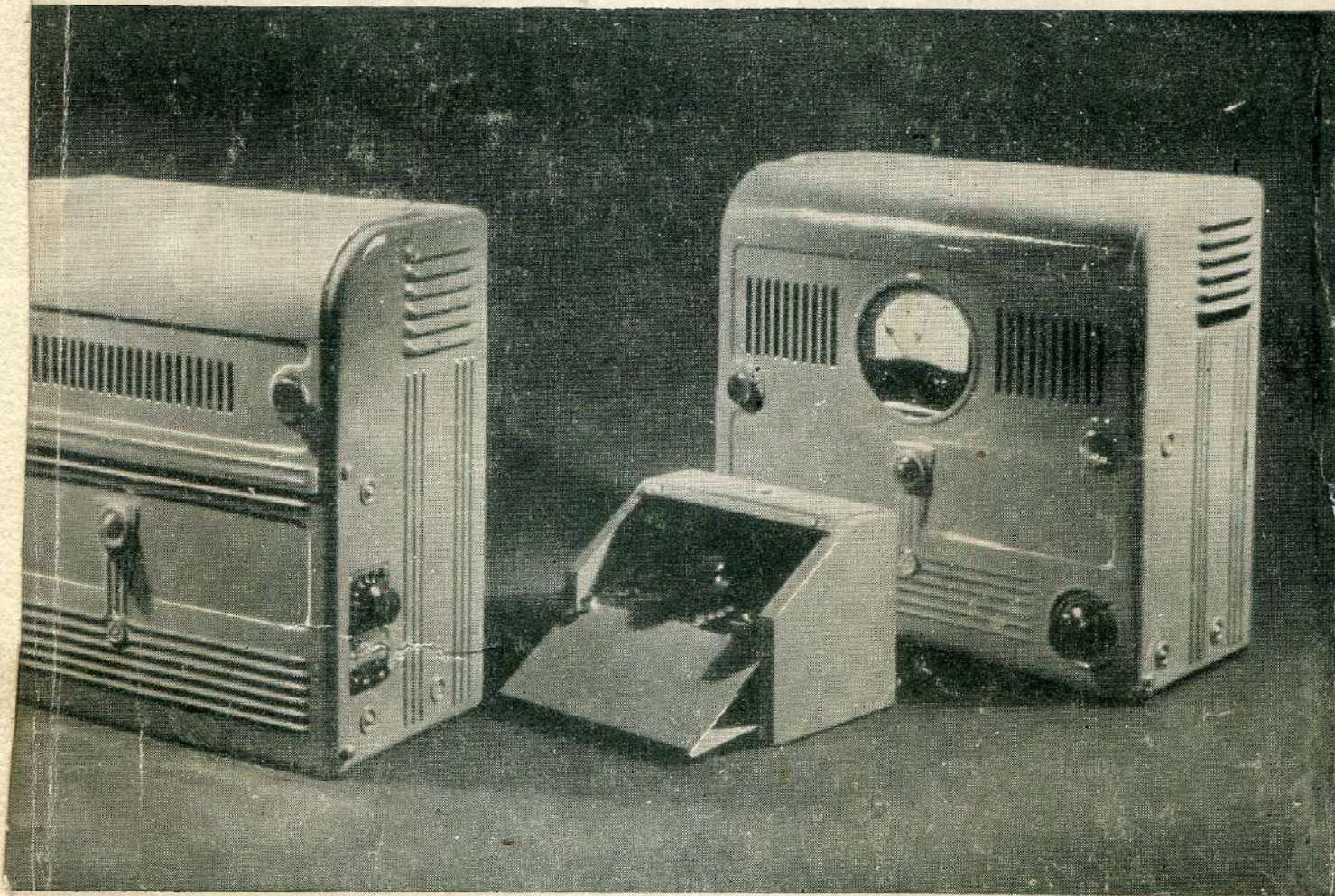


74907
С. 78

74907

НИНГРАДСКИЙ ЗАВОД „КИНАП“



СТАЦИОНАРНОЕ
ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЕ
УСТРОЙСТВО

УСУ-46

Е Н Н Н Г Р А Д 1 3 5 0

Министерство кинематографии СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КИНОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ЗАВОД „КИНАП“

1952

1952

1957

1956

74-46

СТАЦИОНАРНОЕ ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕЕ УСТРОЙСТВО УСУ-46

ОПИСАНИЕ

БИБЛИОТЕКА
ЛЕНИНГРАДСКИЙ ИНСТИТУТ
КИНОТЕХНИКИ
Улица Правды д. 13

ЛЕНИНГРАД — 1950

74,207

778.5

С 73

Стационар. звуковоспро-
изводящ. устройство

УСУ-46

Ин. Лужбинский
Ч.х. Перевозчик

ВОЗВРАТИТЕ КНИГУ НЕ ПОЗЖЕ
обозначенного здесь срока

Отв. редактор *В. В. Муромцев*

Техн. редактор *Л. К. Розов*

Объем 3 л. М-07703, Печ. 30/1-50 г.
Тир. 3600 экз. Зак. 124

Типография им. Володарского

Бесплатно

I.

НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ КОМПЛЕКТА

Стационарное звуковоспроизводящее устройство УСУ-46 разработано Ленинградским заводом „Кинап“ в 1947 г. и предназначено для оборудования кинотеатров, клубов, домов культуры и т. д. вместимостью до 600 мест и рассчитано для воспроизведения фонограммы, а также грамофонной записи.

Комплект УСУ-46 состоит из следующих конструктивно самостоятельных элементов:

1. Усилителя ИУ-46 с двумя шлангами для включения фотоэлементов.
2. Выпрямителя ИВ-46.
3. Пульта регулятора громкости 6К-16.
4. Контрольного громкоговорителя 25А-3.
5. Двух громкоговорителей зала ГРА-2М.

II.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УСТРОЙСТВА

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

Предусмотренная в схеме выпрямителя ИВ-46 регулировка питающего напряжения позволяет получить нормальный режим работы устройства при понижении напряжения в сети с 127 до 85 вольт, а для сетей с номинальным напряжением 220 вольт до 170 вольт.

2. Питание просвечивающей лампы осуществляется выпрямленным и хорошо сглаженным током. Предусмотренная мощность просвечивающей лампы составляет 30 ватт (12 в. 2,5 а).

3. Устройство рассчитано на работу с двумя стационарными проекторами типа СКП-26 с фотоэлементами чувствительностью не ниже $80 \mu A/m$ (типа ЦГ-4 или СЦВ-4) и для воспроизведения грамофонной записи при любом типе электромагнитного звукозаписывающего аппарата.

4. В устройстве предусмотрен удобный переход на работу с другого резервного комплекта при минимальном количестве переключений.

5. В устройстве предусмотрена коррекция низких частот, используемая в зависимости от акустических условий зрительного зала и высоких частот, в зависимости от степени изношенности фонограммы фильма.

6. Максимальная мощность возбуждения громкоговорителей (при напряжении возбуждения 28 вольт) составляет 70 ватт.

7. Длина шлангов фотоэлементов составляет 1,75 м и 1,25 м.

8. Емкость шлангов фотоэлементов — соответственно 120 μF и 80 μF .

9. Напряжение питания фотоэлемента 200 вольт $\pm 10\%$.

10. Сопротивление регулятора громкости 30 000 ом.

11. Применяемые типы ламп:

В усилителе ИУ-46: 6Ж7	2 шт.
6Н7	2 "
6П3 или 6Л6	2 "
5Ц4С или 5У4С	1 "
Индикаторная лампа 6,3 в. 0,25 а	1 "
В выпрямителе ИВ-46: ВГ—176	1 "
Индикаторная лампа 6,3 в. 0,25 а	1 "

В пульте регулятора громкости 6К-16:

Лампа освещ. пульты 110 в. 8—15 ватт 1 "

12. Габариты шкафа ИУ-46 (без учета выступающих деталей) 432 × 403 × 320 мм.

13. Габариты шкафа ИВ-46 (без учета выступающих деталей) 432 × 403 × 320 мм.

14. Габариты пульта регулятора громкости:

Ширина	214 мм
Высота	168 "
Глубина в закрытом виде	155 "
Глубина в открытом виде	235 "

15. Габариты громкоговорителя ГРА-2М 860 × 720 × 420 мм.

16. Вес усилителя ИУ-46—19,9 кг.

17. Вес выпрямителя ИВ-46—25,4 кг.

18. Вес пульта регулятора громкости 6К-16 2,5 кг

19. Вес громкоговорителя ГРА-2М 38,0 "

20. Вес контрольного громкоговорителя 25А-3 5,0 "

III.

ЭЛЕМЕНТЫ УСТРОЙСТВА

Усилитель ИУ-46

Усилитель ИУ-46 характеризуется следующими основными техническими данными:

1. Выходная номинальная мощность 20 ватт.
2. Коэффициент нелинейных искажений на средних частотах не более 2%.
3. При мощности, равной 25 ваттам, коэффициент нелинейных искажений не превышает 4% на средних частотах.
4. Воспроизводимая полоса частот от 50 до 8000 герц.
5. В частотной характеристике предусмотрен спад до 6 дб. на частоте 8000 герц и подъем на 6 дб. на частоте 50 герц.
6. Уровень помех при максимальном усилении не превышает 0,32%, или 50 дб. по отношению к номинальной мощности 20 ватт.
7. Входное напряжение, при котором усилитель развивает номинальную мощность при воспроизведении фонограммы, 6 ± 1 милливольт, а при воспроизведении грамзаписи — 75 милливольт.
8. Выход усилителя рассчитан на две звуковых катушки громкоговорителя, соединенных последовательно.

Общее сопротивление на средних частотах составляет 30 ом.

Усилитель ИУ-46 представляет собой 4-каскадный усилитель (три каскада усиления напряжения и последний оконечный), смонтированный на общем шасси вместе с кенотронным выпрями-

телем, служащим для питания анодных цепей всех усилительных ламп.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1.

Оконечный каскад работает на 2-х лампах 6Л6 (или 6ПЗ) по двухтактной схеме и развивает мощность до 20 ватт при малых нелинейных искажениях (клирфактор до 2%).

Вторичная обмотка выходного трансформатора рассчитана на последовательное включение двух громкоговорителей типа ГРА-2М, т. е. на сопротивление 30 ом (омическое сопротивление каждой звуковой катушки громкоговорителя равно 11,5 ом, номинальный импеданс на средних частотах не менее 15 ом).

Выходной трансформатор высокочастотного усилителя для получения малых нелинейных искажений должен иметь малую самоиндукцию рассеяния. Для этого обмотки трансформатора разбиты на секции, которые мотаются в определенной последовательности (см. принципиальную схему усилителя).

Кроме того, выходной трансформатор ИУ-46 имеет специально секционированную обмотку обратной связи.

Сопротивление R-35 является эквивалентом сопротивления нагрузки и включается при выключении громкоговорителей зрительного зала. Для лучевых ламп и пентодов, работающих в оконечном каскаде при работе без нагрузки, возможно значительное повышение напряжения, которое может явиться причиной их порчи. Поэтому при выключении громкоговорителя переключателем П-3 включается эквивалентное сопротивление R-35.

Для получения облегченного режима работы оконечного каскада с тем, чтобы увеличить срок службы оконечных ламп и повысить надежность работы усилителя, в оконечном каскаде его 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 реактивно-емкостный фильтр, состоящий из конденсато-

ров С-13 и С-14 по 2 μ F и сопротивления R-21. Этот фильтр обеспечивает необходимое сглаживание напряжения смещения оконечного каскада.

