

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО РАДИОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ  
им А. С. ПОПОВА**

**УКРАИНСКОЕ РЕСПУБЛИКАНСКОЕ ПРАВЛЕНИЕ**

---

**Т Р У Д Ы  
СЕКЦИИ РАДИОСВЯЗИ,  
РАДИОВЕЩАНИЯ И ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

**ВЫПУСК I**

## СОДЕРЖАНИЕ

К. А. Алексеев. Освещение в телевизионных студиях	5
<b>Б. Т. Вольский.</b> О некоторых возможностях повышения чувствительности передающих трубок ЛИ-7	13
В. З. Бейлис, <b>Б. Т. Вольский</b> Устройство для получения сигнала изображения испытательной таблицы 0249 при помощи моноскопа	18
Л. Я. Ильницкий. Электронный дифференциатор	25
В. А. Брескин, А. Я. Зайдман, А. Ю. Лев. Об использовании динамического диапазона канала связи	31
Л. Я. Нагорный. Анализ входных цепей радиоприемников на полупроводниковых триодах	38
В. Н. Плотников. Конструирование и расчет магнитных модуляторов для широкополосных ЧМ генераторов	46
Н. Г. Гаткин. Выбор фильтра для анализатора частот с последовательным методом анализа	55
В. Г. Воронин. Статические характеристики ламп ГК-71 и ГИ-8 в импульсном режиме	60
Ю. В. Ковальчук-Иванюк. Вопросы стабильности частоты $RC$ генераторов	62
Г. Н. Рапопорт. К вопросу о коэффициенте полезного действия фазохронных приборов с поперечным взаимодействием	68
Я. Т. Трохименко. Частотные зависимости эквивалентных проводимостей плоскостного кристаллического триода	70
Е. Т. Скорик. Конструирование полупроводниковых ваттметров, использующих эффект Холла	74
Г. Я. Гурович. Нейтрализация искажений в усилителе низкой частоты, вносимых источником анодного питания	86
Н. Т. Фучила. К расчету ламповых схем с питанием переменным током	92
О. Ф. Кольченко. Измерение высокочастотной мощности промышленных генераторов в диапазоне до 30 мГц	98
М. Ф. Лауфер, А. А. Преображенский. Анализ частотных характеристик основных схем включения фотоэлементов	101
И. М. Крыцын. Сложение мощностей радиопередатчиков по мостовой схеме	113

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИГНАЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЫ 0249 ПРИ ПОМОЩИ МОНОСКОПА

Передача тест-таблицы составляет большой процент в рабочем времени телецентра. До сего времени получение сигнала тест-таблицы осуществлялось с помощью оптической проекции диапозитива на передающую трубку. Этот способ имеет ряд существенных недостатков: во-первых, полностью занят телевизионный канал аппаратной, что вызывает большие эксплуатационные расходы и неудобства; во-вторых, качество изображения зависит не только от состояния видеотракта, но и от качества диапозитива и юстировки, которую, как правило, нужно производить перед каждым включением.

Для настройки телевизионных приемников в заводских условиях радиотехническая промышленность выпускает специальное контрольно-испытательное устройство (КИТУ). Испытательный сигнал в КИТУ получается с помощью телевизионной камеры, где в качестве передающей трубки используется моноскоп.

Моноскоп — специальная телевизионная передающая трубка, предназначенная для преобразования в видеосигнал изображения испытательной таблицы 0249, нанесенной на ее мишень. Видеосигнал получается за счет неравномерности вторичной электронной эмиссии с различных участков мишени. Принцип разложения изображения такой же, как и в обычных передающих камерах телецентра.

Применение камеры с моноскопом также целесообразно осуществить и на телевизионных центрах. Простота конструкции и схемы дает возможность работникам эксплуатации изготовить ее своими силами. Затраты на изготовление этого устройства весьма незначительны и определяются в основном стоимостью моноскопной трубки.

Применение моноскопной камеры на телецентрах дает ряд эксплуатационных удобств. Она имеет небольшие размеры, позволяет разместить ее в любом, удобном для эксплуатации, месте. Моноскопная камера освобождает камерный канал, который может быть занят для других целей, например для репетиций. Получение испытательного сигнала с моноскопной камеры не требует никаких подготовительных операций (юстировки, вписывания изображения, проекции и т. п.). Это делает ее весьма оперативной в условиях эксплуатации. Испытательный сигнал от моноскопа отличается высоким качеством и всегда одинаков. Это позволяет использовать его в качестве эталонного сигнала для оперативной проверки состояния телевизионного тракта, начиная от предварительного усилителя. Кроме того, применение моноскопной камеры на телецентрах дает экономический эффект, так как сокращает эксплуатационные расходы по вакуумной продукции, в частности по передающим трубкам, по затратам на электроэнергию, поскольку при этом исключается из работы большой комплекс оборудования аппаратной телецентра.

