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВУХПОЛОСНОГО ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ

1. Номинальная мощность громкоговорителя 20 ВА.
2. Частота разделения 850 Hz.
3. Рабочая полоса частот 60 ÷ 8000 Hz.
4. Неравномерность частотной характеристики в рабочей полосе частот не превышает ± 8 db.
5. Средняя абсолютная чувствительность громкоговорителя не менее 20 ед.
6. Характеристики направленности громкоговорителя охватывают угол $\pm 30^\circ$, причем отклонения чувствительности не превышают 6 db в полосе частот до 6000 Hz.
7. Габариты громкоговорителя:

ширина 730 мм
высота 1600 »
длина 700 »

В комплект КУСУ-52 входят два громкоговорителя 30А-3, устанавливаемые по бокам экрана.

8. Низкочастотный громкоговоритель.

Низкочастотный громкоговоритель предназначен для воспроизведения низких звуковых частот в полосе от 60 до, примерно, 1000 Hz. Громкоговоритель состоит из головки громкоговорителя 2А-9 электродинамического типа, установленной в фазоинверторе 14А-11. Фазоинвертор представляет собой акустическое устройство, позволяющее повысить

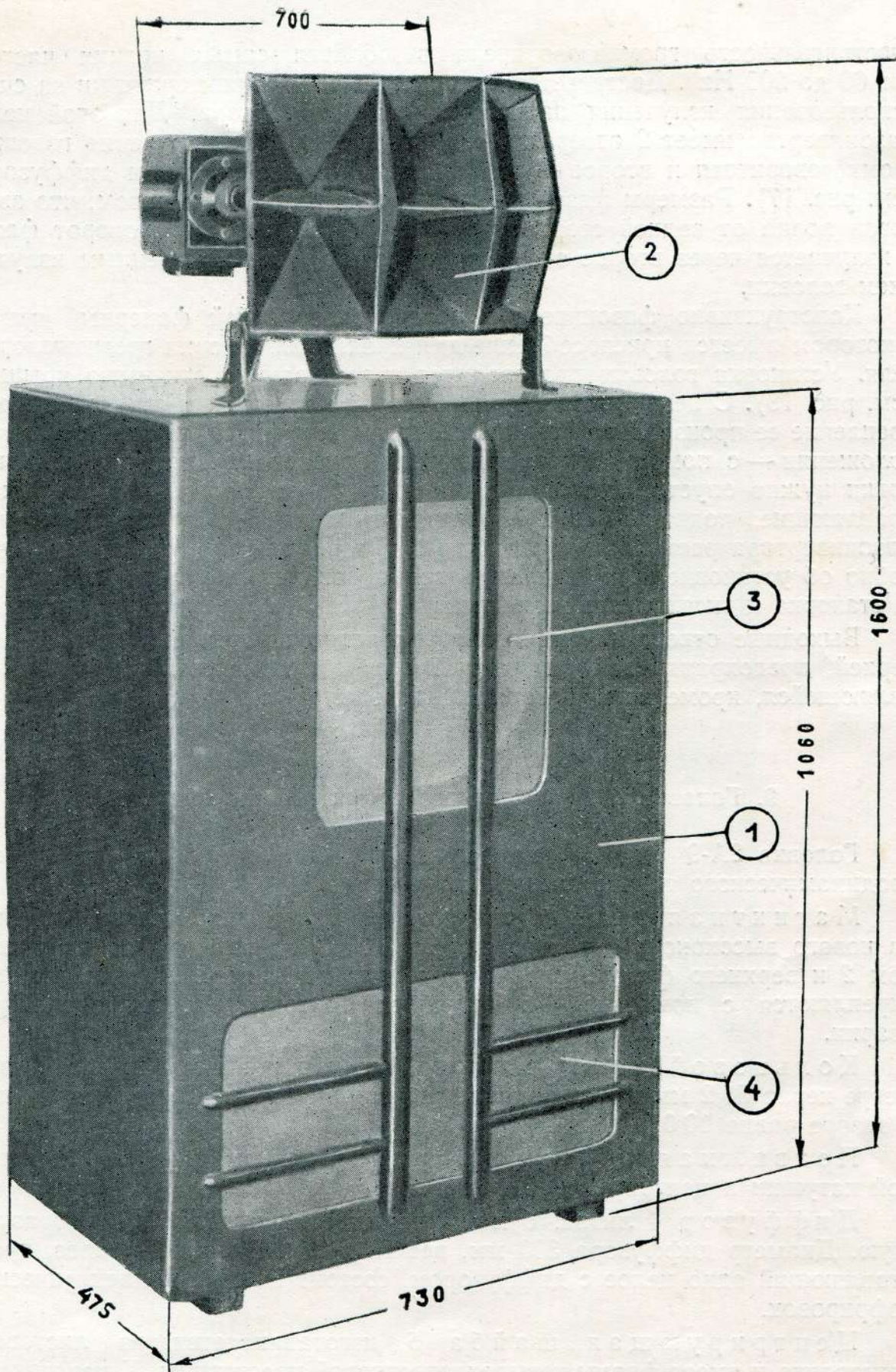


Рис. 17. Громкоговоритель 30А-3:

1 — фазоинвертор; 2 — высокочастотный рупор; 3 — отверстие для прямого излучения;
4 — отверстие для инвертированного излучения.

чувствительность громкоговорителя в области самых низких частот (от 60 до 200 Hz). Достигается такое улучшение характеристики за счет использования излучения задней стороны диффузора. Для этой цели фазоинвертор имеет 2 отверстия — одно для прямого излучения головки громкоговорителя и второе — для излучения задней стороны диффузора (см. рис. 17). Размеры фазоинвертора выбраны таким образом, что звуковая волна от задней стороны диффузора претерпевает поворот фазы и излучается через второе отверстие в фазе с непосредственным излучением головки.

Конструктивно фазоинвертор представляет собой фанерный ящик, в котором имеется приспособление для крепления головки громкоговорителя. Установка головки производится через заднюю откидную крышку (см. рис. 18). С целью обеспечения быстрой установки и смены головки, крепление ее производится упорным винтом 1, а фиксирование в нужном положении — с помощью направляющих брусков 2. Для установки головки нужно опустить поворотную планку 3, установить головку в направляющие, поднять планку и затянуть винт 1. На задней стенке фазоинвертора расположены клеммы 5 для подключения монтажа. Подробно об установке и подключении громкоговорителей см. ниже, раздел «Установка и эксплуатация комплекта».

Выходные отверстия фазоинвертора затянуты легкой шелковой материей, предохраняющей внутренний объем фазоинвертора от пыли и являющейся, кроме того, декоративным элементом.

9. Головка низкочастотного громкоговорителя 2А-9

Головка 2А-9 (рис. 19) представляет собой громкоговоритель электродинамического типа с постоянным магнитом.

Магнитная цепь головки состоит из цилиндрического магнита из нового высококоэрцитивного сплава АНМ 1, нижнего фланца с керном 2 и верхнего фланца с центрирующим кольцом 3. Детали системы скрепляются с помощью 4-х латунных болтов и точечной электросварки.

Кольцевой зазор магнитной цепи при высоте 12 мм и диаметре керна 51,2 мм имеет радиальную ширину 2 мм. Средняя индукция в зазоре равна 10 000 Gs.

Подвижная система головки состоит из диффузора, звуковой катушки и центрирующей шайбы.

Диффузор 4 литой, бумажный, имеет криволинейную образующую. Диаметр диффузора 380 мм, вес 28 ± 2 г. Внешний подвес, представляющий одно целое с диффузором, состоит из трех концентрических гофрировок.

Центрирующая шайба 5 изготавливается из листового текстолита и имеет форму четырехлепестковой крестовины. К центрирующей