Необычным является включение накалов оконечных ламп и лампы 6Н7 (Л-4). Накал этих трех ламп включен последовательно, поэтому соответствующая обмотка трансформатора питания развивает не 6,3 в., а 19 вольт.

Последовательное включение накалов защищает оконечные лампы от порчи в случае перегорания подогревателя катода лампы смещения 6Н7 или нарушения контакта в этой цепи.

При обычном параллельном включении всех ламп плохой контакт в цепи накала лампы 6Н7 вызвал бы отсутствие подачи смещения на оконечные лампы, а это привело бы к быстрой гибели их. При последовательном включении плохой контакт или перегорание 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 6Л6 (0,9 а), поэтому параллельно нити накала лампы 6Н7 включено сопротивление R-34 — 50 ом.

Предоконечный каскад работает по инверсной схеме на двух лампах 6Н7 (Л-3, Л-4). В основном плече инверсного каскада используется лампа 6Н7 (Л-3) с параллельно включенными триодами, а в качестве инвертирующей лампы используется первый триод лампы 6Н7 (Л-4).

Схема предоконечного каскада построена по типу автобалансной инверсной схемы, которая, как известно, имеет значительные преимущества перед обычными инверсными схемами.

Основным преимуществом ее является постоянство симметрии схемы при сохранении постоянства соотношений только двух сопротивлений делителя при изменении в широких пределах всех остальных параметров схемы.

Однако, в усилителе ИУ-46 эта схема несколько усложнена вследствие того, что схема мощного каскада выбрана с независимым смещением.

Для подачи независимого смещения в цепи сеток мощных ламп (6Л6) введено два равных сопротивления утечки сетки (R-29 и R-30), к средней точке которых подается смещение.

Такое построение схемы выгодно потому, что схема сохраняет ценные свойства автобалансных инверсных схем и не требует хорошей фильтрации напряжения смещения.

Симметрия схемы (так же, как в обычной автобалансной схеме) определяется соотношением сопротивлений R-27 и R-28.

Изменение величины всех остальных сопротивлений очень мало изменяет симметрию схемы; точно так же почти не влияет на симметрию схемы неоднородность параметров ламп.

Таким образом, при ремонте и налаживании усилителя следует обращать внимание на правильность подбора сопротивлений R-27 и R-28; соотношение этих сопротивлений должно быть:

$$\frac{R-27}{R-28} = 1,2$$

Смещение инверсного каскада также независимо и осуществляется от выпрямителя смещения оконечного каскада; только для понижения напряжения смещения на 3-й каскад применен делитель из сопротивлений R-20 и R-18.

В цепи сетки предоконечного инверсного каскада включен выносной регулятор громкости или постоянное сопротивление R-13, являющееся его эквивалентом.

Оконечный и предоконечный каскады охвачены отрицательной обратной связью по напряжению. Подачи части выходного напряжения со специальной обмотки выходного трансформатора на вход инверсного каскада осуществляется при помощи делителя напряжения, состоящего из 2-х сопротивлений R-22 и R-16. Часть выходного напряжения, т. е. напряжение на сопротивлении R-16, подводится к входу предоконечного каскада с противоположной фазой относительно напряжения, подводимого к сетке основного плеча инверсного каскада.

Глубина связи достигает 16 децибел, 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 не только позволяет получить высокие качественные показатели усилителя (малые нелинейные искажения, малую зависимость выходного напряжения от сопротивления нагрузки и т. д.), но и позволяет

в широких пределах корректировать частотную характеристику усилителя.

Принцип коррекции частотной характеристики усилителя ИУ-46 как на низких, так и на высоких частотах заключается в том, что на этих частотах уменьшается глубина обратной связи, поэтому увеличивается усиление, т. е. частотная характеристика имеет подъем. Для осуществления этого в цепь обратной связи посредством переключателей П-1 и П-2, установленных на расшивочной панели усилителя, вводятся два реостатно-емкостных фильтра, состоящих из R-15, С-9 и R-17, С-12.

Подъем частотной характеристики на низких частотах происходит при размыкании переключки П-1.

В этом случае в цепь обратной связи последовательно вводится реостатно-емкостный фильтр, состоящий из конденсатора С-9 и сопротивления R-15, а так как сопротивление конденсатора на низких частотах увеличивается, то уменьшается глубина обратной связи.

Сопротивление R-15, шунтирующее конденсатор С-9, ограничивает подъем частотной характеристики на частоте 50 герц.

Частотная характеристика на высоких частотах изменяется вследствие включения параллельно делителю обратной связи R-16 фильтра, состоящего из конденсатора С-12 и сопротивления R-17.

Вследствие того, что сопротивление конденсатора на высоких частотах уменьшается, уменьшается глубина обратной связи, и частотная характеристика усилителя имеет плавный подъем.

Этот подъем предназначен для компенсации спада частотной характеристики, который дает емкость шлангов фотоэлементов.

Кроме перечисленных оконечного и предоконечного каскадов, усилитель имеет еще два каскада, работающие на лампах 6Ж7 по обычной реостатной схеме с автоматическим смещением. Назначение деталей такого каскада общеизвестно и поэтому не приводится в настоящем описании.

Во втором каскаде усилителя лампа 6Ж7 (Л-2) используется в триодном соединении, т. е. все сетки, кроме управляющей, присоединены к аноду.

В цепи сетки этой лампы находится потенциометр R-10, посредством которого из аппаратной камеры может быть установлен

необходимый уровень громкости. В цепи сетки первой лампы 6Ж7 (Л-1) имеется делитель напряжения, состоящий из сопротивлений R-3 и R-5 и гнезда звукоснимателя (Ад), куда может быть включен адаптер для воспроизведения грамзаписи.

При таком большом усилении, как в усилителе ИУ-46, при нормальном напряжении накала 6,3 вольта лампа 6Ж7 создает значительные помехи с частотой 50 и 100 герц. Для уменьшения этих помех напряжение накала понижено с 6,3 вольта до 5,7 вольта. Кроме того, для уменьшения помех, появляющихся иногда при питании накалов ламп переменным током, в цепь накала лампы 6Ж7 первого каскада введен потенциометр R-31, средняя точка которого заземляется.

Для питания анодных цепей и цепей экранных сеток усилительных ламп служит кенотронный выпрямитель, работающий на лампе 5Ц4С по двухполупериодной схеме.

Фильтр выпрямителя начинается с дросселя. 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 100 ма, а при звуковом сигнале достигает 160 ма.

Кроме указанного преимущества такого фильтра, следует отметить и другое, а именно, что пульсации на первом конденсаторе после дросселя незначительны и не превышают 4 вольт, что значительно повышает надежность работы устройства.

Для улучшения фильтрации параллельно дросселю включен конденсатор С-20 0,25 μF (два конденсатора по 0,5 μF включены последовательно).

Для основной частоты пульсаций (100 герц) контур, состоящий из дросселя Д-1 и конденсатора С-20 представляет большое сопротивление, так как в контуре возникает резонанс токов. Характерной особенностью сглаживающих фильтров усилителя ИУ-46 является отсутствие электролитических конденсаторов.

Это продиктовано стремлением повысить электрическую прочность устройства.

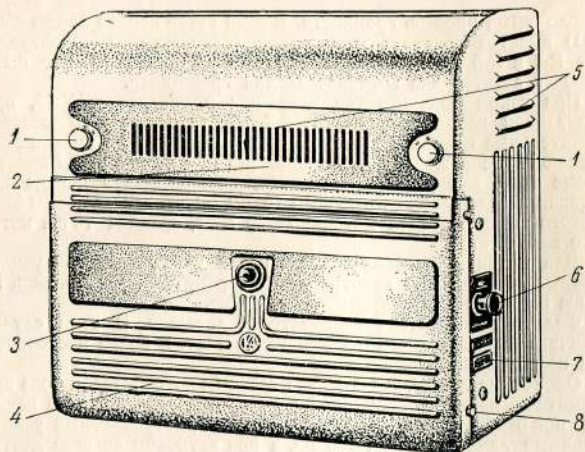


Рис. 2

Общий вид усилителя IU-46:

1 — ручки замков верхней крышки; 2 — верхняя крышка; 3 — индикаторная лампа; 4 — нижняя крышка; 5 — отверстия для охлаждения усилителя; 6 — ручка установочного регулятора громкости; 7 — гнезда для включения адаптера; 8 — винт для крепления нижней крышки усилителя.

Конструкция усилителя IU-46 подвесная. Усилитель смонтирован вместе с кенотронным выпрямителем на небольшом шасси, которое устанавливается в шкаф.

Шкаф имеет 2 крышки: верхняя, легкоъемная, при помощи специальных замков легко открывает доступ к лампам; нижняя крепится на винтах и открывает расшивочную панель и монтаж усилителя (см. рис. 2).

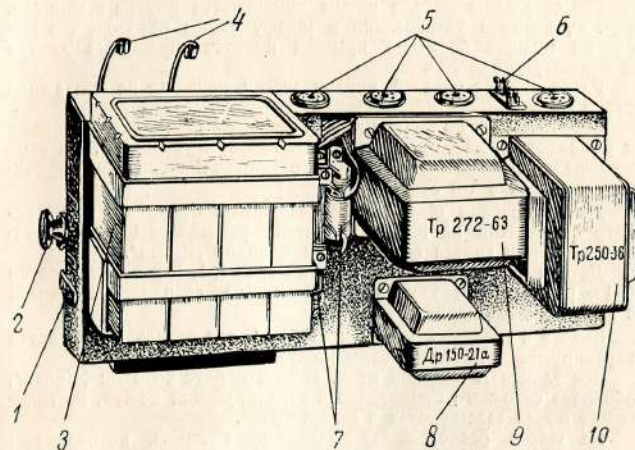


Рис. 3

Усилитель IU-46 без шкафа (вид сзади):

1 — гнезда адаптера; 2 — ручка установочного регулятора громкости; 3 — блок конденсаторов; 4 — стоячие проводники на лампы 6Ж7; 5 — лампы панели; 6 — держатель предохранителя; 7 — остекленные сопротивления R-32, R-33; 8 — дроссель фильтра выпрямителя Др-150—21А; 9 — выходной трансформатор Тр-272—63; 10 — силовой трансформатор Тр-250—36.

Лампы, предохранитель, трансформатор, блок конденсаторов и остекленные сопротивления делителя R-32 и R-33 установлены на шасси (см. рис. 3).

Все остальные детали схемы помещаются внутри шасси (см. рис. 4), которое установлено в шкафу таким образом, что при снятии нижней передней крышки имеется свободный доступ к монтажу усилителя.

Расположение деталей внутри шасси показано на монтажной схеме (рис. 5).

Внешний монтаж подводится из стены через отверстие в шкафу к расшивочной панели, установленной внутри усилителя. На этой же панели установлены переключки коррекции и проволочный потенциометр накала 1-й лампы 6Ж7.

Для включения шлангов фотоэлементов основного и резервного комплектов на шасси усилителя установлены изолированные от шасси гнезда специальных колодок „Кинап“.

Детали входной цепи — сопротивления R-1, R-2 и конденсатор С-1 — расположены внутри усилителя на специальной панели с высокой изоляцией.

Вместе с гнездами колодок „Кинап“ эта панель закрывается экранирующим металлическим кожухом.

Все элементы входной цепи, как-то: корпус колодок „Кинап“, оболочка сеточного проводника и экранирующий кожух, во избежание помех заземляются в одной точке.

