

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ
Г4-117

№1

**Техническое описание
и инструкция по эксплуатации**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Назначение	5
2. Технические данные	5
3. Состав прибора	7
4. Устройство и работа прибора и его составных частей	9
4.1. Принцип действия	9
4.2. Схема электрическая принципиальная	10
4.3. Конструкция	15
5. Маркирование и пломбирование	16
6. Меры безопасности и общие указания по эксплуатации	16
7. Подготовка к работе	17
8. Порядок работы	17
8.1. Подготовка к проведению измерений	17
8.2. Проведение измерений	18
9. Характерные неисправности прибора и методы их устранения	19
10. Техническое обслуживание и указания по поверке	21
10.1. Техническое обслуживание	21
10.2. Указания по поверке	21
11. Правила хранения	24
12. Транспортирование	24
12.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки	24
12.2. Условия транспортирования	25

ПРИЛОЖЕНИЯ

- Схема электрическая принципиальная микросхемы 1УТ401.
- Схема электрическая принципиальная генератора Г4-117 (3.260.004 ЭЗ) с перечнем элементов (3.260.004 ПЭЗ).
- Схема электрическая принципиальная блока питания с перечнем элементов (2.087.004 ЭЗ).
- Схема электрическая принципиальная аттенюатора с перечнем элементов 2.243.063 ЭЗ.
- Схема включения ячеек ослабления аттенюатора.
- Генератор сигналов высокочастотный (вид снизу).
- Передняя панель (вид сзади). Карта позиционных номеров.

Блок высокой частоты.
 Блок генератора РС.
 Плата генератора РС. Карта позиционных номеров.
 Блок конденсатора.
 Блок усилителей.
 Плата усилителя регулируемого. Карта позиционных номеров.
 Плата усилителя ВЧ. Карта позиционных номеров.
 Усилитель высокочастотный.
 Плата усилителя высоковольтного. Карта позиционных номеров.
 Атенюатор.
 Плата 5.282.010. Карта позиционных номеров.
 Блок питания. Карта позиционных номеров.
 Усилитель 150 В. Карта позиционных номеров.
 Усилитель 150 В (вид сзади). Карта позиционных номеров.
 Усилитель 20 В. Карта позиционных номеров.
 Намоточные данные силового трансформатора 53
 Карта режимов транзисторов генератора 54
 Карта режимов блока питания 56

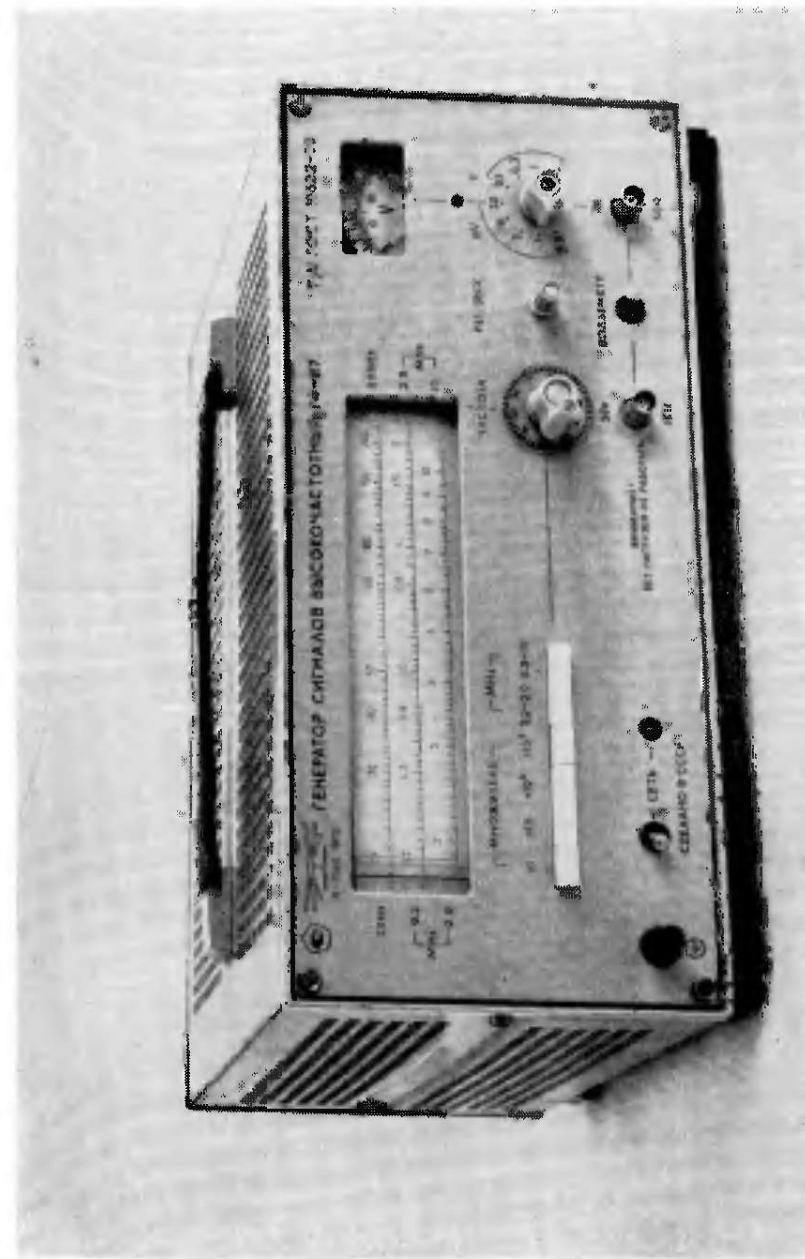


Рис. 1. Внешний вид прибора Г4-117.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Генератор сигналов высокочастотный типа Г4-117 предназначен для испытания и настройки различных широкополосных систем видеочастоты, проверки и настройки видеоусилителей различной радиотехнической аппаратуры. В частности, прибор может быть использован для снятия частотных характеристик усилителей, линий, фильтров и т. п.

Прибор Г4-117 предназначен для работы в полевых условиях и в условиях лабораторий и цехов.

1.2. Рабочие условия эксплуатации:

- температура (263—323)°K (от —10°C до +50°C),
- относительная влажность при температуре окружающего воздуха +30°C до 95%,
- напряжение питающей сети 220 ± 22 В при частоте $50 \text{ Гц} \pm 1\%$

и содержанием гармоник до 5% и частотой $+400 \text{ Гц} \pm 7\%$, напряжением $220 \text{ В} \pm 22 \text{ В}$ и $115 \text{ В} \pm 5,75 \text{ В}$.

1.3. Основные погрешности прибора определены в нормальных условиях: температура окружающего воздуха (293±5)°K (20±5°C), относительная влажность 65±15%, атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст. и номинальное напряжение сети с погрешностью ±2%.

1.4. Прибор Г4-117 поставляется с укладочным ящиком или без него. Необходимость поставки с укладочным ящиком оговаривается при заказе прибора.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Класс точности.

Генератор сигналов высокочастотный Г4-117 относится к классу F₂U ГОСТ 10622—70.

2.2. Частотные параметры (F — параметры).

2.2.1. Диапазон генерируемых частот от 20 Гц до 10 МГц покрывается следующими шестью поддиапазонами:

- 1 поддиапазон от 20 Гц до 200 Гц,
- 2 поддиапазон от 200 Гц до 2000 Гц,
- 3 поддиапазон от 2 кГц до 20 кГц,
- 4 поддиапазон от 20 кГц до 200 кГц,
- 5 поддиапазон от 0,2 МГц до 2 МГц,
- 6 поддиапазон от 2 МГц до 10 МГц.

Запас по частоте на краях диапазона и перекрытие между поддиапазонами не менее удвоенной основной погрешности установки частоты.

2.2.2. Основная погрешность установки частоты не превышает $\pm(0,02 f + 1)$ Гц.

2.2.3. Дополнительная погрешность установки частоты, обусловленная изменением температуры окружающего воздуха в пределах рабочих условий не превышает $\pm(0,01 f + 0,5)$ Гц на каждые 10°C .

2.2.4. Нестабильность частоты за любые 15 мин. после часового самопрогрева не превышает $\pm(400 \cdot 10^{-6} f + 0,5)$ Гц.

При этом после перехода с одного поддиапазона на другой указанная неустойчивость гарантируется после дополнительного десятиминутного самопрогрева.

2.2.5. Паразитная девиация частоты в полосе частот 30 — 15000 Гц в диапазоне частот 0,03—10 МГц не превышает $(10 \cdot 10^{-6} f + 1000)$ Гц. В диапазоне частот 0,02—30 кГц паразитная девиация частоты не гарантируется.

2.3. Параметры выходного напряжения (U — параметры).

2.3.1. Величина выходного напряжения регулируется в пределах:

— 100 мкВ—3 В на гнезде „3V“ „50Ω“ на конце кабеля, нагруженного на согласованную нагрузку $(50 \pm 0,5)$ Ом. Регулировка осуществляется ступенями через 10 дБ с помощью ступенчатого аттенюатора и плавно в пределах не менее 10 дБ ручкой «РЕГ. ВЫХ.»

— 3—30 В на гнезде „30V“ „1 кΩ“, нагруженном на $(1 \pm 0,05)$ кОм и шунтирующую емкость не более 20 пф.

2.3.2. Основная погрешность установки выходного напряжения по шкале стрелочного индикатора не превышает $\pm 10\%$ от номинала конечного значения соответствующей шкалы.

2.3.3. Погрешность установки выходного напряжения по шкале стрелочного индикатора в рабочих условиях не превышает $\pm 20\%$ от конечного значения соответствующей шкалы.

2.3.4. Основная погрешность ослабления аттенюатора не превышает $\pm 10\%$.

2.3.5. Погрешность ослабления аттенюатора в рабочих условиях не превышает $\pm 20\%$.

2.3.6. Неравномерность выходного уровня в диапазоне частот по шкале вольтметра не превышает $\pm 10\%$ на гнезде „3V“ „50Ω“ относительно среднего значения. Неравномерность выходного напряжения на гнезде „30V“ „1 кΩ“ не гарантируется.

2.3.7. Коэффициент гармоник выходного сигнала в диапазоне частот 20 Гц—200 кГц не превышает 3%.

Величина любой из гармоник выходного сигнала по отношению к уровню первой гармоники в диапазоне частот 0,2—10 МГц не превышает 3%. Коэффициент гармоник гарантируется при работе на линейную нагрузку. Допускается увеличение коэффициента гармоник выходного сигнала на гнезде „30V“ „1 кΩ“ на частотах 2—10 МГц до 5%.

2.3.8. Нестабильность уровня выходного сигнала за любые 15 мин. после часового самопрогрева не превышает $\pm 1\%$.

2.3.9. Паразитная амплитудная модуляция выходного сигнала на гнезде „3V“ „50Ω“ не превышает 0,3%:

— в диапазоне частот 30—100 кГц в полосе 3 кГц,

— в диапазоне частот 0,1—10 МГц в полосе 15 кГц.

2.4. Общие характеристики.

2.4.1. Время самопрогрева — не более 15 мин.

2.4.2. Потребляемая мощность — не более 50 ВА.

2.4.3. Время непрерывной работы — 8 часов.

2.4.4. Среднее время безотказной работы $T_{ср} = 1500$ часов.

2.4.5. Масса прибора — не более 12 кг.

2.4.6. Габаритные размеры прибора с выступающими частями не более 300×355×184 мм.

2.4.7. Срок службы прибора 5 лет. Технический ресурс 5000 часов.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Прибор Г4-117 без укладочного ящика (1.409.003) поставляется в комплекте, указанном в таблице 1; прибор с укладочным ящиком (1.409.003-1) — в комплекте, указанном в таблице 2.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Генератор сигналов высокочастотный	3.260.004	1	
Шнур	4.860.000	1	
Кабель соединительный высокочастотный	4.851.011-9Сп	2	
Кабель соединительный . .	4.851.011 Сп	1	Эквивалентная нагрузка 20 пф
Кабель соединительный . .	4.850.027	1	
Переход (50-75 Ом)	2.236.028	1	

Продолжение табл. 1

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Переход к ВЗ-24	2.236.250-01	1	
Сопротивление нагрузочное 1 кОм	2.243.044-01	1	
Сопротивление нагрузочное 50 Ом	2.243.044	1	
Переход (50-37,5 Ом)	2.236.002	1	
Предохранители	0.480.003 ТУ		
ВП1-1-0,25А	—	5	
ВП1-1-0,5А	—	5	
ВП1-1-1А	—	5	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1.409.003 ТО	1	
Формуляр	1.409.003 ФО	1	
Коробка	4.180.296.1Сп	1	
Коробка	4.180.337	1	

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Генератор сигналов высокочастотный	3.260.004—01	1	Со встроенным счетчиком
Шнур	4.860.000	1	
Кабель соединительный высокочастотный	4.851.081-9 Сп	2	
Кабель соединительный	4.851.011 Сп	1	
Кабель соединительный	4.850.027	1	Эквивалентная нагрузка 20 пф
Переход (50-75 Ом)	2.236.028	1	
Переход к ВЗ-24	2.235.250-1	1	
Сопротивление нагрузочное 1 кОм	2.243.044—01	1	
Сопротивление нагрузочное 50 Ом	2.243.044	1	
Переход (50—37,5 Ом)	2.236.002	1	

ВНИМАНИЕ!

В данном приборе счетчик ЭСВ-2,5-12,6/0 отсутствует.

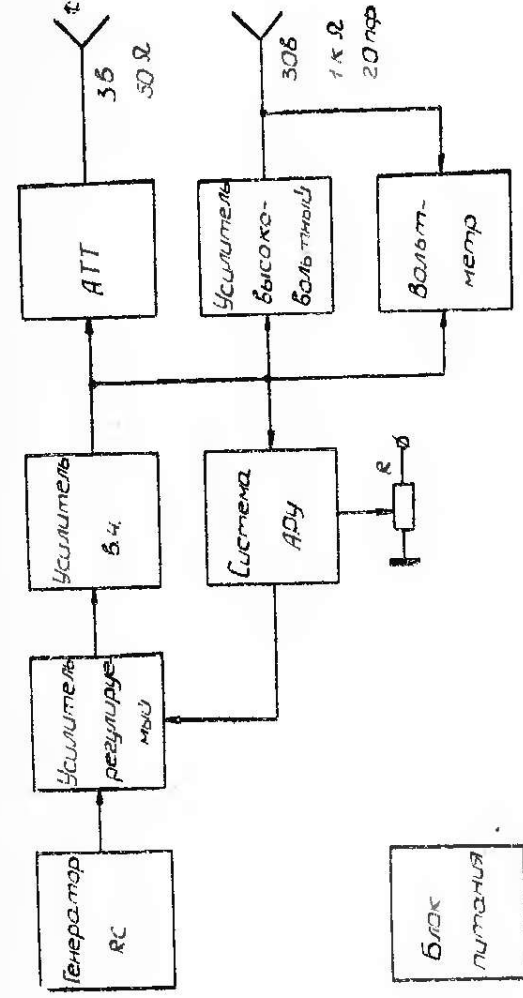


Рис 2 Генератор сигналов высокочастотный ГЧ-117
Структурная схема.

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Предохранители	0.480.003 ТУ		
ВП1-1-0,25А	—	5	
ВП1-1-0,5А	—	5	
ВП1-1-1А	—	5	
Техническое описание и инструкция по эксплуатации . .	1.409.003 ТО	1	
Формуляр	1.409.003 ФО	1	
Защитная крышка к передней панели	6.177.160	1	
Ящик укладочный	4.161.015	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия.

4.1.1. Структурная схема генератора сигналов типа Г4-117 (рис. 2) состоит из следующих узлов:

- генератора РС,
- регулируемого усилителя,
- усилителя ВЧ,
- усилителя высоковольтного,
- аттенюатора,
- системы АРУ,
- вольтметра,
- блок питания.

4.1.2. Синусоидальные колебания, полученные в генераторе РС, поступают на регулируемый усилитель, усиление которого управляется системой АРУ. С выхода регулируемого усилителя сигнал усиливается до амплитуды 3 В усилителем в. ч. и подается на высоковольтный усилитель, систему АРУ, а также аттенюатора и далее на выход прибора.