На Киевском телевизионном центре изготовлена и введена в эксплуатацию моноскопная камера (рис. 1), в основу схемы которой была положена схема камеры, разработанной для контрольно-испытательного телевизионного устройства (КИТУ), выпускаемого Министерством радиотехнической промышленности.

Моноскопная камера МРТП подверглась ряду схемных и конструктивных изменений, направленных на упрощение и приспособление ее к работе в условиях телевизионного центра. В частности, исключена цепь фиксации уровня черного, не производятся гашения обратных ходов трубки ЛИ-22 (моноскоп), упрощена центровка раstra моноскопа, предусмотрены дополнительные выходы без синхросигналов ( $+1$  в и  $+0,1$  в), а также выход  $+5$  в с синхросигналом.

Схема приспособлена для питания ее от существующих источников питания телецентра. В конструкции применены типовые детали от промышленных приемников при незначительном их изменении.

### А ТРАКТ УСИЛЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ТЕЛЕВИЗИОННОГО СИГНАЛА

Усиление видеосигнала, поступающего с сигнальной пластины моноскопа осуществляется в видеоусилителе, имеющем те же параметры, что и низкочастотный тракт телецентра.

Видеосигнал положительной полярности с нагрузочного сопротивления моноскопа ( $R_1 = 39$  ком) подается на управляющую сетку пентода  $L_1$  (6ЖЗП), включенного триодом для снижения собственных шумов. Следующие три ступени ( $L_2, L_3, L_4$ ) собраны также на лампах 6ЖЗП. На входе четвертой ступени усиления осуществляется единственная в тракте регулируемая коррекция частотной характеристики, которая необходима для компенсации значительного снижения усиления по высоким частотам, происходящего благодаря шунтирующему действию емкостей на входе усилителя.

В пятом каскаде, собранном на лампе 6Ж4, осуществляется регулировка усиления тракта за счет изменения величины отрицательной обратной связи. Для этого в катод  $L_5$  включено переменное сопротивление.

В шестом каскаде происходит замешивание гасящих импульсов приемной трубки. Для этой цели используется часть анодной нагрузки лампы  $L_6$  (6Ж4), которая служит одновременно анодной нагрузкой и  $L_{15}$  ( $1/2$  6Н8) — усилителя гасящих импульсов приемной трубки. В анодной цепи каскада  $L_6$  производится ограничение величины этих импульсов с помощью двойного диода 6Х6 ( $L_7$ ). Регулировка уровня гасящих импульсов приемной трубки осуществляется путем изменения напряжения отсечки левого диода. Правый диод служит для устранения паразитных «пичков», возникающих при ограничении.

Схема привязки уровня «черного», обычно применяемая в видеоусилителях телецентра для обеспечения передачи средней освещенности, нами исключена, так как характер изображения с моноскопа постоянен и нет изменений яркости от поля к полю.

С анодной нагрузки следующей ступени, собранной на лампе 6Ж4 ( $L_8$ ), видеосигнал поступает на два предоконечных каскада: один на лампе 6Ж4 ( $L_9$ ), другой на 6П9 ( $L_{12}$ ). С предоконечного каскада  $L_9$  видеосигнал поступает на 2 катодных повторителя, из которых один является рабочим, а другой контрольным; размах сигнала на их выходах 1 в. С части катодной нагрузки одного из катодных повторителей снимается сигнал с размахом 0,1 в, который используется в качестве испытательного.



Анодная нагрузка лампы  $L_{12}$  является одновременно анодной нагрузкой и для лампы  $L_{16}$  — усилителя сложного синхросигнала, чем осуществляется замешивание синхронизирующего импульса в видеосигнал. Регулировка величины синхросигнала производится изменением напряжения на экранной сетке  $L_{16}$ .

Полный видеосигнал с лампы  $L_{12}$  подается на катодный повторитель, собранный на двух лампах 6П9, работающих впараллель; полный размах видеосигнала с этого выхода равен 5 в.