На шасси расположена индикаторная лампа, которая при закрытой крышке шкафа освещает специальный глазок, что указывает на включение усилителя.

Шланги фотоэлементов включены так, чтобы получить минимальную емкость и исключить так называемый микрофонный эффект, получающийся вследствие перемещения шланга при работе проектора.

В каждом шланге имеется по три проводника, причем провод заземления припаян к оболочке шланга со стороны подключения шланга к проектору. С другой стороны шланг заканчивается колодкой „Кинап“.

Сеточный проводник представляет собой многожильный гибкий провод малого сечения (МЛЩД 10ХГО,2) в хлорвиниловой трубке. Для анодного провода использован многожильный провод с высокой изоляцией.

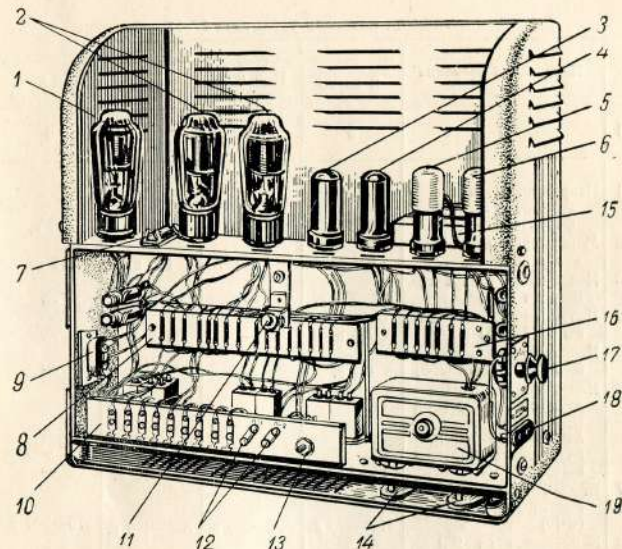


Рис. 4

Общий вид усилителя IU-46 со снятыми крышками:

1 — лампа 5Ц4С (Л-7); 2 — лампы 6П3 (Л-6 и Л-5); 3 — лампа 6Н7 (Л-4); 4 — лампа 6Н7 (Л-3); 5 — лампа 6Ж7 (Л-2); 6 — лампа 6Ж7 (Л-1); 7 — предохранитель; 8 — плата большая с сопротивлениями; 9 — выключатель звука в зрительном зале; 10 — расшивочная плата; 11 — индикаторная лампа (Л-8); 12 — переключки коррекции высоких и низких частот; 13 — потенциометр накала первой лампы; 14 — гнезда для включения шлангов фотоэлементов; 15 — конденсаторы фильтра выпрямителя; 16 — плата малая с сопротивлениями; 17 — ручка установочного регулятора громкости; 18 — гнезда для включения адаптера; 19 — экран входной цепи.

Таблица режимов усилителя IV-46

№ пп.	Измеряемая величина	I		II	
		В паузе	При ном. мощности	В паузе	При ном. мощности
1	2	3	4	5	6
1	Напряжен. питания, подв. от автотрансформатора	110 в.	110 в.	110 в.	110 в.
2	Мощность, потребляемая усилителем	100 вт.	115 вт.	100 вт.	115 вт.
3	Напряжение накала кенотрона (Л-7)	4,8—5,0 в.	—	4,8—5,0 в.	—
4	Напряжение накала лампы 6Ж7 (Л-1)	5,6 в.	—	5,6 в.	—
5	Напряжение накала ламп 6Ж7 (Л-2) и 6Н7 (Л-3)	6,3 в.	—	6,3 в.	—
6	Напряжение накала двух оконечных ламп (Л-5, Л-6) и одной лампы 6Н7 (Л-4), включенных последовательно	18—19 в.	—	18—19 в.	—
7	Напряжение на 1-м конденсаторе фильтра (С-19)	410—420 в.	380—390 в.	395—400 в.	370—390 в.
8	Напряжение на 2-м конденсаторе фильтра (С-18)	300—320 в.	260 в.	295—300 в.	240—245 в.
9	Напряжение смещения оконечных ламп	32—35 в.	32—35 в.	23—25 в.	23—25 в.
10	Анодный ток оконечных ламп	2 × 35 ма	2 × 55 ма	—	—
11	Напряжение смещения предоконечного каскада	2,1—2,5 в.	2,1—2,4 в.	1,5—1,6 в.	1,5—1,6 в.
12	Ток экранных сеток оконечных ламп	2 × 1,5 ма	2 × 7,0 ма	—	—

Продолжение

№ пп.	Измеряемая величина	I		II	
		В паузе	При ном. мощности	В паузе	При ном. мощности
1	2	3	4	5	6
13	Анодн. напряжен. основного триода инверсного каскада (Л-3)	135—145 в.	120—140 в.	120—135 в.	110—130 в.
14	Анодн. напряж. инвертирующего триода (Л-4)	140—160 в.	135—140 в.	130—145 в.	120—130 в.
15	Напряжение питания II каскада	220—240 в.	190—210 в.	200—215 в.	160—200 в.
16	Анодное напряжение лампы 6Ж7 II каскада (Л-2)	115—125 в.	100—110 в.	100—110 в.	85—100 в.
17	Напряжение смещения II каскада (Л-2)	3,6—4,2 в.	2,7—3,1 в.	3,0—3,6 в.	2,7—3,1 в.
18	Напряжение питания I каскада	170—200 в.	160—170 в.	150—180 в.	120—150 в.
19	Анодное напряжение I каскада (Л-1)	70—95 в.	62—85 в.	45—70 в.	40—60 в.
20	Напряжение на экранной сетке лампы 6Ж7 (Л-1)	45—55 в.	42—50 в.	30—35 в.	25—30 в.
21	Напряжение смещения I каскада (Л-1)	2,1—2,5 в.	1,8—2,1 в.	1,3—1,5 в.	1,0—1,3 в.

70917

Третий провод заземления представляет собой одножильный медный провод без изоляции.

Вследствие того, что при эксплуатации усилителей для проверки режима их работы не всегда имеются приборы с большим внутренним сопротивлением, возможно измерение режима усилителя по постоянному току более распространенным прибором с меньшим внутренним сопротивлением. На стр. 16 приведена таблица измерения режима двумя приборами.

Первая таблица соответствует измерению высокоомным вольтметром со шкалами 600 и 30 вольт. Сопротивление прибора на



шкале 600 в. — 4,2 мегома, а на шкале 30 в. — 210 т. ом. Анодные напряжения измерялись на шкале 600 в., а напряжения смещения на шкале 30 в.

Вторая таблица соответствует измерению режима наиболее распространенным прибором 2МП завода „Электроприбор“ со шкалами 15—150—1500 вольт (4 ма).

Напряжения смещения ламп 6Ж7 и 6Н7 измерялись на шкале 15 вольт. Напряжение смещения оконечного каскада измерялось на шкале 150 вольт. Все остальные напряжения измерялись на шкале 1500 вольт.

Напряжение непосредственно на фотоэлементе не может быть измерено даже вольтметром с большим внутренним сопротивлением, так как сопротивление фильтра фотоэлемента очень велико.

Ввиду того, что ток фотоэлемента ничтожно мал, напряжения питания фотоэлемента будет соответствовать напряжению питания I каскада.

Выпрямитель ИВ-46

Выпрямитель ИВ-46 служит для питания возбуждения громкоговорителей и для питания просвечивающей лампы.

Принципиальная схема выпрямителя приведена на рис. 6.

Напряжение питания подводится к контактам 127/220 в. Если номинальное напряжение сети 127 в, перемычки П-2 должны быть установлены между контактами 1, 2 и 3, 4, а при номинальном напряжении сети 220 в. перемычками замыкают контакты 2, 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 и 170—220 в., при этом показание прибора должно быть 110 вольт.

При переключениях переключателем П-1 цепь не размыкается, следовательно регулировку можно производить во время работы, а два соседних контакта замыкаются на короткое время через добавочное сопротивление, установленное на переключа-

теле. Для того, чтобы переключатель всегда останавливался в нужном положении, в нем имеется специальный фиксатор.

Искусственная задержка переключателя в промежуточном положении вызывает порчу переключателя.

Кроме этого, переключатель имеет холостой контакт, при помощи которого осуществляется выключение устройства. К одной из секций автотрансформатора подключена индикаторная лампа Л-2.

В качестве вентиля в выпрямителе применен газотрон ВГ-176. Фильтр выпрямителя двухзвенный. После первого звена производится питание возбуждения громкоговорителей. Пульсации выпрямленного напряжения не превышают 10%.

Для питания просвечивающей лампы необходимо лучшее сглаживание пульсаций выпрямленного тока.

Для этой цели применяется второе звено фильтра, состоящее из дросселя Д-2 и конденсатора С-2.

Конденсатор включен параллельно дросселю и на основной частоте пульсаций образуется резонанс токов, поэтому сопротивление такого контура для пульсаций тока сильно возрастает. Для того, чтобы уменьшить необходимую емкость конденсатора, он включен по автотрансформаторной схеме.

Пульсации тока просвечивающей лампы не превышают 1—2%. Для понижения напряжения питания просвечивающей лампы с 28 в. (напряжение питания возбуждения громкоговорителей) до 12 в. включено сопротивление R-1.

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

Конструкция шкафа выпрямителя также подвесная. Выпрямитель смонтирован на шасси, которое устанавливается в шкаф. Шкаф выпрямителя имеет легкоснимающуюся, при помощи специальных замков, крышку, в которой предусмотрены отверстия для прибора и ручек управления, находящихся на шасси (см. рис. 7 и 8).

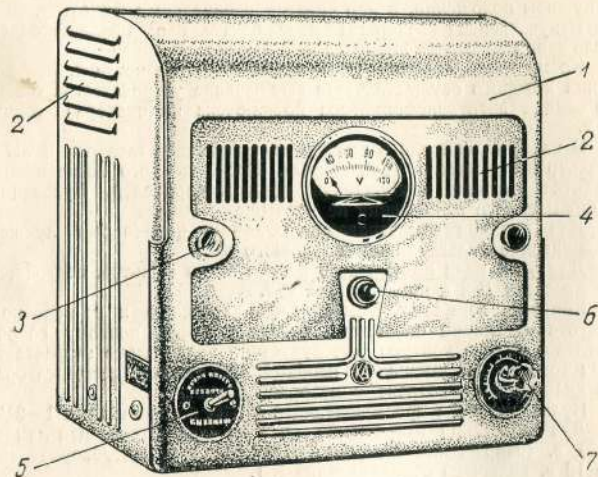


Рис. 7

Общий вид выпрямителя ИВ-46:

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.

Питающий трансформатор, газотрон ВГ-176, конденсатор и дроссели фильтра выпрямителя, реостат лампы просвечивания и расщипочная панель расположены на шасси. Монтаж выпрямителя расположен внутри шасси.