В системе АРУ сигнал детектируется, сравнивается с опорным уровнем задаваемым потенциометром регулировки выходного напряжения R, усиливается и подается на регулируемый усилитель для регулировки усиления всего тракта. В высоковольтном усилителе сигнал усиливается до амплитуды 30 В и подается на выход прибора.

Аттенюатор позволяет уменьшить выходное напряжение в 10000 раз ступенями через 10 дБ. С выходов усилителя в. ч. и усилителя высоковольтного сигналы подаются также на вольтметр для измерения выходных напряжений.

Блок питания обеспечивает питание всех узлов прибора следующими стабилизированными напряжениями:

+150 В $\pm 5\%$ (ток нагрузки 130 мА),

+20 В $\pm 5\%$ (ток нагрузки 300 мА).

Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения сети: 50 Гц на $\pm 10\%$, 400 Гц на $\pm 5\%$:

для +150 В не более 0,1%,

для +20 В не более 0,01%.

Напряжение пульсацией для +150 В не более 10 мВ, для +20 В не более 1 мВ.

4.2. Схема электрическая принципиальная.

4.2.1. Электрическая принципиальная схема генератора сигналов высокочастотного типа Г4-117 приведена на рис. 2 в приложении.

4.2.2. Генератор RC выполнен на базе широкополосного усилителя с положительной и отрицательной обратными связями и автоматической регулировкой усиления. В качестве положительной обратной связи использована селективная последовательно-параллельная RC — цепь, известная под названием моста Вина. Трехкаскадный широкополосный усилитель выполнен на транзисторах Т2, Т3, Т4 с непосредственными связями между каскадами. Первый каскад выполнен на полевом транзисторе 2П305Г (Т2) с изолированным затвором и каналом „n“ типа по схеме с общим истоком, обеспечивающим большое входное сопротивление, необходимое для согласования усилителя с мостом Вина на первых поддиапазонах (низкие частоты).

Второй каскад выполнен на транзисторе 2Т326Б (Т3) „р-п-р“ типа по схеме с общим эмиттером.

Третий каскад выполнен на транзисторе 2Т325А (Т4) „п-р-п“ типа по схеме с общим коллектором, обеспечивающий малое выходное сопротивление, необходимое для согласования усилителя с мостом Вина на последних поддиапазонах (высокие частоты).

Усилитель охвачен глубокой отрицательной связью, подаваемой с эмиттера транзистора Т4 через резисторы R11, R20 в исток транзистора Т2.

Положительная обратная связь подается с эмиттера транзистора Т4 через селективную последовательно-параллельную RC цепь на затвор транзистора Т2.

В цепь базы транзисторов Т3 и Т4 включены резисторы R10 и R19, исключающие паразитную генерацию усилителя на высоких частотах. Параллельно резистору R8, стоящему в истоке транзистора Т2, включен в бестоковом режиме транзистор 2П305Г (Т1), работающий в качестве переменного сопротивления и являющийся регулируемым элементом в цепи АРУ.

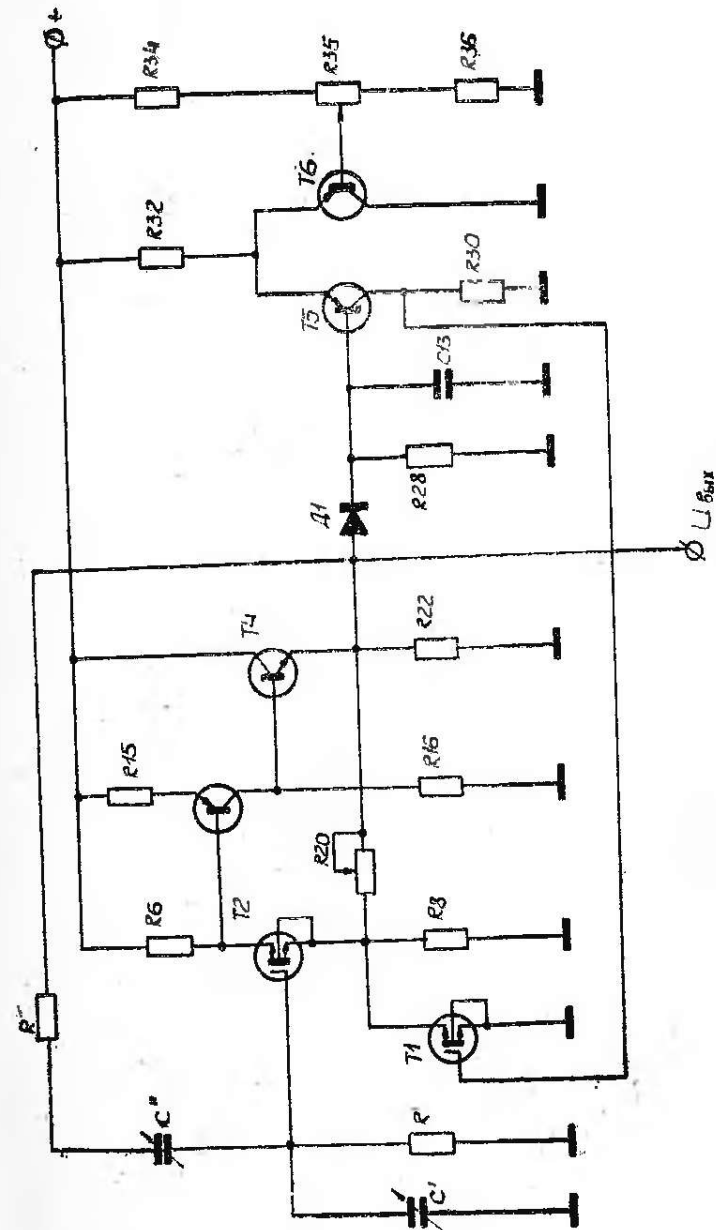


Рис. 3 Упрощенная схема генератора RC

Автоматическая регулировка усиления включает в себя пиковый детектор и дифференциальный усилитель постоянного тока (УПТ).

Пиковый детектор выполнен на диоде Д18 (Д1), резисторах R27, R28 и конденсатора С12, С13.

УПТ выполнен на транзисторах 2Т326Б (Т5, Т6) по схеме дифференциального усилителя, на один вход которого подается выпрямленное напряжение, а на другой — опорный уровень с делителя R34, R35, R36.

Усиленное напряжение ошибки с коллектора транзистора Т5 управляет переменным сопротивлением транзистора Т1.

Работу генератора RC удобнее рассмотреть на упрощенной схеме, изображенной на рис. 3.

Как известно, коэффициент передачи моста Вина на резонансной частоте равен 1/3. Следовательно, для возникновения и генерации необходимо, чтобы коэффициент передачи усилителя был больше 3.

В момент включения питания сигнал на выходе отсутствует, следовательно положительное напряжение на базе транзистора Т5 больше, чем напряжение на базе транзистора Т6, транзистор Т5 открыт, напряжение на его коллекторе и резисторе R30 равно максимуму. При этом сопротивление канала (R_k) транзистора Т1 имеет минимальную величину, т. е. коэффициент обратной связи минимален, а

$$k_{min} = \frac{R_{k_{min}}}{R_{k_{min}} + R_{20}}$$

коэффициент передачи усилителя имеет максимальную величину более 3. В схеме начинаются автоколебания.

С ростом амплитуды колебаний положительное напряжение на базе транзистора Т5 растет и он начинает закрываться, что приводит к уменьшению напряжения на резисторе R30 и затворе транзистора Т1, сопротивление канала которого начинает увеличиваться. При этом коэффициент обратной связи растет, уменьшая коэффициент передачи усилителя и ограничивая тем самым амплитуду колебаний. Величину выходного напряжения можно регулировать резистором R35.

Регулировка генератора по постоянному току осуществляется резистором R2.

С помощью резистора R20 устанавливают начальное напряжение на затворе транзистора Т1 при заданном выходном напряжении, а резистором R5 добиваются минимальных искажений сигнала. Частота генерации определяется выражением:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{R' C' R'' C''}}$$

С помощью подстроечных конденсаторов С11, С16, С20, С25, С28, С31 компенсируются фазовые сдвиги на концах поддиапазонов за счет паразитных емкостей схемы.

4.2.3. Регулируемый усилитель представляет собой четырехкаскадный усилитель с переменным усилением, зависящим от тока, протекающего через лампочки накаливания оптоэлектронных приборов ОЭП-2, фоторезисторы которых составляют с входными сопротивлениями второго и третьего каскадов усилителя переменные делители.

Схема оптоэлектронного прибора типа ОЭП-2 изображена на рис. 4.

На рис. 5 изображена схема, поясняющая работу переменного делителя. Для такого делителя коэффициент передачи

$$K_g = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}} = \frac{R_{\text{вх}}}{R_{\text{оп}} + R_{\text{вх}}}$$

где: $R_{\text{вх}}$ — входное сопротивление усилительного каскада,
 $R_{\text{оп}}$ — сопротивление оптоэлектронного прибора.

При увеличении тока через лампочку накаливания оптоэлектронного прибора величина $R_{\text{оп}}$ уменьшается ($R_{\text{опmin}} \approx 200$ ом). При уменьшении тока через L_n величина $R_{\text{оп}}$ увеличивается ($R_{\text{опmax}} \approx 10^6$ ом).

Таким образом, изменяя ток лампочки накаливания оптоэлектронного прибора можно изменять коэффициент передачи переменного делителя в больших пределах. На этом и основана работа регулируемого усилителя.

Первые два каскада регулируемого усилителя выполнены на транзисторах 2Т306В (Т1, Т2) „n—p—n“ типа по схеме с общим коллектором. Связь между каскадами осуществляется через резистор оптоэлектронного прибора ОЭП-2 (МС1), который образует с резисторами R5, R6 и входным сопротивлением второго каскада переменный делитель.

Третий и четвертый каскады регулируемого усилителя выполнены на транзисторах 2Т306В (Т3) и 2Т326А (Т4) с противоположными типами проводимости по схеме с общим эмиттером, с непосредственной связью между каскадами и с отрицательной обратной связью, осуществляемой через резистор R13. Связь между вторым и третьим каскадами осуществляется через резистор оптоэлектронного прибора ОЭП-2 (МС2), который образует с резисторами R8, R9 и входным сопротивлением третьего каскада переменный делитель.

Изменяя величину резистора R13, можно изменять усиление регулируемого усилителя в некоторых пределах и устанавливать таким образом начальный ток через лампочки накаливания оптоэлектронных приборов при работе АРУ.

4.2.4. Усилитель в. ч. и система АРУ на одной плате. Усилитель в. ч. представляет собой трехкаскадный усилитель мощности с отрицательной обратной связью.

Первый каскад выполнен на транзисторе 2Т306В (Т2) „n—p—n“ типа по схеме с общим эмиттером.

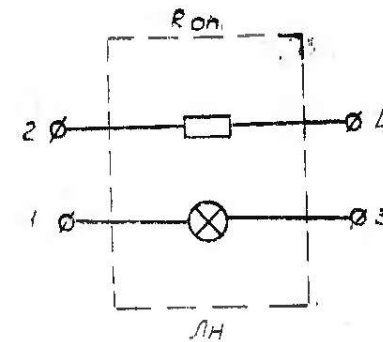


Рис 4 Схема оптоэлектронного прибора типа ОЭП-2

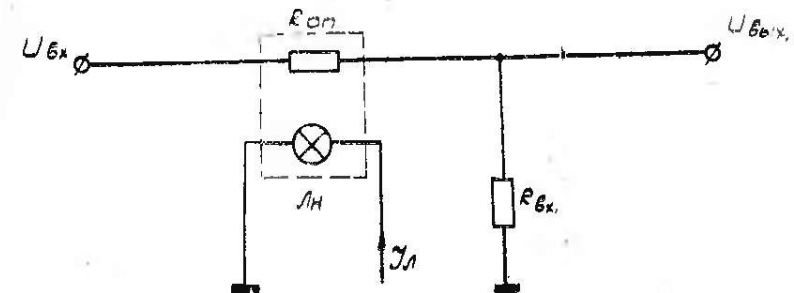


Рис 5 Схема переменного делителя

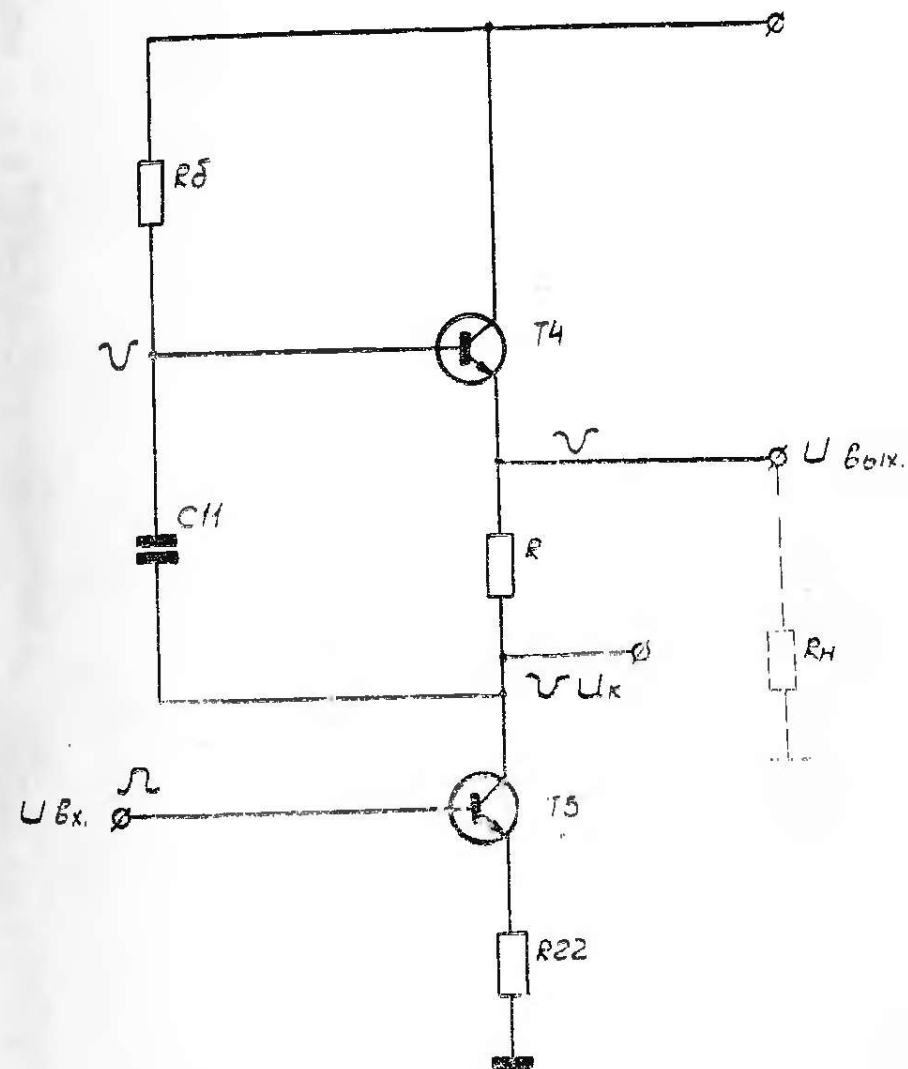


Рис. 6 Упрощенная схема
выходного каскада.

Второй каскад выполнен на транзисторе 2Т325В (Т3) "n-p-n" типа по схеме с общим коллектором, обеспечивающий согласование выходного сопротивления первого каскада с входным сопротивлением выходного каскада.

Выходной каскад выполнен на транзисторах 2Т606А (Т4, Т5) "n-p-n" типа по схеме усилителя с динамической нагрузкой.

Упрощенная схема, поясняющая работу выходного каскада, изображена на рис. 6.

При подаче на вход транзистора Т5 положительной полуволны напряжения, на его коллекторе выделяется отрицательная полуволна напряжения, которая через разделительную емкость С11 подается на базу транзистора Т4.

Следовательно, напряжение на эмиттере транзистора Т4 $U_{\text{вых}}$ совпадает по фазе с напряжением на коллекторе транзистора Т5 U_k . Если бы коэффициент передачи повторителя на транзисторе Т4 был равен единице, то $U_{\text{вых}} = U_k$, т. е. переменный ток через резистор R не течет, что эквивалентно $R_g = \infty$.