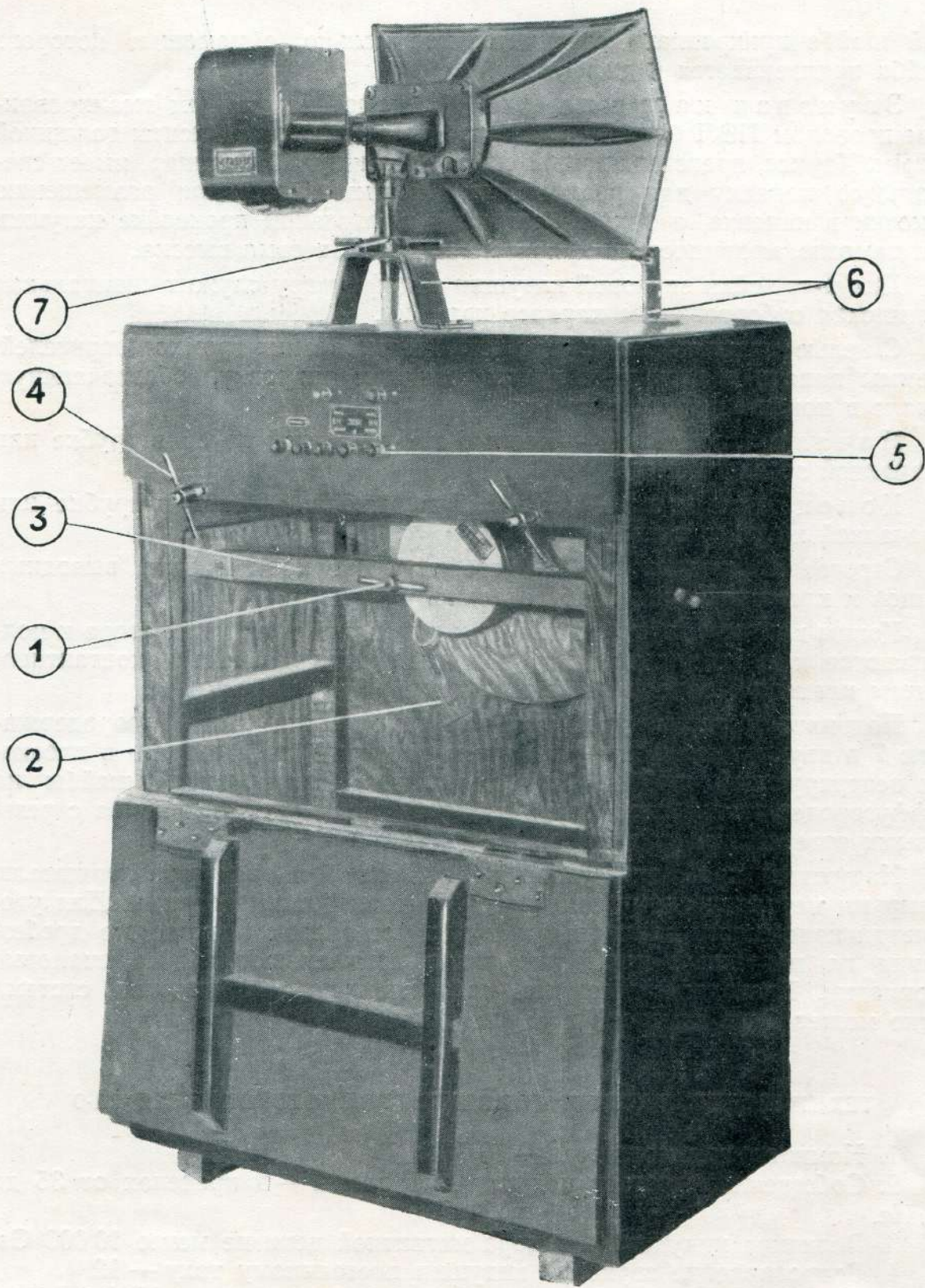


Рис. 18. Громкоговоритель 30А-3 (с открытой задней крышкой):

1 — упорный винт; 2 — ограничители; 3 — поворотная планка; 4 — винт; 5 — клеммы для подключения внешнего монтажа; 6 — опоры высокочастотного громкоговорителя; 7 — механизм подъема высокочастотного громкоговорителя.

щей шайбе прикреплено соединительное кольцо, с помощью которого шайба приклеивается к диффузору.

Звуковая катушка (рис. 20) намотана медным эмалированным проводом ПЭЛ $\varnothing 0,27$ на каркасе из алюминиевой ленты толщиной 0,2 мм. Каркас, представляющий собой незамкнутый цилиндр, имеет специальную канавку для размещения катушки. Благодаря размещению катушки в канавке, а также благодаря тщательной проклейке катушки при намотке, механическая прочность катушки весьма высока.

Для приклейки звуковой катушки к диффузору служит специальная коническая отбортовка на каркасе катушки.

С целью максимального упрощения фазирования громкоговорителей, клеммы панели и выводные концы имеют маркировку, обозначающую начало и конец звуковой катушки.

Начало катушки — клемма 1 и выводной конец в трубке или с зачалкой зеленого цвета.

Конец обмотки — клемма 2 и выводной конец в трубке или с зачалкой желтого цвета.

Строгое соблюдение указанного порядка подключения выводных концов к клеммной панели обязательно.

Концы катушки звуковой катушки укрепляются на диффузоре и подпаиваются к гибким выводным концам, подключаемым к контактным винтам клеммной панели головки (рис. 19, б).

Подвижная система громкоговорителя крепится к диффузородержателю 7 в двух плоскостях — по наружному краю диффузора и в плоскости центрирующей шайбы. Для крепления центрирующей шайбы на диффузородержателе специально предусмотрены четыре прилива с резьбовыми отверстиями под винты.

Наружный край диффузора прижимается к диффузородержателю четырьмя металлическими секторами, закрепляемыми болтами. Для увеличения надежности закрепления и для устранения возможного дребезжания на наружный край диффузора приклеиваются прессшпановые прокладки. Благодаря такому способу крепления, подвижная система легко может быть заменена в случае порчи.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ 2А-9

1. Номинальная мощность — 10 VA.
2. Собственная частота подвижной системы — в пределах от 35 до 50 Hz.
3. Величина индукции в зазоре магнитной цепи не менее 10 000 Gs.
4. Сопротивление звуковой катушки постоянному току — 12 Ω .
5. Среднее полное сопротивление звуковой катушки — $15 \pm 1 \Omega$.
6. Частотные искажения, вносимые головкой, работающей в фазоинверторе 14А-11, не превышают ± 8 db в полосе 60 ÷ 1500 Hz при средней абсолютной чувствительности не менее 20 ед.

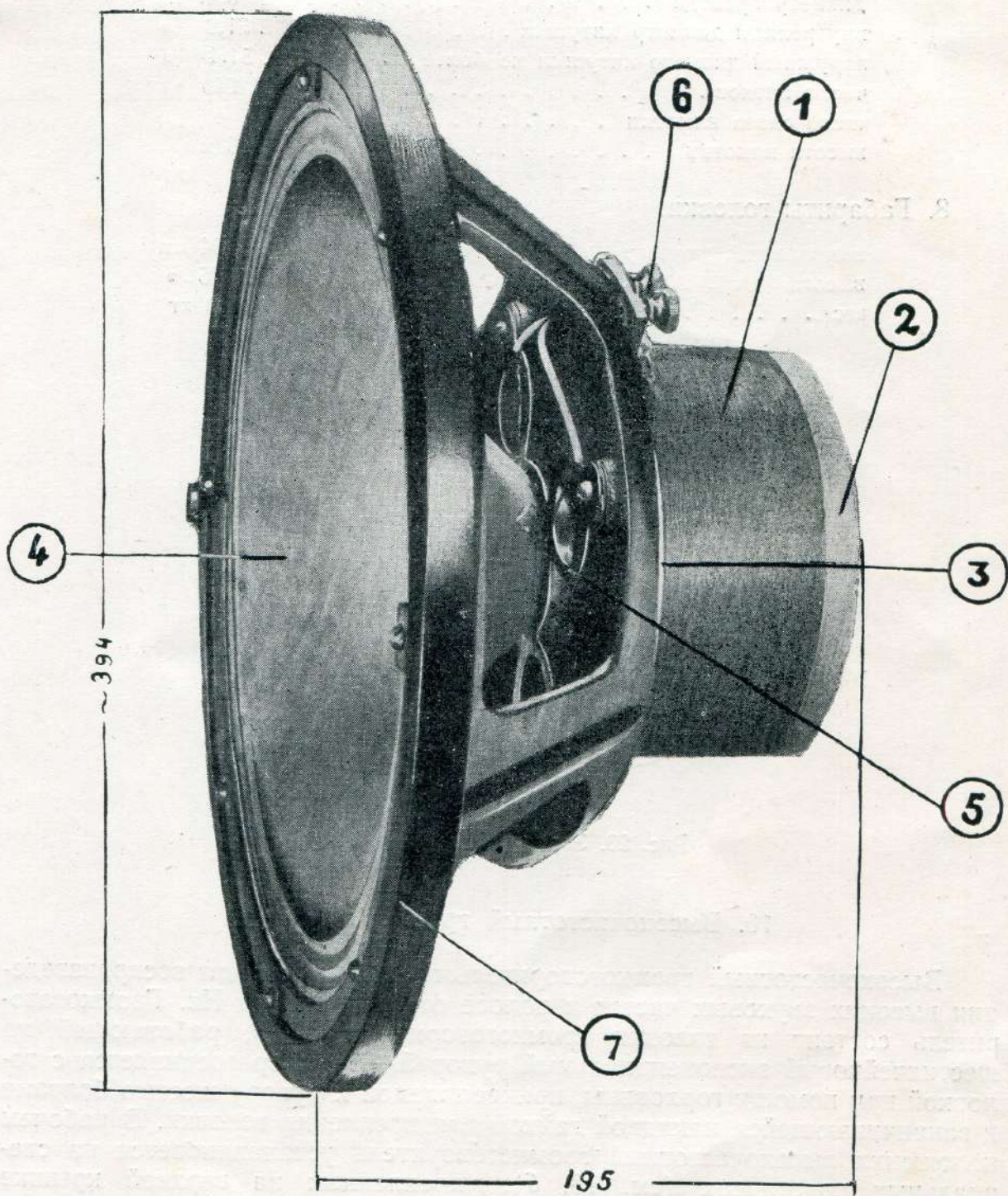


Рис. 19. Головка низкочастотного громкоговорителя 2А-9:

1 — магнит; 2 — нижний фланец; 3 — верхний фланец; 4 — диффузор; 5 — центрирующая шайба;
6 — контактная панель; 7 — диффузордержатель.