### Б. БЛОК РАЗВЕРТОК

Схема строчной развертки включает лампы  $L_{17}$  (6Н8),  $L_{18}$  (6Н8) и  $L_{19}$  (6П6). Строчные синхронизирующие импульсы поступают на левую половину  $L_{17}$ , которая служит для разделения и усиления импульса синхронизации. Правая половина лампы — блокинг-генератор. Частота блокинг-генератора регулируется переменным сопротивлением  $R_{99}$ . Левая половина  $L_{18}$  является разрядным каскадом, а правая — катодным повторителем. пилообразное напряжение, снимаемое с катодной нагрузки  $R_{101}—R_{102}$ , подается на управляющую сетку выходной лампы 6П6. Регулировка размера изображения по строкам производится с помощью потенциометра  $R_{101}$ .

В анод  $L_{19}$  включен трансформатор  $Tr_2$ , который имеет две вторичные обмотки. К одной из них (7—8) подключаются строчные катушки отклю-

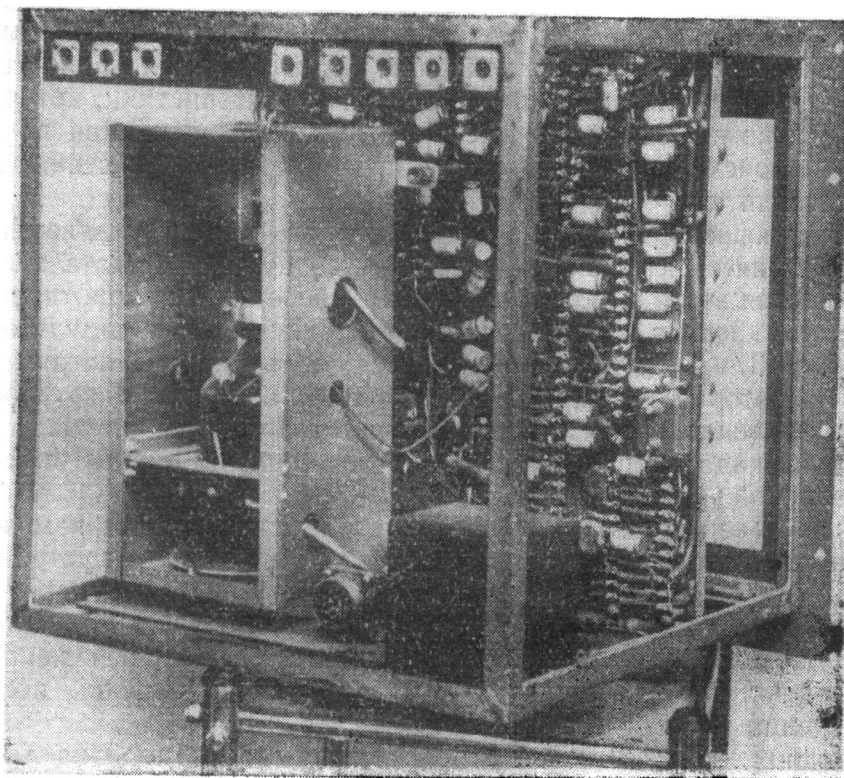


Рис. 2.

няющей системы моноскопа, а во вторую (5—6) включен демпфирующий диод 6Ц5. Регулировка линейности по строкам осуществляется переменным сопротивлением  $R_{107}$ .

Центровка по строкам из схемы исключена и осуществляется путем введения латунной пластинки между отклоняющейся системой и горловиной трубки.

Схема кадровой развертки собрана на лампах 6Н8 ( $L_{23}$ ,  $L_{24}$ ,  $L_{25}$ ). Кадровые ведущие импульсы от синхрогенератора подаются на сетку левого триода  $L_{23}$ , работающего в качестве разделительного каскада. Правый триод  $L_{23}$  служит блокинг-генератором, собственная частота которого регулируется переменным сопротивлением  $R_{124}$ .

Левая половина  $L_{24}$  является разрядным каскадом, с анодной нагрузки которого пилообразные импульсы подаются на вход правого триода, где осуществляется регулировка линейности ( $R_{129}$ ). Скорректированное пилообразное напряжение подается на сетку левого триода  $L_{25}$ , причем его величина может изменяться переменным сопротивлением  $R_{132}$ . Усиленное в этом каскаде напряжение поступает на выходной каскад.

## В. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Высокое напряжение, необходимое для создания разности потенциалов между катодом и анодом моноскопа (1000—12000 в), получается выпрямлением напряжения строчной частоты. Со средней точки строчного выходного трансформатора  $Tr_2$  импульсы положительной полярности, образуемые во время обратного хода строчной развертки, подаются на сетку правого триода лампы  $L_{20}$ . Снимаемые с анодной нагрузки отрицательные импульсы запирают лампу  $L_{22}$  (6П6), и в анодной нагрузке ( $Dr_2$ ) за счет значительной индуктивности развивается большая прот.воз.д.с., причем величина этого напряжения зависит от качества контура, образованного дросселем  $Dr_2$  и шунтирующими его распределенными емкостями.

