

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОГО ПРИЕМА И АКУСТИКИ им. А.С. Попова.

Усилитель контрольный УК- 4
Техническое описание
ИЦ2.032.357 Т0
на 7 листах

Главный конструктор разработки

Осман / Осман /

" 15 " мая 1968г.

" СОГЛАСОВАНО "

Главный конструктор ВНИИ
им. А.С. Попова

Константинов / Константинов /

" 15 " мая 1968г.

1968г.

Имя, Ф. И. О. Попова, А. В. П.
Имя, Ф. И. О. Осман, А. В. П.
Имя, Ф. И. О. Константинов, А. В. П.
Имя, Ф. И. О. Попова, А. В. П.
Имя, Ф. И. О. Осман, А. В. П.
Имя, Ф. И. О. Константинов, А. В. П.

ИИИ Инж. А.С. Попова	Техническое описание	ИЦ.032.357 ТО	
	Усилитель контрольный УК-4	Редакция 2	Листов 7

Усилитель контрольный ^{УК-4} предназначен для работы на громкоговорящем широкополосном контрольном агрегате типа АКМ-1, используемом для контроля качества звучания радиовещательных ~~и телевизионных~~ передач, а также для озвучания помещений.

I. Технические данные.

1. Сопротивление нагрузки - $5 \text{ ом} \pm 10 \%$.
2. Номинальный входной уровень напряжения $400 \text{ мв} \pm 10 \%$.
3. Неравномерность частотной характеристики в диапазоне частот $30 \div 18000 \text{ гц}$ не более $\pm 0,5 \text{ дб}$. (изм. $30 \div 20000 \text{ гц}$)
4. Входное сопротивление усилителя не менее 50 ком в диапазоне воспроизводимых частот.
5. Номинальная выходная мощность 5 вт ($U_{\text{вых}} = 5 \text{ в}$).
6. Максимальная выходная мощность 10 вт ($U_{\text{вых}} = 7,1 \text{ в}$).
7. Коэффициент гармоник при номинальной выходной мощности не более 1% в диапазоне воспроизводимых частот; при максимальной выходной мощности не более 1% (изм. $0,4\%$).
8. Напряжение собственных шумов электрических - на выходе усилителя не более $0,5 \text{ мв}$.
9. Уровень акустических шумов усилителя не превышает 30 дб .
10. Увеличение выходного напряжения при сбросе нагрузки в диапазоне воспроизводимых частот не более 1 дб .
11. Усилитель устойчиво работает при сбросе нагрузки и при нагрузке на емкость до $0,01 \text{ мкф}$.
12. Питание усилителя осуществляется от сети переменного тока напряжением $220 \text{ в} \pm 10\%$ с частотой 50 гц . Мощность, потребляемая от сети не более 70 ва .

Исполн.	Минин	6/5-68						
Провер.	Минин	6/5-68						
Исполн.	Попов	6/5-68						
Исполн.	Попов	6/5-68						
Литера								
И.м.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата				

13. В усилителе предусмотрена возможность:

- а) дистанционного отключения громкоговорителей;
- б) подачи сигнала включения;
- в) питание ^{отдельного} корректора напряжением $- 22 \pm 2$ в при токе потребления не более 30 ма.

II. Принцип работы .

Усилитель контрольный УК-4 состоит из усилителя звуковой частоты, работающего на громкоговоритель ($Z = 5$ ом), и выпрямителей для питания каскадов усилителя и внешнего потребителя напряжением $- 22 \pm 2$ в при токе потребления не более 30 ма.

Вход усилителя несимметричный. Предварительный каскад усилителя собран на левой половине лампы L_1 типа 6Н23П по схеме с общим катодом с автоматическим смещением за счет сопротивлений включенных в катод (R_3, R_4). Эти сопротивления одновременно являются сопротивлениями местной отрицательной обратной связи по переменному току. Предварительный каскад гальванически связан с фазоинвертером, собранным на правой половине лампы L_1 по схеме с разделенной нагрузкой. Режим работы фазоинвертора подбирается сопротивлением R_5 . Сетка фазоинвертора подключена через конденсатор C_2 на общий провод схемы для исключения возможности самовозбуждения в области высоких частот.