7. Данные звуковой катушки:

диаметр провода	0,27 мм
внутренний диаметр катушки	51,8 »
наружный диаметр катушки не более	54,4 »
число витков	240
число слоев намотки	4
высота намотки	18 мм

8. Габариты головки:

наибольший диаметр	394 мм
высота	195 »
вес	10 кг

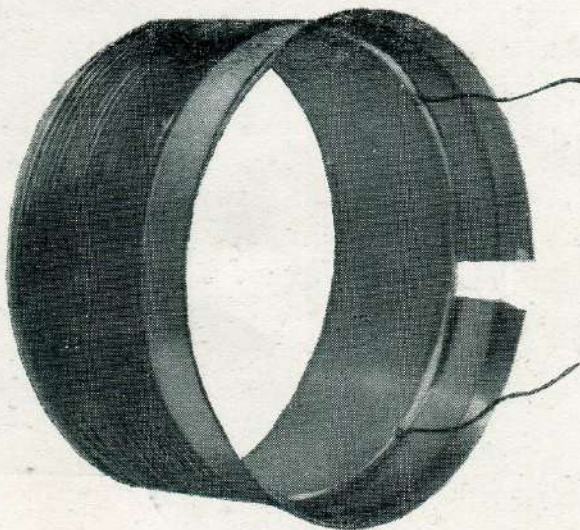


Рис. 20. Звуковая катушка 2А-9.

10. Высокочастотный громкоговоритель

Высокочастотный громкоговоритель предназначен для воспроизведения высоких звуковых частот в полосе от 500 до 8000 Hz. Громкоговоритель состоит из головки громкоговорителя 1А-13, работающей на шестиячейковый экспоненциальный рупор 5А-7. Рупор соединяется с головкой при помощи горловины, прикрепляемой к рупору шестью болтами и заканчивающейся накладной гайкой для крепления головки. В рабочем положении высокочастотный громкоговоритель устанавливается на специальных подставках (см. 18, 6), укрепленных на верхней крышке фазоинвертора.

Конструкция крепления позволяет изменять угол наклона высокочастотного громкоговорителя и фиксировать его в нужном положении. Изменение угла наклона производится простым вращением гайки (см. рис. 18, 7).

11. Головка высокочастотного громкоговорителя 1А-13

Головка 1А-13 (см. рис. 21) представляет собой громкоговоритель электродинамического типа с электрическим возбуждением. Конструкция головки (см. рис. 22) предопределяет ее работу только на рупор с соответствующим размером входного отверстия.

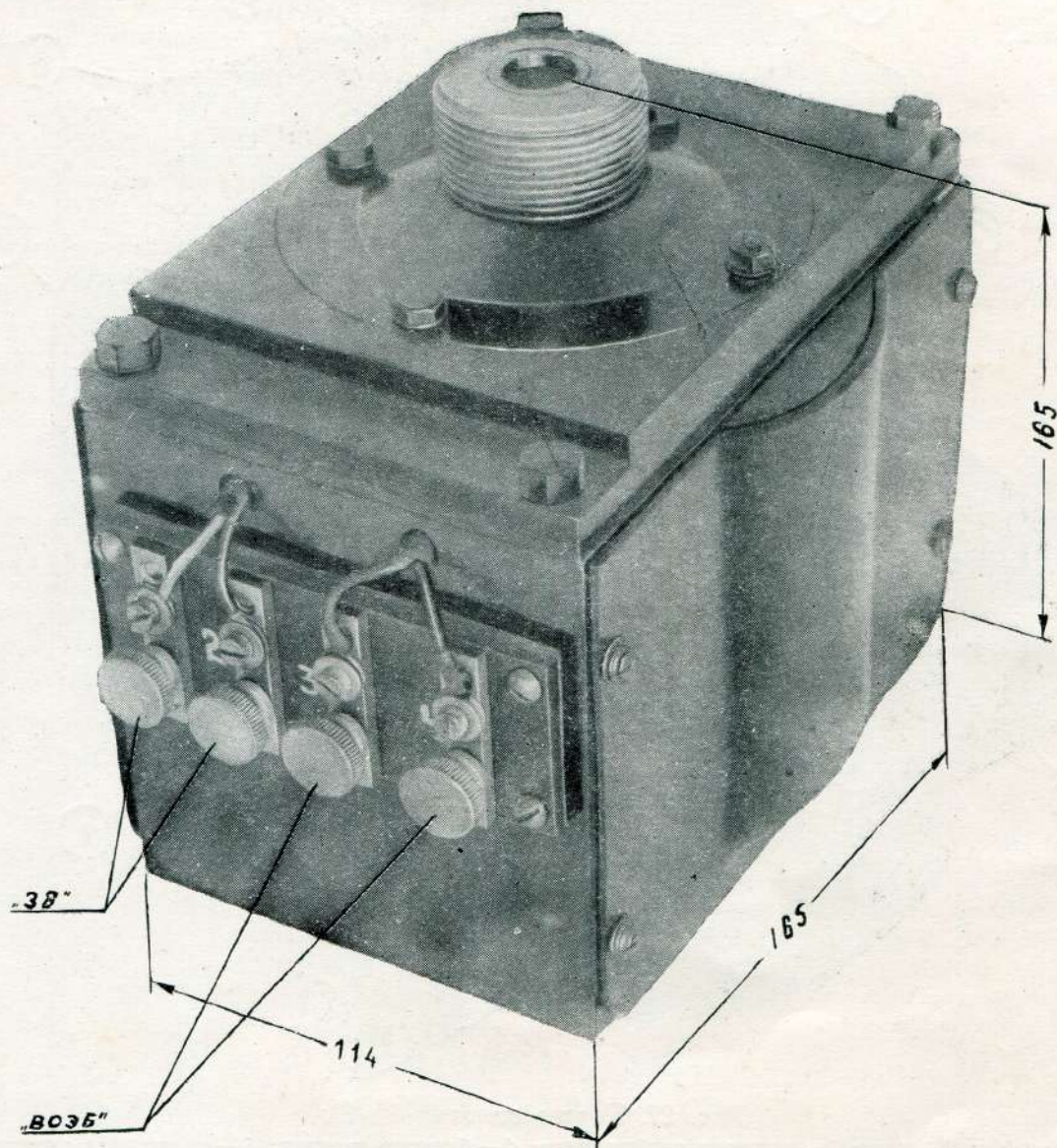


Рис. 21. Головка высокочастотного громкоговорителя 1А-13:
ЗВ — клеммы «звук»; ВОЗБ — клеммы «возбуждение».

Магнитная цепь головки состоит из скобы 1 с керном 2, катушки возбуждения 3 и верхнего фланца 9. Кольцевой воздушный зазор магнитной системы при высоте 3 мм и диаметре керна 57,7 мм имеет радиальную ширину 0,9 мм. Средняя индукция в зазоре равна 20 000 Gs. Верхний фланец, на котором предварительно собирается подвижная

система, центрируется относительно керна с помощью центрирующего кольца, плотно сающегося на керн.

Крепление фланца к скобе осуществляется четырьмя болтами.