Полученное высокое переменное напряжение выпрямляется диодом 6Ц5 ( $L_{21}$  — правая половина). Отрицательное напряжение снимается с фильтра  $Dr_3$  и  $C_{64}$  на делитель, состоящий из сопротивлений  $R_{88}$ — $R_{91}$ , откуда подаются необходимые напряжения на управляющую сетку и катод моноскопа. Регулировка тока луча моноскопа осуществляется сопротивлением  $R_{88}$ , а изменение разности потенциалов между катодом и коллектором достигается регулировкой потенциометра  $R_{83}$  в делителе  $R_{82}$ ,  $R_{83}$ ,  $R_{84}$ .

Так как катод моноскопа находится под высоким напряжением, то накал его должен питаться от отдельной накальной обмотки.

Для предотвращения прожигания мишени в случае отсутствия развертки по вертикали используется левая половина лампы  $L_{20}$ , на сетку которой подаются импульсы кадровой частоты. При нормальной работе они образуют на сетке  $L_{20}$  отрицательное смещение, запирающее триод. В случае отсутствия кадровой развертки напряжение смещения снимается и триод шунтирует анодную нагрузку усилителя строчных импульсов (правый триод  $L_{20}$ ). Никакой дополнительной блокировки при отсутствии строчной развертки не требуется, так как отсутствие ее автоматически снимает высокое напряжение.

Фокусировка тока луча моноскопа производится с помощью фокусирующей катушки, последовательно с которой включен пентод 6Ж4 ( $L_{26}$ ). Такая схема обеспечивает стабилизацию тока фокусирующей катушки, так как пентод не изменяет величины анодного тока при относительно больших изменениях анодного напряжения. Регулировка фокусировки производится изменением напряжения на управляющей сетке пентода.

Гашение тока луча во время обратных ходов развертки может не

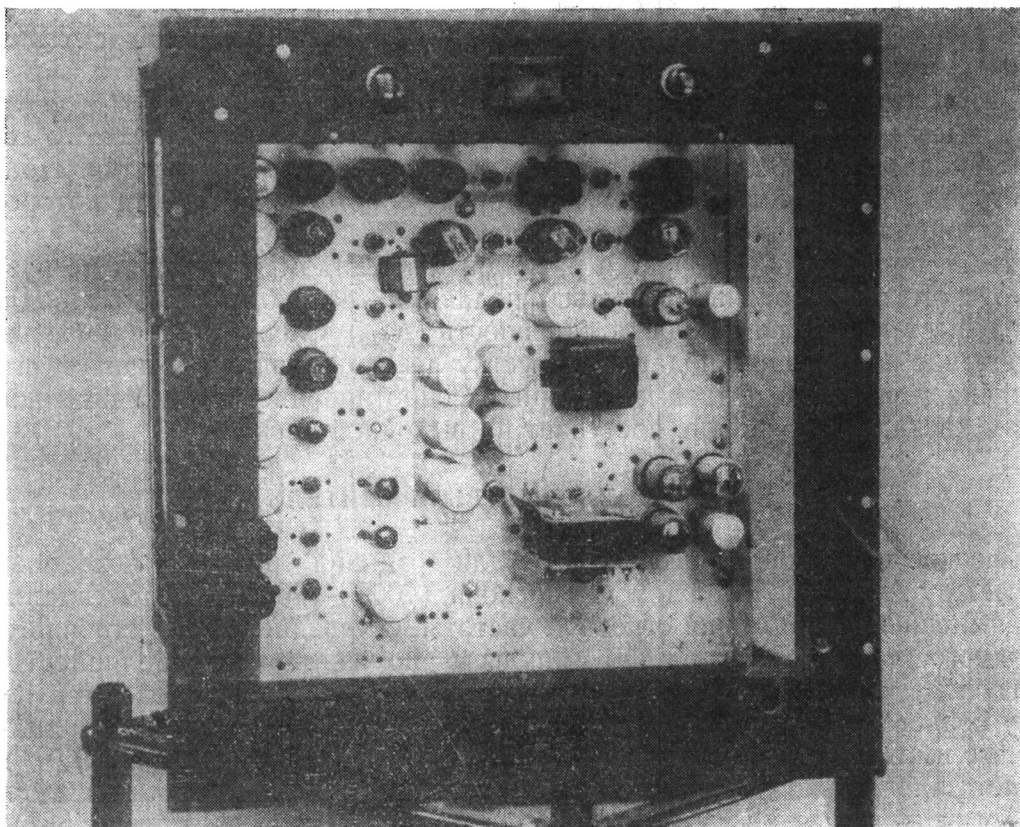
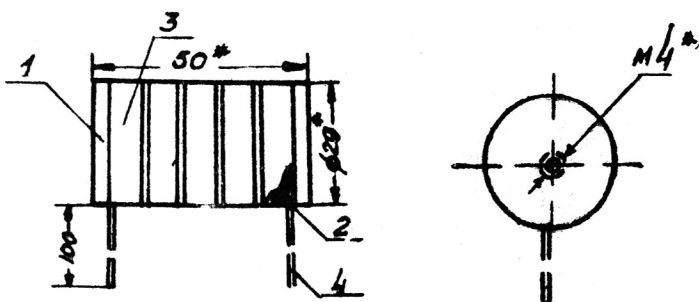


