

Г4-121

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	4
2. Технические данные	4
3. Состав генератора	6
4. Устройство и работа генератора и его составных частей	7
5. Маркирование и пломбирование	13
6. Общие указания по эксплуатации	13
7. Указания мер безопасности	14
8. Подготовка к работе	15
9. Порядок работы	15
10. Характерные неисправности и методы их устранения	17
11. Техническое обслуживание	19
12. Проверка прибора	20
13. Правила хранения	29
14. Транспортирование	30

Приложения

Приложение 1. Схема электрическая принципиальная с перечнем элементов	32
Приложение 2. Планы размещения основных электрических элементов	35
Приложение 3. Таблица режимов ламп	37
Приложение 4. Таблица сопротивлений	39
Приложение 5. Намоточные данные	40
Карточка отзыва потребителя	

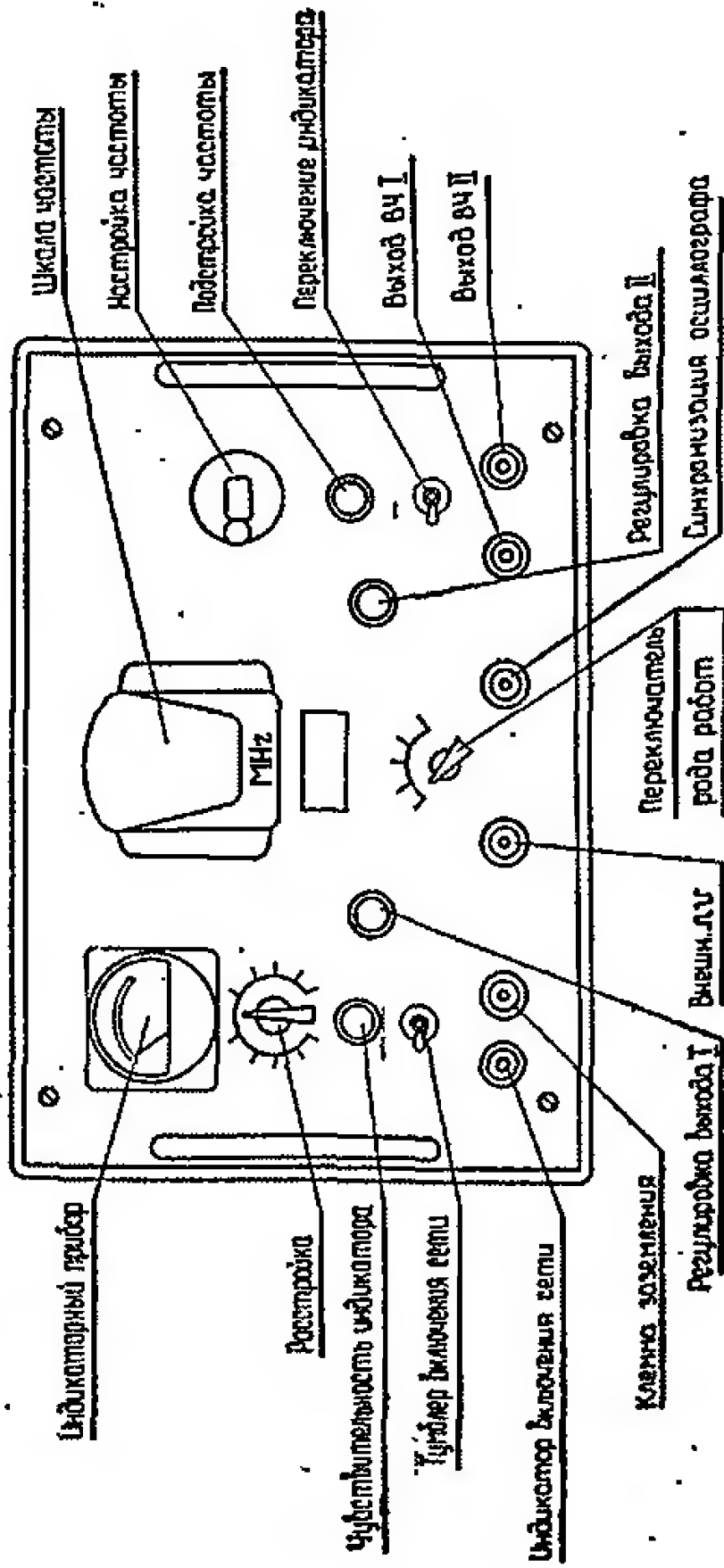


Рис. 1. Расположение органов управления.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор сигналов высокочастотный Г4-121 предназначен для настройки, регулировки и испытаний различных радиотехнических устройств в заводских, лабораторных и полевых условиях.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды, от 243 до 323 К (от минус 30 до +50°C);

относительная влажность воздуха до 95% при температуре воздуха 298 К (+25°C);

напряжение питающей сети 220 В $\pm 5\%$ частотой 50 Гц $\pm 1\%$ содержанием гармоник до 5%, напряжение 115 В или 220 В $\pm 3\%$ частотой 400 Гц $\pm 7\%$ содержанием гармоник до 5%.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Основные характеристики прибора

2.1.1. Прибор обеспечивает следующие виды работ:

непрерывная генерация;

внутренняя модуляция импульсами типа «мсаандр»

(ВНУТР. $_ \square _ \square _ \square$):

внешняя импульсная модуляция импульсами положительной полярности (ВНЕШ. $_ \square _ _$);

внешняя импульсная модуляция импульсами отрицательной полярности (ВНЕШ. $_ _ _ \square$).

2.1.2. Диапазон частот генератора непрерывный от 820 до 1800 МГц. Запас по краям диапазона не менее 1,5%.

2.1.3. Погрешность установки частоты генератора по шкале не более 1,5%.

2.1.4. Кратковременная нестабильность частоты генератора за последующие 10 минут после получасового самопрогрева в режиме непрерывной генерации (НГ) и при неизменных внешних условиях не превышает $\pm 3 \cdot 10^{-4}$ от установленного значения частоты.

2.1.5. Величина паразитной диверсии частоты в режиме непрерывной генерации (НГ) не превышает $7 \cdot 10^{-5}$ от несущей частоты.

2.1.6. Выходная мощность генератора — не менее 1 Вт на участке диапазона от 820 до 1600 МГц и не менее 0,5 Вт на участке диапазона от 1600 до 1800 МГц на внешней нагрузке 75 Ом при КСВ нагрузки не более 1,5.

Примечания: 1. Генератор имеет два независимых выхода высокочастотной энергии.

2. При одновременном использовании обоих выходов мощность на каждом из них может быть меньше указанной в технических характеристиках.

2.1.7. Выходная мощность генератора регулируется в пределах не менее 30 дБ относительно максимальной.

2.1.8. Кратковременная нестабильность выходной мощности генератора после самопрогрева в режиме непрерывной генерации (НГ) и при неизменных внешних условиях за последующие 10 минут не более $\pm 0,3$ дБ.

2.1.9. Внешняя импульсная модуляция осуществляется импульсами положительной и отрицательной полярности.

Параметры модулирующих импульсов:

длительность импульсов от 1 до 20 мкс;

частота следования импульсов от 100 до 10000 Гц;

длительность фронта не более 0,2 мкс;

длительность среза не более 0,3 мкс;

неравномерность вершины импульса не более 10%;

амплитуда импульсов от 35 до 80 В.