Так как коэффициент передачи повторителя меньше, 1, то R_g имеет конечную величину, определяемую выражением:

$$R_g = \frac{U_k}{U_k - U_{\text{вых}}} \cdot R$$

Таким образом, нагрузкой каскада на транзисторе Т5 является динамическое сопротивление R_g , величина которого зависит от величины R и режима работы каскада на транзисторе Т4. Такого типа схемы обеспечивают большое усиление во всем диапазоне рабочих частот и вносят незначительные искажения в усиливаемый сигнал.

В цепи баз транзисторов Т3, Т4 и Т5 включены резисторы R12, R20 и R26, служащие для исключения возбуждения каскадов на высоких частотах.

Регулировка усилителя по постоянному току осуществляется резисторами R7 и R15.

Общее усиление усилителя можно изменять с помощью резистора R25, включенного в цепь отрицательной обратной связи с эмиттера транзистора Т4 на эмиттер транзистора Т2.

Система АРУ представляет собой пиковый детектор, выполненный на диоде Д18 (Д1) и усилитель постоянного тока (УПТ), выполненный на микросхеме с дифференциальным входом 1УТ401Б (МС1) и транзисторе 2Т306В (Т1), управляющим оптронами ОЭП-2 (МС1 и МС2) в регулируемом усилителе.

Принципиальная схема микросхемы типа 1УТ401Б изображена на рис. 1 в приложении.

АРУ работает следующим образом. Если амплитуда сигнала с генератора РС увеличивается, то на входе 9 микросхемы 1УТ401Б (МС1) положительное напряжение увеличивается. Так как вход 9 является инвертирующим, то напряжение на выходе 5

микросхемы уменьшается, транзистор Т1 закрывается, ток через лампочки накаливания оптронов МС1 и МС2 в регулируемом усилителе уменьшается, следовательно увеличивается сопротивление оптрона, уменьшая тем самым амплитуду сигнала на выходе усилителя в. ч. Опорное напряжение подается на неинвертирующий вход 10 микросхемы МС1 с движка потенциометра R9 «РЕГ. ВЫХ.», расположенного на передней панели прибора. Изменяя величину опорного напряжения можно изменять выходное напряжение усилителя в широких пределах.

4.2.5. Высоковольтный усилитель и вольтметр объединены на одной плате. Первый каскад высоковольтного усилителя выполнен на транзисторе 2Т606А „*n-p-n*“ типа по схеме с общим коллектором.

Выходной каскад выполнен на транзисторах 2Т904А (Т1+Т4) „*n-p-n*“ типа по комбинированной схеме усилителя с динамической нагрузкой и с последовательным включением транзисторов («бобовый стебель»).

Последовательное включение транзисторов необходимо для получения напряжения на выходе усилителя 30 В, при этом на каждом из транзисторов переменное напряжение распределяется равномерно по 15 В. При этом суммарное напряжение на каждом из транзисторов не превышает предельно допустимого по ТУ. Резисторы, включенные между эмиттерами и базами транзисторов выходного каскада предохраняют переходы от лавинного пробоя, связанного с в. ч. генерацией и от перегрузок. Конденсатор С7 и дроссель Др1 служат для коррекции частотной характеристики усилителя на высоких частотах. Режим по постоянному току устанавливается резисторами R20, R22, R24, R29.

Вольтметр представляет собой два детектора среднего с последующей фильтрацией сигнала с помощью RC фильтра. Вольтметр для измерения напряжения 3 В выполнен на диодах Д4, Д5, резисторах R16, R17, служащих нагрузкой детектора, и фильтрах R15, С10, R18, С11.

Вольтметр для измерения напряжения 30 В выполнен на диодах Д2, Д3, резисторах R11, R12, служащих нагрузкой детектора и фильтрах R11, С8 и R14, С9. Начальная калибровка вольтметра осуществляется резисторами R2 (3 В) и R1 (30 В), расположенными на отдельной плате. В качестве измерительного прибора используется микроамперметр М4257 (ИП1), расположенный на передней панели прибора.

4.2.6. Атенюатор представляет собой обычную схему П-образных цепочек, требуемая коммутация которых обеспечивается микропереключателями, управляемыми кулачковым валом. Порядок включения ячеек показан на рис. 11 в приложении.

4.2.7. Блок питания включает в себя два источника стабилизированного напряжения (рис. 9 в приложении).

Стабилизированный высоковольтный выпрямитель (+150 В, 130 мА) выполнен на транзисторах Т3, Т4, диодах Д1, Д2, Д5, Д6, Д9 и усилителе У1.

Транзисторы Т3, Т4 являются регулирующими элементами в стабилизаторе. Усилитель У1 представляет собой четырехкаскадный усилитель постоянного тока с глубокой отрицательной обратной связью, выполненный на транзисторах Т1+Т4 и диодах Д1+Д5. Опорное напряжение, задаваемое в базу транзистора Т3, стабилизируется диодами Д4, Д5. Выходное напряжение регулируется резистором R9.

Стабилизированный низковольтный выпрямитель (+20 В, 300 мА) выполнен на транзисторах Т1, Т2, диодах Д3, Д4, Д7, Д8 и усилителе У2 по компенсационной схеме с двухкаскадным усилителем постоянного тока в цепи обратной связи.

Транзистор Т1 является регулирующим элементом в стабилизаторе. В качестве входного каскада УПТ применен операционный усилитель, выполненный на микросхеме IУТ401Б (МС1).

Опорное напряжение вырабатывается параметрическим стабилизатором, выполненным на диоде Д5.

Для обеспечения высокой стабильности выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети второй каскад УПТ выполнен по схеме ОЭ с динамической нагрузкой. Выходное напряжение регулируется резистором R13.

Для защиты стабилизаторов от перегрузок применены предохранители ПР2 и ПР3, расположенные на задней стенке прибора. Переключение сети 220 В—115 В осуществляется тумблером В1, расположенным на задней стенке прибора.

4.3. Конструкция.

4.3.1. Конструктивно генератор сигналов Г4-117 выполнен в виде прибора настольного типа в типовом корпусе, имеющем габариты 360×160×300 мм.

Прибор имеет блочную конструкцию, состоящую из следующих функциональных блоков:

- блока высокой частоты;
- блока питания;
- аттенюатора.

Блок высокой частоты содержит следующие узлы:

- блок КПЕ с верньерно-шкальным устройством;
- блок генератора RC с переключателем поддиапазонов;
- блок усилителей;
- блок усилителя высоковольтного.

Блок в. ч. смонтирован на плате из 4-миллиметрового дюралюминия, которая крепится к боковым кронштейнам при помощи угольников. На верхней части платы монтируются блок КПЕ, блок усилителей, блок усилителя высоковольтного, детали верньерно-шкального устройства.

Блок генератора РС и attenuator крепятся к нижней стороне платы. Блок питания смонтирован на задней стенке прибора.

Расположение блоков и узлов произведено с таким расчетом, чтобы обеспечить к ним свободный доступ, возможность быстрой замены в случае необходимости.

4.3.2. Все органы управления выведены на переднюю панель прибора и имеют соответствующие надписи.

В левой части лицевой панели расположен переключатель поддиапазонов «Множитель» «МНЗ» и частотная шкала. Ниже переключателя расположены клемма заземления $\oplus$, тумблер включения сети «Сеть» и сигнальная лампочка.

В правой части лицевой панели расположены ручка плавной установки частоты «Частота», ручка attenuator «mV», «V» и вольтметр. Внизу расположены ручка установки выходного напряжения «РЕГ. ВЫХ.», два выходных гнезда «30V», «1 кОм» и «3V», «50Ω», переключатель вольтметра «Вольтметр».

На задней панели в средней части расположены предохранители, переключатель сетевого напряжения, фишка кабеля питания и счетчик времени наработки.

4.3.3. Футляр прибора снабжен ручкой для переноски прибора, расположенной на верхней крышке. На футляре прибора снизу, сверху и с боков имеются вентиляционные отверстия для отвода из прибора тепла, выделяемого мощными выходными каскадами усилителей.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Прибор имеет маркировку условного обозначения типа прибора и класса, к которому он относится по ГОСТ 10622—70 на передней панели, обозначение условного знака завода-изготовителя и маркировку заводского порядкового номера и года изготовления. Все электрорадиоэлементы и составные части, устанавливаемые на печатных платах в приборе, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечня элементов к принципиальной схеме.

5.2. Прибор, подготовленный к упаковке и принятый ОТК, пломбируется мастичными пломбами, устанавливаемыми под винт кожуха на обеих боковых сторонах.

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. В генераторе сигналов Г4-117 высокие напряжения имеются на обмотках силового трансформатора (~220 В), на электродах транзистора ТЗ в блоке питания (+170 В) и электродах транзисторов Т1, Т2, Т3, Т4 в блоке высоковольтного усилителя (+150 В). При работе корпус прибора требуется заземлить, для

заземления используется клемма на передней панели прибора. При ремонте блока питания и блока высоковольтного усилителя необходимо соблюдать меры предосторожности.

Запрещается проверять прочность соединения электродов транзисторов Т1, Т2, Т3, Т4 в блоке высоковольтного усилителя неизолированным пинцетом и другим металлическим инструментом при включенном приборе. Это может привести к электрическому удару постоянным напряжением +150 В.

6.2. При эксплуатации прибора категорически запрещается ставить его на переднюю и заднюю панели, что может привести к поломке органов управления и ввода сетевого шнура. Не рекомендуется подвергать прибор ударам, что может привести к поломке керамических осей конденсатора переменной емкости.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Перед включением прибора необходимо клемму для заземления, имеющую на передней панели прибора, соединить с земляной шиной, проверить соответствие положения тумблера на задней стенке прибора напряжению сети, ручку регулировки выходного напряжения поставить в крайнее левое положение, а к выходу «30V» «1Ω» подключить нагрузку 1 кОм.

7.2. Не допускается включение прибора и работа с ним при отсутствии нагрузки на выходе «30V» «1 кОм».

7.3. При работе с прибором необходимо соблюдать следующую последовательность операций:

- включить прибор в сеть при помощи соединительного шнура,

- установить тумблер включения сети в положение «СЕТЬ», при этом должна загореться сигнальная лампочка.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Подготовка к проведению измерений.

8.1.1. Прибор обеспечивает технические характеристики, указанные в разделе 2 технического описания, через 15 минут после включения прибора, за исключением стабильности частоты и выходного напряжения.

8.1.2. За время самопрогрева необходимо проверить нормальную работоспособность прибора. Для этого нужно сделать следующие операции:

- нажать одну из кнопок переключателя поддиапазонов «Множитель», «МНЗ»;

- вращая ручку «РЕГ. ВЫХ.» вправо, убедиться в нормальных показаниях вольтметра на обоих выходах, для чего тумблер «Вольтметр» установить попеременно в левое и правое положения;

— нажимая поочередно кнопки переключателя поддиапазонов «Множитель», «МНЗ», убедиться по показаниям вольтметра в наличии выходного напряжения на всех поддиапазонах.

Примечания: 1. Возможны неуставливающие колебания стрелки измерительного прибора при включении первого поддиапазона и при нахождении визира установки частоты в начале шкалы. Указанное явление устраняется перемещением визира вправо, затем влево, либо повторным включением поддиапазона.

2. Неудачно выведенный выход должен быть нагружен на соответствующее нагрузочное сопротивление.

8.1.3. Не допускается подключение к гнезду „30V“ „1кΩ“ перехода «50—75 Ом», нагрузки 50 Ом.

8.1.4. Соединение выхода прибора „3V“ „50Ω“ с другой аппаратурой производится кабелем 4.851.081—9Сп.

8.1.5. Соединение выхода прибора „30V“ „1кΩ“ с другой аппаратурой производится кабелями:

а) 4.851.081—9Сп на частотах 20 Гц—200 кГц;
б) 4.850.027 (эквивалентная нагрузка 20 пф) на частотах 0,2—10 МГц.

8.1.6. Соединение выходов прибора с настольными схемами производится кабелями 4.851.011 Сп.

8.2. Проведение измерений.

8.2.1. Работа с прибором осуществляется в режиме непрерывной генерации и состоит в основном из двух операций:

- установки частоты;
- установки величины выходного сигнала.

8.2.2. Необходимое значение частоты устанавливается включением одного из поддиапазонов переключателем «Множитель» «МНЗ» и ручкой установки частоты «Частота». Деления на ободке ручки «Частота» могут служить нониусом калибровки расстройки частоты относительно любой риски частотной шкалы.

8.2.3. Необходимое значение выходного напряжения на гнезде „30V“ и „1кΩ“ устанавливается ручкой „РЕГ. ВЫХ.“

Переключатель «Вольтметр» должен находиться в левом положении. Отсчет установленного значения выходного напряжения в Вольтах производится по внутренней шкале вольтметра. Правильность отсчета гарантируется при работе на нагрузку 1 кОм, 20 пф.

Примечание: минимальное напряжение 3 В рекомендуется устанавливать при подходе со стороны больших напряжений (против часовой стрелки).

8.2.4. Установка напряжения на гнезде „3V“ „50Ω“ осуществляется двумя ручками — ступенчатой (аттенюатора) и плавной «РЕГ. ВЫХ.». Переключатель «Вольтметр» должен находиться

в правом положении. Отсчет установленного значения выходного напряжения производится по верхней или нижней шкале вольтметра в зависимости от положения аттенюатора.

Так, например, при установке ручки аттенюатора в положение 0,3 V отсчет производится по нижней шкале вольтметра, максимальное установленное напряжение при этом — 0,3 V. При установке ручки аттенюатора в положение 10 V отсчет производится по верхней шкале вольтметра, максимальное установленное напряжение при этом — 10 V. Правильность отсчета гарантируется при работе на нагрузку 50 Ом или 75 Ом (с переходом 2.236.028).

Примечание: При установке выходного напряжения могут наблюдаться колебания (дергания) стрелки из-за дискретности изменения величины потенциометра «РЕГ. ВЫХ.»

8.2.5. О ненормальной работе прибора свидетельствуют следующие факторы:

— при включении одного из поддиапазонов и вращении ручки установки выходного напряжения стрелка вольтметра не отклоняется или отклоняется слишком сильно в одном или обоих положениях переключателя «Вольтметр»;

— при переключении переключателя «Вольтметр» показания вольтметра в положении «30 V» и «3 V» отличаются более чем в два раза.

При обнаружении одного из этих признаков прибор следует выключить и отправить в ремонт.

Выключение прибора производится тумблером «СЕТЬ», затем отключаются присоединительные и сетевой кабели.

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИБОРА И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1. Характерные неисправности прибора и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Не работает вольтметр в одном из положений переключателя «Вольтметр». Выходное напряжение имеется на обоих выходных гнездах.	Неисправность в цепи детектора или обрыв соединительных проводников в цепи измерителя выхода.	Проверить проводники, соединяющие микроамперметр ИП1 с платой 5.282.010 и высоковольтным усилителем. Проверить исправность диодов Д1, Д2 или Д3, Д4.
Не регулируется величина выходного напряжения.	Неисправность в цепи регулировки выходного напряжения.	Проверить исправность резисторов R2—R4 и R10, а также микросхемы МС1.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
Отсутствует выходное напряжение на гнезде „30V“ „1 кΩ“.	Обрыв или нарушение контактов в кабеле. Неисправность высоковольтного усилителя. Неисправность источника +150 В.	Проверить кабель, соединяющий разъемы Ш7 и Ш9. Проверить величину напряжения на проходных конденсаторах С6 и С7. Проверить неисправность высоковольтного усилителя.
Отсутствует выходное напряжение на гнезде „3V“ „50Ω“. Выходное напряжение на гнезде „30V“ „1 кΩ“ имеется.	Неисправность кабеля или аттенюатора.	Проверить кабели, соединяющие аттенюатор с разъемами Ш6 и Ш7. Проверить исправность аттенюатора.

9.2. Указания по разборке и сборке прибора.

Для проведения ремонта прибора необходимо разобрать. Для этого снимаются верхняя и нижняя крышки корпуса. При этом открывается доступ к монтажу блока питания и механической части аттенюатора. Этой разборки достаточно, чтобы произвести ремонт жгутов межблочной связи, а также произвести механическую регулировку частотной шкалы, и проверку переключателей аттенюатора.