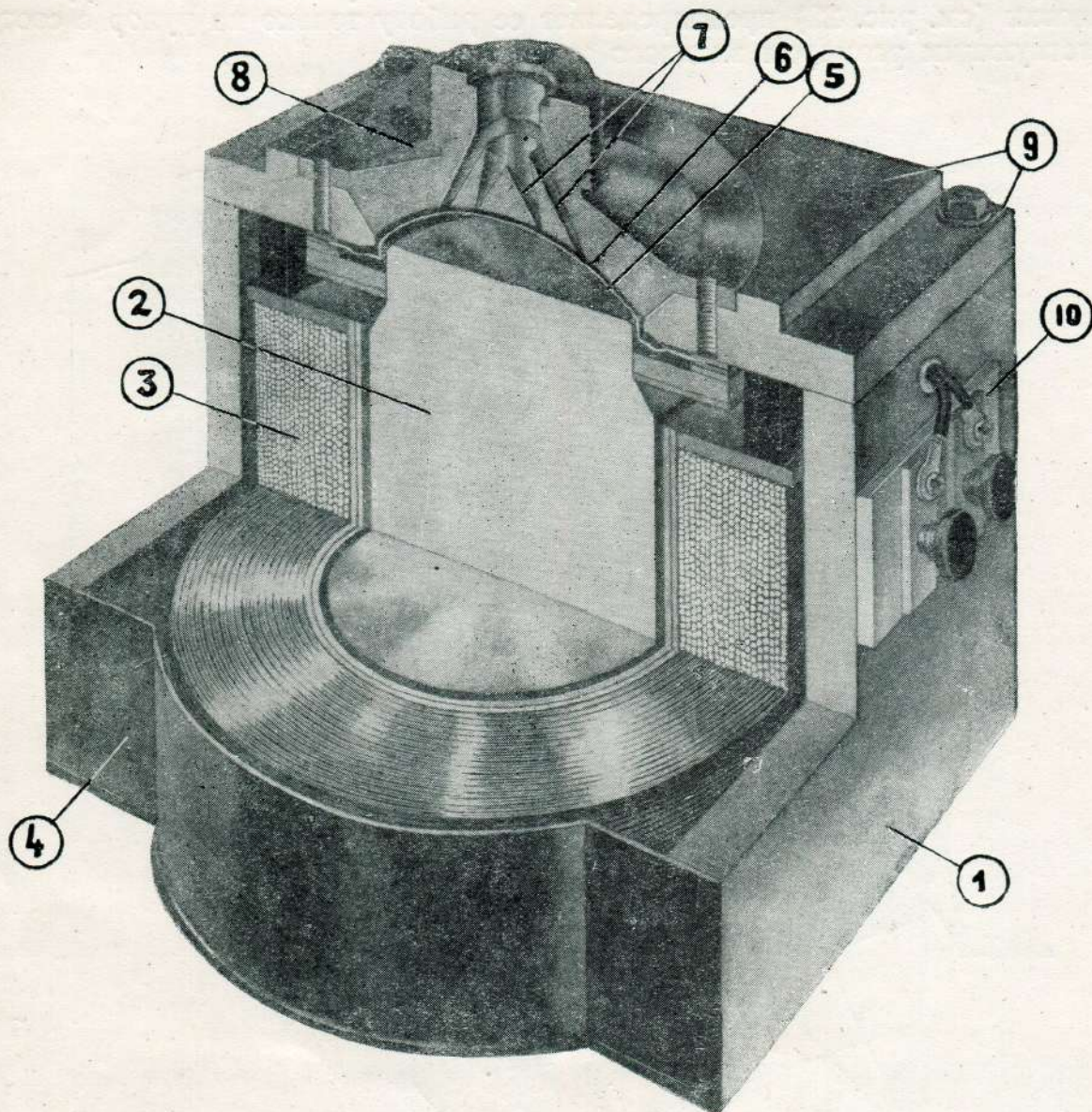


Рис. 22. Разрез головки IA-13:

1 — скоба; 2 — керн; 3 — катушка возбуждения; 4 — боковые крышки; 5 — подвижная система; 6 — преддупорная камера; 7 — кольцевые каналы; 8 — горловина головки; 9 — верхний фланец; 10 — клеммная панель.

Подвижная система головки представляет собой куполообразную диафрагму, купол которой является излучателем звука, а цилиндрическая часть служит каркасом для намотки звуковой катушки.

Звуковая катушка намотана алюминиевым эмалированным проводом (АПЭ) $\varnothing 0,15$ мм в два слоя. Общее число витков 42 (22 + 20). Концы намотки заделываются в гибкий многожильный медный провод, пропаиваются специальным припоем и укладываются на воротнике диа-

фрагмы, а выводные концы тщательно проклеиваются для обеспечения необходимой прочности.

Подвижная система закрепляется на верхнем фланце при помощи прессишпановых колец, зажимающих диафрагму по наружному краю воротника. Воротник диафрагмы имеет тангенциальную гофрировку и выполняет функции подвеса системы.

После центрирования подвижной системы и ее закрепления выводные концы подпаиваются к контактам, укрепленным в пластмассовых полукольцах и соединенным с контактными винтами клеммной панели головки.

Так же, как и в низкочастотной головке, в головке 1А-13 необходимо строго соблюдать маркировку начала и конца звуковой катушки.

Начало обмотки — клемма 1 и выводной конец в трубке или с зачалкой зеленого цвета.

Конец обмотки — клемма 2 и выводной конец в трубке или с зачалкой желтого цвета.

Клеммы 3 и 4 на клеммной панели служат для подключения возбуждения и соответствуют:

клемма 3 — красный цвет — начало катушки возбуждения.

клемма 4 — черный цвет — конец катушки возбуждения.

Порядок подключения концов катушки возбуждения также определяет правильность фазировки головок и должен, поэтому, всегда соблюдаться.

На верхней стороне фланца укрепляется горловина головки, служащая для соединения головки с рупором. Зазор между внутренней сферической поверхностью горловины и куполом диафрагмы образует предрупорную камеру, являющуюся весьма важным элементом головки. Высота предрупорной камеры сильно влияет на частотную характеристику головки и должна быть равна $0,7 \pm 0,1$ мм.

Внутреннее отверстие в горловине, соединяющее предрупорную камеру с горлом рупора, заполнено двумя коническими вкладышами, образующими два круговых канала (7). Назначение этих каналов заключается в устранении вредного влияния наложения звуковых колебаний, излучаемых различными участками диафрагмы. В случае отсутствия вкладышей частотная характеристика в области самых высоких частот имеет большую неравномерность или резкий спад.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯ 1А-13

1. Номинальная мощность — 10 ВА.
2. Данные катушки возбуждения: число витков — 2300, провод ПЭЛ \varnothing 0,86 мм, номинальное напряжение 25 В, потребляемая мощность 30 Вт.
3. Средняя индукция в зазоре 20 000 Гс.
4. Сопротивление звуковой катушки постоянному току $14,4 \pm 0,5$ Ω .
5. Среднее полное сопротивление звуковой катушки 20 ± 1 Ω .
6. Частотные искажения, вносимые головкой, работающей в рупоре 5А-7, не превышают ± 8 db в полосе 400 ÷ 8000 Hz при средней чувствительности не менее 30 единиц.
7. Габариты головки 190 × 165 × 140 мм.
8. Вес головки 8 кг.

12. Разделительный фильтр 6У-12

Разделительный фильтр 6У-12 предназначен для разделения рабочей полосы частот на два поддиапазона. Следует помнить, что двухполосные громкоговорители 30А-3 можно подключить к выходу усилителя 70У-5 (или аналогичного ему однополосного усилителя) только через разделительный фильтр.

Принципиальная схема фильтра изображена на рис. 23. Клеммы 1—2 служат для подключения фильтра к выходу усилителя. К клеммам

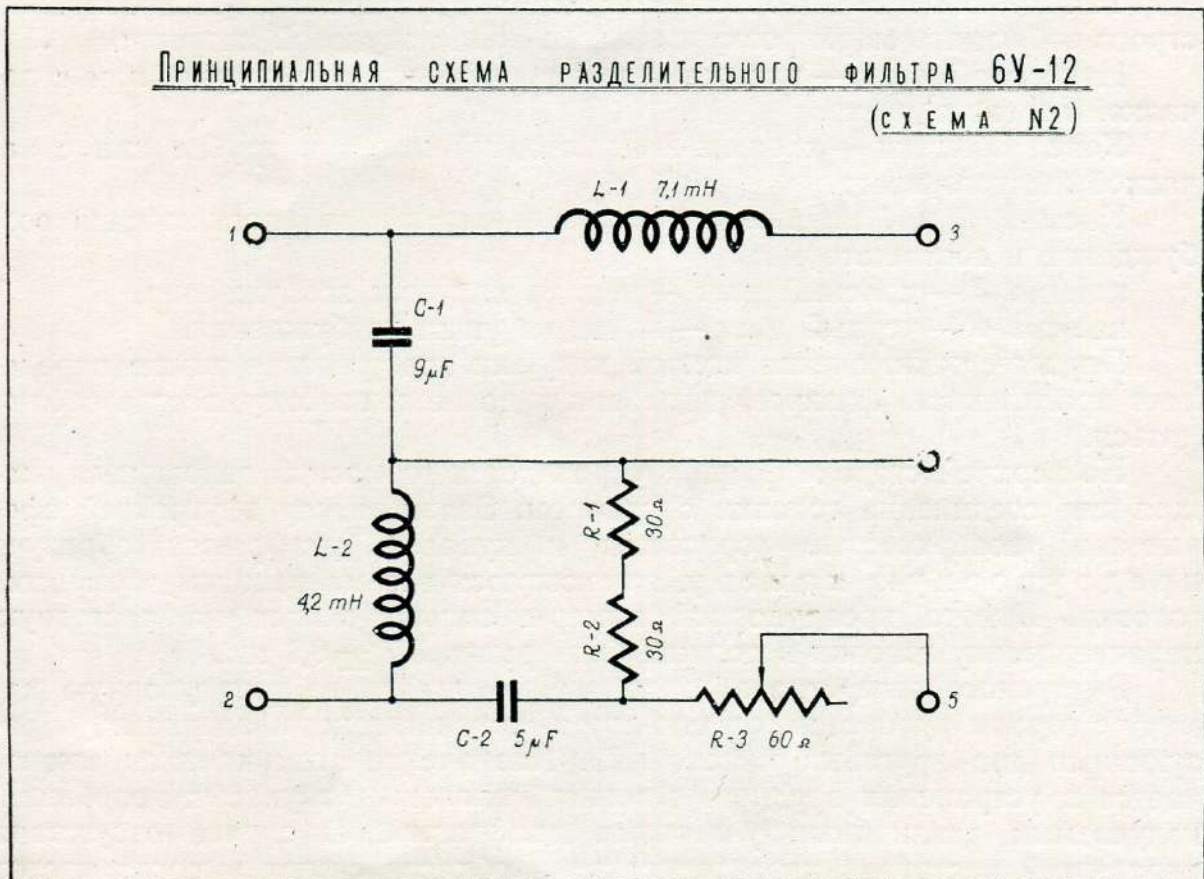


Рис. 23. Принципиальная схема разделительного фильтра 6У-12.