Параметры выходных ВЧ импульсов:

длительность импульсов от 1 до 20 мкс;

частота следования импульсов от 100 до 10000 Гц;

длительность фронта не более 0,4 мкс;

длительность среза не более 0,7 мкс;


неравномерность вершины импульса не более 10%;

нестабильность фронта и среза импульса (флюктуация) не более 0,5 мкс;

длительность выходного импульса может отличаться от длительности модулирующего импульса не более чем на $\pm 0,3$ мкс.

Примечание. Длительность ВЧ импульсов от 1 до 3 мкс не гарантируется.

2.1.10. В режиме внутренней импульсной модуляции генератор выдает ВЧ импульсы типа меандр с частотой следования 1000 ± 100 Гц. Асимметрия меандра — не более $\pm 10\%$.

2.1.11. В режиме ВНУТР.  генератор выдает синхронизирующие импульсы обеих полярностей амплитудой не менее 5 В.

2.1.12. Время самопрогрева генератора в интервале рабочих температур — 1 час.

2.1.13. Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, — не более 180 ВА.

2.1.14. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 часов.

2.1.15. Среднее время безотказной работы составляет 1000 часов.

2.1.16. Габариты прибора — 390×300×280 мм.

2.1.17. Масса генератора — 19 кг; масса генератора в укладочном ящике — 29 кг; масса прибора в транспортной таре — 50 кг.

2.1.18. Срок службы генератора — не менее 10 лет, технический ресурс — не менее 5000 часов.

3. СОСТАВ ПРИБОРА

3.1. Состав прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-121	ЕЭ2.750.348 Сп	1	
2. Ящик укладочный	ЕЯ4.161.028 Сп	1	
3. Кабель соединительный	ЕЭ4.850.177 Сп	2	
4. Кабель соединительный ВЧ	ЕЭ4.850.222 Сп	2	
5. Провод соединительный	ЕЭ4.863.041 Сп	2	
6. Муфта ВЧ переходная	ЕЭ3.640.536 Сп	2	
7. Вставка специальная 75 Ом	ЕЭ3.640.809 Сп	1	
8. Ящик укладочный	ЕЯ4.161.031 Сп	1	
9. Предохранитель ПМ2	ЦИ0.481.017	1	
10. Предохранитель ПМ3	НИ0.481.017	1	
11. Лампа ГС-13	ЖТ3.323.039 ТУ	2	
12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЕЭ1.289.086 ТО	1	
13. Формуляр	ЕЭ1.289.086 ФО	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия

4.1.1. Принцип действия генератора и взаимодействие его составных частей поясняет структурная схема, представленная на рис. 2. Схема принципиальная электрическая прилагается в приложении 1.

4.1.2. Генератор высокой частоты является основным блоком, создающим колебания высокой частоты в рабочем диапазоне частот.

Генератор высокой частоты состоит из задающего генератора и усилителя мощности, предназначенного для усиления сигнала, генерируемого задающим генератором, до требуемого уровня.

Генератор имеет два некалиброванных, самостоятельно регулируемых выхода высокочастотной энергии.

4.1.3. Блок индикации и съема мощности обеспечивает регулировку высокочастотной мощности на выходе прибора и индикацию ее относительного изменения.

4.1.4. Модулятор позволяет осуществлять внутреннюю модуляцию меандром, а также внешнюю импульсную модуляцию.

4.1.5. Блок питания выдает все напряжения, необходимые для питания ламп и других узлов схемы.

4.1.6. Мультивибратор выдает прямоугольные импульсы с частотой следования 1000 Гц.

4.2. Схема электрическая принципиальная

4.2.1. Блок высокой частоты содержит в себе задающий генератор и усилитель мощности. Оба каскада собраны по схеме емкостной трехточки на лампах Л12 и Л13.

Колебательные контуры в обоих каскадах идентичны и представляют собой резонаторы коаксиального типа, включенные между сеткой и анодом лампы.

Для создания условий самовозбуждения схемы между катодом и анодом лампы задающего генератора подключен конденсатор обратной связи С30, емкость которого создается штырем, проходящим через отверстие в анодный контур.

Связь между задающим генератором и усилителем мощности осуществляется при помощи конденсатора С44, величина емкости которого может изменяться с помощью регулируемого зазора между пяточком стержня и внутренней линией резонатора.

Настройка генератора осуществляется с помощью одной ручки путем перемещения закорачивающих контактных плунжеров, жестко связанных между собой. Для сопряжения контуров задающего генератора и усилителя мощности контур усилителя мощности может подстраиваться в небольших пределах относительно частоты задающего генератора непосредственно с передней панели ручкой ПОДСТРОЙКА.

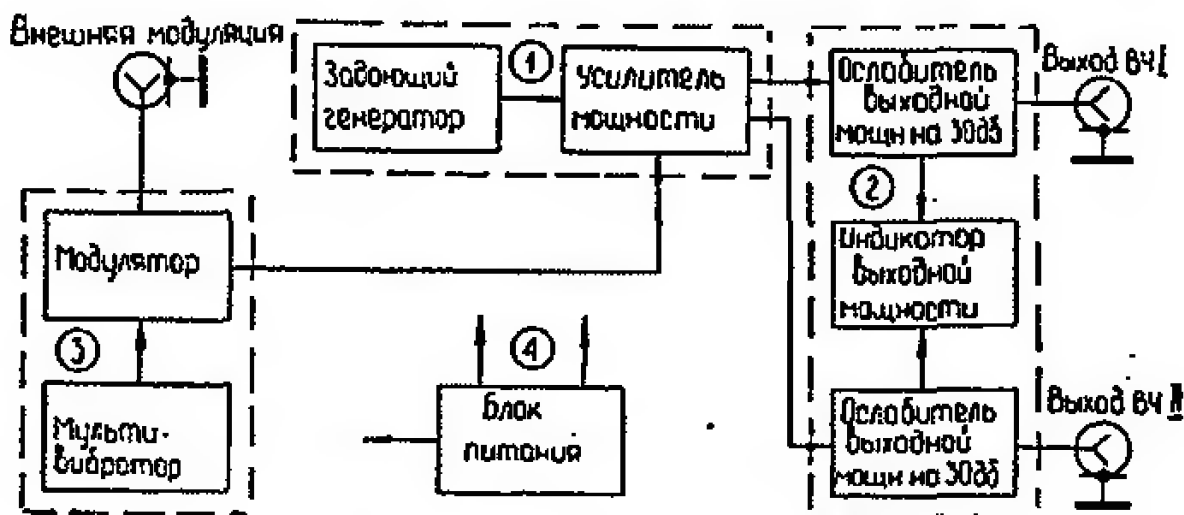


Рис. 2. Структурная схема прибора.

1 — блок высокой частоты; 2 — устройство индикации и съема мощности; 3 — модулятор; 4 — блок питания.

Связь усилителя мощности с нагрузкой осуществляется с помощью конденсаторов С64 и С65, конструктивно выполненных в виде штырей, вводимых в полость контура с помощью ручек РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА.