Сигнал с катода и анода фазоинвертора подается на сетки лампы L_2 типа 6Н23П предоконечных каскадов, собранных по схеме с общим катодом на сопротивлениях с автоматическим смещением (R_{15}, R_{16}). За счет этих сопротивлений создается местная отрицательная обратная связь по переменному току.

С анодов предоконечных каскадов сигнал подается на сетки ламп

Разработчик	Павлов	Инженер	С.В.С.																
Проверенный	Шайгеев	Инженер	Ю.И.	8/6-68															
Исполнитель	Полосин	Инженер	С.В.	У.05.68	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата					

Усилителя мощности. Усилитель мощности собран на лампах типа 6П14П по симметричной схеме с параллельным питанием. Переменное сопротивление R_{25} предназначено для симметрирования выходных ламп по постоянному току. Выходной трансформатор T_{PI} выполнен на бронзовом сердечнике из стали Э-330.

Размеры сердечника $\text{Ш } 32 \times 50$. С целью уменьшения индуктивности рассеяния и межвитковой емкости обмотки трансформатора секционированы. Для обеспечения стабильности параметров усилителя при изменении питающих напряжений, смене ламп и изменении условий эксплуатации в усилитель введены две петли обратной связи. Предпоследний и окончательный каскады охвачены местной обратной связью, поступающей с анодов выходных ламп на катоды предпоследних каскадов через сопротивления R_{21}, R_{22} и R_{17}, R_{18} . Весь усилитель охвачен отрицательной обратной связью глубиной порядка 20 дБ. Напряжение обратной связи поступает со второй обмотки выходного трансформатора в катод первичной лампы через сопротивления R_8, R_9 и конденсатор C_3 .

Питание анодных цепей ламп окончательного каскада осуществляется от выпрямителя ± 360 в, собранного по мостиковой схеме на диодах $D_6 \div D_9$ типа Д211. Конденсаторы C_9 и C_{10} служат для фильтрации выпрямленного напряжения.

Анодные цепи ламп L_1 и L_2 и экранные цепи L_3 и L_4 получают питание от стабилизированного выпрямителя ± 250 в, собранного на диодах $D_{10} \div D_{13}$ типа Д211 по мостовой схеме. Стабилизация выпрямленного напряжения осуществляется цепочкой стабилитронов $D_2 \div D_5$ типа Д817А и Д817Б, которые ставятся на пластинчатые радиаторы площадью 165 см^2 . Сопротивление R_{28} ограничивает ток через стабилитроны. Сопротивления R_{29} и R_{30} задают небольшую предвари-

Исполн.	Провер.	Контр.	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата

тельную стабилизацию выпрямленных напряжений.

Фиксированное напряжение смещения на сетке ламп оконечного каскада подается от отдельного стабилизированного выпрямителя, выполненного на мостиковой схеме на диодах $D_{14} \div D_{17}$ типа D_{211} . Стабилизация выпрямленного напряжения осуществляется стабилитроном D_{19} типа D_{813} . С этого же выпрямителя берется напряжение -22 в, которое стабилизировано при помощи стабилитрона D_{18} типа D_{816A} .

Сопротивления R_{31} и R_{33} являются ограничителями тока через стабилитроны. Накальные цепи усилителя питаются переменным напряжением 6,3в от отдельной обмотки силового трансформатора Tr_2 , выполненного на торе. Для уменьшения фона переменного тока введено симметрирование с помощью сопротивлений R_{37} , и подается положительный потенциал через делитель, состоящий из сопротивлений R_{35} и R_{34} и конденсатора C_{15} .

Сопротивление R_{36} предохраняет 6,3в от короткого замыкания во внешней цепи. Сопротивление R_{27} - внутренняя нагрузка усилителя.

Реле P_1 типа РЭС-9 служит для дистанционного отключения громкоговорителей. Диод D_1 типа D_{211} служит для искрегашения во внешней цепи. Реле P_2 типа РЭС-9 служит для подачи сигнала включения самого усилителя. Сопротивления R_{26} и R_{32} ограничивают токи через реле P_1 и P_2 .

III. Конструкция.

Конструктивно усилитель выполнен на воробчатом шасси с поддоном и подключается с помощью двух ножевых разъемов РН-14 на 10 контактов каждый. На колодки выведены внешние питающие и звуковые цепи. Диоды $D_2 \div D_5$ и D_{18} установлены на радиаторах и закрыты кожухом ^{из соображений} защиты от высокого напряжения. Вес усилителя 8,5 кг.