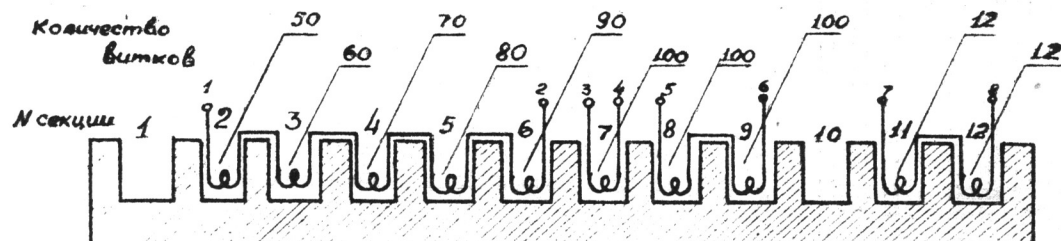
Рис. 3.



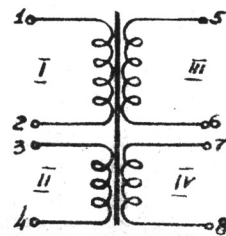
Индукт	Число	Сопрот.	Провод		Примеч.
мкГн	витков	К	Марка	мм <sup>2</sup>	
40	5000	1400м	ПЭЛШО	0,15	5 секций по 1000 вит

Рис. 4.

## Схема размещения витков в секциях



## Принципиальная схема



Секция	I (1-2)	II (3-4)	III (5-6)	IV (7-8)
ф провода	ПЭЛШО φ 0,15	ПЭЛШО φ 0,15	ПЭЛШО φ 0,15	ПЭЛШО φ 0,74
Кол-во	350	100	200	24

## Дополнит. данные:

1. Материал каркаса полистирол
2. Сердечник набор 26x28 внахлестку
3. Материал ВЧ-2 толщина 0,1

## Примечание:

1. Направление обмотки одинаковое
2. Переходы из секций изолировать хлорвиниловой трубкой
3. Выводы обмоток закрепить ниткой

Рис. 5.

производиться, так как накопление потенциального рельефа в моноскопе отсутствует и, следовательно, обратный ход не искажает процесс образования видеосигнала.

### КОНСТРУКЦИЯ

Моноскопная камера выполнена на прямоугольной вертикальной панели, установленной в каркасе из углового железа, аналогично типовым блокам телецентра (рис. 2—3).

На лицевую часть панели выведены органы управления и лампы. Моноскоп помещается в специальном съемном отсеке с тыльной стороны панели над монтажом; подключение к схеме производится гибким шлангом с разъемом.

В качестве импульсных трансформаторов и кадрового дросселя в схеме разверток могут быть использованы детали от приемника КВН-49. В качестве отклоняющей системы применяется ФОС-13 от трубки ЛИ-7. Высоковольтные дроссели необходимо выполнить согласно прилагаемых точных данных на каркасах из полистирола или оргстекла. Для строчного выходного трансформатора может быть использован трансформатор от приемника КВН-49, перемотанный в соответствии с прилагаемой моточной картой (рис. 5).

Питание к моноскопной камере подводится с помощью гибкого шланга через разъем типа ШР. Для подачи необходимых импульсов от синхрогенератора и вывода выходных напряжений видеосигнала установлены коаксиальные разъемы.

Питание моноскопной камеры и контроль за изображением с моноскопа желательно из эксплуатационных соображений осуществить с помощью имеющегося оборудования телецентра. С этой целью необходимо установить моноскопную камеру вблизи контрольного устройства, на которое обычной кнопочной коммутацией может быть подведен ее контрольный выход.