В генераторе имеется механизм РАССТРОЙКА, который служит для более плавной настройки частоты при проведении точных измерений. Элементом расстройки является конденсатор С28, выполненный в виде штыря, вводимого в полость резонатора.

Для предотвращения просачивания ВЧ энергии провода питания генераторных ламп Л12 и Л13 выведены через индуктивно-емкостные фильтры (С32—С43, Др5—Др13, С52—С63, Др18—Др26). Диэлектрические тяги плунжеров выведены через предельные волноводы.

4.2.2. Узлы съема и индикации мощности обеспечивают выдачу высокочастотной энергии в нагрузку и контроль наличия ее на выходе генератора. Наличие двух отдельных высокочастотных выходов дает возможность одновременно снимать мощность и производить контроль работы с помощью волномера или осциллографа. Съем энергии производится с помощью штырей, вводимых в полость резонатора. В каждый из выходов вмонтирована детекторная головка с диодом Д11 и Д12. Диоды включены в высокочастотный тракт через ограничивающие резисторы R42 и R43. Микроамперметр ИП1 с помощью тумблера В4 может быть подключен к любому из детекторов и позволяет контролировать относительное изменение высокочастотной энергии на выходе генератора.

4.2.3. Модулятор предназначен для обеспечения различных способов модуляции высокочастотного сигнала лампового генератора и для синхронизации работы проверяемого устройства с генератором.

Модулятор обеспечивает следующие виды модуляции:

а) модуляция меандром с частотой 1000 Гц;

б) модуляция от внешнего источника прямоугольными импульсами положительной и отрицательной полярности с частотой от 100 до 10000 Гц длительностью от 1 до 20 мкс и амплитудой от 35 до 80 В.

В зависимости от выбора режима генератор работает либо от внутреннего генератора меандра, либо от внешнего источника импульсов.

Питание анодных и экранных цепей модуляторных ламп осуществляется от стабилизированного выпрямителя напряжением 300 В.

Модулятор состоит из трех каскадов: манипуляторного и инверсного каскадов и генератора меандра.

Манипуляторный каскад обеспечивает подачу модулирующего напряжения в цепи лампы усилителя мощности.

В генераторе применена схема катодно-сеточной модуляции усилителя мощности, для чего последовательно с лампой усилителя Л13 включена манипуляторная лампа Л3.

При отсутствии положительных импульсов на сетке манипуляторной лампы последняя закрыта отрицательным напряжением смещения порядка 26,5 В. С приходом на сетку лампы положительного импульса лампа открывается, пропуская ток лампы усилителя мощности, которая генерирует в течение длительности импульса ВЧ колебания.

Напряжение экранной сетки подводится через резистор R18 (включ. парал. с R44), заблокированный на катод через конденсатор C11. Величина смещения регулируется резистором R15. Резистор R14 является утечкой сетки; для коррекции формы импульсов служит цепочка R16 и C10. Для пропускания широкой полосы частот следования импульсов применяются два конденсатора разной емкости, соединенные параллельно (C8, C9).

Генератор меандра (мультивибратор) создает прямоугольные симметричные импульсы частотой 1000 Гц, которые подаются на сетку манипуляторной лампы через переключатель рода работ В1 и разделительные конденсаторы C8 и C9.

Генератор меандра собран на лампе Л1 и представляет собой обычный самовозбуждающийся мультивибратор. Емкостями связи являются конденсаторы C2 и C4, а анодными нагрузками — резисторы R2 и R9. Длительность генерируемых

импульсов определяется временем разряда этих конденсаторов через сеточные утечки, образуемые резисторами R4 и R5 совместно с резисторами R6 и R7 соответственно. Последние дают возможность симметризовать импульсы и изменять частоту после смены лампы. Корректирующие цепочки R3, C3 и R8, C5 служат для улучшения формы импульса.

Импульсы синхронизации осциллографа снимаются с анода левой половины лампы, дифференцируются на R1, C1 и подаются на гнездо СИИХР. ОСЦИЛ.

Положительные импульсы снимаются с анода правой половины лампы и подаются через переключатель рода работ В1 на сетку лампы манипуляторного каскада Л3.

Инверсный каскад предназначен для преобразования модулирующих импульсов отрицательной полярности в импульсы положительной полярности, поступающие на сетку лампы Л3.

Инверсный каскад собран на лампе Л2.

Анодной нагрузкой является резистор R11, напряжение экранной сетки снимается с делителя R12 и R13, сопротивление утечки управляющей сетки — резистор R10.

Каскад работает только в положении переключателя рода работ ВНЕШН. $\overline{\text{—|—}}$, в других положениях переключателя каскад выключается.

4.2.4. Блок питания обеспечивает следующие напряжения:

- а) постоянное стабилизированное напряжение 300 В;
- б) постоянное стабилизированное напряжение 250 В;
- в) переменное стабилизированное напряжение 6,3 В;
- г) переменное нестабилизированное напряжение 6,3 В;
- д) постоянное нестабилизированное напряжение минус 45 В.

Выпрямитель 300 В работает по схеме обычного двухполупериодного выпрямителя на диодах Д2 и Д3 с фильтром (конденсатор С12).

Электронный стабилизатор служит для стабилизации напряжения при изменении напряжения питающей сети в пределах от +5% до минус 10% и при изменении нагрузки.

Электронный стабилизатор содержит три лампы: регулируемую лампу Л4, управляющую лампу Л5 и стабилизатор Л6.

Принцип действия электронного стабилизатора заключается в следующем: всякое изменение, например, увеличение напряжения на нагрузке, воздействует через делитель R25, R26 и R27 на управляющую сетку лампы Л5, вызывая соответствующее увеличение ее потенциала; потенциал катода

этой лампы поддерживается постоянным посредством стабилизатора Л6. Увеличение потенциала сетки лампы Л5 вызывает уменьшение потенциала анода этой лампы, которое воздействует в свою очередь на сетку лампы Л4 и вызывает увеличение ее сопротивления, что приводит к полному восстановлению напряжения на нагрузке. Аналогично протекает процесс при уменьшении напряжения на нагрузке.

Анодной нагрузкой управляющей лампы Л5 является резистор R22. Напряжение экранной сетки снимается с делителя R23 и R24. Фильтром стабилизатора служит конденсатор С16. Точная величина стабилизированного напряжения устанавливается резистором R26. Нагрузкой стабилизатора является модулятор и усилитель мощности.

Выпрямитель 250 В собран на диоде Д4 и работает по двухполупериодной схеме с фильтром (конденсатор С17).

Второй электронный стабилизатор содержит три лампы: регулируемую лампу Л7, управляющую лампу Л8 и стабилизатор Л9.

Принцип действия второго электронного стабилизатора аналогичен описанному выше.

Анодной нагрузкой лампы Л8 является резистор R29, питание экранной сетки подается с делителя R30, R31, величина стабилизированного напряжения устанавливается резистором R33. Нагрузкой второго стабилизатора является задающий генератор.

Третий выпрямитель работает по мостовой схеме на диодах (Д7—Д10). В качестве фильтра выпрямителя служат резистор R39 и конденсаторы С22 и С23.

Выпрямитель дает на выходе минус 45 В и служит для запитывания модуляторной лампы при работе генератора в импульсном режиме.

Для стабилизации напряжения накалов генераторных ламп применяются бареттеры Л10 и Л11.