Илл. № 102
Подпись
Илл. № 103
Илл. № 104
Илл. № 105
Илл. № 106
Илл. № 107
Илл. № 108
Илл. № 109
Илл. № 110
Илл. № 111
Илл. № 112
Илл. № 113
Илл. № 114
Илл. № 115
Илл. № 116
Илл. № 117
Илл. № 118
Илл. № 119
Илл. № 120

Илл. № 102	Илл. № 103	Илл. № 104	Илл. № 105	Илл. № 106	Илл. № 107	Илл. № 108	Илл. № 109	Илл. № 110	Илл. № 111	Илл. № 112	Илл. № 113	Илл. № 114	Илл. № 115	Илл. № 116	Илл. № 117	Илл. № 118	Илл. № 119	Илл. № 120
Илл. № 102	Илл. № 103	Илл. № 104	Илл. № 105	Илл. № 106	Илл. № 107	Илл. № 108	Илл. № 109	Илл. № 110	Илл. № 111	Илл. № 112	Илл. № 113	Илл. № 114	Илл. № 115	Илл. № 116	Илл. № 117	Илл. № 118	Илл. № 119	Илл. № 120

IV. Настройка.

1. Подготовка .

Для настройки усилителя требуются следующие приборы:

1. Тестер ТТ-3 или омметр.
2. Звуковой генератор с плавным диапазоном изменения частоты от 20 гц до 20 кгц. с коэффициентом нелинейных искажений не более 0,3 %.
3. Ламповый вольтметр переменного тока с пределами измерений от 3 мв до 300в с погрешностью не более $\pm 3\%$.
4. Ламповый вольтметр постоянного тока с пределами измерений от 1в до 1000 в.
5. Электронный осциллограф типа ЭО-7.
6. Измеритель нелинейных искажений типа С6-1.
7. Магазин сопротивлений.
8. Лабораторный автотрансформатор.

При проведении измерений все соединения звуковых цепей с измерительными приборами должны производиться экранированными витыми парами, экран всех цепей нужно соединить с корпусом приборов и контактами \mathcal{E}_2 или \mathcal{E}_3 и контактом "корпус" колодки III_1 усилителя.

2. Настройка и регулировка.

Настройка усилителя заключается в проверке правильности сборки и монтажа схемы, проверке и регулировке режимов работы лампы и стабилитронов., настройке всей схемы и испытании ее на соответствие требованиям ТУ ИЦ2.032.357 ТУ.

Усилитель после сборки и монтажа должен быть проверен на соответствие принципиальной схемы ИЦ2.032.357 Сх Э. Проверку нужно производить внешним осмотром и с помощью тестера .

Убедившись в правильности монтажа, вставляют лампы, включают усилитель в сеть и дают ему прогреться 10+ 15 мин. За это время необходимо проверить режимы ламп и стабилитронов , пользуясь таблицей режимов в ТУ ИЦ2.032.357 ТУ.

Исполнитель	Мастер	Техник	Проверено	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата

Затем от генератора подается на вход усилителя напряжение частотой 1000 гц. Форма кривой на осциллографе не должна искажаться до напряжения не менее 7,5 вольт.

После этого можно приступать к измерению параметров усилителя на соответствие требованиям технических условий ИЦ2.032.357 ТУ и составлению протокола испытаний.

- а) если частотная характеристика не соответствует нормам ТУ на высокой частоте, то следует поменять величину конденсатора C_3 .
- б) если коэффициент гармоник не соответствует нормам ТУ, то следует изменить положение движка потенциометра R_{25} или поменять величину сопротивления R_8 .
- в) если величина электрических шумов превышает норму ТУ, то следует изменить положение ^{движка} ~~двигка~~ потенциометра R_{37} , а в некоторых случаях R_{25} , проверив при этом коэффициент гармоник.
- г) конденсатором C_2 регулируется устойчивость работы усилителя при нагрузке на емкость до 0,01 мкф. При изменении величины емкости конденсатора C_2 , нужно проверить частотную характеристику и коэффициент гармоник