При ремонте блока генератора РС необходимо вскрыть крышку блока, расположенного в нижней части прибора. Снятие крышки позволяет добраться до платы генератора РС и монтажа переключателя поддиапазонов. При ремонте блока усилителей необходимо вскрыть крышку блока, что позволяет добраться до печатных плат регулируемого усилителя и усилителя в. ч. При ремонте блока усилителя высоковольтного необходимо отвернуть 4 винта со стороны радиаторов. Затем откинуть блок и вскрыть крышку блока, что позволяет добраться к плате усилителя высоковольтного и выходным транзисторам.

При ремонте блока конденсатора необходимо снять крышку блока, что открывает доступ к конденсатору переменной емкости.

При ремонте блока питания необходимо откинуть его, предварительно отвернув заднюю крышку и заднюю стенку прибора, на которой собран блок питания.

Порядок и способы снятия остальных элементов и узлов прибора очевидны и не требуют специальных рекомендаций.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

10.1. Техническое обслуживание.

Генератор Г4-117 не содержит сложных механических узлов и поэтому не требует частых профилактических работ. При ежегодной поверке генератора рекомендуется снимать крышки корпуса, удалять старую и наносить новую смазку составом ЦИАТИМ-221 шестеренок, роликов и кареток визира с направляющими.

10.2. Указания по поверке.

10.2.1. Поверка генератора Г4-117 производится один раз в год.

10.2.2. При периодической поверке генератора Г4-117 должны быть поверены следующие технические характеристики:

- диапазон частот и основная погрешность частоты;
- основная погрешность установки выходного напряжения;
- основная погрешность ослабления аттенюатора;
- коэффициент гармоник выходного сигнала.

10.2.3. При поверке генератора Г4-117 должна использоваться контрольно-измерительная аппаратура (КИА) с характеристиками, приведенными в таблице 4.

Таблица 4

Наименование КИА	Тип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечание
Частотомер электронно-счетный	ЧЗ-33	Диапазон частот 20 Гц—10 МГц. Чувствительность 0,1 В	Погрешность кварцевого генератора ±1 единица счета	
Вольтметр компенсационный	ВЗ-24	Диапазон частот 20 Гц—10 МГц. Диапазон измеряемых напряжений 1—30 В	0,2%	
Измеритель нелинейных искажений	С6-1А	Диапазон частот 20 Гц—200 кГц. Пределы измерения КНИ 0,1—3%	5% от номинала шкалы	
Микровольтметр селективный	В6-1	Диапазон частот 200 кГц—35 МГц. Диапазон измеряемых напряжений до 1 В	10% в диапазоне 0,15—15 МГц. 15% в диапазоне 15—35 МГц.	
Аттенюатор образцовый	АСО-3М			

Примечания: 1. При поверке прибора допускается использование другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.

2. Перечень КИА для поверки прибора должен соответствовать действующему перечню РИП, принятых на снабжение. Применение другой аппаратуры допустимо лишь в обоснованных случаях.

3. Все приборы, используемые при поверке, должны иметь документы о государственной или ведомственной поверке, проводимой в установленном порядке.

4. При поверке необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 6 настоящего описания.

10.2.4. Поверка прибора должна проводиться в нормальных условиях:

- температура $(293 \pm 5)^\circ\text{K}$ $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 750 ± 30 мм рт. ст.;
- напряжение сети $220 \pm 4,4$ В.

10.2.5. Результаты поверки заносятся в формуляр прибора.

10.2.6. Диапазон частот и основная погрешность частоты прибора определяются измерением частоты сигнала с помощью электронно-счетного частотомера ЧЗ-33 на выходе „3В“, „50Ω“.

Измерения производятся в трех точках каждого поддиапазона с обязательным измерением в крайних точках (20 Гц и 10 МГц). Измерения в каждой точке выполняются дважды: при подходе к измеряемому значению частоты со стороны больших и меньших значений. Основную погрешность установки частоты Δf в Гц вычисляют по формуле:

$$\Delta f = f_{\text{ном}} - f_{\text{изм}},$$

где $f_{\text{ном}}$ — номинальное значение частоты, установленное по шкале прибора;

$f_{\text{изм}}$ — измеренное значение частоты.

За погрешность установки частоты принимают максимальное значение погрешности.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если величина не превышает $\pm(0,02f+1)$ Гц.

10.2.7. Основная погрешность установки выходного напряжения δv проверяется на пяти частотах диапазона, включая крайние частоты 20 Гц и 10 МГц, вольтметром ВЗ-24 при установке выходного напряжения 1 и 3 вольта на гнезде „3В“ „50Ω“ и 10 и 30 вольт на гнезде „30В“ „1 кΩ“.

Величину δv вычисляют по формуле:

$$\delta_v = \frac{V_{\text{уст}} - V_{\text{изм}}}{V_{\text{к}}} \cdot 100\%,$$

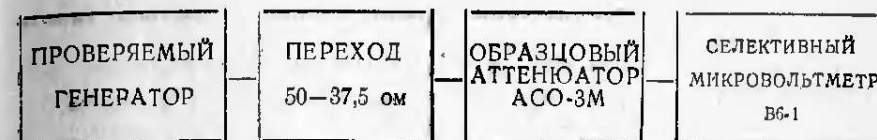
где $V_{\text{уст}}$ — установленное по шкале прибора значение напряжения

$V_{\text{изм}}$ — напряжение, измеренное вольтметром ВЗ-24,

$V_{\text{к}}$ — конечное значение шкалы прибора (3В, 30В).

Результаты измерения считаются удовлетворительными, если погрешность установки величины выходного напряжения не превышает $\pm 10\%$ от номинала соответствующей шкалы, т. е. $\delta v \leq 10\%$.

10.2.8. Погрешность ослабления аттенюатора проверяется на частоте 5 МГц по следующей блок-схеме:



Измерения проводятся следующим образом:

— проверяемый аттенюатор устанавливается в положение, соответствующее нулевому ослаблению, а образцовый аттенюатор ставится в положение 80 дБ;

— селективный вольтметр настраивается на частоту генератора и его усиление выбирается таким, чтобы стрелка измерителя оказалась на любой риске, удобной для отсчета (не менее 2/3 шкалы);

— выделяется одна или несколько секций проверяемого аттенюатора и выводится столько же ступеней образцового аттенюатора (таким образом суммарное ослабление остается прежним).

Погрешность ослабления в процентах определяется по формуле:

$$\delta_A = \frac{V_0 - V_1}{V_0} \cdot 100,$$

где V_0 — показания В6-1 при нулевом ослаблении проверяемого аттенюатора,

V_1 — показание В6-1 при введении аттенюатора.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если величина δ_A не превышает $\pm 10\%$.

10.2.9. Коэффициент любой из гармоник выходного сигнала по отношению к уровню первой гармоники проверяется на пяти частотах диапазона, включая крайние частоты 20 Гц и 10 МГц, с помощью измерителя нелинейных искажений типа С6-1А и селективного микровольтметра В6-1. Измерения производят на гнезде „3В“ и „50Ω“, нагруженном на 50 Ом и гнезде „30В“ „1 кΩ“, нагруженном на 1 кОм при шунтирующей емкости 20 пф (кабель 4.850.027) при максимальном выходном напряжении 3 В и 30 В соответственно.

При проверке величины гармоник на выходе „30V“ „1 кΩ“ в диапазоне 0,15—10 МГц используется делитель 1:100 к прибору В6-1. Коэффициенты гармоник на частотах выше 200 кГц подсчитываются по формулам:

$$Kf_2 = \frac{U_2}{U_1} \cdot 100\%$$

$$Kf_3 = \frac{U_3}{U_1} \cdot 100\%,$$

где: U_1 , U_2 и U_3 — напряжения первой, второй и третьей гармоник выходного сигнала.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если коэффициент любой из гармоник выходного сигнала не более 3%. (Допускается увеличение коэффициента гармоник выходного сигнала на гнезде „30V“ „1 кΩ“ на частотах 2—10 МГц до 5%).

11. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генератор Г4-117 требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации и хранения на складах.

Прибор должен храниться в капитальных отапливаемых помещениях (температура окружающего воздуха от +5°C до +30°C, относительная влажность до 85%); допускается также хранение прибора в капитальных неотапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от —40°C до +30°C (относительная влажность до 95% при нормальной температуре). В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию металла.

Срок длительного хранения прибора в капитальных отапливаемых помещениях 10 лет, в капитальных неотапливаемых помещениях — 5 лет.

12. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.

Для обеспечения полной сохранности при транспортировании прибор Г4-117 упаковывается в транспортный (тарный) ящик, который внутри выстлан водонепроницаемым материалом (битумная бумага). Прибор, ЗИП и эксплуатационная документация заворачиваются в водонепроницаемую бумагу, образуя пакет (сверток). Пространство между стенками, дном и крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью свертка, в котором размещен прибор, заполняется до уплотнения прокладками из гофрированного картона.

В углубление под водонепроницаемую обивку ящика вкладываются завернутые в водонепроницаемую бумагу упаковочный лист и ведомость упаковки. Крышки транспортного (тарного)

ящика прибиваются гвоздями. ящик обтягивается стальной проволокой, которая закручивается вокруг гвоздем, а концы свиваются.

Пространство между стенками прибора и ящиком заполняется до уплотнения прокладками из амортизирующих материалов (вата, войлок, губчатая резина, поропласты). Толщина слоя амортизации не менее 50 мм.

При транспортировании прибора морским транспортом для защиты от воздействия окружающей среды прибор должен помещаться в полиэтиленовый чехол толщиной пленки 0,15—0,2 мм. Внутри полиэтиленового чехла размещается силикагель-влагопоглотитель с начальной оводненностью не более 2% из расчета 100 г силикагеля на 1 м² поверхности полиэтиленового чехла.

Маркирование транспортного ящика производится следующим образом:

— на верхней крышке краской наносятся надписи «ВЕРХ», «ОСТОРОЖНО», «НЕ КАНТОВАТЬ», знак «№» и «ВЕС, КГ»;

— на двух противоположных боковых стенках (там, где отсутствуют бруски, служащие для переноски ящика) наносятся надписи «№», «ОСТОРОЖНО», «НЕ КАНТОВАТЬ».

Транспортный (тарный) ящик, в который упакован прибор, комплект запасного имущества и вложена эксплуатационная документация, пломбируется. Пломбы должны располагаться в верхних углах боковых стенок ящика, на которых нанесена маркировка. Для предохранения пломб от повреждения при транспортировании они размещаются в гнездах транспортного (тарного) ящика. Проволока, на которой подвешиваются пломбы, пропускается вокруг свитых концов обивки ящика, укладывается в специальную канавку, концы ее прибиваются гвоздями около пломбы к ящику внутри гнезда. Для защиты пломб от выпадания гнезда закрываются проволочными скобами. Места расположения гнезд обводятся краской красного цвета.

По требованию потребителя прибор может поставаться в укладочном ящике. В этом случае прибор, ЗИП и эксплуатационная документация помещаются в укладочный ящик, в котором предусмотрена дополнительная амортизация (для более надежной сохранности при транспортировании). Укладочный ящик заворачивается в водонепроницаемую бумагу и упаковывается в транспортный ящик, выстланный внутри битумной бумагой. В дальнейшем порядок упаковки аналогичен ранее описанному.

12.2. Условия транспортирования.

Транспортирование прибора потребителю в транспортном (тарном) ящике может осуществляться всеми видами транспорта с принятием дополнительных мер, предусмотренных в разделе 12.1.

Транспортирование прибора в транспортном (тарном) ящике может производиться при температуре окружающего воздуха от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

В процессе транспортирования должна быть предусмотрена защита от прямого попадания атмосферных осадков и пыли.

В процессе транспортирования не кантовать.

При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект в укладочном ящике автомобильным транспортом на расстояние не более 1000 км по шоссейным дорогам со скоростью до 60 км/час с выполнением условий защиты от атмосферных осадков и пыли.

П Р И Л О Ж Е Н И Я

ВНИМАНИЕ!

В данном приборе в схеме RC-генератора произведены следующие изменения:

— между затвором транзистора T2 и корпусом введен конденсатор C1a*;

— между контактом „9“ платы RC-генератора и корпусом введен конденсатор C6a*.

C1a*	Конденсатор КД-1-М4,7-3,9 пф $\pm 0,4$	1	1 пф
C6a*	„ „ КД-1-М75-7,5 пф $\pm 10\%$	1	3,9 пф

В Н И М А Н И Е!

В плате РС—генератора вР5.282.009 конденсатор
С5-КТ-1-П33-27 пф $\pm$ 5% может быть заменен на
КД-1-М700-22 пф $\pm$ 10% или КТ-1-П33-27 пф $\pm$ 5%-1-НМ.

Генератор ввгнвлсв высексчостотный Г4-117. Перочонь элемовтов

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1		Резисторы ОМЛТ ГОСТ ВД 7113-71	1	
R2		Резистор ППЗ-40 0.468.503 ТУ	1	
R3		ОМЛТ-0,25-300 ком $\pm 5\%$	1	
R4		ОМЛТ-0,25-30 ком $\pm 5\%$	1	
R5		ОМЛТ-0,25-120 ком $\pm 10\%$	1	
R6		ОМЛТ-0,25-3 ком $\pm 5\%$	1	
R7		ОМЛТ-0,25-300 ом $\pm 5\%$	1	
R8		ОМЛТ-0,25-30 ом $\pm 5\%$	1	
R9		ОМЛТ-0,25-9,1 ом $\pm 5\%$	1	
R10		ОМЛТ-0,25-4,3 ком $\pm 10\%$	1	
		ППЗ-40-3,3 ком $\pm 10\%$	1	
		ОМЛТ-0,25-4,3 ком $\pm 10\%$	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C1		Конденсатор КТП-2Аа ГОСТ ВД 11553-72	1	
C2		Конденсатор К50-6 0.464.107 ТУ	1	
C3—C12		КТП-2Аа-Н70-6800 пф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$	10	
C13		К50-6-10а-4000 мкф	1	
B1		КТП-2Аа-Н70-6800 пф $\begin{smallmatrix} +80\% \\ -20\% \end{smallmatrix}$	1	
B2, B3		К50-6-15а-500 мкф	2	
ИП1		Переключатель П2К ТУ И 0.360.037 ТУ	1	
Л1		исполнение по карте заказа 3.600.001 СБ	1	
Ш1		Тумблер ТЗ 0.360.007 ТУ	1	
Ш2		Микроамперметр М4205 (переделка 2.716.000	1	
Ш3		Прибор электровакуумный ИНС-1 3.341.030 ТУ	1	
Ш4, Ш5		Вилка РШ2Н-1-17 0.364.002 ТУ	1	
Ш6		Розетка приборная СР50-112Ф 0.364.032 ТУ	1	
Ш7		Вилка кабельная СР50-111Ф 0.364.032 ТУ	2	
		Розетка приборная СР-50-112Ф 0.364.032 ТУ	1	
		Вилка кабельная СР-50-111Ф 0.364.032 ТУ	1	
		Розетка приборно-кабельная СР-50-83 П	1	
		0.364.008 ТУ		
КЛ1		Клемма 4.836.040-2	1	
У2		Аттенуатор 2.243.001	1	