Переменные резисторы R37 и R38 включены параллельно накальным цепям и служат для выравнивания нагрузки бареттеров и регулировки напряжения накала лампы при их замене.

Резистор R36 и конденсатор С21 являются корректирующей цепочкой для регулировки напряжения накала генераторных ламп при питании генератора от сети с частотой 400 Гц.

4.3. Конструкция

4.3.1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-121 выполнен в виде переносного прибора.

В основу конструкции положена полублочная система, обеспечивающая удобство в эксплуатации и свободный доступ ко всем элементам схемы при большом коэффициенте заполнения внутреннего объема генератора.

Конструктивно генератор состоит из двух блоков — блока высокой частоты и импульсно-силового блока. В блок высокой частоты объединены генератор высокой частоты и узлы индикации и съема мощности.

Импульсно-силовой блок объединяет модулятор и блок питания.

Расположение и назначение органов управления приведено на рис. 1.

Планы размещения основных электрических элементов приведены в приложении 2.

Переключение сети 115 или 220 В осуществляется при помощи тумблера В2, установленного под заглушкой на задней стенке шасси прибора. Генератор, вставленный в футляр, крепится в последнем винтами со стороны передней панели и дна.

4.3.2. Блок высокой частоты представляет собой конструктивно два спаренных высокочастотных генератора, собранных вместе со всеми механизмами управления, шкальным механизмом и фильтрами питания на одном литом основании, которое крепится к передней панели. Конструкции задающего генератора и усилителя мощности аналогичны и представляют собой две коаксиальные линии, состоящие из труб, внутренних линий и закорачивающих плунжеров, изменяющих длину коаксиала.

Перемещение плунжеров обоих генераторов производится одновременно от одной ручки настройки, которая вращает ходовой винт, на котором сидит ходовая гайка, связанная с тягами плунжеров. С ходовой гайкой посредством рейки и зубчатой передачи связан шкальный механизм.

Шкала настройки спирального типа делает около трех оборотов за весь ход плунжеров.

С помощью специального механизма плунжер усилителя мощности может перемещаться в небольших пределах по отношению к плунжеру задающего генератора, что дает возможность настройки усилителя мощности на частоту задающего генератора.

Связь между генераторами осуществляется с помощью регулируемой конструктивной емкости, выполненной в виде штыря с винтовой нарезкой.

Генераторная лампа крепится в резонаторе с помощью ламподержателя, который своим торцом прижимает сеточ-

ный диск к перегородке контура, а анодный вывод входит в отверстие контакта центральной линии коаксиала. Катодные выводы лампы заходят в контакты лампыдержателя. Лампыдержатель прикреплен к корпусу резонатора. Крепление лампы усилителя мощности аналогично.

Индуктивно-емкостные фильтры конструктивно выполнены в виде металлических труб, внутри которых помещены конденсаторы и дроссели фильтров.

Детекторные головки представляют собой коаксиальные тройники, прикрепленные к передней панели. В одном из колен тройника находится жила для подключения к съемнику, регулирующему уровень выходной мощности. В другом колене находится кристаллический диод и ограничивающее сопротивление. Третье колено является стандартным 75-омным коаксиальным разъемом, установленным на передней панели генератора.

4.3.3. Импульсно-силовой блок выполнен на алюминиевом шасси, укрепленном на двух кронштейнах. К кронштейнам крепится передняя панель, несущая на себе блок высокой частоты. В нижней части передняя панель крепится на двух винтах, позволяющих откидывать ее при регулировке и ремонте генератора.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Наименование прибора, заводской номер и год выпуска прибора нанесены на переднюю панель.

5.2. Все радиоэлементы генератора, установленные на шасси, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями элементов к принципиальной электрической схеме.

5.3. Пломбирование генератора производится на нижней стенке уплотнительной замазкой. Замки укладочного ящика генератора пломбируются двумя трубчатыми пломбами по диагонали.

Крышка и корпус укладочного ящика с имуществом соединяются нитками, концы ниток заводятся в углубление на корпусе укладочного ящика, заливаются мастикой и пломбиратором делается оттиск.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. После длительного хранения следует произвести внешний осмотр, опробование, а затем поверку метрологических параметров согласно разделу 12.

Если хранение и транспортирование прибора производилось в условиях, отличающихся от рабочих, то перед включением необходимо выдержать его в рабочих условиях не менее 4 ч.

6.2. При внешнем осмотре необходимо проверить:

сохранность пломб;

комплектность согласно табл. 1;

отсутствие видимых механических повреждений, влияющих на точность показаний прибора;

наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие предохранителей и т. п.

чистоту гнезд, разъемов и клемм;

состояние соединительных проводов, кабелей, переходов.

6.3. Эксплуатировать прибор рекомендуется только в горизонтальном положении, при этом вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами.

6.4. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации.

До включения прибора необходимо ознакомиться с разделами 7, 8.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. Перед включением прибора в сеть его необходимо надежно заземлить. Для этой цели используется специальная клемма на передней панели прибора. Если по условиям эксплуатации выполнить защитное заземление невозможно, следует соблюдать особые меры предосторожности.

7.2. При проведении измерений, при обслуживании и ремонте, в случае использования прибора совместно с другими приборами или включении его в состав установок, необходимо выравнивать потенциалы корпусов, соединив их между собой.

7.3. При ремонте прибора особое внимание необходимо обращать внимание на место подключения проводов с напряжением сети 220 В, силового трансформатора, неоновой лампочки, тумблера включения сети.

7.4. При присоединении испытуемых устройств во избежание облучения ВЧ энергией работающего с генератором ручки РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА вывести в крайнее левое положение, а свободный выход ВЧ закрыть заглушкой. Работа с ненагруженным выходом недопустима.

7.5. По требованию электробезопасности прибор относится к классу защиты 01, ОСТ4.275.003-77.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Для подготовки прибора к измерениям нужно внимательно ознакомиться с описанием и инструкцией по эксплуатации.

8.2. Выполнить защитное заземление прибора.

8.3. Изучить назначение органов управления. Расположение органов управления на передней панели прибора приведено на рис. 1.

8.4. Генератор Г4-121 поставляется с переключателем, установленным для работы от сети 220 В 50 (400) Гц.

Для включения прибора в сеть 115 В 400 Гц необходимо планку с обозначениями параметров сети, установленную на задней стенке прибора, отвернуть и установить переключатель В2 в положение, соответствующее номинальному напряжению сети.

Примечание. При питании от сети 60 или 400 Гц переключатель В2 установить в положение, соответствующее номинальному напряжению сети.

8.5. Проверить, чтобы положение переключателя сети В2 и номинал предохранителя соответствовали номинальному напряжению сети.

8.6. Включить кабель питания в сеть. Тумблер включения сети должен находиться в выключенном состоянии.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подготовка к проведению измерений

9.1.1. Вывести съемники мощности (крайнее левое положение) ручек РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА I и РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА II, что соответствует положению наименьшей связи с генератором.

9.1.2. Подключить нагрузку к выходу генератора, другой выход, если он не используется, закрыть заглушкой. Выход генератора соединяется с нагрузкой или испытуемым устройством посредством кабелей, придаваемых к генератору.

Реактивные нагрузки, например, измерительную линию, необходимо подключить к генератору через постоянный делитель с затуханием не менее 5—10 дБ.