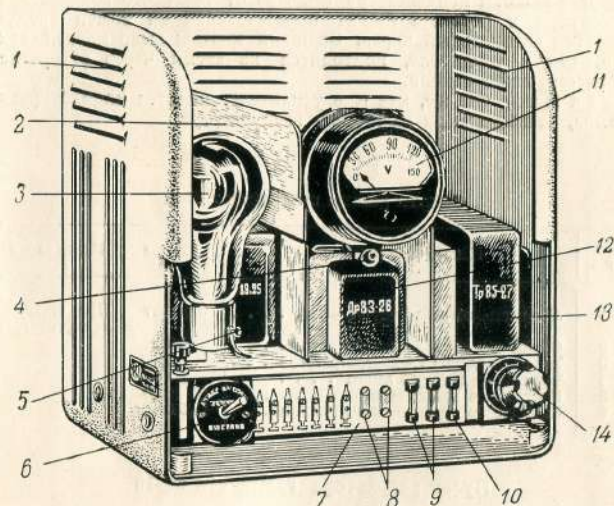


Рис. 8

Общий вид выпрямителя ИВ-46 со снятой крышкой:

1 — отверстия для охлаждения выпрямителя; 2 — экран для защиты конденсатора фильтра от нагревания; 3 — газотрон ВГ-176; 4 — индикаторная лампа; 5 — дроссель фильтра Др-83-25; 6 — выключатель лампы просвечивания; 7 — расщипочная плата; 8 — перемычки для переключения питания с 127 на 220 вольт; 9 — предохранители в цепи переменного тока; 10 — предохранитель в цепи постоянного тока; 11 — вольтметр переменного тока; 12 — дроссель фильтра Др-83-26; 13 — автотрансформатор Тр-85-27; 14 — ручка регулятора напряжения.

Для защиты конденсатора фильтра от теплового воздействия газотрона и реостата лампы просвечивания на шасси предусмотрен специальный экран. Внешний монтаж выпрямителя так же, как и усилителя, подводится из стены через отверстие к расшивочной панели.

На шасси так же, как и в усилителе, имеется индикаторная лампа, показывающая включение выпрямителя.

Таблица режима выпрямителя ИВ-46

№ пп.	Измеряемая величина	Данные	Примечание
1	Мощность, потребляемая из сети	390 ватт	При включенном усилителе
2	Общий ток нагрузки выпрямителя	5,0 а	
3	Ток возбуждения громкоговорителей	2,5 а	
4	Ток просвечивающей лампы	2,5 а	
5	Напряжение возбуждения	28 вольт	
6	Напряжение просвечивающей лампы	12,5 вольт	

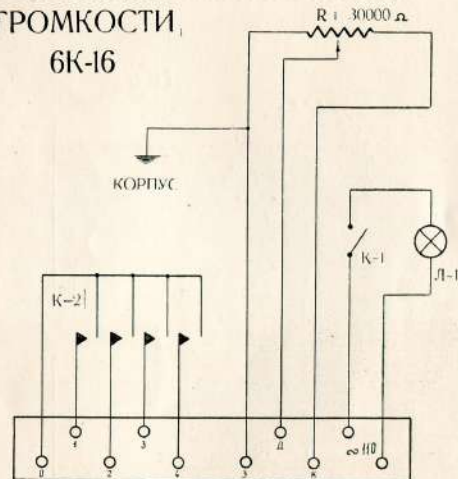
Пульт регулятора громкости 6К-16

Пульт 6К-16 состоит из регулятора громкости, кнопок сигнализации и лампы для освещения пульта с отдельным выключателем (см. принципиальную схему, рис. 9).

Регулятор громкости имеет сопротивление 30000 ом и представляет собой ступенчатый делитель напряжения. Ступени делителя рассчитаны так, чтобы относительное изменение снимаемого напряжения при переходе с одной ступени на другую подчинялось бы логарифмической зависимости.

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

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ПУЛЬТА РЕГУЛЯТОРА ГРОМКОСТИ 6К-16



Схемн. обозн.	Наименование	Данные	Марка	Примечание
R-1	Регулятор громкости	30000Ω	4к-51	или 4к-26
Л-1	Лампа пальцеобразн	110в; 15 ватт	Е-14-2	ОСТ НКДТ 7215-442
К-1	Выключатель однопол	15А 24в	№ 87-к	
К-2	Кнопки сигнальн		6К-16	13-00

Рис. 9

СХЕМА И ДАННЫЕ
РЕГУЛЯТОРА ГРОМКОСТИ ПУЛЬТА

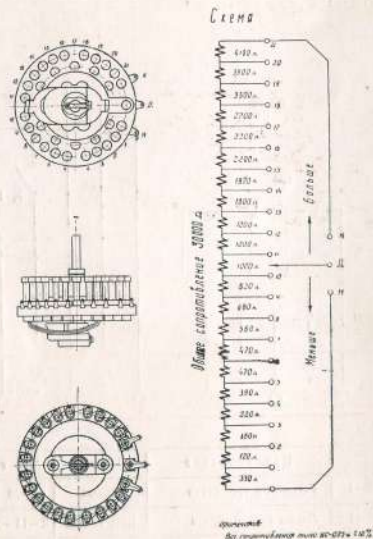


Рис. 10

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

Порядок расположения выводов и сопротивлений секций приведен на рис. 10. 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.

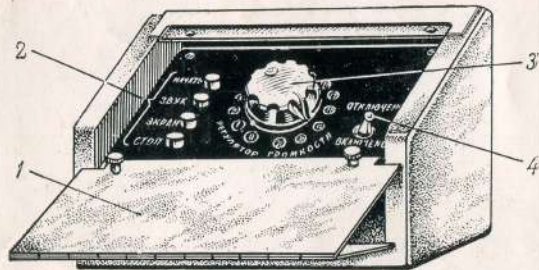


Рис. 11

Общий вид пульта 6К-16 с открытой крышкой (рабочее положение):

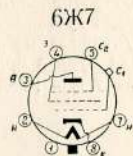
- 1 — крышка пульта; 2 — кнопки сигнализации; 3 — ручка регулятора громкости; 4 — выключатель лампы освещения пульта.

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 вольт. Кнопки сигнализации имеют надписи «начать», «звук»,

СХЕМЫ ЦОКОЛЕЙ ЛАМП

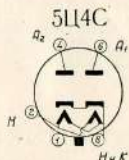
6Ж7, 6Л6С, 6Н7, 5Ц4С.



1. Баллон
 2. Накал
 7. Накал
 3. Анод
 4. Экранная сетка
 5. Протинаднатронная сетка
 8. Катод
- Управляющая сетка выведена
сверху баллона



2. Накал
7. Накал
3. Анод
4. Экранная сетка
5. Управляющая сетка
8. Катод



2. Нить
4. Анод
6. Нить и катод



1. Баллон.
2. Нить
7. Нить
3. Анод 1-го триода
6. Анод 2-го триода
4. Сетка 1-го триода
5. Сетка 2-го триода
8. Катод

Рис. 12

„экран“, „стоп“. Для доступа к расшивочной плате необходимо отвернуть винты, крепящие панель, и откинуть её на себя.

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

Внешний вид пульта с открытой крышкой (рабочее положение) показан на рис. 11.

Электронные лампы

В звуковоспроизводящем устройстве УСУ-46, как указывалось выше, применены лампы следующих типов: 6Ж7, 6Н7 для предварительного усиления, 6П3 или 6Л6 для оконечного каскада, кенотрон 5Ц4С или 5У4С и газотрон ВГ-176.

На рис. 12 показана цоколевка ламп.

Лампы имеют октальный цоколь, снабженный центральным карболитовым ключом с направляющим выступом. Вокруг этого ключа симметрично расположены восемь контактных штырьков. Нумерация штырьков ведется (со стороны монтажа) по часовой стрелке, начиная от штырька, соседнего с направляющим выступом. Благодаря направляющему выступу и соответствующему отверстию в ламповой панели лампа может быть вставлена только в строго определенном положении.

Громкоговоритель ГРА-2М

Громкоговоритель ГРА-2М представляет собой систему, состоящую из головки диффузорного громкоговорителя IA-10, помещенную в экраный ящик РСД-2М (см. рис. 13).

Экраный ящик предназначен для улучшения воспроизведения низких частот, воспроизведение же средних и высоких частот производится прямым излучением диффузора через отверстие экранного ящика.

Головка громкоговорителя IA-10 (см. рис. 14) электродинамического типа с возбуждением и диффузорным излучателем.

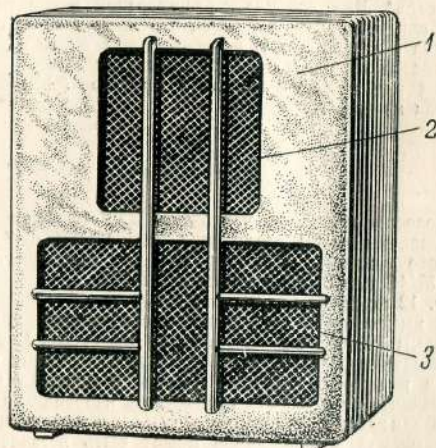


Рис. 13

Общий вид громкоговорителя ГРА-2М:

1 — экранный ящик; 2 — отверстие для непосредственного излучения громкоговорителя; 3 — отверстие для улучшения излучения низких частот.

Подвижная система

а) Диффузор — конической формы, литой, разделен по образующей рядом концентрических гофрировок. Благодаря наличию последних сопротивление массы подвижной системы уменьшается с ростом частоты, и излучаемая мощность на высоких частотах имеет достаточную величину. Оптимальная масса диффузора равна $6,5 \pm 0,5$ г, диаметр — 167 мм. Применением легкого диффу-

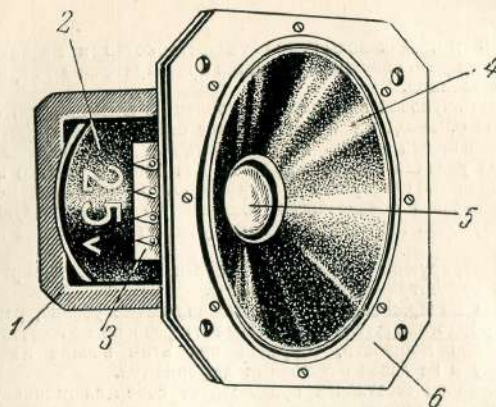


Рис. 14

Головка громкоговорителя IA-10:

1 — магнитная цепь; 2 — катушка возбуждения; 3 — выводные контакты; 4 — диффузор; 5 — алюминиевый колачок; 6 — диффузордержатель.

зора с малым диаметром достигается более эффективное воспроизведение высоких частот, а также расширение угла направленности в области высоких частот, что чрезвычайно важно, так как направленность на этих частотах крайне остра.

Громкоговоритель IA-10 обеспечивает достаточно равномерную отдачу в области высоких частот вплоть до 7000—8000 гц. Излучение производится передней стороной диффузора непосредственно в атмосферу.

б) Подвижная катушка изготовлена из медного провода с эмалевой изоляцией — ПЭЛ-1, диаметром 0,14 мм и имеет следующие данные: вес — 2 г, сопротивление постоянному току — $11,5 \pm 0,5$ ом, число витков — 65, число слоев — 2, высота на-

мотки—5 мм. Для повышения теплостойкости и механической прочности провод звуковой катушки предварительно покрывается лаковой пленкой.

Каркас звуковой катушки изготовлен из алюминиевой фольги толщиной 0,08—0,1 мм и представляет собой незамкнутое кольцо (для уменьшения потерь на токи Фуко) с выдавленными канавками для укладки витков и конусом для более удобного и прочного склеивания катушки с диффузором. Применение металлического каркаса обеспечивает повышенную механическую прочность звуковой катушки и лучшие условия охлаждения последней.

в) Центрирующая шайба изготовлена из бакелизированной ткани и концентрически гофрирована.

Шайба выдерживает большие механические усилия, развиваемые в громкоговорителе при работе на резонансной частоте при номинальной мощности, сохраняя при этом вполне надежную центровку и не давая остаточных деформаций.