Изм. №	Дата	Подпись	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Кол.	№ докум.	Подпись	Дата
2-250	20/08/67	Михеев										
Исполнитель	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов
Проверен	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев	Михеев
Исполнитель	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов	Иванов

Место установки при монтаже	ГОСТ, ТУ, нормаль, чертёж	НАИМЕНОВАНИЕ И ТИП	Основные данные номинал	Кол.	Примеч.
		Резисторы			
	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,5-100к ± 5% - А	100ком	1	
	»	МЛТ-0,5-1,5к ± 10% - А	1,5ком	1	
	»	МЛТ-0,5-470 ± 10% - А	470ом	1	
	»	МЛТ-1-200к ± 5% - А	200ком	1	подбирается 160к, 180, 200, 240
	»	МЛТ-1-20к ± 5% - А	20ком	1	
	»	МЛТ-1-20к ± 5% - А	20ком	1	
	»	МЛТ-0,5-8,2к ± 5% - А	8,2ком	2	Р8 подбирается 7,5к, 8,2к, 8,2 9,1к, 10ком
	»	МЛТ-0,5-430к ± 5% - А	430ком	1	
	»	МЛТ-1-3,6к ± 5% - А	3,6ком	1	
	»	МЛТ-0,5-2к ± 5% - А	2ком	1	
	»	МЛТ-2-20к ± 10% - А	20ком	2	
	»	МЛТ-1-360 ± 5% - А	360ом	2	
	»	МЛТ-2-100к ± 5% - А	100ком	2	
	»	МЛТ-0,5-2к ± 5% - А	2ком	1	
	»	МЛТ-0,5-430к ± 5% - А	430ком	1	
	»	МЛТ-2-100к ± 5% - А	100ком	2	
	»	МЛТ-0,5-130к ± 5% - А	130ком	2	
	ОЗКО.468.503 ТУ	Потенциометр ППЗ-43-22 ± 10%	22ом	1	
	ГОСТ 7113-66	МЛТ-0,5-200 ± 5% - А	200ом	1	
	»	МЛТ-2-100 ± 10% - А	100ом	1	
	ГОСТ 6513-62	ПЭВ-7,5-510ом ± 5%	510ом	1	
	ГОСТ 7113-66	МЛТ-2-100к ± 10% - А	100ком	2	
	»	МЛТ-2-430 ± 10% - А	430ом	1	
	»	МЛТ-2-510 ± 10% - А	510ом	1	
	»	МЛТ-1-2к ± 5% - А	2ком	1	
	»	МЛТ-0,5-10к ± 10% - А	10ком	1	
	»	МЛТ-1-200к ± 5% - А	200ком	1	

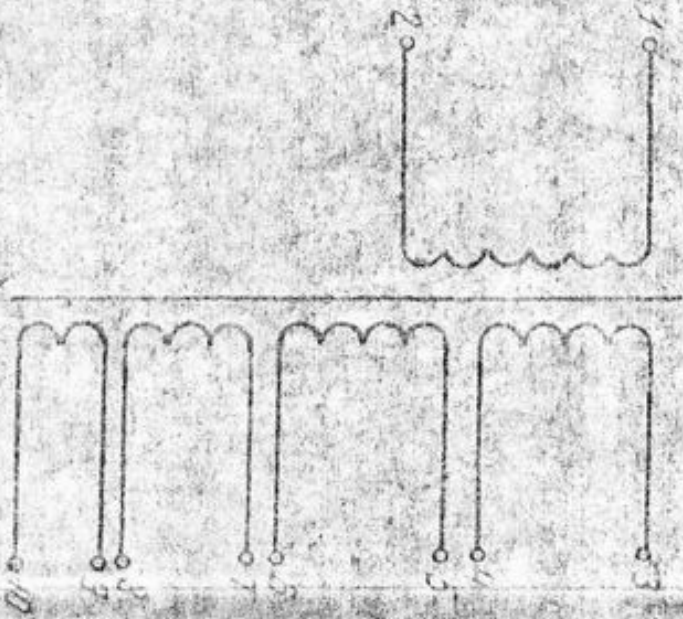
Усилитель, Контрольный УК-4		ИЦ 2.032.357Д	
Перечень элементов		Литера	Лист 1
			Листов 3

Подпись: [Подпись] Дата: 13/11/82
 Подпись: [Подпись] Дата: 12.6.82
 Подпись: [Подпись] Дата: 20.06.82