Плата генератора РС 5.282.009

R1	Резистор	ОМЛТ ГОСТ ВД 7113-71	1	
R2		С5-51 ТУ 25-04-(315.146)-73	1	
R3		СП5-16ТА 0.468.519 ТУ	1	
R4		С2-29Т 0.467.099 ТУ	1	
R5		С2-10 0.467.072 ТУ	1	
R6		С2-13 0.467.036 ТУ	1	
R7	Терморезистор	ММТ-1 0.468.085 ТУ	1	
R8		ОМЛТ-0,25-10 ком $\pm 10\%$	1	
R9		СП5-16ТА-0,25-10 ком $\pm 10\%$	1	
		ОМЛТ-0,25-3,6 ком $\pm 10\%$	1	
		С5-51-0,25-31,6 мом $\pm 0,5\%$	1	
		СП5-16ТА-0,5-33 ком $\pm 10\%$	1	
		ОМЛТ-0,25-1,1 ком $\pm 10\%$	1	
		ОМЛТ-0,25-91 ом $\pm 10\%$	1	
		ОМЛТ-0,25-470 ом $\pm 10\%$	1	
		С2-29Т-0,25-3,48 мом $\pm 0,5\%$ -1,0-В	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R10		ОМЛТ-0,25-91 ом $\pm 10\%$	1	
R11		С2-10-0,25-437 ом $\pm 0,5\%$	1	
R12		ММТ-1-1 ком $\pm 20\%$	1	
R13		С2-13-0,25-320 ком $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R14		С2-13-0,25-31,6 ком $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R15		ОМЛТ-0,25-430 ом $\pm 10\%$	1	
R16		ОМЛТ-0,25-1,6 ком $\pm 10\%$	1	
R17		ОМЛТ-0,25-3,6 ком $\pm 10\%$	1	
R18		С2-13-0,25-3,16 ком $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R19		ОМЛТ-0,25-91 ом $\pm 10\%$	1	
R20		СП5-16ТА-0,25-330 ом $\pm 10\%$	1	
R21		С2-13-0,25-316 ом $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R22		ОМЛТ-0,25-1 ком $\pm 10\%$	1	
R23		ОМЛТ-0,25-1 ком $\pm 10\%$	1	
R24, R25		ОМЛТ-0,25-12 ком $\pm 10\%$	2	
R26		С5-51-0,25-26,1 мом $\pm 0,5\%$	1	
R27, R28		ОМЛТ-0,25-8,2 ком $\pm 10\%$	2	

R29		С2-25Т-0,25-2,51 ком $\pm 0,5\%$ 1,0-В	1	
R30		ОМЛТ-0,25-16 ком $\pm 10\%$	1	
R31		С2-13-0,25-261 ком $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R32		ОМЛТ-0,25-6,8 ком $\pm 10\%$	1	
R33		С2-13-0,25-26,1 ком $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R34		ОМЛТ-0,25-10 ком $\pm 10\%$	1	
R35		СП5-16ТА-0,25-4,7 ком $\pm 10\%$	1	
R36		ОМЛТ-0,25-10 ком $\pm 10\%$	1	
R37		С2-13-0,25-2,61 ком $\pm 0,5\%$ -Б	1	
R38		С2-13-0,25-261 ом $\pm 0,5\%$ -Б	1	
		Конденсатор КМ-6 0,460.061 ТУ		
		К50-6 0,464.107 ТУ		
		КТ2-17 0,465.000 ТУ.		
		КТ-1 ГОСТ ВД 7159-70		
		КД-1 ГОСТ ВД 7159-70		
C1		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C2		К50-6-15 в-10 мкф Нп	1	
С3		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C3a		КД-1-П100-3,3 пф $\pm 0,4-1$ -НМ	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
C4		K50-6-25в-50 мкф	1	
C5		КТ-1-П100-24 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	
C6, C7		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	2	
C8		K50-6-15в-10 мкф Нп	1	
C9*		КД-1-П100-5,6 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	1,0; 3,3; 7,5 пф
C11		КТ2-17-1,5/5	1	
C12		K50-6-15в-500 мкф	1	
C13		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C14*		КД-1-П100-5,6 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	1,0; 3,3; 7,5 пф
C16		КТ2-17-1,5/5	1	
C17		K50-6-15в-500 мкф	1	
C18*		КД-1-П100-5,6 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	1,0; 3,3; 7,5 пф
C20		КТ2-17-1,5/5	1	
C21, C22		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	2	
C23*		КД-1-П100-5,6 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	1,0; 3,3; 7,5 пф
C25		КТ2-17-1,5/5	1	
C28*		КД-1а-П100-5,6 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	1,0; 3,3; 7,5 пф

C28		КТ2-17-1,5/5	1	
C29*		КД-1-П100-5,6 пф $\pm 5\%$ -1-НМ	1	1,0; 3,3; 7,5 пф парал. 7,5 и 7,5 пф
C31		КТ2-17-1,5/5	1	
Д1		Диод полупроводниковый Д18 3.362.002 ТУ	1	
Др1		Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-160 мкГн $\pm 5\%$ 0,477.00% ТУ 4.777.002 Сп	1	
Т1, Т2		Транзистор 2П305Г 0.336.001 ТУ	2	
Т3		2Г326А 0.336.003 ТУ	1	
Т4		2Г325А 0.336.023 ТУ	1	
Т5, Т6		2Г326А 0.336.003 ТУ	2	
Плата усилитель регулируемого 6.282.006				
		Резистор ОМЛТ ГОСТ ВД 7113-71		
R1		ОМЛТ-0,25-1 ком $\pm 10\%$	1	
R2		ОМЛТ-0,25-5,5 ком $\pm 10\%$	1	
R3		ОМЛТ-0,25-15 ком $\pm 10\%$	1	
R4		ОМЛТ-0,25-3,3 ком $\pm 10\%$	1	
R5		ОМЛТ-0,25-820 ом $\pm 10\%$	1	
R6		ОМЛТ-0,25-1,6 ком $\pm 10\%$	1	
R7		ОМЛТ-0,25-3,3 ком $\pm 10\%$	1	
R8		ОМЛТ-0,25-1,8 ком $\pm 10\%$	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R9		ОМЛТ-0,25-220 ом $\pm 10\%$	1	
R10		ОМЛТ-0,25-2,2 ком $\pm 10\%$	1	
R11		ОМЛТ-0,25-200 ом $\pm 5\%$	1	
R12		ОМЛТ-0,25-1,5 ком $\pm 10\%$	1	
R13*		ОМЛТ-0,25-1,8 ком $\pm 10\%$	1	Подбирается из ряда: 1 к, 1,8 к, 1,5 к
R14		ОМЛТ-0,25-200 ом $\pm 5\%$	1	
		Конденсатор КМ-46 0.460.043ТУ		
		Конденсатор К50-6 0.464.107 ТУ		
		Конденсатор КМ-6 0.460.061 ТУ		
C1		К50-6-15в-50 мкф	1	
C2, C3		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	2	
C4		К50-6-25 в-200 мкф	1	
C5		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C6		К50-6-15 в-50 мкф	1	
C7		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C8, C9		К50-6-15 в-50 мкф	2	
C10		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	

C11		КМ-46-М75-430 пф $\pm 10\%$ изолированный	1	
Др1		Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-160 мкгн $\pm 5\%$ 0.477.005 ТУ 4.777.002 Сп	1	
MC1, MC2		Оптоэлектронный прибор ОЭП-2 0.468.132 ТУ	2	
T1—T3		Транзистор 2Т306В 0.336.015 ТУ	3	
T4		Транзистор 2Т326А 0.336.003 ТУ	1	
		Плата усилителя. ВЧ 5.282.007		
		Резистор ОМЛТ ГОСТ ВД 7113—71		
		СП5-16ТА 0.468.519 ТУ		
R1		ОМЛТ-0,25-330 ом $\pm 10\%$	1	
R2		ОМЛТ-0,25-15 ком $\pm 10\%$	1	
R3		ОМЛТ-0,25-3 ком $\pm 10\%$	1	
R4		ОМЛТ-0,25-1,5 ком $\pm 10\%$	1	
R5		ОМЛТ-0,25-1 ком $\pm 10\%$	1	
R6		ОМЛТ-0,25-120 ом $\pm 10\%$	1	
R7		СП6-16ТА-0,25-6,8 ком $\pm 10\%$	1	
R8		ОМЛТ-0,25-3 ком $\pm 10\%$	1	
R9		ОМЛТ-0,25-3,6 ком $\pm 10\%$	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R10		ОМЛТ-0,25-100 ком $\pm 10\%$	1	
R11		ОМЛТ-0,25-220 ом $\pm 10\%$	1	
R12		ОМЛТ-0,25-75 ом $\pm 10\%$	1	
R13		ОМЛТ-0,25-470 ом $\pm 10\%$	1	
R14		ОМЛТ-0,25-100 ком $\pm 10\%$	1	
R15		СП5-16ТА-0,25-2,2 ком $\pm 10\%$	1	
R16		ОМЛТ-0,25-1 ком $\pm 10\%$	1	
R17		ОМЛТ-0,25-5,1 ком $\pm 10\%$	1	
R18		ОМЛТ-0,25-680 ом $\pm 10\%$	1	
R19		ОМЛТ-0,25-120 ком $\pm 10\%$	1	
R20		ОМЛТ-0,25-75 ом $\pm 10\%$	1	
R21		ОМЛТ-0,25-15 ом $\pm 10\%$	1	
R22		ОМЛТ-0,25-15 ом $\pm 10\%$	1	
R23		ОМЛТ-0,25-9,1 ком $\pm 10\%$	1	
R24		ОМЛТ-0,25-8,2 ком $\pm 10\%$	1	
R25*		ОМЛТ-0,25-1,8 ком $\pm 10\%$	1	Подбирается из ряда: 1 к; 1,3 к; 1,5 к
R26		ОМЛТ-0,25-91 ом $\pm 10\%$	1	

Конденсатор КМ-4 0.460.043 ТУ

C1		K50-6 0.464.107 ТУ	1	
C2		КМ-6 0.460.061 ТУ	1	
C3		K50-6-15 в-50 мкф	1	
C4		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C5		K50-6-15в-50 мкф	1	
C6		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C7		K50-6-15в-50 мкф	1	
C8		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C9		K50-6-15в-50 мкф	1	
C10		K50-6-6в-100 мкф	1	
C11		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C12, C13		КМ-46-М47-300 пф $\pm 10\%$	1	
C14		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
C15		K50-6-25в-200 мкф	1	
C16		-K50-6-15в-50 мкф	1	
C17		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	2	
		K50-6-25в-200 мкф	2	включены параллельно
		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	
		K50-6-15в-50 мкф	1	
		КМ-6-Н90-1 мкф-Б	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Д1		Диод полупроводниковый Д18 3.362.002 ТУ	1	
Др1		Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-160 мкГн $\pm 5\%$ 0,477.005 ТУ 4.777.002 Сп	1	
Др2		Дроссель высокочастотный ДМ-3-1 $\pm 0,4$ 0,477.005 ТУ 4.777.000 Сп	2	включены параллельно
МС1		Микросхема 1УТ401Б 3.088.032 ТУ	1	
Т1		Транзистор 2Т306В 0.336.015 ТУ	1	
Т2, Т3		Транзистор 2Т325А 0.336.023 ТУ	2	
Т4, Т5		Транзистор 2Т606А 3.365.012 ТУ	2	
Плата 5.282.010				
Р1		Резистор СП5-16ТА 0.468.519 ТУ	1	
Р2		СП5-16ТА-0,25-330 ом $\pm 10\%$ СП5-16ТА-0,25-1 ком $\pm 10\%$	1	

Плата усилителя в оконечного 5.282.189

Резистор ОМЛТ ГОСТ ВД 7113-71				
Резистор СП4-1 0.468.045 ТУ				
Р1		ОМЛТ-0,25-100 ом $\pm 10\%$	1	
Р2		ОМЛТ-0,25-43 ом $\pm 10\%$	1	
Р3		ОМЛТ-0,25-82 ом $\pm 10\%$	1	
Р4		ОМЛТ-0,25-82 Ом $\pm 10\%$	1	
Р5		ОМЛТ-1-27 Ом $\pm 10\%$	1	
Р6		ОМЛТ-1-120 Ом $\pm 10\%$	1	
Р7		ОМЛТ-0,25-82 Ом $\pm 10\%$	1	
Р8		ОМЛТ-0,25-9,1 Ом $\pm 10\%$	1	
Р9		ОМЛТ-1-82 Ом $\pm 10\%$	1	
Р10		ОМЛТ-0,25-51 Ом $\pm 10\%$	1	
Р11		ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm 10\%$	1	
Р12, Р13		ОМЛТ-0,25-33 кОм $\pm 10\%$	2	
Р14		ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm 10\%$	1	
Р15		ОМЛТ-0,25-5,6 кОм $\pm 10\%$	1	
Р16, Р17		ОМЛТ-0,25-3,6 кОм $\pm 10\%$	2	
Р18		ОМЛТ-0,25-5,6 кОм $\pm 10\%$	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R19		Резистор ОМЛТ-1-1,2 кОм ± 10%	1	
R20		СП4-1в-330 Ом-А	1	
R21		ОМЛТ-1-1,8 кОм ± 10%	1	
R22		СП4-1в-6,3 кОм-А	1	
R23		ОМЛТ-1-1,5 кОм ± 10%	1	
R24		СП4-1в-330 Ом-А	1	
R25		ОМЛТ-1-1,8 кОм ± 10%	1	
R26		ОМЛТ-0,5-150 Ом ± 10%	1	
R27*		ОМЛТ-0,25-68 Ом ± 10%	1	Подбирается из ряда: 51; 75; 120; 15 Ом
R28		ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 10%	1	
R29		СП4-1в-2,2 кОм-А	1	
R30		ОМЛТ-0,25-2,7 кОм ± 10%	1	

C1, C2		Конденсатор К50-6 0.464.107 TV	2	
C3		КМ-5 0.460.043 TV	1	
C4, C5		КМ-6 0.460.061 TV	2	
C6		КМ-4 0.460.043 TV	1	
C7*		КТ-1 ГОСТ ВД 7159-70	1	Подбирается из ряда 300, 470, 510, 560 пФ
C8-C11		К12-19 0.465.000 TV	4	
C12		К50-6-160в-2 мкФ	1	
C13		КМ-56-Н90-0,1 мкФ изолированный	1	
C14*		К50-6-100в-20 мкФ	1	
C15		КМ-56-Н30-0,047 мкФ изолированный	1	
C16		КМ-46-М75-430 пФ ± 10% изолированный	1	
C17		К50-6-25в-20 мкФ	1	
C18		КТ2-19-1,9 15	1	
		КМ-56-Н30-0,047 мкФ изолированный	1	
		КТ-1-М47-4,7 пФ ± 0,4-1-НМ	1	Подбирается из ряда 2,3; 3,4; 3,5,6 пФ
		К50-6-15в-100 мкФ	1	
		КМ-6-Н90-1 мкФ-Б	1	
		КМ-56-Н30-0,017 мкФ изолированный	1	
		К50-6-15в-50 мкФ	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Д1 - Д3		Диод полупроводниковый 2Д509А 3.362.077 ТУ	3	
Д4, Д5		Диод полупроводниковый Д18 3.362.002 ТУ	2	
Др1		- Дроссель высокочастотный 0.477.005 ТУ ДМ-0,6-10 мкГн $\pm 5\%$ 4.777.000 Сп	1	
Т1, Т4		Транзистор 2Т904А 3.365.008 ТУ	4	
Т5		Транзистор 2Т606А 3.363.012 ТУ	1	
Блок конденсатора 4.656.000				
С1, С2		Конденсатор переменной емкости 4.656.021 Сп <i>12 $\pm 30\%$</i>	2	
С3		Конденсатор КМ-1-ПЗ3-15 пф $\pm 5\%$ -НМ ГОСТ ВД 7150-70	1	
Переменные данные для исполнений 3.260.004 ПЗ3				
У1		Блок питания 2.087.004	1	
3.260.004-01 ПЗ3				
У1		Блок питания 2.087.004-01	1	

ВНИМАНИЕ!

В данном приборе в блоке питания, параллельно предохранителю Пр2 включен резистор R3—ОМЛТ-0,5-100 ком $\pm 10\%$.

Перечень элементов и их электро-электронической принципиальной схемы антенны

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1		Резистор ОМЛТ-0,5-2,4 ком ± 10%	1	
R2		ГОСТ ВД 7113-70 Резистор СПБ-16ТА-0,5-6,8 ком ± 10%		
C1		0,468.519 ТУ Конденсатор К50-6-100 в-20 мкф 0,464.107 ТУ	1	
C2		К50-3Б-300-50 0,464.042 ТУ	1	
C3		К50-6-50в-500 мкф 0,464.107 ТУ	1	
C4		К50-3Б-300-5 0,464.042 ТУ	1	
C5		К50-6-50в-20 мкф 0,464.107 ТУ	1	
C6; C7		К409-9-400-4700 пф ± 10% 4,462.056 ТУ	2	
Л1		Диод полупроводниковый Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л2		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л3		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л4		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л5		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л6		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л7		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	
Л8		Д237Б 3,362.021 ТУ	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Д9		Диод полупроводниковый 2С920А 3.362.015 ТУ	1	
Др1 ÷ Др4	4.777.002 Сп	Дроссель высокочастотный ДМ-0,4-100% ± 5% 0.477.005 ТУ	4	
Пр1		Предохранители 0.480.003 ТУ	1	
Пр2		ВПП-1-1а	1	
Пр3		ВПП-1-0,25а	1	
		ВПП-1-0,5а	1	
Т1		Транзисторы 3.365.063 ТУ	1	
Т2		П701А	1	
Т3		П701А	1	
Т4		П701А	1	
Тр1	4.705.004	Трансформатор ШЛ 20×25	1	
В1		Тумблер ТЗ 0.360.007 ТУ	1	
У1	2.032.002	Усилитель 150 в	1	
У2	2.032.003	Усилитель 20 в	1	
Ш1		Розетка РГ 1Н-1-3 0.364.002 ТУ	1	
Ш2		Вилка 2РМ14БШШВ1 0.364.126 ТУ	1	

2.087.004-01 33 см. Э3 рис. 2.