3—4 подключаются соединенные последовательно звуковые катушки низкочастотных громкоговорителей, а к клеммам 4—5 — соединенные также последовательно звуковые катушки высокочастотных громкоговорителей.

Принцип действия разделительного фильтра упрощенно можно объяснить следующим образом. Сопротивление катушки индуктивности, включенной последовательно со звуковыми катушками низкочастотных головок, растет с увеличением частоты, и поэтому колебания высоких частот попадают на звуковые катушки сильно ослабленными.

Последовательно со звуковыми катушками высокочастотных громкоговорителей включен конденсатор, который сильно ослабляет колебания

низких частот и без заметного ослабления пропускает колебания высоких частот. Таким образом, рабочая полоса частот оказывается разделенной между высокочастотными и низкочастотными громкоговорителями.

На рис. 24 изображена частотная характеристика усилителя 70У-5 с разделительным фильтром.*

Схемное обозначение	Наименование	Данные	Марка	Примечание
С-1	Конденсатор бумажный	$9 \mu F \pm 20\%$ 200V	КБГ-МН	Состоит из трех конденсаторов: $1 \mu F + 4 \mu F + 4 \mu F$
С-2	Конденсатор бумажный	$5 \mu F \pm 20\%$ 200V	КБГ-МН	Состоит из двух конденсаторов $1 \mu F + 4 \mu F$
R-1	Сопротивление трубчатое остеклованное	30 Ω тип 1		ЗТУ-01-51
R-2	Сопротивление трубчатое остеклованное	30 Ω тип 1		ЗТУ-01-51
R-3	Сопротивление проволочное переменное	60 Ω	$\frac{6У-12}{06-00}$	
L-1	Катушка индуктивности	7,1 мН; 660 в ПЭЛ \varnothing 1,0 мм, начальн. диаметр катушки 25 мм высота 60 мм	$\frac{6У-12}{09-00}$	
L-2	Катушка индуктивности	4,2 мН; 525 в ПЭЛ \varnothing 1,0 мм, начальн. диаметр катушки 25 мм высота 60 мм	$\frac{6У-12}{10-00}$	

Первая кривая снята на клеммах 3—4 и соответствует напряжению, подаваемому на низкочастотные громкоговорители, а вторая — на клеммах 4—5 и соответствует напряжению, поступающему на высокочастотные громкоговорители.

Частота, соответствующая точке пересечения обеих кривых, называется частотой деления. Параметры фильтра рассчитываются таким

* Кривые сняты при нагрузке фильтра на активные сопротивления.

образом, чтобы на частоте разделения мощность, развиваемая усилителем, делилась поровну между высокочастотными и низкочастотными громкоговорителями. После частоты разделения желателен крутой спад обеих кривых, с тем, чтобы полоса совместной работы громкоговорителей была, по возможности, меньше.

В связи с тем, что чувствительность (кпд) высокочастотных громкоговорителей в комплекте КУСУ-52 значительно выше, чем низкочастот-

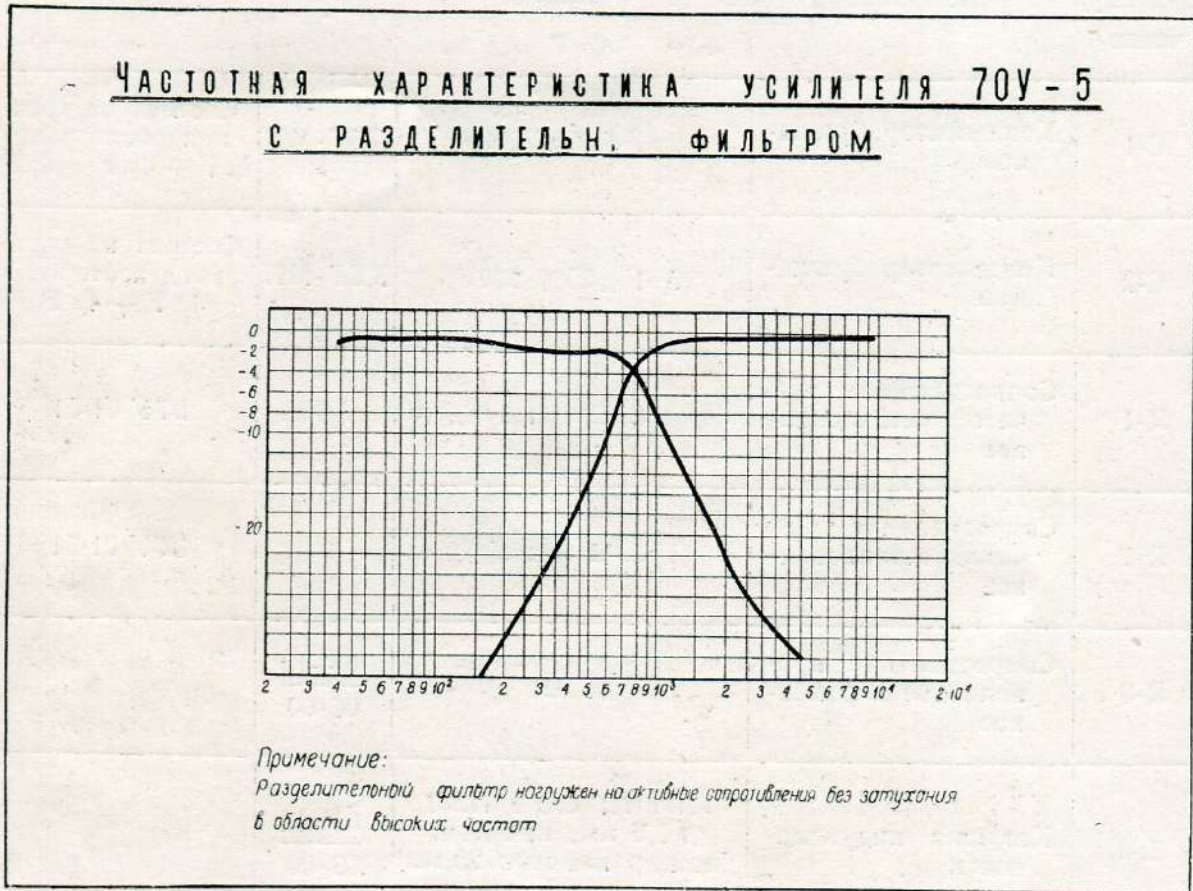


Рис. 24. Частотная характеристика усилителя 70У-5 с разделительным фильтром.

ных, последовательно со звуковыми катушками высокочастотных головок включено сопротивление R-3, позволяющее уравнивать акустическую мощность, развиваемую низкочастотным и высокочастотным громкоговорителями. Так как такое уравнивание наиболее целесообразно производить с учетом акустических условий зрительного зала, сопротивление R-3 сделано переменным, и необходимый уровень высоких частот может быть установлен при монтаже устройства. Сопротивления R-1 и R-2 служат для того, чтобы общая нагрузка высокочастотного звена разделительного фильтра не очень сильно отличалась от расчетной (30 Ω).

Конструктивно разделительный фильтр 6У-12 оформлен в таком же корпусе, что и пульт регулятора громкости 6К-16 (рис. 25). На задней

стенке корпуса предусмотрены байонетные отверстия для подвешивания фильтра на стену. Внешний монтаж, вместе с газовой трубой (\varnothing не более $1\frac{1}{2}$ "), заводится внутрь фильтра через отверстие в верхней стенке и подключается к расшивочной плате (см. рис. 26). На нижней стенке фильтра установлены все моточные детали, конденсаторы и сопротивле-