9.1.3. Переключатель индикатора (тумблер В4) поставить в положение I или II, в зависимости от того, к какому выходу подключено испытуемое устройство.

9.1.4. Ручку ЧУВСТВ. ИНДИКАТОРА повернуть по часовой стрелке до упора.

9.1.5. Переключатель рода работ В I поставить в положение НГ.

9.1.6. Переключатель СЕТЬ поставить в положение ВКЛ. При этом должна загореться лампочка индикатора включения сети.

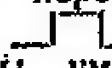
9.1.7. До проведения измерений прогреть прибор в течение 1 часа.

9.1.8. О наличии высокочастотного сигнала можно судить по отклонению стрелки индикатора. Микроамперметр ИП1 служит для относительной оценки изменения мощности выходов, определения установки максимальной мощности и для контроля отсутствия перегрузки генератора. Необходимо иметь в виду, что перегрузка генератора (слишком сильная связь с генератором) недопустима, так как колебания могут стать неустойчивыми.

9.1.9. Опробовать работу прибора по следующим признакам:

1) По наличию генерации во всем частотном диапазоне. Для этого ручкой НАСТРОЙКА установить частоту 820 МГц, ручкой РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА добиться показания микроамперметра (переключатель рода работ в положении ИГ, ЧУВСТВ. — максим.)


Изменяя с помощью ручки НАСТРОЙКА частоту до 1800 МГц, убедиться в наличии выходного сигнала во всем частотном диапазоне по показаниям микроамперметра ИП1.


2) По наличию модуляции высокочастотного сигнала импульсом меандр. Для этого на любой частоте диапазона ручкой РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА и ПОДСТРОЙКА добиться максимального показания микроамперметра ИП1 (переключатель рода работ в положении ИГ). Затем переключатель рода работ перевести в положение ВНУТР. , при этом показания микроамперметра должны уменьшиться вдвое. Эту операцию повторить в 2—3 точках частотного диапазона.


9.2. Проведение измерений

9.2.1. Генератор Г4-121 обеспечивает следующие режимы работы:

непрерывная генерация;

внутренняя модуляция импульсами типа меандр (ВНУТР. );

внешняя импульсная модуляция импульсами положительной полярности (ВНЕШ. );

внешняя импульсная модуляция импульсами отрицательной полярности (ВНЕШ. );

9.2.2. Установка требуемого режима работы производится переключением переключателя рода работ.

9.2.3. Установка частоты производится ручкой НАСТРОЙКА ЧАСТОТЫ. Кроме того имеется ручка РАССТРОЙКА для более плавной настройки частоты при проведении точных измерений.

9.2.4. При работе генератора в режимах ВНУТР. и ВНЕШ. каких-либо особых указаний по включению и установке органов управления не требуется.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Перечень характерных и часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 2.




Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1	2	3
1. При нормальной выходной мощности нет отклонения индикатора на одном из выходов	Перегорел полупроводниковый диод (Д11, Д12)	Заменить
2. Неустойчивый уровень мощности и уход частоты	1. Нарушена стабилизация напряжения 2. Перегружен генератор	Проверить Уменьшить связь
3. Нет модуляции меандром при наличии внешней импульсной модуляции	Не работает лампа Л1	Заменить
4. Отсутствует любой вид импульсной модуляции, в режиме ИГ прибор работает	Не работает лампа Л3	Заменить
5. Нет показаний индикатора, независимо от положения переключателя В4	Неисправен индикатор	Заменить
6. Не горит неоповая лампочка	Сгорел предохранитель	Заменить

Приведенный перечень неисправностей не является исчерпывающим. Методика ремонта прибора не отличается от обычной методики ремонта радиотехнического оборудования.

10.2. Указания по ремонту

10.2.1. Признаки необходимости проведения ремонта:
отсутствие ВЧ сигнала на одном из выходов;
погрешность установки частоты превышает гарантированную;

выходная мощность ниже гарантированной;
в режиме ВНЕШН.    отсутствуют выходные видеосимпульсы;

отсутствие индикации выходной мощности;
наличие всех перечисленных признаков одновременно.

10.2.2. При проведении ремонта необходимо соблюдать меры безопасности, перечисленные в пп. 7.1, 7.2 и 7.3.


10.2.3. При ремонте следует пользоваться таблицами сопротивлений и режимов ламп, планами размещения основных электрических элементов и намоточными данными, указанными в приложениях.

10.2.4. Для разборки генератора необходимо ручки РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА I и РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА II поставить в крайнее правое положение, отвернуть четыре винта на передней панели и два винта на нижней стенке футляра и извлечь прибор из футляра.

В случае необходимости дальнейшей разборки отвернуть по два верхних винта с каждой стороны крепления шасси к передней панели, отсоединить ось переключателя рода работ и откинуть переднюю панель. После этого можно приступить к измерениям сопротивлений и режимов схемы.

10.3. Регулировка генератора при смене ламп

10.3.1. После смены лампы Л1 необходимо отрегулировать частоту и симметрию меандра при помощи двух резисторов R6 и R7. Измерение параметров производится при помощи осциллографа на конденсаторе С9 со стороны сетки лампы Л3 в положении переключателя рода работ ВНУТР.

 10.3.2. После смены лампы Л12 необходимо:

а) настроить контур в резонанс (по максимальному показанию индикатора выхода) и проконтролировать сеточный и катодный токи (I_c и I_k) генератора и усилителя, подключив приборы с малым внутренним сопротивлением (не более 5 Ом) согласно схеме рис. 3.

Токи должны быть:

сеточный ток генератора от 5 до 15 мА;
катодный ток генератора от 40 до 60 мА;
катодный ток усилителя 65 мА;
сеточный ток усилителя 7 мА;

б) установить максимальную чувствительность осциллографа и дать на его вход протестированный ВЧ сигнал с генератора в положение переключателя рода работ ПГ.

Лучше всего использовать осциллограф С1-65, а при отсутствии — С1-5 или С1-49.

Регулируя величину анодного напряжения с помощью резистора R40, добиться получения на экране осциллографа чистой линии (без размытия и импульсных выбросов).

В случае, если предела регулировки недостаточно, связь меняется изменением положения штыря обратной связи. При изменении обратной связи необходимо контролировать режимы (Ic и Ik) и наличие генерации по всему диапазону;

в) производится коррекция частотной шкалы по внешнему волномеру путем перемещения ползунка задающего генератора (специальным винтом и ходовой гайкой механизма привода) в ту или иную сторону так, чтобы погрешность установки частоты в оцифрованных точках не превышала $\pm 1\%$.

Примечание. Вынимать и вставлять ламподержатель при смене генераторной лампы Л12 следует осторожно, чтобы не погнуть штырь обратной связи.

10.3.3. После смены ламп Л10 и Л11 необходимо отрегулировать напряжение накала ламп Л12 и Л13 соответственно до величины 6,3 В при питании генератора от номинального напряжения сети переменного тока с частотой 50 или 400 Гц (резисторами R36, R37, R38).

10.3.4. После смены ламп блока питания проверить и установить напряжение соответственно 250 В резистором R33 и 300 В резистором R26.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Техническое обслуживание проводится с целью обеспечения работоспособности генератора в течение его эксплуатации.