Счетчик ЭСВ-2,5-12,6/0 0.281.003 ТУ

Плата усилителя 150 В 2.032.002

ИП1			1	
Р1		Резисторы ГОСТ ВД 7113—70	1	
Р2		ОМЛТ-0,125-15 ком ± 10 %	1	
Р3		ОМЛТ-1-2 ком ± 10 %	1	
Р4		ОМЛТ-0,125-15 ком ± 10 %	1	
Р5		ОМЛТ-0,25-8,2 ком ± 10 %	1	
Р6		ОМЛТ-2-27 ком ± 10 %	1	
Р7		ОМЛТ-2-36 ком ± 10 %	1	
Р8		ОМЛТ-0,25-18 ком ± 10 %	1	
Р9		Резистор ПТМН-0,5-2 ком ± 1 % 0.467.503 ТУ	1	
		Резистор СП5-16ТА-0,5-3,3 ком ± 10 % 0.468.519 ТУ	1	
Р10		Резисторы 0.467.503 ТУ	1	
Р11		ПТМН-1-12 ком ± 1 %	1	
С1		ПТМН-1-15 ком ± 1 %	1	
		Конденсатор К42У-2-400-0,22 ± 10 % 0.462.082 ТУ	1	

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Д1		Диоды полупроводниковые	1	
Д2		Д237Б 3.362.0.1 ТУ	1	
Д3		Д814В 3.362.012 ТУ	1	
Д4		Д814В 3.362.012 ТУ	1	
Д5		Д818Б 3.362.025 ТУ	1	
		Д818Б 3.362.025 ТУ	1	
		Транзисторы		
Т1		2Т602Б 3.365.000 ТУ	1	
Т2		2Т602Б 3.365.000 ТУ	1	
Т3		П308 3.365.059 ТУ	1	
Т4		П308 3.365.059 ТУ	1	
Плата усилителя 20 В 2.032.003				
		Резисторы ГОСТ ВД 7113-70		
Р1		ОМЛТ-2- (см. табл.)	1	
Р2		ОМЛТ-0.125-510 ом $\pm 10\%$	1	
Р3		ОМЛТ-0.125-510 ом $\pm 10\%$	1	
Р4		ОМЛТ-0.5 (см. табл.)	1	

Р5		ОМЛТ-1-(см. табл.)	1	
Р6		ОМЛТ-0.125-1 ком $\pm 10\%$	1	
Р7		ОМЛТ-2-(см. табл.)	1	
Р8		ОМЛТ-0.125-15 ком $\pm 10\%$	1	
Р9		ОМЛТ-0.125-390 ом $\pm 10\%$	1	
Р10		ОМЛТ-0.125-1 ком $\pm 10\%$	1	
Р11		ОМЛТ-2-(см. табл.)	1	
Р12		Резистор 0.467.503 ТУ ПТМН-1-(см. табл.)	1	
Р13		Резистор 0.468.519 ТУ СП5-16га-0.5-(см. табл.)	1	
Р14		Резистор 0.467.503 ТУ ПТМН-0.5-(см. табл.)	1	
		Конденсаторы 0.460.043 ТУ изолированные		
С1		КМ-56-М47-560 пф $\pm 10\%$	1	
С2		КМ-56-М47-180 пф $\pm 10\%$	1	
С3		КМ-56-М47-560 пф $\pm 10\%$	1	
		Диоды полупроводниковые		
Д1		Д814А 3.362.012 ТУ	1	
Д2		Д814А 3.362.012 ТУ	1	
Д3		Д814А 3.362.012 ТУ	1	
Д4		Д814А 3.362.012 ТУ	1	

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной аппаратуры

Поз. обознач.	Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
R1		Резисторы С2-10 по 0.467.072 ТУ	1	
R2		Резистор С2-10-0,25-96,5 ом $\pm 1\%$	1	
R3		• С2-10-0,25-71,5 ом $\pm 1\%$	1	
R4		• С2-10-0,25-96,5 ом $\pm 1\%$	1	
R5		• С2-10-0,25-61,2 ом $\pm 1\%$	1	
R6		• С2-10-0,25-249 ом $\pm 1\%$	1	
R7		• С2-10-0,25-61,2 ом $\pm 1\%$	1	
R8		• С2-10-0,25-51,1 ом $\pm 1\%$	1	
R9		• С2-10-0,25-2,49 ком $\pm 1\%$	1	
R10		• С2-10-0,25-51,1 ом $\pm 1\%$	1	
R11		• С2-10-0,25-51,1 ом $\pm 1\%$	1	
R12		• С2-10-0,25-2,49 ком $\pm 1\%$	1	
B1-B8		• С2-10-0,25-51,1 ом $\pm 1\%$	1	
III1		Микропереключатель МПП 0.360.007 ТУ	8	
III2		Вилка кабельная СР-50-111Ф 0.364.032 ТУ	1	
		Розетка приборно-кабельная СР-50-83П 0.364.008 ТУ	1	

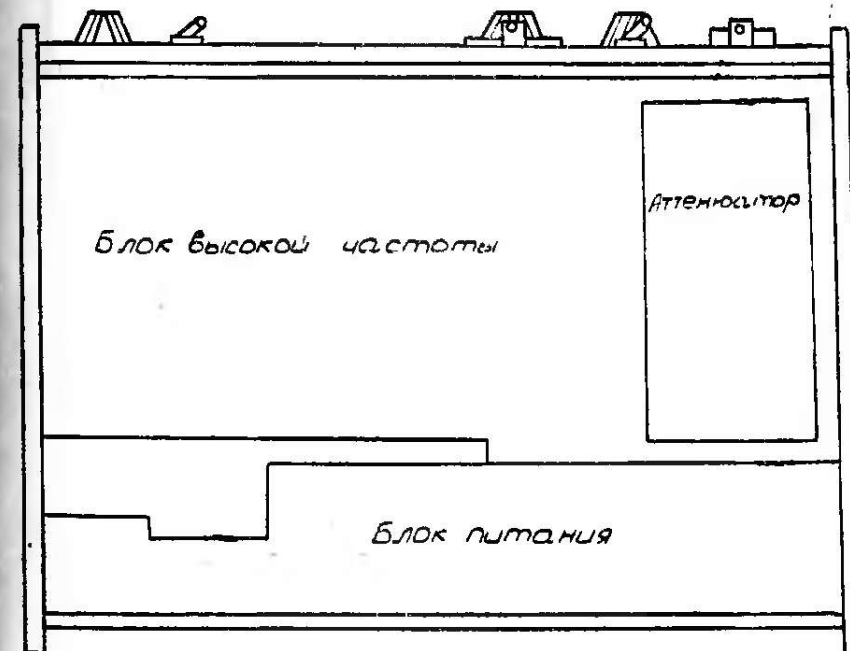


Рис.6 Генератор сигналов высокочастотный
(вид снизу)

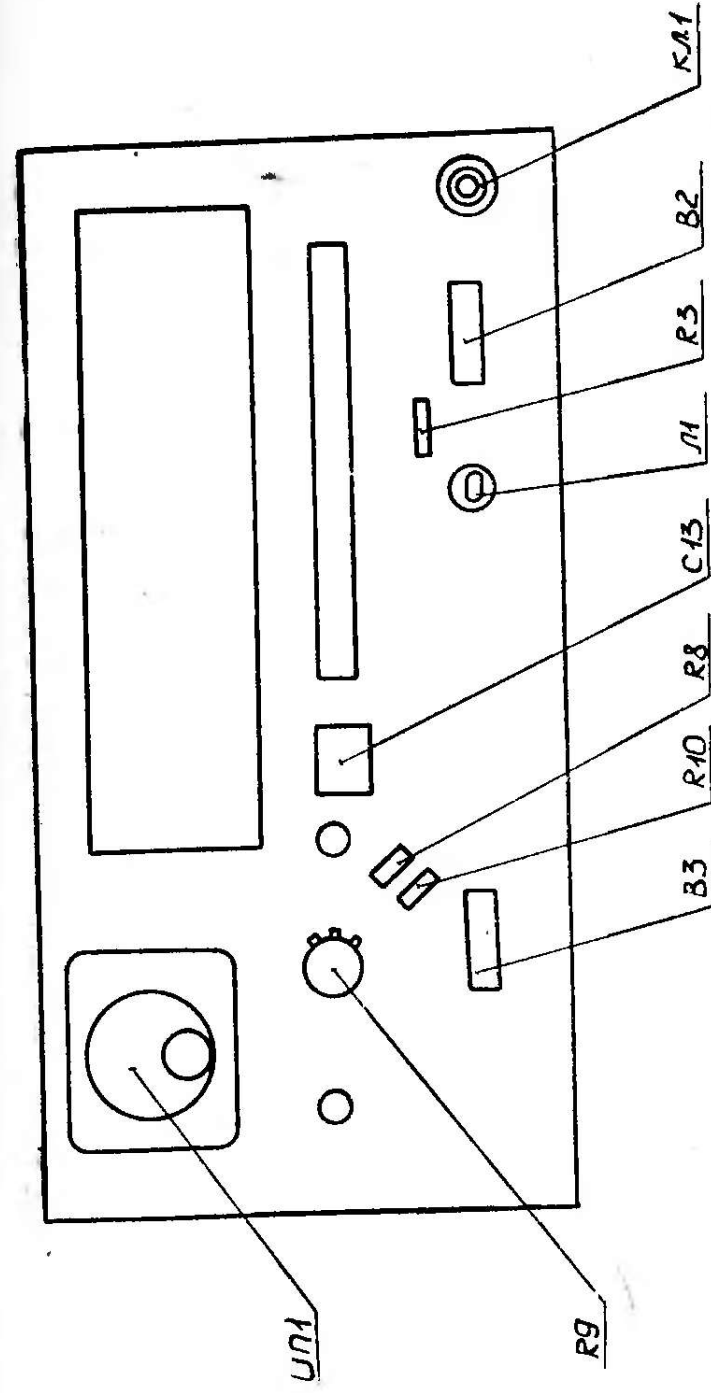


Рис. 7 Панель передняя (вид сверху)

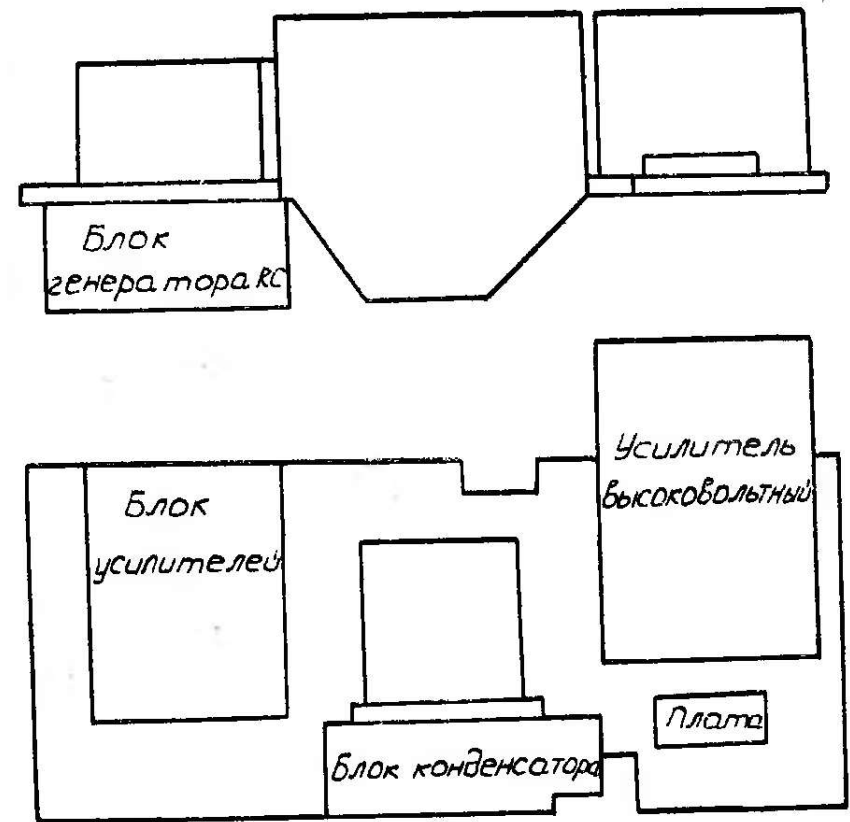


Рис. 8. Блок высокой частоты

Вид А

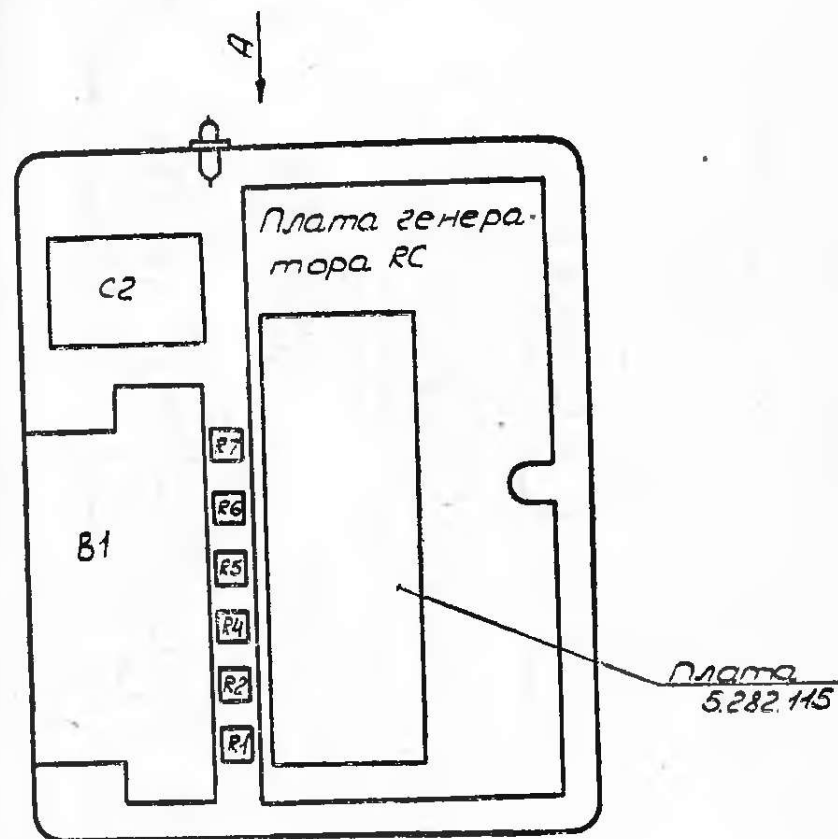
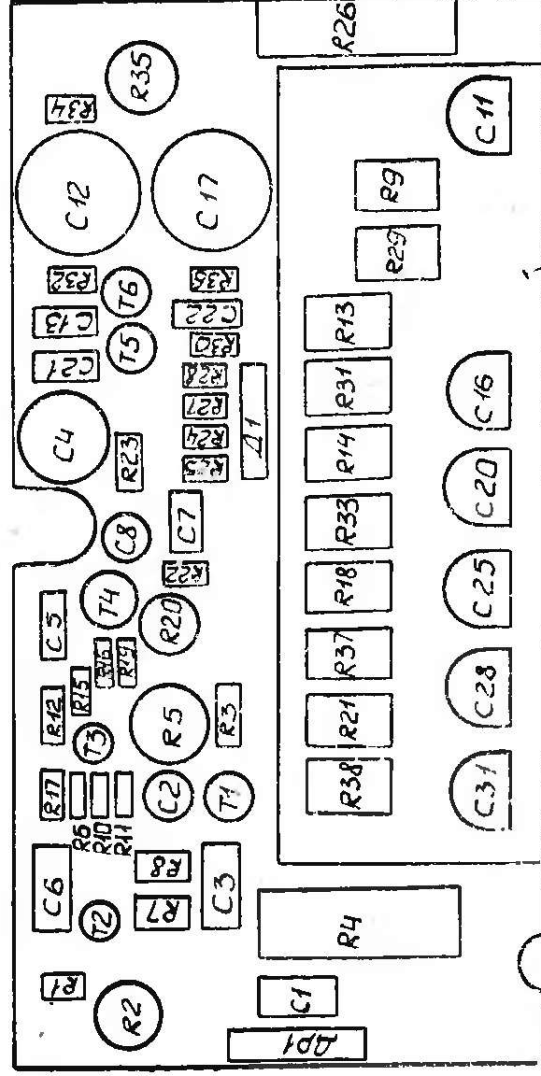