На Киевском телецентре моноскопная камера установлена в стойке кинопроекционной, блок стабильного питания и видеоконтрольное устройство которого используются для работы камеры. Кроме того, контрольный выход через разделительный фильтр подается на пульт управления, где может быть скоммутирован на контрольное устройство видеоинженера.

Как указывалось выше, рабочий выход размахом в 1 в подключен к усилителю-смесителю на правах обычного канала. На Киевском телецентре для этого использован резервный выход смесителя; если такого выхода нет, то его не трудно смонтировать. Выход с размахом 5 в подается непосредственно на панель ручной коммутации или в кабельный шкаф на специально установленное коаксиальное гнездо. Подача сигнала на модулятор передатчика производится перемычкой.

---

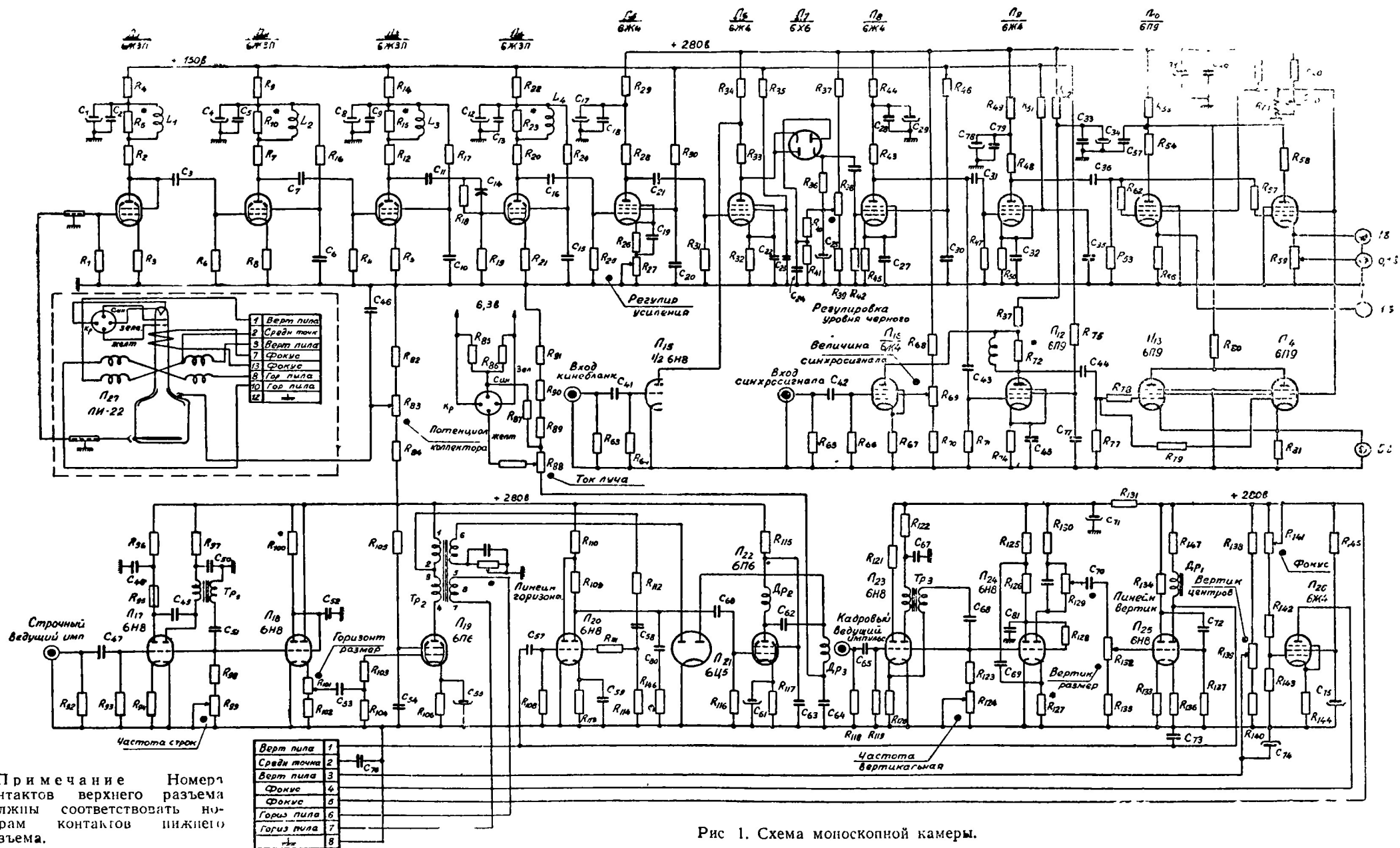


Рис. 1. Схема моноскопной камеры.