11.2. Виды технического обслуживания

11.2.1. Внешний осмотр состояния генератора:

а) проверяются крепления органов управления и регулировки, плавность их действия и четкость фиксации;

б) состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;

в) проверяется комплектность генератора и исправность кабелей, присоединяемых к генератору;

г) проверяется общая работоспособность механизмов генератора.

11.2.2. Осмотр внутреннего состояния монтажа и узлов прибора производится после истечения гарантийного

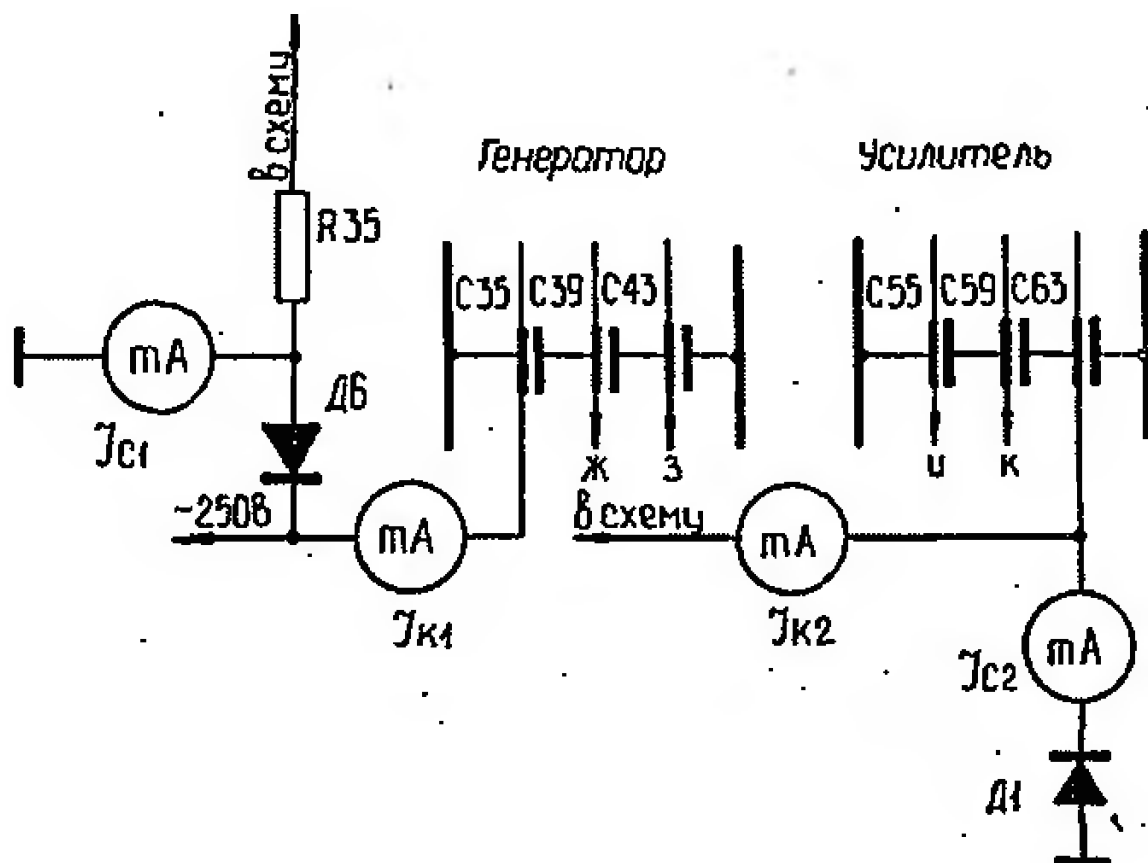


Рис. 3. Схема подключения приборов контроля.

один раз в 2 года и после ремонта. Проверяется крепление узлов, состояние контактов ВЧ тракта, паяк, качество работы переключателей, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы, заменяется смазка на фиксаторах переключателей и трущихся металлических деталях, удаляется грязь и коррозия, коррозионные места зачищаются и покрываются соответствующей смазкой. Все трущиеся поверхности смазываются тонким слоем смазки ОКБ-122-7 (МРТУ 38-1-230-66).

12. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.322-78 «Генераторы сигналов измерительные. Методы и средства поверки в диапазоне частот 0,03—17,44 ГГц» и устанавливает методы и средства поверки генератора Г4-121.

Поверку прибора рекомендуется проводить один раз в год.

12.1. Операции и средства поверки

12.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 3.

Таблица 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.1. 12.3.2.	Внешний осмотр Опробование Определение метрологических параметров	крайние риски шкалы 820—1800 МГц	запас по краям диапазона не менее 1,5%		ЧЗ-54 ЯЗЧ-72
12.3.3.	Определение диапазона частот;	поверяется начало, середина и конец шкалы диапазона 820—1800 МГц	не более 1,5%		ЧЗ-54 ЯЗЧ-72
12.3.4.	Определение погрешности установки частоты;	поверяется начало, середина и конец шкалы диапазона	не хуже $\pm 3 \cdot 10^{-4}$		ЧЗ-54 ЯЗЧ-72
12.3.5.	Определение кратковременной нестабильности частоты;	по всему диапазону	не менее 1 Вт на участке диапазона 820—1600 МГц не менее 0,5 Вт на участке диапазона 1600—1800 МГц		МЗ-56
12.3.6.	Определение выходной мощности генератора на согласованной нагрузке;	на любой частоте диапазона	не менее 30 дБ		МЗ-56 МЗ-21/а
12.3.7.	Определение предела регулирования выходного уровня мощности;				

Номер пункта раздела поверки	Цели, операции, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	испомогательные
12.3.8.	Определение кратковременной нестабильности выходной мощности;	на любой частоте диапазона	не более $\pm 0,3$ дБ	Аттенюатор ЕЭ2.243.948-04 Модуль М33401, Ф116/1 М-906, ИКС-У-3 (сатурн)	
12.3.9.	Определение параметров выходного сигнала генератора при работе в режиме МБАНДР;	на любой частоте диапазона	1000 Гц ± 100 Гц	Аттенюатор ЕЭ2.243.948-04 Модуль М33401, С1-65	
12.3.10.	Определение параметров выходного сигнала при работе в режиме внешней импульсной модуляции;	на любой частоте диапазона	Фронт не более 0,1 мкс, спад не более 0,7 мкс, пераномерность вершины импульса не более 10%.	Аттенюатор ЕЭ2.243.948-04 Модуль М33401 С1-65, Г5-15	
12.3.11.	Определение работоспособности прибора от сети 400 Гц.	на любой частоте диапазона		М3-56, Э-533 ЧЗ-54 с блоком ЯЗУ-72	

Примечания: 1. Вместо указанных в таблице 3 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измеренные соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельство о государственной или ведомственной поверке.

3. Операции п.п. 12.3.5, 12.3.8 и 12.3.11 должны производиться только после ремонта приборов.