Место станок монтаже	ГОСТ, ТУ, нормы, чертеж	НАИМЕНОВАНИЕ и ТИП	Основные данные номинал	Кол.	Примеч.
	ГОСТ 6513-62	ПЭВ-7,5-110м ± 10%	110м	1	
	ОЖСО.468.503ТУ	Потенциометр ППЗ-43-100 ± 10%	100м	1	
	Конденсаторы				
	ОЖСО.462.002ТУ	МБМ-160-0,25-II	0,25мкф	1	
	ГОСТ 7159-54	КТ-1а-М 700-39 ± 5%	39пф	1	перобир 21 ± 5пф
	"	КТ-1а-М 700-120 ± 5%	120пф	1	перобир 91 ± 220пф
	ОЖСО.464.042ТУ	К50-3-300-100	100мкф	1	
	ОЖСО.462.003ТУ	МБГО-2-300-2-II	2мкф	2	
	"	МБГО-2-300-1-II	1мкф	2	
	ОЖСО.464.042ТУ	К50-3-450-50	50мкф	5	
	"	К50-3-160-200	200мкф	1	
	ОЖСО.462.002ТУ	МБМ-160-0,1-II	0,1мкф	1	
	САЗ.300.006ТУ	Лампа 6Н23П		2	
	ГОСТ 10066-66	Лампа 6П14П		2	
	ИЦ4.731.2450 ^{269Сп} ТУ	Трансформатор ТВ-417		1	
	ИЦ4.704.2720 ^{269Сп} ТУ	" " ТС-515		1	
	Диод полупроводниковый				
	ТРЗ.362.012ТУ	Д211		1	
	УЖЗ.362.027ТУ	Д817А		2	
	"	Д817Б		2	
	ТРЗ.362.012ТУ	Д211		4	
	"	Д211		4	
	"	Д211		4	
	УЖЗ.362.027ТУ	Д816А		1	
	ОМЗ.362.000ТУ	Д813		1	

Разработ. Павлов Т.И. ИЦ2.032.357
 Проверил Огородников А.И.
 Утвердил К.И. 68
 Ж. докум. Подпись дата И. контр. Мухоманова Анаст. Волк Лист 2
 Формат ИТ

Схема трансформатора



ТС SIS

0,2 см

Электрические нагрузки

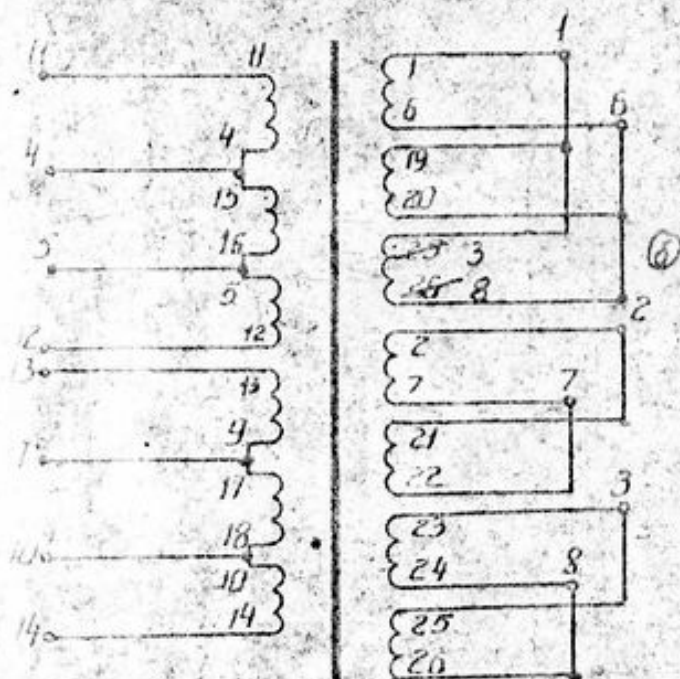
Наименов.	Объем	I	II	III	IV	V
Коэффициент трансформации	44	128	0,01	0,15	0,25	
Напряжения в реж. жилах кабеля (В)	220	280	217	33	58	
Ток холостого хода (А)	0,005	—	—	—	—	
Индуктивное сопротивление обмотки (Ом)	220	270	240	30	6,3	
Ток нагрузки (А)	0,05	0,08	0,085	0,08	2,0	
Индуктивное сопротивление обмотки (Ом)						
Индуктивное сопротивление обмотки (Ом)						
Средняя нагрузка (кВт)						
Линия						
Изоляция						
Удельная нагрузка (кВт/км²)						
Железо между витками						
Удельная нагрузка (кВт/км²)						
Удельная нагрузка (кВт/км²)						
Удельная нагрузка (кВт/км²)						