Рис 9. Блок генератора RC



Плата (5282115)

Рис.10 Плата генератора РС

БУДА

69

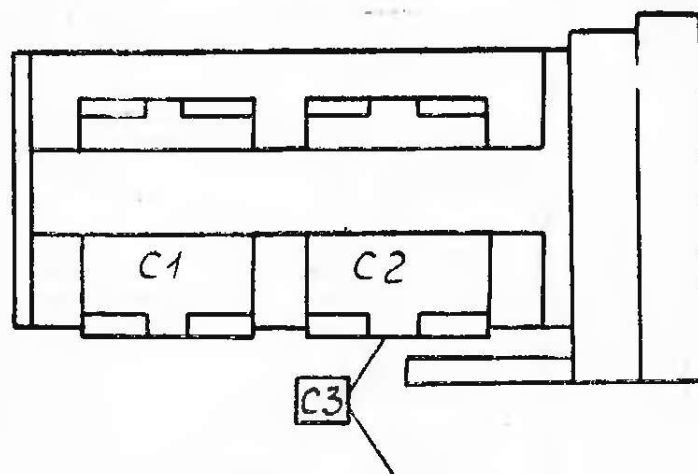


Рис.11. Блок конденсатора

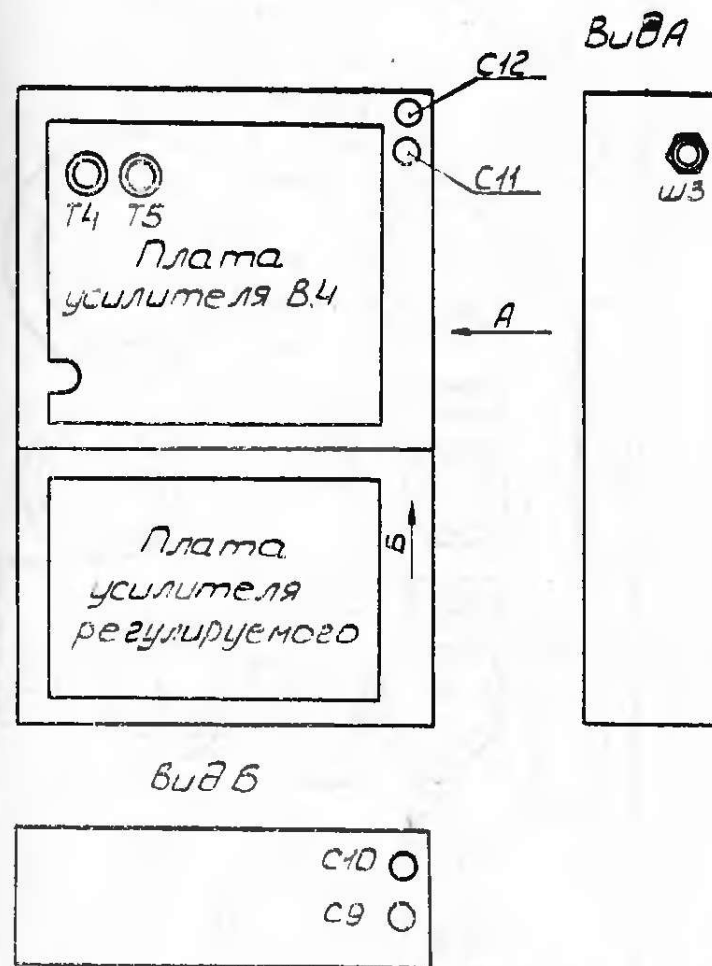


Рис 12. Блок усилителей

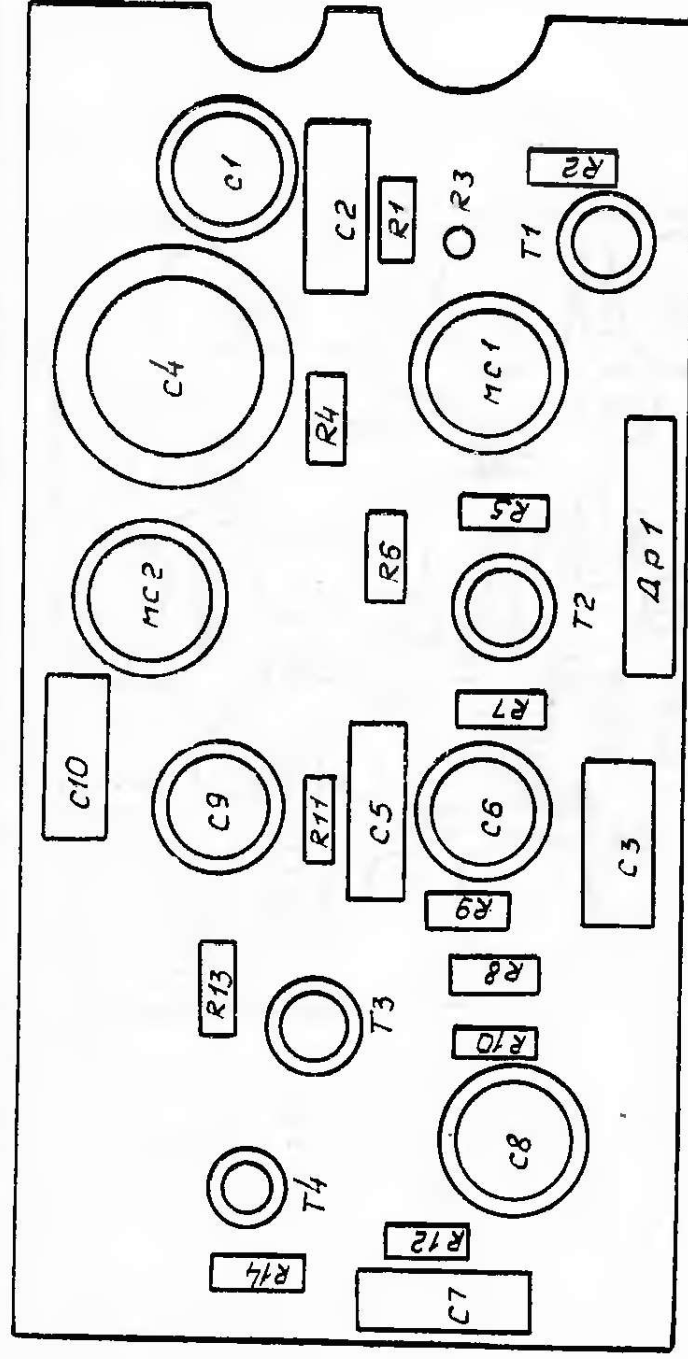


Рис. 13 Плата усилителя регулируемого.

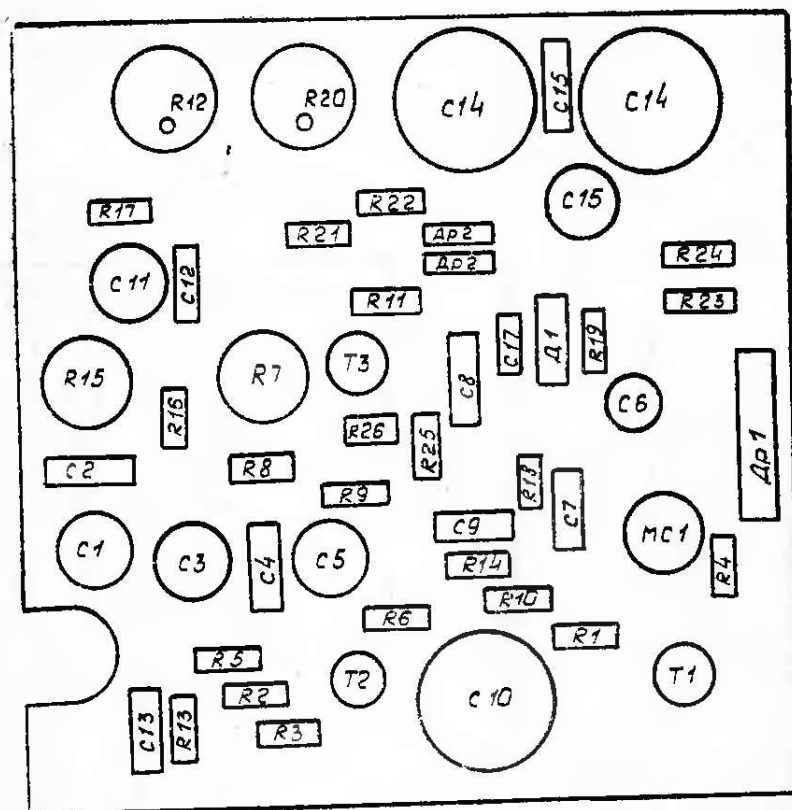


Рис 14. Плата усилителя ВЧ.

Вид А

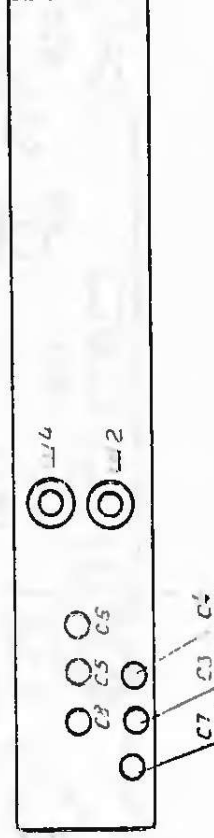
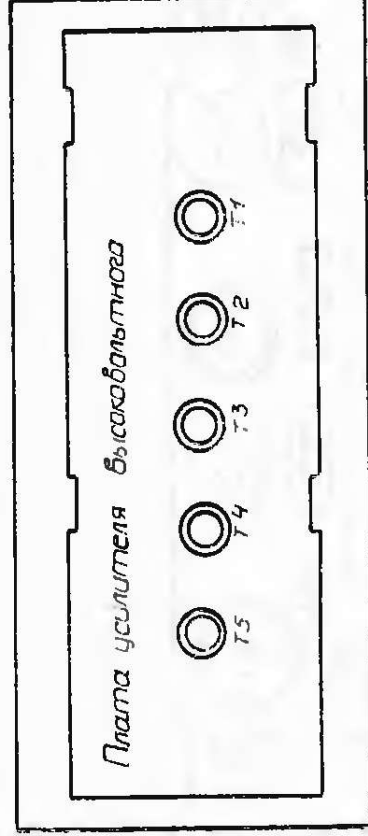


Рис. 15 Усилитель высоковольтный.

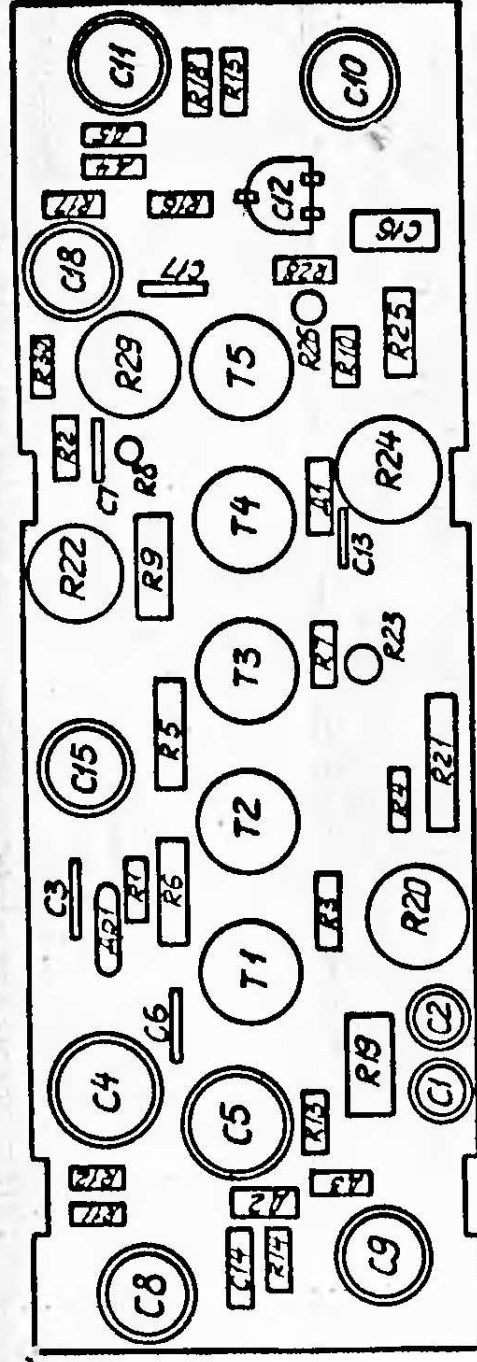


Рис. 16 Плата усилителя высоковольтного

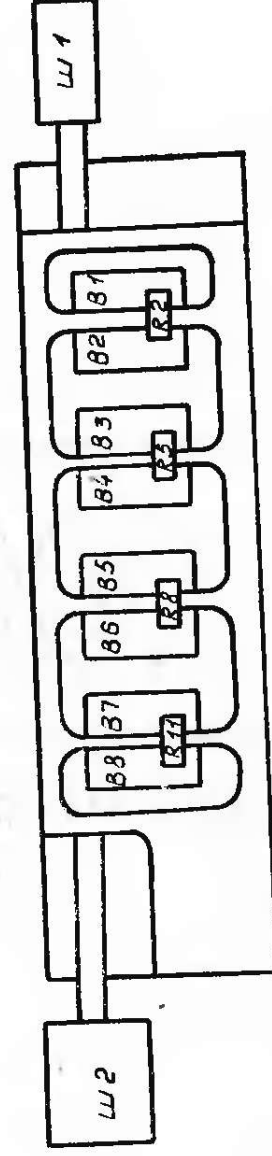
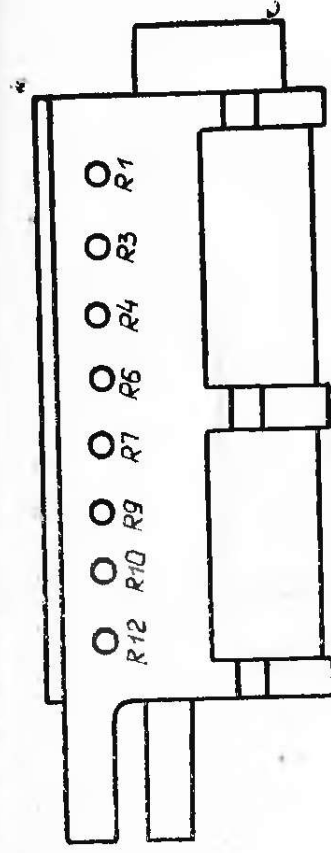


Рис. 17. Амперно-оампер.