12.1.2. Перечень средств поверки и их основные технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомен- дуемое средство поверки (тип)	Приме- чание
	Пределы измерен.	Погреш- ность		
Частотомер элек- тронно-счетный	0,82—1,8 ГГц	$1,5 \cdot 10^{-2} \pm 1$	ЧЗ-54 с блоком ЯЗЧ-72	Спец. прибор
Измеритель мощ- ности	0,001—0,01 Вт	не хуже 10%	МЗ-21/а	
Измеритель мощ- ности	0,5—2,5 Вт	не хуже 10%	МЗ-56	
Модуль МЗ3401	50—2000 МГц		ЕЭ2.245.370	
Фотокомпенсаци- онный микровольт- амперметр	0,15—75 мкА		Ф116/1	
Микроамперметр	0—200 мкА		М906	
Генератор им- пульсов	$t=1—20$ мкс 100 Гц—10 кГц 30—50 В	(0,1τ± 0,03) мкс	Г5-54	
Осциллограф	τ _р —τ _{ер} —0,1 мкс Длит. развертки 0,1—1000 мкс миним. коэфф. отклонения			
Вольтметр	по оси У5 мВ/дел		С1-65	
Сухой элемент «Сатурн»	0—600 В		Э-533	
Аттенюатор фиксированный	1,5 В		1КС-V-3	
	Ослабление 15 дБ		ЕЭ2.243.948 -04	Спец. прибор

12.2. Условия поверки и подготовка к ней

12.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды 293 ± 5 К ($20 \pm 5^\circ\text{C}$);

относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;

атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.);

напряжение источника питания 220 В $\pm 2\%$ 50 ± 1 Гц.

12.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в пп 8.1—8.5.

12.3. Проведение поверки

12.3.1. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2. Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12.3.2. Опробование работы генератора производится по пп. 8.2.—8.6., 9.1.1.—9.1.9. для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные генераторы бракуются и направляются в ремонт.

12.3.3. Определение диапазона частот производится при помощи частотомера ЧЗ-54 с блоком ЯЗЧ-72 измерением частот соответствующих крайним рискам шкалы. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если минимальная частота не более 808 МГц, максимальная — не менее 1827 МГц.

12.3.4. Определение погрешности установки частоты производится измерением частоты в точках 820, 1800 МГц и в трех произвольно выбранных оцифрованных точках диапазона частотомером ЧЗ-54 с блоком ЯЗЧ-72. Измерение производится в режиме непрерывной генерации.

Каждую частоту измеряют дважды при подходе по шкале настройки к значению измеряемой частоты со стороны больших и меньших ее значений.

Погрешность по частоте (Δf_0), в процентах, вычисляют по

$$\text{формуле: } \Delta f_0 = \frac{f_{ш} - f_g}{f_g} \cdot 100,$$

где $f_{ш}$ — значение частоты, установленное по шкале прибора;

f_g — частота, измеренная частотомером.

Результаты измерения считаются удовлетворительными, если наибольшая погрешность не превышает 1,5%.

12.3.5. Определение кратковременной нестабильности частоты производится в начале, середине и конце диапазона в режиме непрерывной генерации при помощи частотомера ЧЗ-54 с блоком ЯЗЧ-72. В указанных точках поддиапазонов первый замер производится после самопрогрева прибора в течение часа, второй — через 10 минут после первого замера.

Абсолютную нестабильность частоты определяют как максимальную разность частот, измеренных за произвольно выбранный десятиминутный интервал времени.

Относительную нестабильность частоты (δf), в процентах, вычисляют по формуле:

$$\delta f = \frac{\Delta f}{f} \cdot 100,$$

где f — номинальное значение частоты в Гц.

• Результаты измерений считаются удовлетворительными, если кратковременная нестабильность частоты за 10 минут не превышает $\pm 3 \cdot 10^{-4}$.

12.3.6. Определение выходной мощности прибора проводится по всему диапазону в режиме НГ измерителем мощности МЗ-56 на одном из выходов при одновременной проверке наличия индикации мощности по индикаторному прибору генератора. Отклонение стрелки индикаторного прибора должно быть не менее 20 мкА при максимальной чувствительности индикатора. Второй выход генератора должен быть закрыт заглушкой, а съемник выхода выведен.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если выходная мощность генератора не менее 1 Вт на участке диапазона 820—1600 МГц и не менее 0,5 Вт на участке диапазона 1600—1800 МГц.

12.3.7. Определение пределов регулирования выходной мощности производится на любой частоте диапазона в режиме НГ на одном из выходов. Вначале измеряется мощность P_{\max} в крайнем правом положении ручек регулировки мощности измерителем МЗ-56, а затем — P_{\min} в крайнем левом положении ручек регулировки мощности измерителем МЗ-21/а. Предел регулировки А определяется по формуле:

$$A = 10 \lg \frac{P_{\max}}{P_{\min}}$$

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если выходная мощность генератора плавно регулируется в пределах 30 дБ.

12.3.8. Определение кратковременной нестабильности выходной мощности производится на любой частоте диапазона по схеме, представленной на рис. 4.

Сигнал с выхода генератора через калиброванный аттенюатор подается на детекторную головку. Тумблером В1 замкнуть цепь компенсирующего тока, потенциометрами R1 и R2 установить величину компенсирующего тока, равную 125 мкА по прибору ИП2.

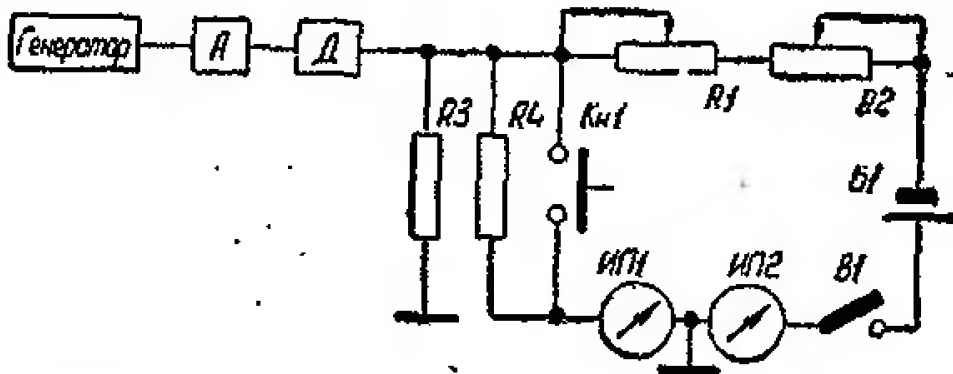
Изменяя величину В4 сигнала на входе детекторной головки, добиться нулевого показания прибора ИП1 (прибор должен работать на пределе измерений 15 мкА). После этого, нажав кнопку Кн1, с помощью потенциометра R1 и R2 снова установить компенсирующий ток 125 мкА по прибору ИП2 и, изменяя уровень мощности генератора, установить стрелку прибора ИП1 на 30 делений шкалы, затем, нажимая кнопку Кн1 в конце каждые 10 минут в течение 1 часа, снимать показания прибора ИП1 — X в делениях шкалы.

Уход мощности генератора в дБ определяется по формуле:

$$A = 0,005 (X_2 - X_1),$$

где X_1 и X_2 — показания прибора в начале и конце каждых 10 минут.

Примечание. Детекторная головка должна располагаться подальше от всех нагреваемых приборов для того, чтобы в процессе измерения температура ее оставалась постоянной. Соединительные ВЧ кабели при измерении не двигать, желательно крепить жестко к столу.