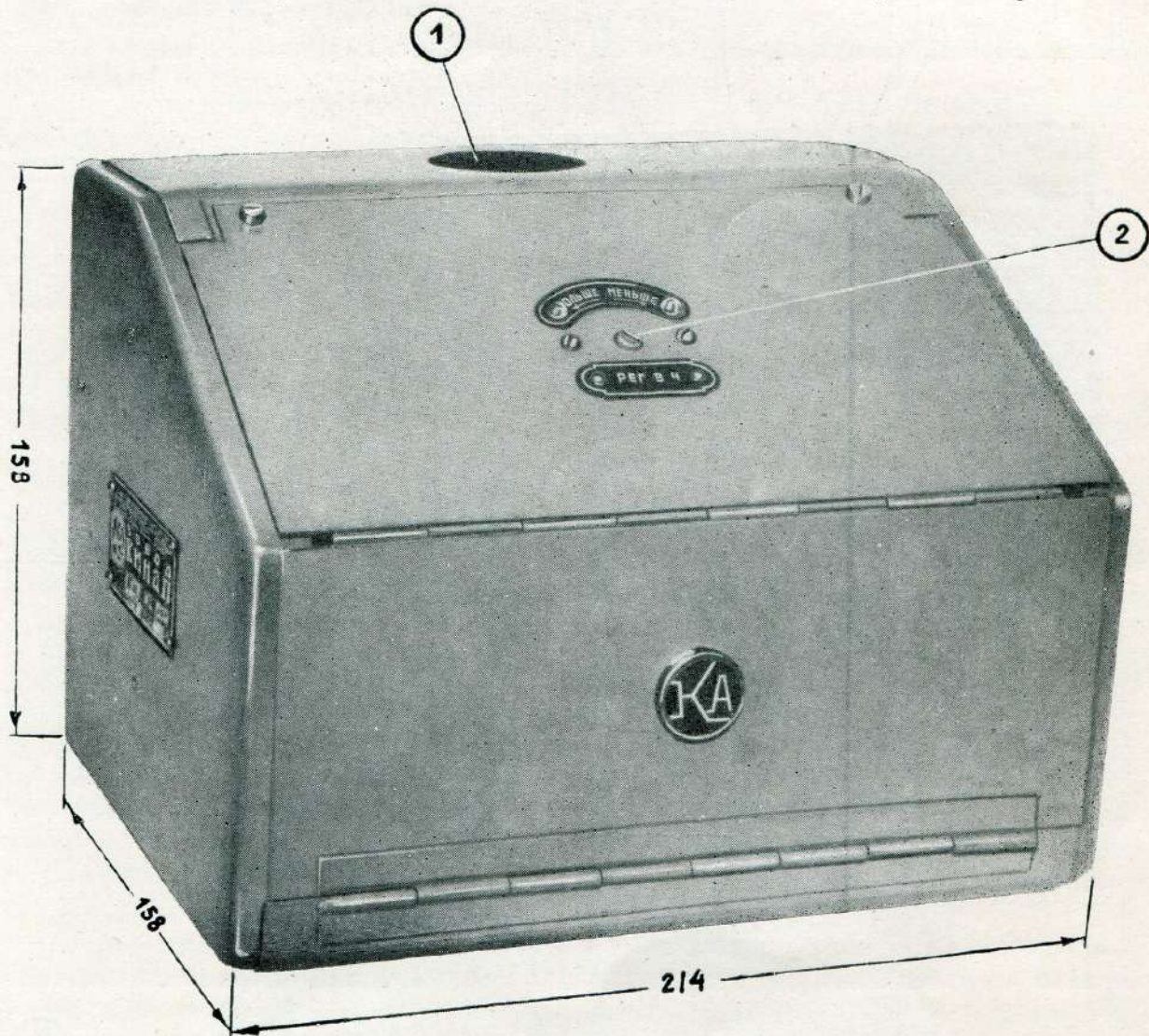


Рис. 25. Разделительный фильтр 6У-12:

1 — отверстие для ввода монтажных проводов; 2 — ось регулятора уровня высоких частот.

ния, за исключением сопротивления R-3. Там же укреплена колодка, служащая для соединения фильтра с громкоговорителями, причем включением в эту колодку соответствующей вилки осуществляется одновременно (см. схему соединений комплекта, рис. 27 и 28 в конце описания) подключение линий звука и возбуждения.

Переменное сопротивление R-3 установлено на наклонной панели фильтра, а ось движка его, заканчивающаяся шлицом под отвертку, выведена наружу.

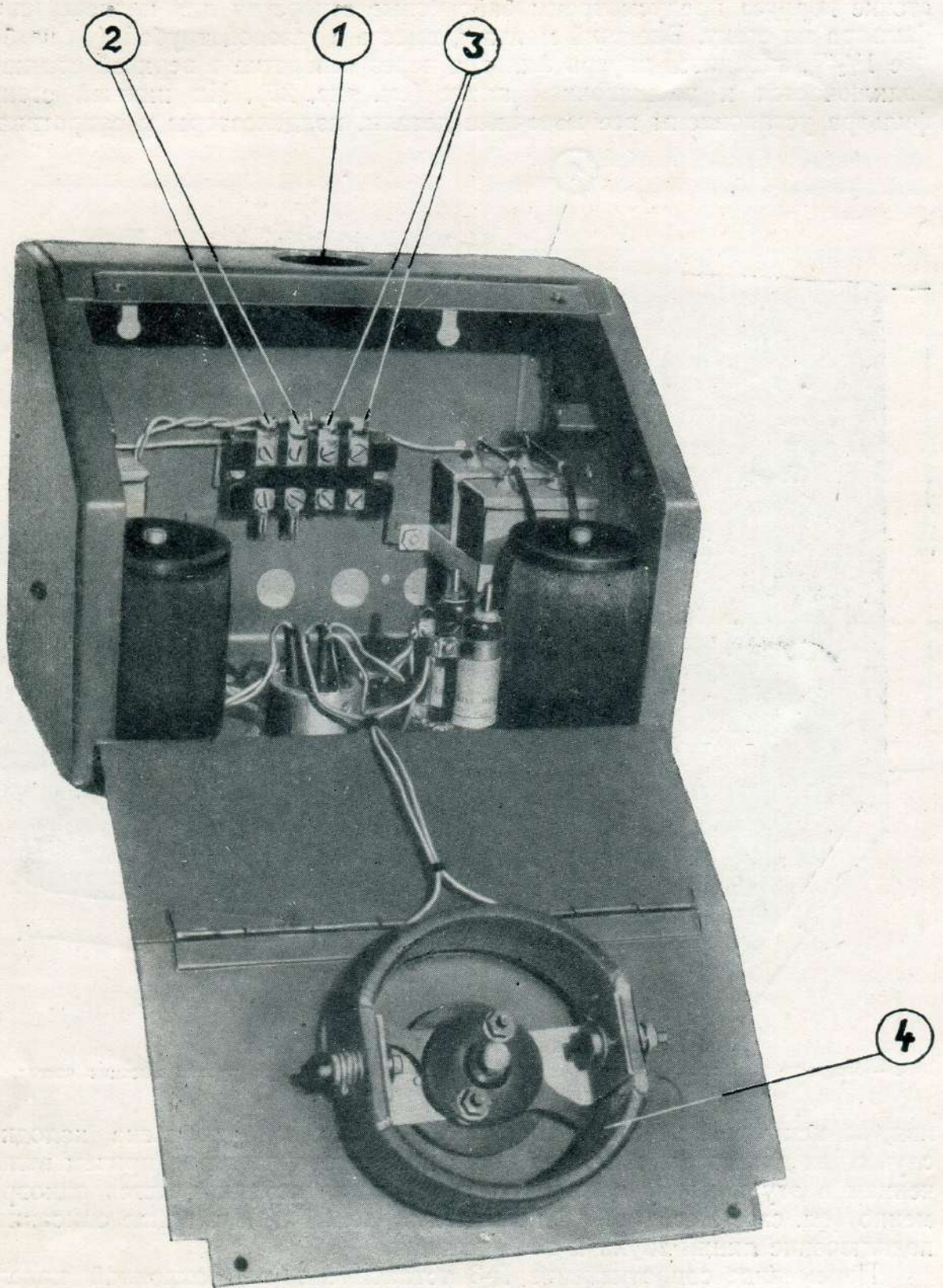


Рис. 26. Разделительный фильтр 6У-12 с открытой крышкой:
1 — отверстие для ввода монтажных проводов; 2 — клеммы «возбуждение»; 3 —
клеммы «звук»; 4 — реостат R-3 для регулировки уровня высоких частот.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОГО ФИЛЬТРА 6У-12

1. Частота разделения — $850 \text{ Hz} \pm 10\%$.
2. Крутизна спада частотных характеристик после частоты разделения — $12 \pm 2 \text{ db}$ на октаву.
3. Затухание, вносимое разделительным фильтром в полосе пропускания — не более 1 db .
4. Переменное сопротивление, включенное последовательно со звуковыми катушками высокочастотных громкоговорителей, позволяет менять затухание в области высоких частот в пределах от 1 до 10 db .

IV. УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕГО УСТРОЙСТВА КУСУ-52

I. Установка аппаратуры КУСУ-52

Звуковоспроизводящее усилительное устройство КУСУ-52 может быть использовано в двух следующих вариантах включения:

1. В аппаратной устанавливается один комплект усилительного устройства с двумя проекционными аппаратами, т. е. установка без резервирования (см. рис. 27 в конце описания).

2. В аппаратной устанавливаются два комплекта усилительного устройства с тремя проекционными аппаратами, т. е. установка с резервированием (см. рис. 28 в конце описания). Для этого случая в качестве резервного комплекта рекомендуется использовать комплект КУСУ-50. Известно, что в состав этого комплекта вместо дорогостоящих двухполосных громкоговорителей 30А-3 входят громкоговорители ГРА-2М. Опыт эксплуатации показал, что громкоговорители 30А-3 работают весьма надежно и, по существу, не нуждаются в резервировании. При возникновении случайных неисправностей в громкоговорителях 30А-3 работа комплекта может продолжаться на громкоговорителях ГРА-2М.

При втором варианте включения оба комплекта усилительного устройства представляют собой два независимых друг от друга звуковоспроизводящих тракта, и каждый из них подключается к любому из проекторов аппаратной камеры.