г) Колпачок жесткости представляет собой алюминиевую полусферу, вклеенную авиационным клеем в месте соединения диффузора с подвижной катушкой. Основное назначение колпачка—устранение возможности расцентровки подвижной катушки, вызываемой деформирующим действием диффузора. Это осуществляется благодаря значительной радиальной жесткости колпачка.

Помимо того, колпачок имеет некоторую добавочную излучающую поверхность, вследствие чего отдача говорителя несколько повышается. Кроме того, колпачок предохраняет рабочий зазор от попадания в него пыли.

Магнитная система

Магнитная система представляет собой систему с электромагнитным возбуждением.

Магнитная цепь выполнена в виде железной скобы толщиной 16 мм с впрессованным в нее керном с диаметром в рабочей части 45 мм. Относительно малый диаметр диффузора позволил

объединить диффузордержатель и верхний фланец магнитной системы в одну деталь. Диффузордержатель выполнен в виде двухсторонней скобы, основание которой является фланцем магнитной системы. К верхним краям скобы диффузордержателя приварено стальное кольцо, к которому крепится диффузор. Диффузордержатель, как самостоятельная единица, у головки IA-10 отсутствует. Описанная конструкция обеспечивает прочное крепление головки к ящику.

Катушка возбуждения намотана на специальном цилиндрическом каркасе из картона и имеет 2380 витков провода ПЭЛ-1 \varnothing 0,8.

Зазор между керном и фланцем при высоте 6 мм имеет ширину 1,1 мм.

Подвижная система укреплена на фланце при помощи колонок.

Экранный ящик РСД-2М

Экранный ящик, в котором монтируется головка громкоговорителя IA-10, предназначен для повышения чувствительности громкоговорителя ГРА-2М в области нижних частот. Для этой цели экранный ящик (см. рис. 13) имеет 2 отверстия и рассчитан таким образом, что звуковая волна, выходящая из нижнего отверстия ящика за счет использования излучения задней стороны диффузора, имеет вблизи ящика одинаковую фазу с непосредственным излучением передней стороны диффузора. Таким образом, повышение чувствительности устройства в области низких частот происходит за счет сложения колебаний, создаваемых передней и задней сторонами диффузора.

Крепление головки к ящику производится на специальной плате шурупами. Выводные концы звуковой катушки и обмотки возбуждения протянуты через ящик и припаяны к клеммам, укрепленным на задней стенке ящика.

К передней стенке ящика крепится дополнительная крышка с окнами, затянутыми шелковой материей.

Техническая характеристика громкоговорителя ГРА-2М

Номинальная мощность электрического тока, подводимого к подвижной катушке	10ВА
Обмотка возбуждения рассчитана на ток (в холодном состоянии)	1,25А
Обмотка возбуждения рассчитана на ток (в нагретом состоянии)	1,05А
Номинальное напряжение катушки возбуждения	25 вольт
Мощность возбуждения	26 вт.
Сопротивление обмотки возбуждения в холодном состоянии	20,3 ± 0,7 ом
Индукция в рабочем зазоре громкоговорителя не менее	17 500 гаусс
Диапазон воспроизводимых громкоговорителем частот	80—8000 герц
Частотные искажения в передаваемом диапазоне ± 8 дБ.	
Средняя чувствительность громкоговорителя	20 единиц
Клирфактор при номинальной мощности на частоте 1000 герц не превышает	4%
Резонансная частота подвижной системы в пределах	80—110 герц
Полное сопротивление звуковой катушки — z, измеренное при частоте 400 герц, в среднем равно	15 ом
Наружный диаметр звуковой катушки	46,5 мм
Внутренний диаметр	45,6 "
Зазор между катушкой и керном	0,3 "
Зазор между катушкой и фланцем	0,35 "

Габариты головки:

высота	165 мм
наружный диаметр	225 "
Диаметр рабочей части диффузора	165 "
Вес головки	10,5 кг
Вес ящика	27 кг

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.

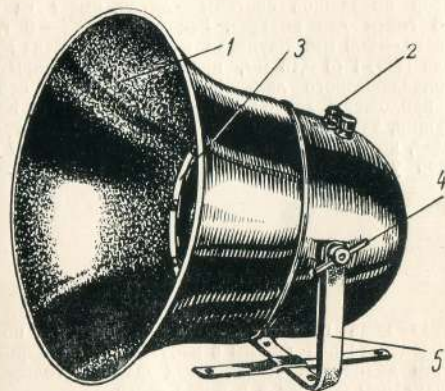


Рис. 15

Контрольный громкоговоритель 25А-3:

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

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, назначение которого аналогично таковому у головки 1А-10 в громкоговорителе ГРА-2М.

Диффузор подвижной системы — литой, имеет на наружном диаметре 3 гофра для подвеса. Вес диффузора — 9 г, диаметр рабочей части — 200 мм. Звуковая катушка намотана из 158 витков провода ПЭЛ-1 Ø 0,16 мм, предварительно покрытого пленкой нитроцеллюлозного лака. Намотка имеет 4 слоя, между которыми проложены ленточки папирозной бумаги. Каркас звуковой катушки, так же, как и центрирующая шайба громкоговорителя 25А-3, конструктивно ничем не отличаются от аналогичных деталей у головки громкоговорителя 1А-10 (см. описание ГРА-2М).

Магнитная система

Магнитная цепь головки 4А-18/А состоит из постоянного магнита кольцеобразной формы с наружным диаметром 105 мм и внутренним диаметром 67 мм, двух фланцев толщиной 5 мм и керна диаметром 25,2 мм в рабочей части.

Постоянный магнит отливается из алюминиево-никелевого сплава (альни), а арматура из мягкой стали. Ширина зазора 1,3 мм, высота 6 мм. Диффузордержатель состоит из 2-х 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

Номинальная мощность	6ВА
Сопротивление звуковой катушки постоянному току	11,5 ± 0,5 ом
Диапазон воспроизводимых частот	150—6000
Частотные искажения	± 8 дБ.
Средняя чувствительность	10 единиц
Среднее значение индукции в рабочем зазоре	8000 гаусс
Собственная резонансная частота подвижной системы лежит в пределах	75—95 герц
Наружный диаметр звуковой катушки	27,3 мм
Внутренний диаметр звуковой катушки	25,6 "
Зазор между катушкой и фланцем	0,25 "
Зазор между катушкой и керном	0,20 "

Габариты головки:

высота	137 мм
наружный диаметр	260 "
вес около	3,5 кг

Габариты рупора:

диаметр	360 мм
высота	360 "

IV

УСТАНОВКА И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗВУКОВОСПРОИЗВОДЯЩЕГО УСТРОЙСТВА УСУ-46

Установка аппаратуры УСУ-46

Звуковоспроизводящее устройство УСУ-46 может быть использовано в двух следующих вариантах включения:

1. В аппаратной устанавливается один комплект усилительной аппаратуры без резервирования (см. скелетную схему включения без резервирования — рис. 16).

2. В аппаратной устанавливается два комплекта усилительной аппаратуры, причем один из них является резервным и включается при неисправности рабочего комплекта (см. скелетную схему включения с резервированием — рис. 17).

В этом случае оба комплекта аппаратуры 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 шлангов фотоэлементов, отключается и включается резервный. Для случая использования одного комплекта усилительного устройства отдельные звенья аппаратуры могут быть расположены следующим образом: усилитель ИУ-46

подвешивается на передней стене аппаратной между проекционными постами; выпрямитель ИВ-46 может быть подвешен на этой же стене над усилителем или на какой-либо другой стене аппаратной.

При установке двух комплектов усилительного устройства оба усилителя подвешиваются на передней стене между проекционными постами, а выпрямители на какой-либо другой стене. При расположении выпрямителей в аппаратной следует учесть возможность свободного доступа к ним и сокращения длины линии монтажа.

В случае 3-постной или 4-постной установки не следует производить установку усилителя одного комплекта между одной парой проекторов, а второго усилителя между другой парой проекторов, так как в этом случае будет исключена возможность переключения усилителей при существующей длине шлангов, поставляемых заводом. Переделка шлангов, т. е. увеличение их длины недопустимо, так как их суммарная емкость не должна превышать заданную величину 200 мкФ.

При включении шлангов к проекторам следует обратить внимание на правильность включения концов. Конец подключаемый к катоду фотоэлемента (—) представляет собой многожильный гибкий проводник малого сечения в хлорвиниловой или резиновой трубке; конец, присоединяемый к аноду фотоэлемента (+), является многожильным, с высокой изоляцией, проводом большого сечения.

Усилитель ИУ-46 подвешивается на середине стены между проекторами. Длины шлангов 1,75 и 1,25 м рассчитаны на то, чтобы свободно открывались нижние коробки постмалле; к фотоэлементам шланги крепятся винтами. Шкафы устройства УСУ-46 подвешиваются на стенах на болты, вмазанные в стену. Соединения шкафа усилителя ИУ-46 со шкафом выпрямителя ИВ-46 производятся соответственно скелетным схемам (рис. 16 и 17). Провода проходят через отверстия в задней стенке шкафов и подводятся к контактным лепесткам расширочных панелей. Обозначения взаимосоединяемых контактных лепестков расширочных панелей всех элементов устройства одинаковы.

Линии соединения выпрямителя и усилителя в специальной экранировке не нужны. Заземленный провод подключается к контактному лепестку „З“ на расширочной панели усилителя. Пульт 6К-16 устанавливается в зрительном зале; конструкция позволяет крепить его на специальном столике. Расположение его в зале определяется в основном необходимостью сокращения длины проводки, учитывая, что к пульту 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 внутрь пульта управления производится через любые из отверстий дна или задней стенки пульта к контактам его расширочной панели.

Звуковые линии подключаются, согласно скелетной схеме, к контактам „К“, „Д“, „З“. В случае наличия контрольного усилителя его вход подключается к клеммам „О“ — „КГ“. При выключенном звуке зрительного зала контрольный усилитель будет работать.

Питание контрольного усилителя подключается параллельно основному усилителю ИУ-46 (или, что то же самое, на клеммы „110“ выпрямителя ИВ-46).

В комплекте УСУ-46 возможно применение контрольного громкоговорителя с возбуждением (например ИГ-45). В этом случае возбуждение его включается на клеммы „З“ — „ВД“ выпрямителя ИВ-46, т. е. параллельно возбуждению говорителей зрительного зала.

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.

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

Выключатель звука на усилителе ИУ-46 и выключатель лампы просвечивания на выпрямителе ИВ-46 должны быть в нижнем положении „выключено“. Включение питания устройства осуществляется поворотом вправо переключателя на выпрямителе ИВ-46. Переключатель имеет 6 рабочих положений и одно „выключено“.

Вращение переключателя вправо следует производить до тех пор, пока показание прибора не будет соответствовать 110 вольтам. При наличии контрольного усилителя для проверки работы аппаратуры включается его питание, причем движок регулятора громкости ставится в положение „макс.“; при этом движок выносного регулятора громкости также должен быть в положении „макс.“, а движок установочного регулятора громкости усилителя ИУ-46 в положении „мин.“.

После включения контрольного усилителя движок установочного регулятора громкости плавно устанавливается в положение „макс.“, при этом в контрольном громкоговорителе должно прослушиваться слабое шипение, обусловленное шумом ламп. Затем выключатель лампы просвечивания выпрямителя ИВ-46 устанавливается в верхнее положение „включено“, чем подается 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 фотоэлементом при попадании на него светового потока. Для проверки работы устройства с фотоэлементом различных постов поочередно включают и выключают просвечивающие лампы этих постов и проверяют наличие модуляции, т. е. при перекрытии светового пуска непрозрачным предметом должны прослушиваться щелчки.