**СПЕЦИФИКАЦИЯ**  
**К СХЕМЕ МОНОСКОПНОЙ КАМЕРЫ**

№№ в схеме	Тип	Номинал	№№ в схеме	Тип	Номинал	№№ в схеме	Тип	Номинал	№№ в схеме	Тип	Номинал	№№ в схеме	Тип	Номинал	№№ в схеме	Тип	Номинал	
1	BC-0,5	39 КОМ	40	BC-0,5	39 КОМ	79	BC-0,5	100 ОМ	118	BC-0,25	160 ОМ	8	КЭ-2	20×200	47	КСО	100	
2	BC-0,5	1,5 КОМ	41	BC-0,5	180 КОМ	80	BC-0,5	100 ОМ	119	BC-0,5	120 КОМ	9	КБГИ	0,1—200	48	КБГ-И	0,05	
3	BC-0,5	100 ОМ	42	BC-0,5	220 КОМ	81	BC-0,5	1 КОМ	120	BC-0,5	5,1 КОМ	10	КБГИ	0,1—200	49	КСО	100	
4	BC-0,5	1,5 КОМ	43	BC-0,5	820 ОМ	82	BC-0,5	100 КОМ	121	BC-0,5	560 КОМ	11	КБГИ	0,1—200	50	КБГ-И	0,05	
5	BC-0,5	5,6	44	BC-0,5	2 КОМ	83	Омега	2,0 КОМ	122	BC-0,5	56 КОМ	12	КЭ-2	20×300	51	КСО	470	
6	BC-0,25	1 МОМ	45	BC-0,5	150 ОМ	84	BC-0,5	27 КОМ	123	BC-0,5	560 КОМ	13	КБГИ	0,1—200	52	КСО	150	
7	BC-0,5	1,3 КОМ	46	BC-0,5	120 ОМ	85	BC-0,5	100 ОМ	124	Омега	470 КОМ	14	ТКН-1	14÷15	53	КБГ-И	0,025	
8	BC-0,5	100 ОМ	47	BC-0,25	560 КОМ	86	BC-0,5	100 ОМ	125	BC-0,5	560 КОМ	15	КБГИ	0,05—200	54	КБГ-И	0,1	
9	BC-0,5	1,5 КОМ	48	BC-0,5	220 ОМ	87	BC-0,5	20 КОМ	126	BC-0,5	1,5 МОМ	16	КБГИ	0,1—200	55	КТК	50	
10	BC-0,5	7,5	49	BC-2,0	1,5 КОМ	88	Омега	100 КОМ	127	BC-0,5	39 КОМ	17	КЭ-2	20×300	56	КБГ-МН	0,5	
11	BC-0,25	1 МОМ	50	BC-0,5	150 ОМ	89	BC-0,5	330 КОМ	128	BC-0,5	1 МОМ	18	КБГ-И	0,05	57	КСО	4700	
12	BC-0,5	1,2 КОМ	51	BC-0,5	100 ОМ	90	BC-0,5	330 КОМ	129	Омега	47 КОМ	19	КСО	150	58	КСО	1	
13	BC-0,5	100 ОМ	52	BC-2,0	1,5 КОМ	91	BC-0,5	330 КОМ	130	BC-0,5	8,2 КОМ	20	КБГИ	0,1	59	КБГ-И	0,1	
14	BC-0,5	1,5 КОМ	53	BC-0,5	100 КОМ	92	BC-0,5	160 ОМ	131	BC-2	47 КОМ	21	КБГ-И	0,05	60	КСО	1	
15	BC-0,5	680 ОМ	54	BC-0,5	100 ОМ	93	BC-0,5	10 КОМ	132	Омега	1,5 МОМ	22	КСО	1,50	61	КЭ-2	50,0	
16	BC-0,5	100 ОМ	55	BC-0,5	51 ОМ	94	BC-0,25	1 КОМ	133	BC-0,5	680 КОМ	23	КБГ-И	0,1	62	КСО	3,4	
17	BC-0,5	100 ОМ	56	BC-0,5	1 КОМ	95	BC-0,5	100 КОМ	134	BC-0,5	51 КОМ	24	КБГ-МН	1,0	63	КБГ-И	0,05	
18	BC-0,25	270 КОМ	57	BC-0,5	100 ОМ	96	BC-0,5	100 КОМ	135	BC-0,5	10 КОМ	25	КЭ-2	20	64	КБГ-И	0,2	