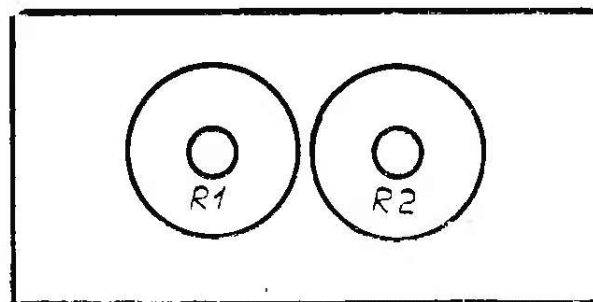


Рис. 18. Плата 5.282.010

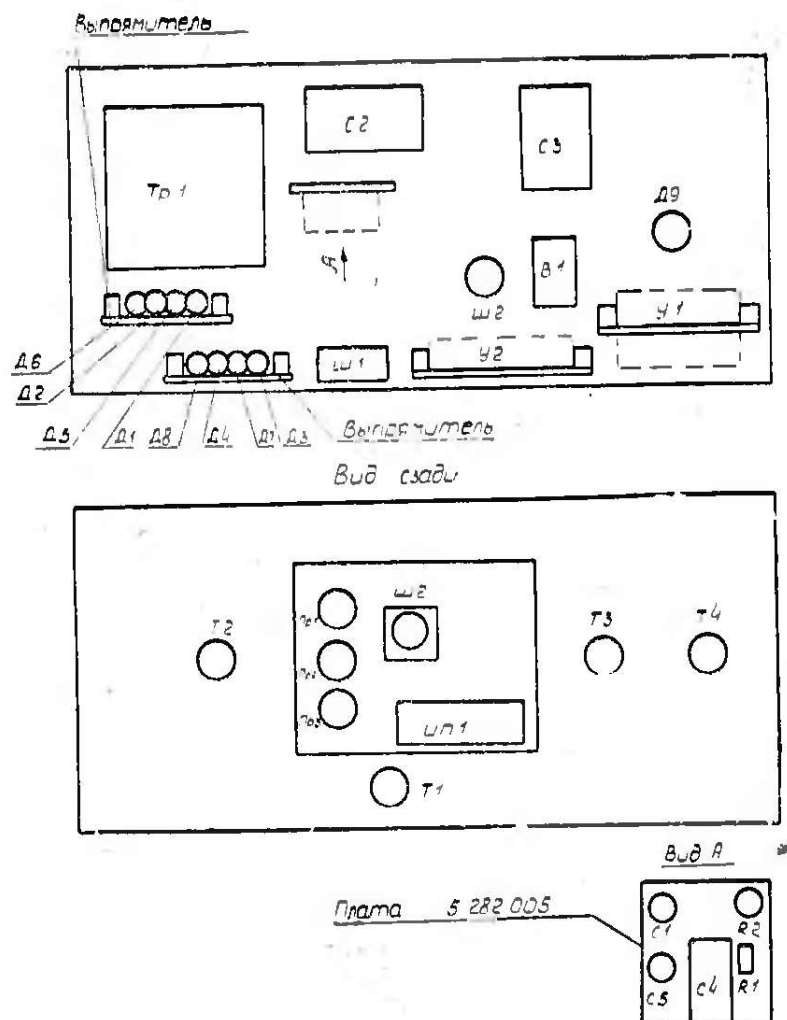


Рис. 19 Блок питания

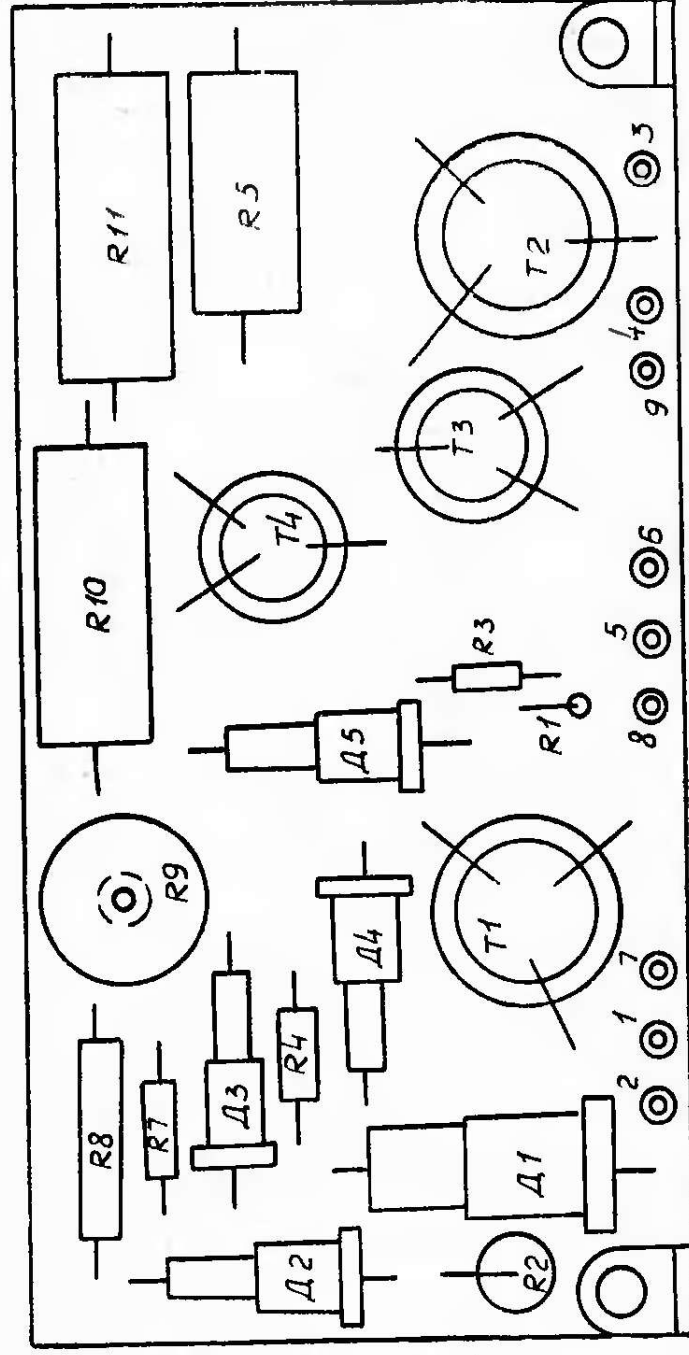


Рис. 20 Усилитель 150 Б.

Бүлэг нэмдэг

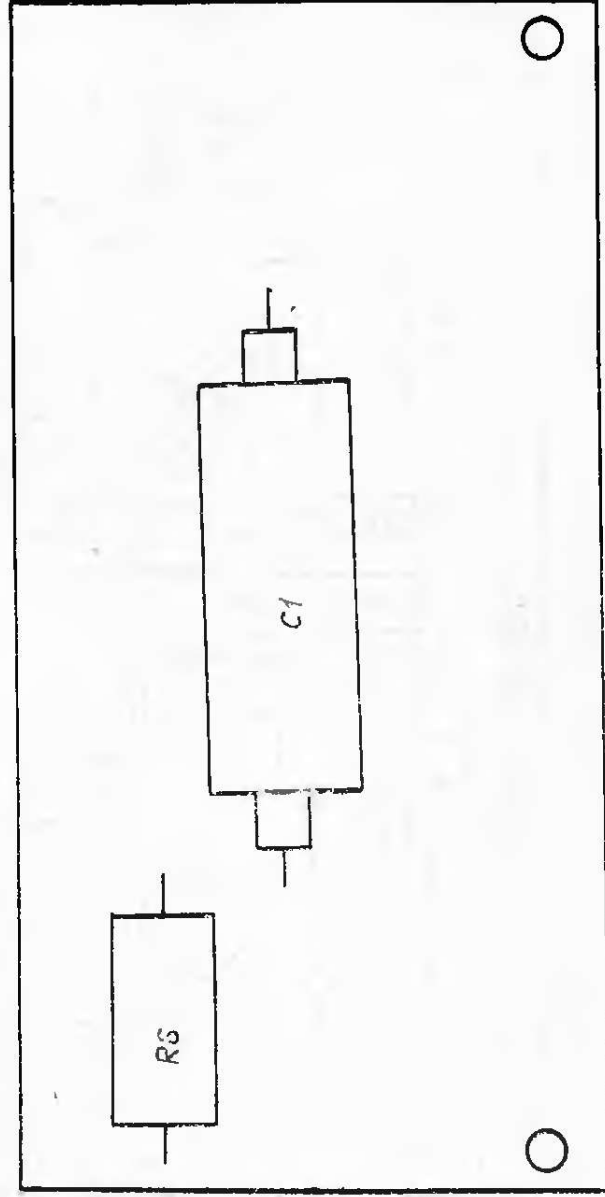


Рис 21 Угваруулагч 150 б

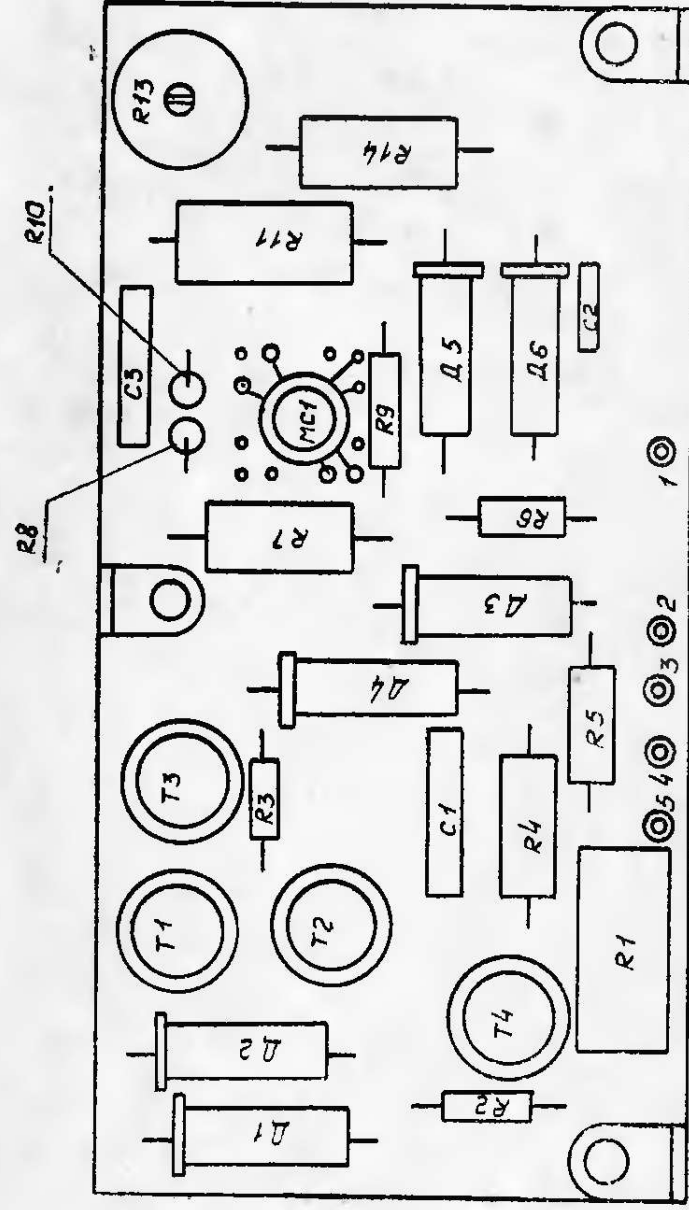


Рис. 22. Усилитель 20 В.

Намоточные данные силового трансформатора 4.705.004

№№ выводов	Тип провода	Диаметр провода	Число витков	Напряжение под нагрузкой
1—2	ПЭВ-2	0,35	653	110
3—4	»	0,35	653	110
5—6	»	0,12	197	30
11—12	»	0,31	985	150
13—14	»	0,47	172	26,1
15	»			

Магнитопровод ШЛ 20×25.

Карта режимов транзисторов генератора

Генератор РС 5.282.009

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	0*	0**	7,5***
T2	15*	3**	4±6***
T3	12,6	15,6	15
T4	20	12	12,6
T5	7,5	15,6	15
T6	7,5	15,6	15

* Напряжение на истоке относительно корпуса

** Напряжение на стоке относительно корпуса

*** Напряжение на затворе относительно корпуса

Регулируемый усилитель 5.282.006

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	20	12	12,6
T2	20	12	12,6
T3	11	1	1,6
T4	5,6	11,6	11

ВНИМАНИЕ!

на стр. 54

НА ПЕЧАТАНО	СЛЕДУЕТ ЧИТАТЬ
5 стр. сверху T1 . . . 0* . . . 0** . . . 7,5***	T1 . . . 0* . . . 0** . . . 1—5***
6 стр. . . T2 . . . 15* . . . 3** . . . 4±6***	T2 . . . 5,7* . . . 15** . . . 6,6***
7 стр. . . T3 . . . 12,6 . . . 15,6 . . . 15	T3 . . . 8,5 . . . 15 . . . 14,5
8 стр. . . T4 . . . 20 . . . 12 . . . 12,6	T4 . . . 20 . . . 7,9 . . . 8,5
9 стр. . . T5 . . . 7,5 . . . 15,6 . . . 15	T5 . . . 1÷5 . . . 9,2 . . . 8,4
10 стр. . . T6 . . . 7,5 . . . 15,6 . . . 15	T6 . . . 0 . . . 9,2 . . . 8,4
4 стр. снизу T1 . . . 20 . . . 12 . . . 12,6	T1 . . . 20 . . . 13,3 . . . 14
3 стр. . . T2 . . . 20 . . . 12 . . . 12,6	T2 . . . 20 . . . 12,3 . . . 12,7
2 стр. . . T3 . . . 11 . . . 1 . . . 1,6	T3 . . . 12,6 . . . 1,4 . . . 2,2
1 стр. . . T4 . . . 5,6 . . . 11,6 . . . 11	T4 . . . 6,6 . . . 12,7 . . . 12,3
12 стр. ** Напряжение на истоке .	** Напряжение на стоке

на стр. 55

НА ПЕЧАТАНО	СЛЕДУЕТ ЧИТАТЬ
4 стр. сверху T1 . . . 8,2* . . . 3,2* . . . 3,8*	T1 . . . 13÷19* . . . 1,8÷3,8* . . . 2,4÷4,4*
5 стр. . . T2 . . . 8 . . . 0,6 . . . 1,2	T2 . . . 8,5 . . . 0,47 . . . 1,2
6 стр. . . T3 . . . 12 . . . 2,1 . . . 2,7	T3 . . . 8,5 . . . 2,9 . . . 3,7
7 стр. . . T4 . . . 20 . . . 12,3 . . . 13	T4 . . . 20 . . . 10,8 . . . 11,5
8 стр. . . T5 . . . 9,3 . . . 1,5 . . . 2,1	T5 . . . 8,8 . . . 1,9 . . . 2,6
7 стр. снизу T1 . . . 3,6 . . . 7,2 . . . 7,8	T1 . . . 140 . . . 110 . . . 110
6 стр. . . T2 . . . 65 . . . 35 . . . 36,7	T2 . . . 110 . . . 78 . . . 78
5 стр. . . T3 . . . 104 . . . 74,3 . . . 75	T3 . . . 78 . . . 38 . . . 38,7
4 стр. . . T4 . . . 135 . . . 104 . . . 104,7	T4 . . . 38 . . . 6,8 . . . 7,3

Усилитель высокочастотный 5.282.007

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	8,2*	3,2*	3,8*
T2	8	0,6	1,2
T3	12	2,1	2,7
T4	20	12,3	13
T5	9,3	1,5	2,1

* Зависит от положения ручки «РЕГ. ВЫХ.»

Усилитель высоковольтный 5.282.008

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	36	7,2	7,8
T2	65	36	36,7
T3	104	74,3	75
T4	135	104	104,7
T5	20	7,8	8,4

Все напряжения измерены относительно корпуса прибором Ц434.

Измеренные значения могут отличаться от указанных на $\pm 20\%$.

Карта режимов транзисторов блока питания

Блок питания 2.087.004

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	33	20	20,6
T2	33	20,6	21,2
T3	202	175	175,6
T4	175	150,6	150

Усилитель 150 В 2.032.002

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	202	175,6	176,2
T2	175	150,6	151,2
T3	151,2	132	132,6
T4	150	132	132,6

Усилитель 20В 2.032.003

Обозначение по схеме	Напряжение на электродах (В)		
	коллектор-корпус	эмиттер-корпус	база-корпус
T1	22,2	32	31,4
T2	38	21,6	22,2
T3	22,2	8	8,6
T4	33	21	21,6

Все напряжения измерены относительно корпуса прибором Ц434.

Измеренные значения могут отличаться от указанных на $\pm 20\%$.