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

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

Включение и выключение громкоговорителей зала допускаются 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 ламп и т. д.

Выключение всего устройства производится переключателем регулировки напряжения сети выпрямителя ИВ-46 при вращении его рукоятки влево до упора.

Эксплуатация

При эксплуатации устройства УСУ-46 включение и выключение следует производить переключателем регулировки напряжения сети.

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 (1-е 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 вольт (т. е. 110 ± 5 вольт). При напряжении питания меньше 105 вольт 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 вольт может вызвать повреждение аппаратуры, поэтому такой режим работы не следует допускать. При эксплуатации звуковоспроизводящего устройства УСУ-46 не следует допускать перегрузки второго каскада усилителя ИУ-46.

Усилитель ИУ-46 имеет большое усиление в расчете на фонограмму худшего качества, из числа находящихся в эксплуата-

ции. Разница по отдаче фотоэлемента, при воспроизведении худшей и лучшей фонограммы, очень велика и может быть десятикратной по напряжению.

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

В этом случае, если поставить движок установочного регулятора громкости усилителя ИУ-46 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 усилителя ИУ-46 допускает трехкратную перегрузку без заметного увеличения искажений.

При правильной эксплуатации установочный регулятор громкости должен быть установлен в такое положение, при котором полная мощность получалась 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 получалась в последней четверти шкалы выносного регулятора громкости.

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 ИВ-46 рабочий комплект выключается.

2. Шланги фотоэлементов с рабочего комплекта переключаются в соответствующие гнезда резервного комплекта.

3. Резервный комплект включается.

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

Аппаратура УСУ-46 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 ИУ-46 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 режима усилителя ИУ-46.

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-19 (т. е. анодное напряжение ламп оконечного каскада).

2. Проверить напряжение экранных сеток ламп 6ЛБ (на конденсаторе С-18).

3. Проверить напряжение смещения оконечных ламп (напряжения на контактах конденсатора С-13).

4. Измерить напряжение питания фотозащитных элементов, т. е. напряжение на контактах конденсатора С-3 или, что то же самое, — напряжение питания 1-го каскада. Это измерение можно производить только высокоомным вольтметром.

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-21 и R-20. Если допуски на эти сопротивления соответствуют указанным

в схеме, то напряжение смещения также будет укладываться в допустимые пределы 30—32 вольта.

Понижение анодного напряжения оконечных ламп при номинальном смещении обычно происходит при неисправном кенотроне 5Ц4С, т. е. в результате частичной потери электронной 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.

Кроме указанной проверки режима, важно проверить сопротивление инверсного каскада R-27 и R-28 и в случае отклонений, превышающих допуск, указанный в схеме, их заменить.

Следует помнить, что нарушение отношения этих сопротивлений вызывает асимметрию в схеме и, следовательно, увеличение нелинейных искажений.

Правила эксплуатации громкоговорителей

Звуковоспроизводящее устройство УСУ-46 комплектуется двумя громкоговорителями типа ГРА-2М и одним громкоговорителем типа 25А-3.

Громкоговорители зала устанавливаются на подставках или подвешиваются по бокам экрана. Направление осей громкоговорителей выбирается так, чтобы во всех местах зала разборчивость речи, громкость и тембр звучания были бы одинаковыми. Этого добиваются при прослушивании фильма поворотом осей громкоговорителей.

Нельзя закрывать громкоговорители плотной материей или легкой, но со складками, так как это ухудшает воспроизведение высоких частот.

Звуковые катушки обоих громкоговорителей включаются последовательно и подключаются к зажимам „О“ и „ЗВ“ уси-

лителя ИУ-46. Катушки возбуждения включаются параллельно и подключаются к зажимам „З“ и „ВД“ выпрямителя ИВ-46.

При включении громкоговорителей необходимо обратить внимание на правильное фазирование последних. Под этим подразумевается такое положение, когда диффузоры обоих громкоговорителей движутся в одну сторону.

Это достигается путем соответствующего включения громкоговорителей. При неправильном включении может быть такое положение, когда в некоторый момент диффузор одного громкоговорителя движется в одну сторону, а диффузор другого — в другую. При этом поля, создаваемые громкоговорителями, взаимодействуют между собой (интерферируют), вызывая ослабление низких частот, в результате чего тембр звука сильно искажается.

Практически фазирование громкоговорителей осуществляется следующим образом.

Включают раз и навсегда концы обмоток возбуждения, производя обозначения их полярности (т. е. обозначив плюс и минус питания), затем замыкают концы звуковой катушки одного из громкоговорителей на батарейку 1,5—2 в. и следят за тем, в какую сторону переместился диффузор. У концов звуковой катушки отмечают полоса включения батарейки. Затем то же проделывают со вторым громкоговорителем, добиваясь, чтобы его диффузор переместился в ту же сторону, что и диффузор первого громкоговорителя. Вновь обозначают у концов звуковой катушки полярность включения батарейки.

После этого соединяют условный „плюс“ одной катушки с клеммой выхода усилителя, а конец „минус“ с концом „плюс“ звуковой катушки второго громкоговорителя, конец „минус“ которого присоединяется к второй выходной клемме усилителя.

Следует отметить, что фазирование громкоговорителей обязательно только в том случае, если расстояние между ними мало, например, если они стоят рядом.

Если же расстояние между громкоговорителями велико, не менее 3,5—4 метров, т. е. не менее половины длины звуковой волны для самых низких частот, то фазирование не является обязательным.

Контрольный громкоговоритель устанавливается в аппаратной камере. Звуковая катушка его подключается к клеммам „О“ и „КГ“ усилителя ИУ-46; возбуждение включается на зажимы „З“ и „ВД“ выпрямителя ИВ-46 параллельно громкоговорителям зала.

Категорически воспрещается включать контрольный громкоговоритель к другим контактам выхода, так как при этом нарушается нормальный режим работы устройства — уменьшается мощность и увеличиваются нелинейные искажения. Центрирование громкоговорителей производится на заводе и так как приняты меры для увеличения прочности звуковой катушки, расцентровка подвижной системы в условиях эксплуатации мало вероятна. Если же по истечении продолжительного срока работы система расцентрируется, то рекомендуется производить центровку в киноремонтных мастерских и лишь в крайнем случае делать это на месте.

Центрирование громкоговорителя 4А-18/А производится следующим образом:

отпускается 4 винта, крепящие внешнее кольцо к шайбодержателю, затем пальцами (со стороны колпачка) перемещают диффузор вверх и вниз. Если с какой-либо стороны катушка трется о фланец, что легко обнаружить на слух, то легкими ударами деревянного молоточка по шайбодержателю добиваются свободного положения катушки в зазоре, после чего винты затягиваются.

Центрирование громкоговорителя 1А-10 производится аналогично. При этом отпускаются гайки, крепящие подвижную систему.

Центрирование нужно производить тщательно и осторожно, чтобы не повредить подвижную систему громкоговорителя.

Для того, чтобы громкоговорители могли длительно работать без аварий, необходимо:

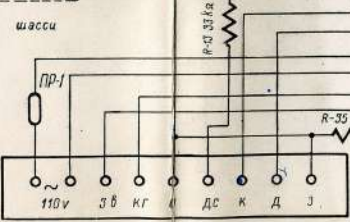
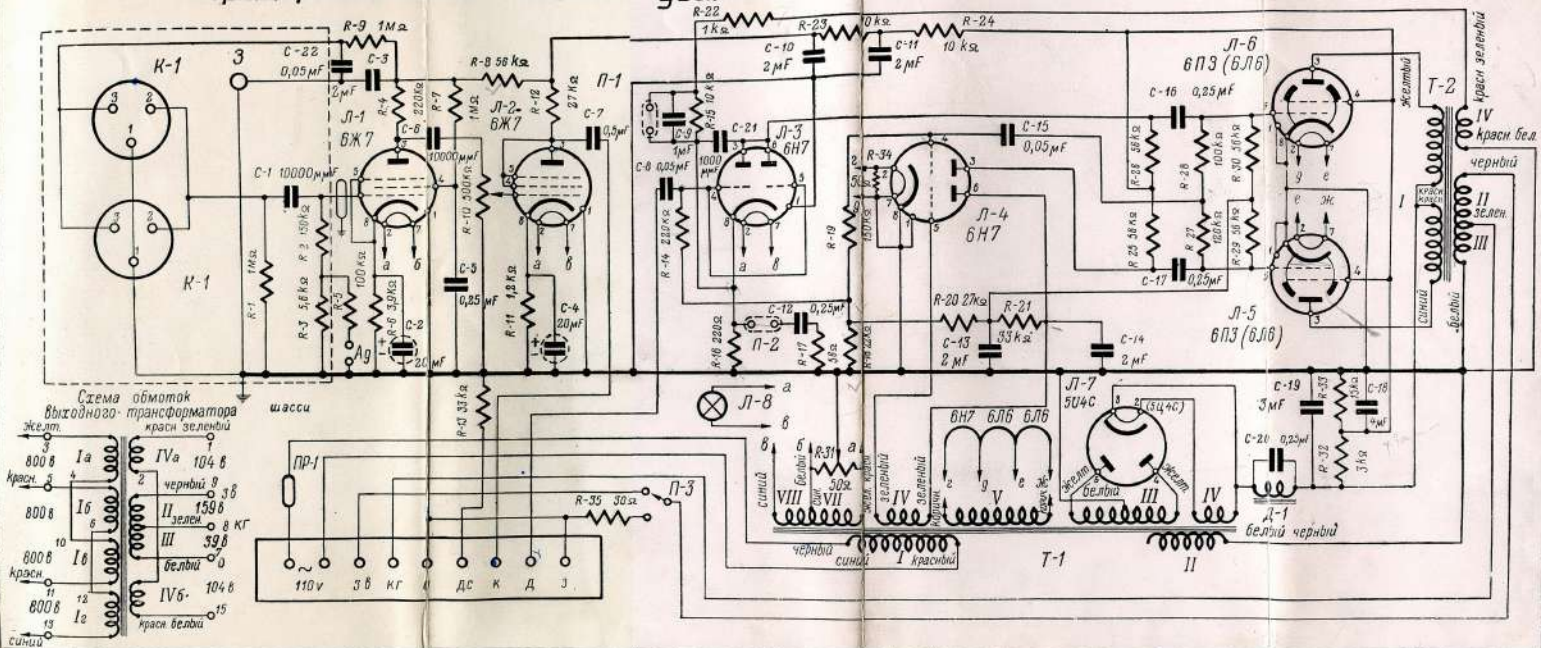
1. Избегать перегрузок.
2. Избегать частых переносок и тряски.
3. Избегать установки громкоговорителей на сырых стенах.
4. Своевременно удалять пыль ручным мехом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
I. Назначение и состав комплекта	3
II. Основные технические данные устройства	4
III. Элементы устройства:	
Усилитель ИУ-46	6
Таблица режимов усилителя ИУ-46	16
Выпрямитель ИВ-46	18
Таблица режима выпрямителя ИВ-46	22
Пульт регулятора громкости 6К-16	22
Электронные лампы	27
Громкоговоритель ГРА-2М	27
Подвижная система	28
Магнитная система	30
Экраниый ящик РСД-2М	31
Техническая характеристика громкоговорителя ГРА-2М	32
Контрольный громкоговоритель 25А-3	33
Магнитная система	34
Техническая характеристика громкоговорителя 25А-3	35
IV. Установка и эксплуатация звуковоспроизводящего устройства УСУ-46:	
Установка аппаратуры УСУ-46	36
Первое включение аппаратуры	38
Эксплуатация	40
Правила эксплуатации громкоговорителей	43