черты для кабелей

с трансформатора можно соединить
и другие кабели

1. Трансформатор 0,2 см

Схема трансформатора

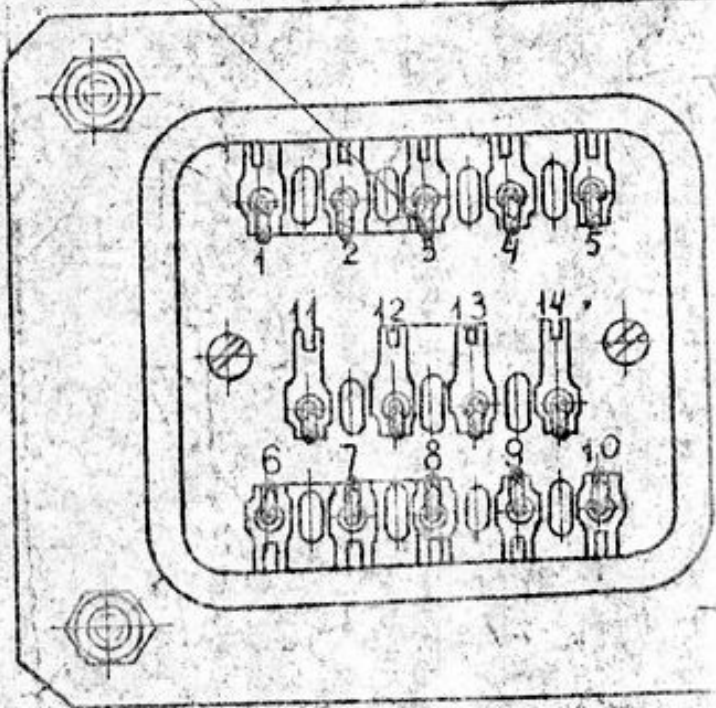


ТВ 417

Вид А
Лист № 40 ГОСТ 1499-54

Технические параметры

Воматки		I	II
Наименование			
Коэффициент трансформации		1	0,021
Напряжение в режиме холостого хода [В]		100	2,1
ток холостого хода [а]		—	—
Напряжение в режиме номинальной нагрузки [В]		—	—
ток нагрузки [а]		—	—
Индуктивность [гн]		1/20	
Индуктивность при токе намагничивания [гн]		—	—
Индуктивность рассеяния		0,015	0,018
Сопротивление между обмотками [ом]		—	—
Сопротивление между обмоткой и магнитопроводом [ом]		100	100
Испытательное напряжение (В)		750	250
Испытательное напряжение при повышенной частоте [В]		400	400
Частота [Гц]		10000	10000
Указания			



Длины магнитопровода

Наименование магнитопровода	Обозначение
Сборка	32x50
	Вперемычке

TR 417



2 13 21 15 19 17 35 23 10 25

25 14 24 20 18 20 16 22 9

7 4 6

Данные обмоток

Наименование	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I
Номер выводов	1-6	11-4	2-7	13-9	21-22	15-16	19-20	17-18	3-8	5-12	23-24	10-14	25-26	
Марка					ПЭВ-1									
Провод	0,33	0,21	0,33	0,21	0,33	0,21	0,33	0,21	0,33	0,21	0,33	0,21	0,33	
Число витков	51	300	51	450	51	450	51	450	51	450	51	300	51	
Способ направления намотки														
Отводы от витков и номера выводов														
Число витков в слое	51	150	51	150	51	150	51	150	51	150	51	150	51	
Число слоев	1	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	2	1	
Изоляция между слоями														
Изоляция между обмотками														
Выводы														
Способ намотки														
Размер														
Способ намотки														