В случае неисправности рабочий комплект весьма просто, посредством выключения шланга, соединяющего усилитель с переходной коробкой, отключается и включается резервный комплект. Для удобства включения фотошлангов любых двух проекторов на вход основного или резервного усилительного устройства, в комплект введена специальная переходная коробка 10К-4 (см. рис. 8) со штепселями для включения колодок шлангов. Ко входу каждого из усилителей постоянно подключены короткие (0,6 м) шланги, заканчивающиеся трехштырьковой колодкой, аналогичной колодкам усилительных устройств КУСУ-50 и КУСУ-51.

Фотошланг работающего усилителя должен быть включен в гнездо коробки, имеющее шильдик «усилитель», а у неработающего усилителя

(резервного) фотошланг должен быть выключен из коробки. При установке двух комплектов усилительного устройства устанавливаются две переходные коробки, которые одним из шлангов (длиной 1,75 м) включаются параллельно (см. рис. 28). При такой системе коммутации входной цепи имеется возможность включать любую пару проекторов из трех либо в одну переходную коробку, либо в разные.

Необходимо отметить, что нужная для качественного воспроизведения форма частотной характеристики получается при включении входных шлангов, изготовляемых заводом.

Увеличение длины входных шлангов по сравнению с заводскими недопустимо, так как при этом стабилизация частотной характеристики нарушится и появятся значительные частотные искажения.

При включении шлангов к проекторам следует обратить внимание на правильность включения концов. Конец, подключаемый к катоду фотоумножителя (—), представляет собой голый одножильный провод; конец, присоединяемый к аноду фотоумножителя (+), является гибким многожильным проводником малого сечения в хлорвиниловой или резиновой трубке; и, наконец, провод, присоединяемый к эмиттеру фотоумножителя, представляет собой многожильный провод большого сечения.

Для случая использования одного комплекта усилительного устройства отдельные звенья аппаратуры могут быть расположены следующим образом: на передней стене аппаратной камеры между проекторами на расстоянии 0,5 м от пола располагается переходная коробка 10К-4, над которой подвешивается усилитель 70У-5; выпрямитель 22В-3 подвешивается над усилителем и уже над ним выпрямитель 10В-1.

В случае использования двух комплектов усилительного устройства и наличия 3-постной установки резервный комплект усилительного устройства располагается в такой же последовательности, как и основной, но соответственно между 2-м и 3-м проекторами.

Переходные коробки соединяются шлангом длиной 1,75 м. Шкафы устройства КУСУ-52 подвешиваются на болты, вмазанные в стену. Соединение шкафа 70У-5 со шкафами выпрямителей 22В-3 и 10В-1 производится соответственно скелетным схемам (рис. 27 и 28, см. в конце описания). Провода проходят через отверстия в задней стенке шкафов и подводятся к контактным лепесткам расшивочных панелей. Обозначения взаимосоединяемых контактных лепестков расшивочных панелей всех элементов устройства одинаковы.

Линии соединения выпрямителя и усилителя в специальной экранировке не нуждаются. Заземленный провод подключается к контактному лепестку 3 на расшивочной панели усилителя.

Пульт 6К-16 устанавливается в зрительном зале, конструкция позволяет крепить его на специальном столике. Место установки пульта в зале определяется, в основном, необходимостью сокращения длины проводки, так как к пультам должно подводиться 10 проводов, из них три провода звуковой линии к регулятору громкости должны быть экранированы, остальные провода, относящиеся к цепям сигнализации и освещения пульта, в экранировке не нуждаются. Ввод концов монтажа

внутри пульта управления производится через любые отверстия дна или задней стенки пульта к контактам его расшивочной панели.

Звуковые линии подключаются согласно скелетной схеме к контактам *К, Д, З*. Контрольный громкоговоритель подключается к клеммам *О — КГ*. Таким образом, при выключенном звуке зрительного зала контрольный громкоговоритель будет работать. Громкоговорители 30А-3 устанавливаются по бокам экрана, желательно на некоторой высоте от пола так, чтобы основание громкоговорителей было выше нижней кромки экрана. При использовании для резерва комплекта КУСУ-50, громкоговорители 30А-3 можно устанавливать на громкоговорителях ГРА-2М. В зависимости от формы зала и расположения зрительных мест, громкоговорители могут быть установлены либо в одной плоскости, либо под некоторым углом друг к другу. Кроме того, при монтаже устройства следует выбрать наиболее благоприятный угол наклона высокочастотных громкоговорителей.

Все соединения между громкоговорителями, а также подключение внешнего монтажа производится через контакты, укрепленные на задней стенке фазоинвертора. Схема соединений разработана так, чтобы линия от разделительного фильтра (возбуждение и звук) подходила к одному из громкоговорителей. Расположение клемм на фазоинверторе таково, что подключение линий возбуждения и звука может производиться одной гребенкой, чрезвычайно простой в изготовлении. Благодаря тому, что расстояние между клеммами гребенки неодинаково, неправильное включение гребенки исключается.

Схема соединения головок громкоговорителей между собой приведена на рис. 27 и 28 (см. в конце описания).

Следует помнить, что для соблюдения правильности фазировки громкоговорителей нужно строго соблюдать указанный на схеме порядок соединения.

Разделительный фильтр 6У-12 устанавливается в зрительном зале в непосредственной близости от громкоговорителей. Рекомендуется ставить фильтр сбоку от экрана на высоте, примерно, 1,5 м от пола. Провод, соединяющий фильтр с громкоговорителем, должен на одном конце заканчиваться пятиштырьковой вилкой с ключом, включаемой в штепсель, укрепленный в корпусе фильтра, а на другом конце — гребенкой, о которой упоминалось выше.

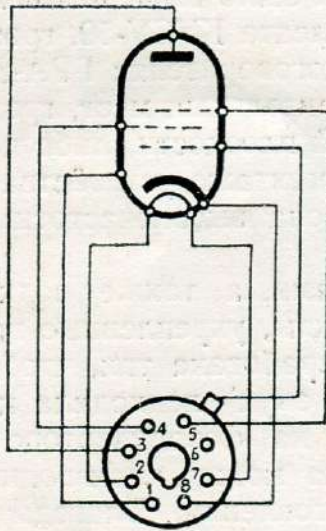
Внешний монтаж (линии звука и возбуждения) заводится внутрь фильтра через специальное отверстие и подключается к расшивочной плате в соответствии с нанесенными на ней обозначениями.

2. Первое включение аппаратуры

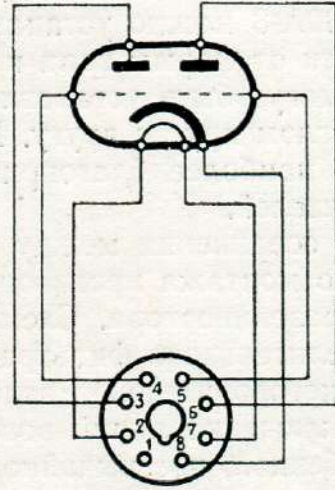
Перед первым включением аппаратуры следует убедиться в правильности подключения всех линий, проверить, правильно ли вставлены лампы в соответствующие панели и соответствуют ли предохранители данным, указанным в схеме.

Цоколевка ламп, применяемых в усилителе 70У-5

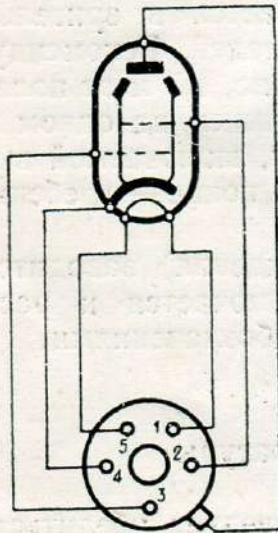
6Ж7



6Н7



Г-807



5Ц4С

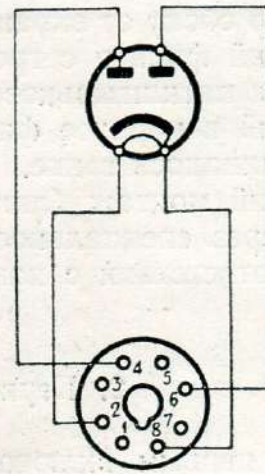


Рис.29

Переключатель регулировки напряжения сети перед включением должен быть установлен в левое крайнее положение.

Выключатель звука на усилителе 70У-5 и выключатель лампы просвечивания на выпрямителе 22В-3 должны быть в нижнем положении «выключено». Включение питания устройства осуществляется поворотом вправо переключателя на выпрямителе 22В-3. Переключатель имеет 6 рабочих положений и одно «выключено». Вращение переключателя вправо следует производить до тех пор, пока показание прибора не будет соответствовать 110 V. При этом движок выносного регулятора громкости должен быть в положении «макс», а движок установочного регулятора громкости усилителя 70У-5 — в положении «мин».