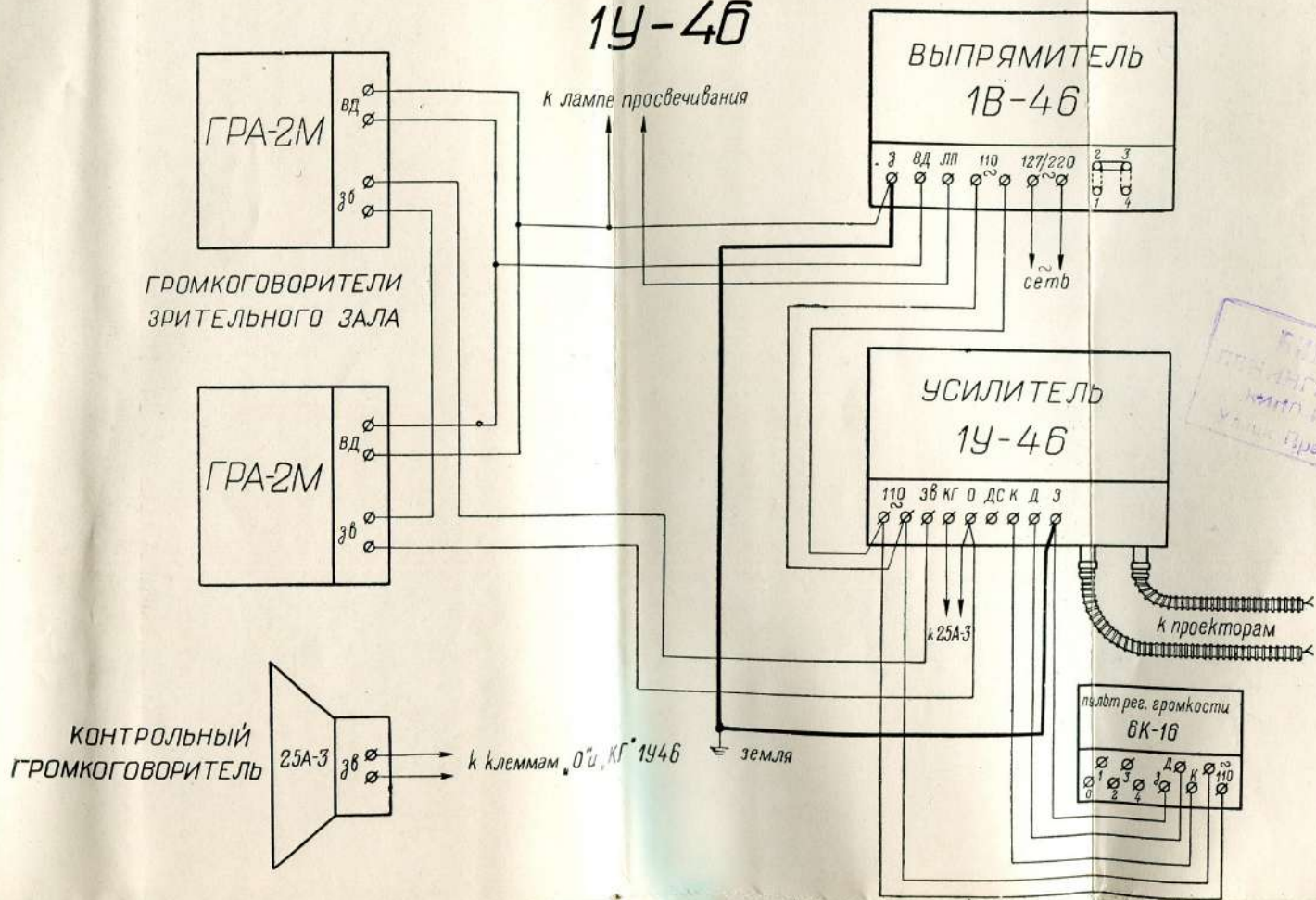


Принципиальная схема усилителя 1У-46 схема № 3.



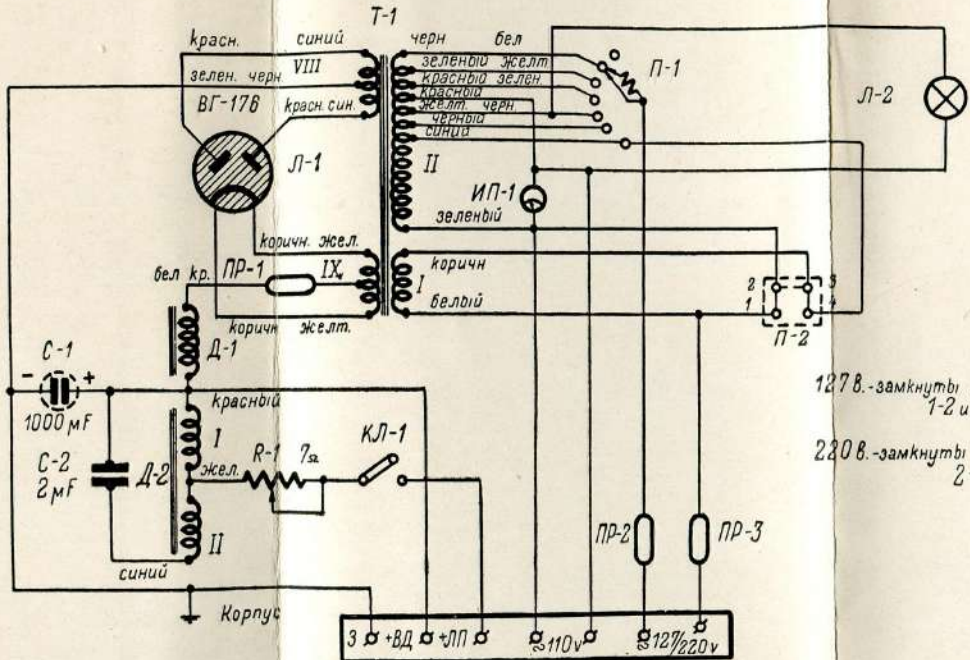
Сери- обозн.	Наименование	Данные	Марка	Примечание	Сери- обозн.	Наименование	Данные	Марка	Примечание	Сери- обозн.	Наименование	Данные	Марка	Примечание						
Т-1	Питающий трансформатор	Железо ш 28 × 60			R-17	Сопротивление пост.	50Ω ± 10 %	BC 0,25w	ВТУ МПСС № 610/1-47	C-9	Конденсатор бумажн.	1μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-1 ± 20 %	ТУ МПСС № 5-46						
		I — 285 в.		R-18	2,2KΩ ± 10 %		"	C-10		2μF ± 20 % 500 в.		МКВ-500-2 ± 20 %			ТУ МПСС № 5-47					
		II — 80 в.		R-19	150KΩ ± 10 %		"	C-11		2μF ± 20 % 500 в.		МКВ-500-2 ± 20 %			ТУ МПСС № 5-47					
		III — 2 × 1450 в.	Тр 250 — 36	R-20	27KΩ ± 10 %		BC 0,25 w	Сопрот. R-20 и R-21 подбир. с допуск. в одну сторону		C-12		0,25μF ± 20 % 260 в.			МКВ-260-0,25 ± 20 %	"				
		IV — 145 в. ПЭЛ-1 Ø 0,23		R-21	33KΩ ± 10 %					"		C-13			2μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-2 ± 20 %	ТУ МПСС № 5-46			
		V — 52 в.		R-22	1KΩ ± 10 %					BC 0,5w		Сопрот. R-22 и R-16 подбир. с допуск. в одну сторону			C-14	2μF ± 20 % 260 в.	"	"		
		VI — 14 в. ПЭЛ-1 Ø 0,74 ± 0,77		R-23	10KΩ ± 10 %					BC 0,25w					C-15	0,05μF ± 20 % 400 в.	КВГ-С	ТУ зав. № 175		
		VII — 15 в. VIII — 2 в.		R-24	10KΩ ± 10 %		"	ВТУ МПСС № 610/1-47		То же		C-16			0,25μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-0,25 ± 20 %	ТУ МПСС № 5-46			
IX — 15 в. ПЭЛ-1 Ø 0,74 ± 0,77	R-25	56KΩ ± 10 %	BC 0,5w	C-17	0,25μF ± 20 % 260 в.	"	"													
Т-2	Трансформатор выходной	Железо ш 28 × 42			R-26	Сопротивление пост.	56KΩ ± 10 %	BC 0,25w	ВТУ МПСС № 610/1-47	C-18	Конденсатор бумажн.	4μF ± 20 % 500 в.	МКВ-500-2 ± 20 %	2 по 2μF } ТУ МПСС № 5-47 3 по 1μF }						
		I — 4 × 800 в.		R-27	120KΩ ± 10 %		BC 0,25w			R-27 и R-28 подбир. с допуском в одну сторону		C-19			3μF ± 20 % 500 в.	МКВ-500-1 ± 20 %	"			
		II — 159 в. ПЭЛ-1 Ø 1,08	Тр 272 — 63	R-28	100KΩ ± 10 %							"			C-20	0,25μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-0,5 ± 20 %	2 шт. } ТУ МПСС № 5-46 послед.		
		III — 89 в. ПЭЛ-1 Ø 1,08		R-29	56KΩ ± 10 %		"			ВТУ МПСС № 610/1-47		То же			C-21	1000μAF ± 20 % 500 в.	КСО-3-500-А-1000-III	ВТУ МПСС № 614-47		
		IV — 104 × 2 в. ПЭЛ-1 Ø 0,23 ± 0,25		R-30	56KΩ ± 10 %		"								C-22	0,05μF ± 20 % 400 в.	КВГ-С	ТУ зав. № 175		
		Железо ш 19 × 20			R-31		50Ω ± 20 % + 10 %			50 — 1		ст. А-7-288			Конденс. слюд. опрес.	Лампа электронная	6Ж7	ГОСТ № 1880-44		
		5000 в. ПЭЛ-1 Ø 0,23 прокл. 0,7 мм	Др. 150 — 21А	R-32	Сопрот. грубч. эмал.		3000Ω тип I			ВТУ НКЭП № 328-44		Л-1							6Ж7	ВТУ № 102-41
				R-33	"		15000Ω тип IV			То же		Л-2								
	R-34	"		50Ω тип I	"	Л-3	6Н7													
	R-35	"		30Ω тип I	"	Л-4		6П3												
	C-1	Конденсат. слюд. опрес.		10000μAF ± 20 % 500 в.	КСО 5-500-А-1000-III	ВТУ МПСС № 614-47			Л-5	6П3	ГОСТ № 1880-44									
	C-2	" электролит.		20μF ± 20 % 260 в.	КЭ-1а-2-20μ-VI	ВТУ МПСС № 623-48			Л-6			5У4С								
	C-3	" бумажный		2μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-20 ± 20 %	ТУ МПСС № 5-46			Л-7				тип 14	ГОСТ № 2204-43						
	C-4	" электролит.		20μF ± 20 % 260 в.	КЭ-1а-3-20μ-VI	ВТУ МПСС № 623-48			Л-8						Перемычка коррекц. низк. част.					
	C-5	" бумажный	0,25μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-0,25 ± 20 %	ТУ МПСС № 5-46	П-1			Перем. коррекции высок. част.											
	C-6	" слюд. опрес.	10000μAF ± 20 % 500 в.	КСО 5-500-А-1000-III	ВТУ МПСС № 614-47	К-1										Колодки вклоч. Ф. Э.				
	C-7	" бумажный	0,5μF ± 20 % 260 в.	МКВ-260-0,5 ± 20 %	ТУ МПСС № 5-46	П-2	Переключатель выхода													
	C-8	"	0,05μF ± 20 % 400 в.	КВГ-С	ТУ завода № 175	ПР-1		Предохранитель плавкий									Т А-3А	ВТУ Г — 867		

СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ КОМПЛЕКТА 1У-46



БИБЛИОТ
ГР. ИНСТ
МИТ. ИЖЕЛЕ
Улицы Правды д. 1

принципиальная схема выпрямителя 1В-46 схема №3



127 В. - замкнуты контакты 1-2 и 3-4

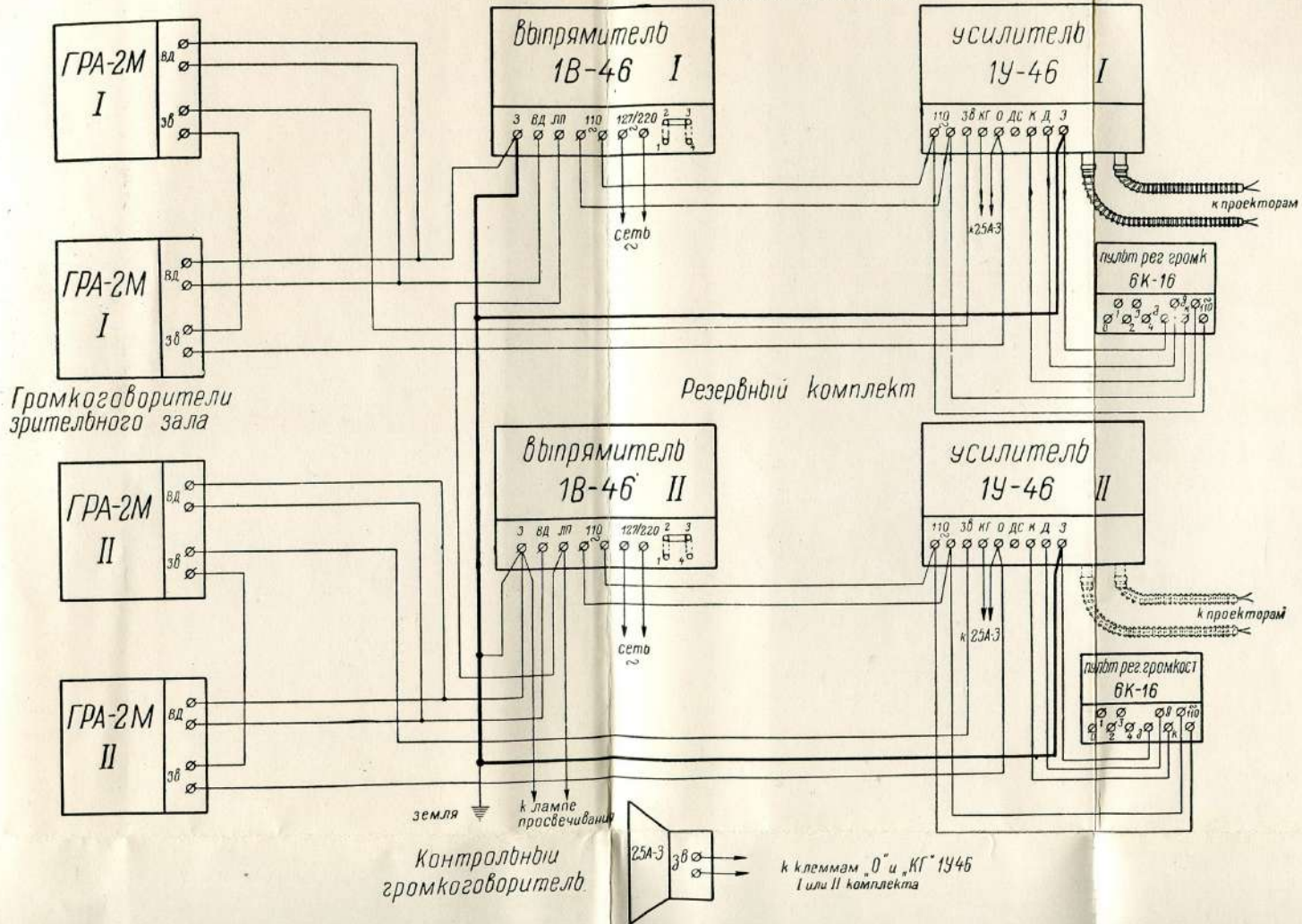
220 В. - замкнуты контакты 2-3

Схемн. обозн.	Наименование	Данные	Тип или марка	Примечание	Схемн. обозн.	Наименование	Данные	Тип или марка	Примечание
Т-1	Трансформатор выпрямителя (и автотрансформатор)	Железо ш 42 × 60			С-1	Конденсат. электрол.	1000 μ F U раб. = 30V	КЭ 7-30 — $\frac{500}{\text{м}}$ — VI или КЭС-30-900	2 по 500 μ F ВТУ № 623-48
		I 162 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,16			П-1	Конденсат. бумажн.	2 μ F \pm 20% 260V	МКВ-60-2 \pm \pm 20%	ТУМПСС № 5-46
		II 162 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 0,93			С-2	Переключат. автотранс.		ПТ-23	
		III 17 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,45			П-2	Панель перекл. сет. напр.			на выводн. плате
		IV 18 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,45	Тр-85-27		Кл-	Выключ. однополюсн.	15 А 25 в.	№ 87-К	МАЗ НКАП
		V 19 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,45 (с дополнительным вы- водом после 13 витка)			Ип-1	Вольтметр пер. тока	на 150 в.	ЭК-120	или ЭМ-150 ГОСТ 1849-42
		VI 20 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,45			Пр-1	Плавкий предохран.	ток. пл. = 10а, дл. 43 мм	ТА-10А	ВТУ Г-867
		VII 21 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,45			Пр-2	Плавкий предохран.	ток. пл. = 10а, дл. 43 мм	ТА-10А	ВТУ Г-867
		VIII 182 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,16 × 2		В паралл. соедин.	Пр-3	Плавкий предохран.	ток. пл. = 10а, дл. 43 мм	ТА-10А	ВТУ Г-867
		IX 5 вит. ПБД \varnothing 2,44 с выводом после 3 вит.			Л-1	Лампа электрон.	Ин = 2,5 в., 1н = 12а	ВГ-176	
Д-1	Дроссель фильтра	Железо ш 28 × 42	Др-83-26		Л-2	Лампа накаливан.	6,3 в., 0,28 а	№ 14	ГОСТ 2204-13
		200 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,16 × 2		В паралл. соедин.	R-1	Сопротивление	7 Ω \pm 0,5 никелин \varnothing 1,0	$\frac{1В-45}{09-00}$	
Д-2	Дроссель фильтра	Зазор 1,5 мм			СХЕМА БЛОКА ПИТАНИЯ				1В-46 схема № 3
		Железо ш 28 × 42							Ленинградский завод КИНОАППАРАТУРЫ
		I 300 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 1,16	Др-83-25						
		II 1000 вит. ПЭЛ-1 \varnothing 0,25							
		Зазор 1,5 мм							

Рис. 6

схема соединения 2* комплектов 1У-46 /с резервированием/

Основной комплект



ПРИНЦИПАЛЬНО-МОНТАЖНАЯ СХЕМА УСИЛИТЕЛЯ 1У-4Б

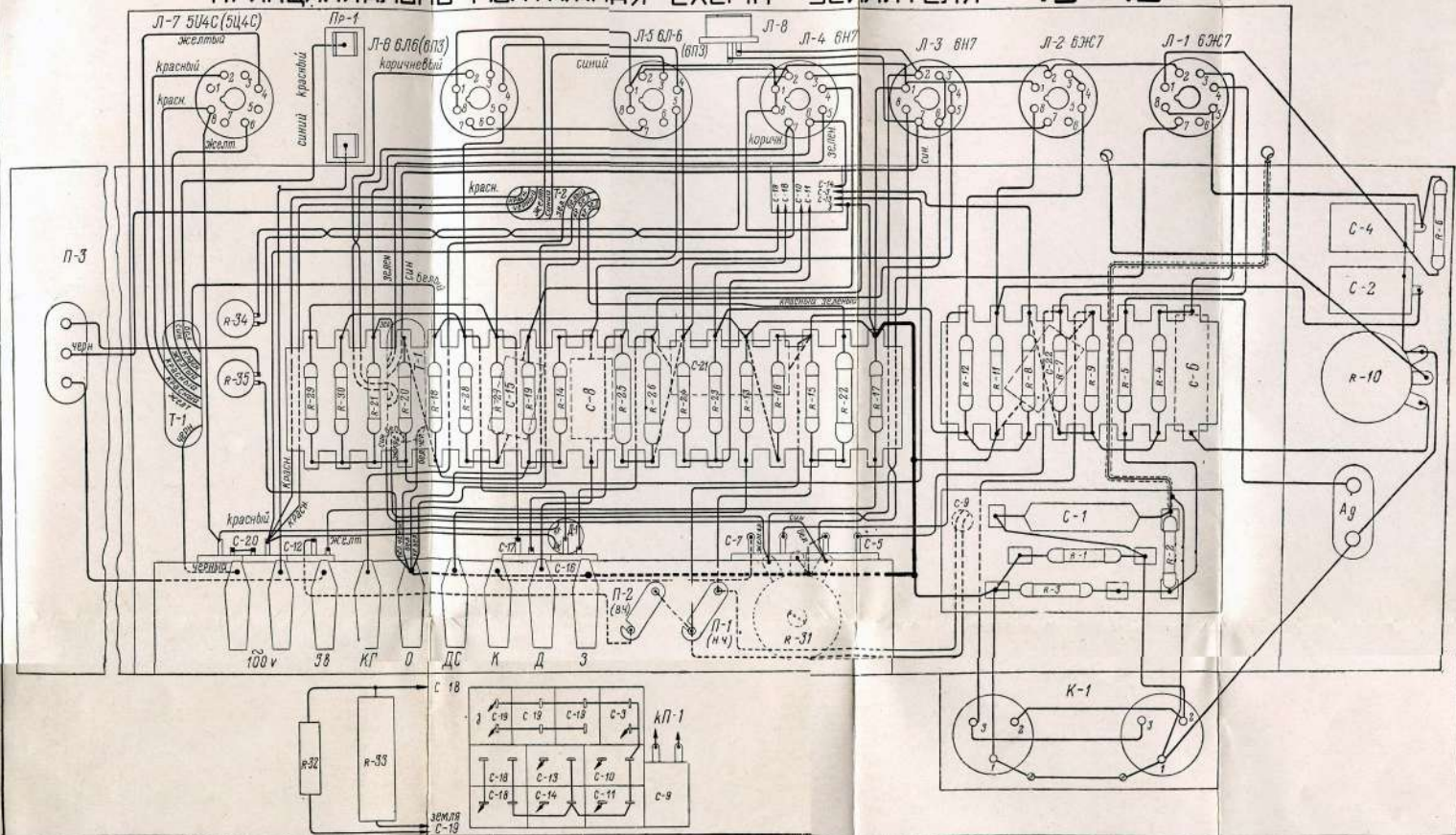


Рис. 5

2 p.