рядовая виток и витку

1 слой МОН-1-30

2 слоя ЛХВ 015

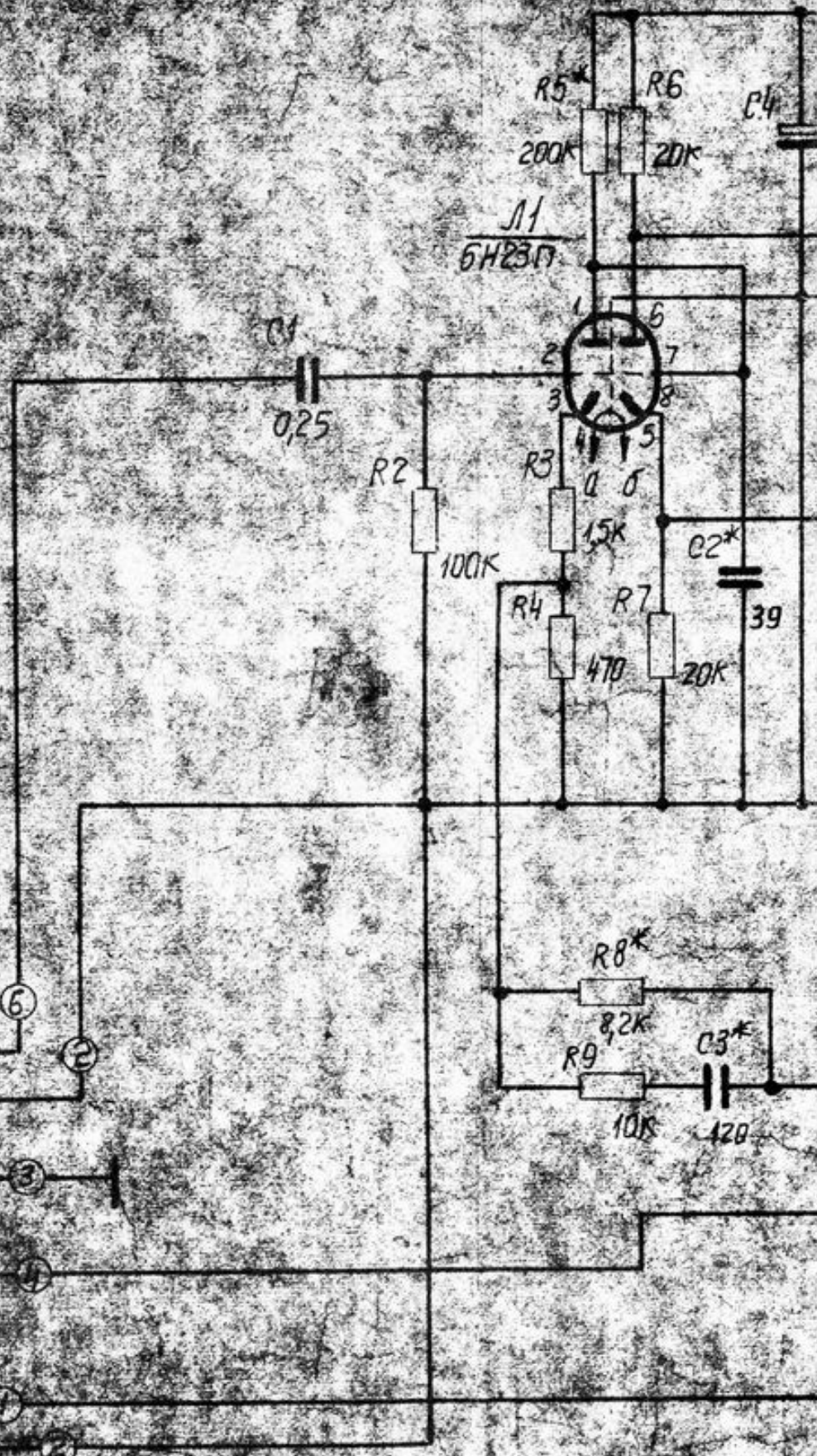
М Г Ш В - D₂ мм²

ρ = 120 мм

R₂ = 0,40 м

01.08.85

189781



Ш1

Адрес	Цель	Конт
Вход		а-1
Вход		б-1
Экран		а-2
Портыс		б-2
		а-3
-20В		б-3
+20В		а-4
		б-4
Выход		а-5
Выход		б-5

Ш2