19	BC-0,5	2 КОМ	58	BC-0,5	100 ОМ	97	BC-0,5	100 КОМ	136	BC-1,0	820 ОМ	26	КБГ-И	0,01	65	КСО	470	
20	BC-0,5	1	59	Омега	1 КОМ	98	BC-0,25	47 КОМ	137	BC-0,5	4,3 МОМ	27	КСО	150	66	КБГ-И	0,1	
21	BC-0,5	100 ОМ	60	BC-2 (0x2)	6,8 КОМ	99	Омега	47 КОМ	138	BC-0,5	3 КОМ	28	КБГ-И	0,05	67	КБГ-И	0,1	
22	BC-0,5	1,5 КОМ	61	ПО-10	5 КОМ	100	BC-0,5	4,3 МОМ	139	Омега	10 КОМ	29	КЭ-2	20,0	68	КБГ-И	0,025	
23	BC-0,25	5,6 КОМ	62	BC-0,5	100 ОМ	101	Омега	47 КОМ	140	BC-2	15 КОМ	30	КБГ-И	0,1	69	КБГ-МН	0,5	
24	BC-0,5	100 ОМ	63	BC-0,25	160 ОМ	102	BC-0,5	5,1 КОМ	141	Омега	680 КОМ	31	КБГ-И	0,1	70	КБГ-И	0,1	
25	BC-0,25	1 МОМ	64	BC-0,25	1 МОМ	103	BC-0,25	220 ОМ	142	BC-0,5	300 КОМ	32	КСО	150	71	КЭ-2	20	
26	BC-0,5	100 ОМ	65	BC-0,25	160 МОМ	104	BC-0,5	1 МОМ	143	BC-0,5	20 КОМ	33	КБГ-И	0,1	72	КБГ-И	0,1	
27	Омега	470 ОМ	66	BC-0,25	1 МОМ	105	BC-0,5	120 ОМ	144	BC-0,25	1 КОМ	34	КЭ-2	20	73	КСО	3 300	
28	BC-0,5	560 ОМ	67	BC-0,5	510 ОМ	106	Омега	1 КОМ	145	BC-0,5	68 КОМ	35	КБГ-И	0,02	74	КЭ-2	20	
29	BC-0,5	2 КОМ	68	BC-0,5	22 КОМ	107	BC-2,0	330 ОМ	146	BC-0,5	5,1 КОМ	36	КБГ-И	0,1	75	КЭ-2	20	
30	BC-0,5	100 ОМ	69	Омега	22 КОМ	108	BC-0,5	5,1 МОМ	147	BC-1,0	2 КОМ	37	КБГ-И	0,05	76	КБГ-И	0,01	
31	BC-0,25	1 МОМ	70	BC-0,5	33 КОМ	109	BC-0,5	300 КОМ	КОНДЕНСАТОРЫ				38	КЭ-2	20	77	КБГ-И	0,01
32	BC-0,5	120 ОМ	71	BC-0,25	560 КОМ	110	BC-0,5	100 КОМ					39	КБГ-И	0,02	78	КЭ-2	20
33	BC-1,0	3,3 КОМ	72	BC-0,25	2 КОМ	111	BC-0,5	5,1 КОМ	1	КЭ-2	20 × 300	40	КЭ-2	20	79	КБГ-И	0,1	
34	BC-2,0	3,0	73	BC-1,0	1 КОМ	112	BC-0,5	1,5 КОМ	2	КБГИ	0,1—200	41	КБГ-МН	1	80	КСО	470	
35	BC-0,5	100 ОМ	74	BC-0,5	150 ОМ	113	BC-0,5	2,7 КОМ	3	КБГИ	0,1—200	42	КБГ-И	0,1	81	КБГ-И	0,05	
36	BC-0,5	470 ОМ	75	BC-0,5	100 ОМ	114	BC-0,5	620 ОМ	4	КЭ-2	20 × 300	43	КБГ-И	0,1				
37	BC-1,0	11 КОМ	76	BC-0,5	1 МОМ	115	BC-2,0	620 ОМ	5	КБГИ	0,1—200	44	КБГ-И	0,1				
38	Омега	10 КОМ	77	BC-0,5	100 ОМ	116	BC-0,25	330 КОМ	6	КБГИ	0,1—200	45	КБГ-И	0,01				
39	BC-2,0	15 КОМ	78	BC-0,5	100 ОМ	117	BC-2,0	330 ОМ	7	КБГИ	0,1—200	46	КБГ-МН	1,0				