После этого движок установочного регулятора громкости следует плавно установить в положение «макс», при этом в контрольном громкоговорителе должно прослушиваться слабое шипение, обусловленное шумом ламп. Затем выключатель лампы просвечивания выпрямителя 22В-3 установить в верхнее положение «включено», т. е. подать питание на лампу. Выключатель просвечивающей лампы одного из проекторов установить в положение «включено». При этом просвечивающая лампа данного проектора должна нормально накаливаться. При включении просвечивающей лампы в контрольном громкоговорителе должно прослушиваться увеличенное шипение, обусловленное фотоумножителем при попадании на него светового потока. Для проверки работы устройства с фотоумножителями различных постов поочередно включают и выключают просвечивающие лампы этих постов и проверяют наличие модуляции, т. е. при перекрытии светового пучка непрозрачным предметом должны прослушиваться щелчки.

При проверке качества звука с пленки следует подбирать фотоумножители с одинаковой чувствительностью.

После проверки работы устройства на контрольный громкоговоритель включают громкоговорители зрительного зала.

Включение и выключение громкоговорителей зала допускается только переключателем на усилителе.

Установка дополнительных выключателей воспрещается, так как в этом случае выключение нагрузки усилителя без включения эквивалентного сопротивления вызывает значительные перенапряжения в усилителе и пробой выходного трансформатора, цоколя лампы и т. д.

Выключение всего устройства производится переключателем регулировки напряжения сети выпрямителя 22В-3 при вращении его рукоятки влево до упора.

3. Эксплуатация

При эксплуатации устройства КУСУ-52 включение и выключение следует производить переключателем регулировки напряжения сети, имеющимся на выпрямителе 22В-3.

Следует отметить, что включение и выключение питания возможно производить отдельным рубильником и при этом срок службы переключателя значительно увеличивается; однако, в этом случае необходимо

перед каждым включением устанавливать переключатель в положение, соответствующее минимальному питанию (I рабочее положение), в противном случае возможно перенапряжение и повреждение устройства (пробой конденсаторов и т. д.). Особенно важно следить во время работы за напряжением питания устройства. Допустимые отклонения напряжения питания устройства лежат в пределах от 105 до 115 V (т. е. 110 ± 5 V). При напряжении питания меньше 105 V значительно уменьшается номинальная мощность устройства и возрастают нелинейные искажения. Кроме того, понижение напряжения питания неблагоприятно сказывается на сроке службы ламп (особенно кенотронов).

Повышение напряжения питания выше 115 V может вызвать повреждение аппаратуры, поэтому такой режим работы не следует допускать.

Усилитель 70У-5 имеет большое усиление в расчете на цветную фонограмму худшего качества из числа находящихся в эксплуатации. Разница по отдаче фотоумножителя при воспроизведении худшей цветной и лучшей черно-белой фонограммы очень велика.

Таким образом, при наличии черно-белой фонограммы хорошего качества возможна большая перегрузка усилителя.

В этом случае, если поставить движок установочного регулятора громкости усилителя 70У-5 в положение «макс» и пользоваться выносным регулятором громкости, который установлен после второго каскада, то произойдет большая перегрузка второго каскада, и усилитель будет работать с большими нелинейными искажениями, превышающими допустимую величину. Это может быть обнаружено по положению движка выносного регулятора громкости, если полная мощность развивается усилителем при положении движка в первой половине шкалы.

Второй каскад 70У-5 допускает семикратную перегрузку без заметного увеличения искажений.

При правильной эксплуатации установочный регулятор громкости должен быть установлен в такое положение, при котором полная мощность получилась бы при установке движка выносного регулятора громкости в последней четверти шкалы. В этом случае перегрузка второго каскада будет в допустимых пределах.

Таким образом, для каждой копии фильма установочным регулятором громкости должно устанавливаться усиление усилителя так, чтобы нормальная громкость получилась при положении движка в последней четверти шкалы выносного регулятора громкости.

При эксплуатации комплекта КУСУ-52 следует обращать внимание на лампу пик-индикатора. Кратковременные и довольно редкие вспышки этой лампы указывают, что усилитель на громких звуковых сигналах развивает пиковую мощность. Если же вспышки лампы становятся частыми и продолжительными (по несколько секунд), то это указывает на то, что усилитель перегружается со стороны входа и вносит значительные нелинейные искажения. Такой режим работы ни в коем случае нельзя допускать и следует установочным регулятором громкости так уменьшать усиление, чтобы вспышки стали крайне редкими и кратковременными или вообще отсутствовали.

Если в аппаратной камере установлено два комплекта аппаратуры, то переход с рабочего комплекта на резервный во время работы осуществляется весьма просто следующим образом:

1. При помощи переключателя на выпрямителе 22В-3 рабочий комплект выключается.

2. Шланг, соединяющий усилитель рабочего комплекта с переходной коробкой, выключается и взамен его в соответствующее гнездо включается шланг резервного усилителя.

3. Резервный комплект включается.

При наличии установки с двумя комплектами через некоторые промежутки времени, например, через несколько дней, рекомендуется включать для работы резервный комплект аппаратуры.

Аппаратура КУСУ-52 подвергается на заводе весьма тщательному контролю. Режим работы деталей выбран со значительным запасом прочности, чтобы удлинить срок безаварийной службы. Однако, вследствие того, что в устройстве установлены детали, не являющиеся абсолютно стабильными, рекомендуется через некоторое время работы усилителя 70У-5 проверить режим его работы.

Эта контрольная проверка должна проводиться независимо от того, находилось ли устройство все время в эксплуатации или хранилось на складе. Полученные результаты контрольного измерения режима должны соответствовать данным, приведенным в таблице режимов усилителя 70У-5.

При такой контрольной проверке режима работы усилителя наиболее целесообразно производить следующие основные измерения при номинальном напряжении питания 110 В.

1. Проверить напряжение, развиваемое выпрямителем, на контактах конденсатора С-23 (т. е. анодное напряжение ламп оконечного каскада).

2. Проверить напряжение экранных сеток ламп Г-807 (на конденсаторе С-22).

3. Проверить напряжение смещения оконечных ламп (напряжение на конденсаторе С-18).

4. Измерить напряжения питания фотоумножителя, т. е. напряжения на конденсаторе С-11 или, что то же самое, напряжение питания I каскада и на конденсаторе С-20, т. е. напряжение питания II каскада.

Полученные результаты измерений должны соответствовать таблице режимов с отклонениями, не превышающими 10%.

Если в результате указанной проверки режима будет установлено, что отклонения превышают 10%, то это указывает на неисправность усилителя, которая должна быть устранена.

Так, например, значительные отклонения напряжения питания оконечных ламп происходят часто из-за изменения напряжения смещения оконечных ламп, которое является результатом, изменения сопротивлений делителя напряжения смещения, т. е. R-24 и R-25. Если допуски на эти сопротивления соответствуют указанным в схеме, то напряжение смещения также будет укладываться в допустимые пределы 30—32 В.

Понижение анодного напряжения оконечных ламп при номинальном питании обычно происходит при неисправности кенотронов 5Ц4С, т. е. в результате частичной потери эмиссии катодом кенотрона. Следовательно, необходимо заменить кенотрон.

Понижение анодного напряжения оконечных ламп также может происходить в результате нарушения контакта сетки одной из оконечных ламп в ламповой панели. В этом случае смещение не будет попадать на сетку этой лампы, и анодный ток сильно возрастет, что и вызовет понижение напряжения выпрямителя. Обнаружить это явление легко по сильному нагреву лампы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Назначение и состав комплекта	3
II. Основные технические данные устройства	3
III. Элементы устройства:	
1. Усилитель 70У-5	4
2. Переходная коробка 10К-4	15
3. Выпрямитель 22В-3	18
4. Выпрямитель 10В-1	23
5. Пульт регулятора громкости 6К-16	25
6. Контрольный громкоговоритель 25А-3	28
7. Двухполосный громкоговоритель 30А-3	30
8. Низкочастотный громкоговоритель	30
9. Головка низкочастотного громкоговорителя 2А-9	32
10. Высокочастотный громкоговоритель	36
11. Головка высокочастотного громкоговорителя 1А-13	37
12. Разделительный фильтр 6У-12	40
IV. Установка и эксплуатация звуковоспроизводящего устройства КУСУ-52	45
1. Установка аппаратуры КУСУ-52	47
2. Первое включение аппаратуры	47
3. Эксплуатация	49

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Изложение и состав работы 1

II. Основное техническое задание 2

III. Расчеты 3

1. Расчеты 100-5 3

2. Расчеты 100-4 4

3. Расчеты 100-3 5

4. Расчеты 100-1 6

5. Расчеты 100-2 7

6. Расчеты 100-6 8

7. Расчеты 100-7 9

8. Расчеты 100-8 10

9. Расчеты 100-9 11

10. Расчеты 100-10 12

11. Расчеты 100-11 13

12. Расчеты 100-12 14

IV. Заключение и приложения 15

1. Заключение 15

2. Приложение 16

3. Приложение 17

Отв. редактор В. В. Муромцев

М 01750. Подписано к печати 9/II 1953 г. Объем 3 1/2 л. + 4 вкл. Заказ 3549.

Типография № 2 Ленгорполиграфиздата, Ленинград, Социалистическая, 14.

СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ КОМПЛЕКТА КУСУ-52

/ БЕЗ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ /

Громкоговорители зала