$R1$ — резистор СП 15 кОм;

$R2$ — резистор СП 1 кОм;

$R3$ — резистор МЛТ — 0,5—2 кОм;

$R4$ — резистор МЛТ — 0,5—20 кОм;

$B1$ — тумблер;

$Kн1$ — кнопка;

$Д$ — модуль М 33401;

$ИП1$ — фотокompенсационный микровольтметр типа Ф116/1;

$ИП2$ — микроамперметр типа М-906;

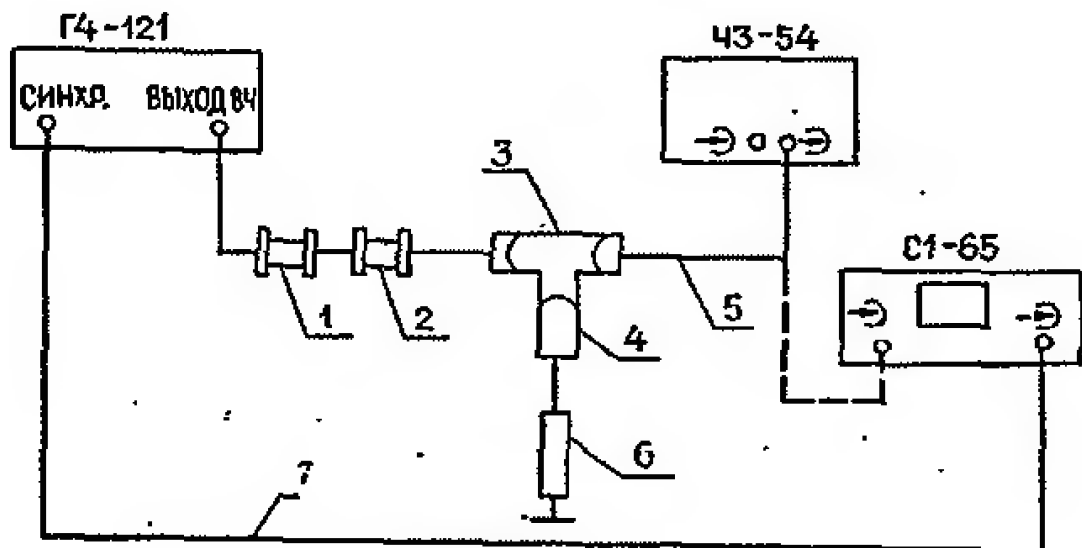
$B1$ — сухой элемент ИКС-У-3 (Сатурн);

A — аттенуатор калиброванный ЕЭ2.243.948-04.

Рис. 4. Схема измерения нестабильности мощности.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если кратковременная нестабильность выходной мощности генератора не более $\pm 0,3$ дБ.

12.3.9. Определение параметров выходного сигнала в режиме работы внутренняя модуляция импульсами типа «меандр» проводится на высокочастотном выходе ВЫХОД ВЧ с помощью осциллографа С1-65 (переключатель рода работ в положении ВНУТР. \square \square) по схеме, приведенной на рис. 5.



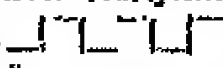
1. Атенюатор ЕЭ2.213.948-04;
2. Модуль М33401;
3. Тройник СР-50-95 Ф из комплекта С1-65;
4. Вилка СР-50-74 П;
5. Кабель ЕЭ4.850.222 из комплекта Г4-121;
6. Резистор ОМЛТ-0,25-(50—100) Ом 10%;
7. Кабель соединительный ЕЭ4.850.177 Св из комплекта Г4-121.

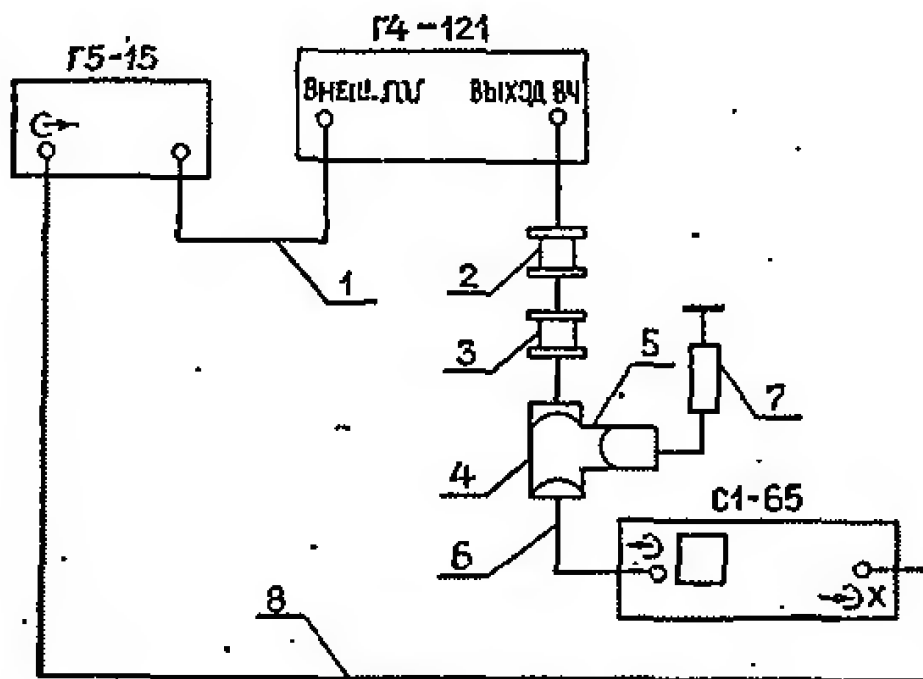
Рис. 5. Схема электрическая соединительная приборов при проверке работы генератора в режиме внутренней импульсной модуляции импульсами типа «меандр»

Измерения проводятся на несущей частоте 1000 МГц. Форма протестированных высокочастотных импульсов типа меандр наблюдается на экране осциллографа. Частота следования «меандра» измеряется частотомером ЧЗ-54 со сменным блоком ЯЗЧ-72.

Асимметрия меандра определяется в процентах, как отношение разности длительности двух полупериодов меандра к длительности меандра.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если протестированные ВЧ импульсы имеют форму меандра с частотой 1000 ± 100 Гц с асимметрией $\pm 10\%$.

12.3.10. Определение параметров входного сигнала при работе прибора в режиме внешней импульсной модуляции проводится путем подачи на гнездо ВНЕШ.  импульсов положительной или отрицательной полярности (при соответствующем положении переключателя рода работ) от импульсного генератора Г5-15 по схеме, приведенной на рис. 6.



1. Кабель ЕЭ4.850.177 Сп из комплекта Г4-121;
2. Атенуатор ЕЭ2.243.948-04;
3. Модуль М 33401;
4. Тройник СР-50-95Ф из комплекта С1-65;
5. Вилка СР-50-74 II
6. Кабель ЕЭ4.850.222 Сп из комплекта Г4-121;
7. Резистор ОМЛТ-0,25-50-100 Ом-10%;
8. Кабель из комплекта С1-65;

Рис. 6. Схема измерения параметров внешней импульсной модуляции.

Сигнал с одного из выходов прибора через детекторную головку подается на осциллограф С1-65. Параметры выходных высокочастотных импульсов измеряются на несущих частотах 820, 1000 и 1800 МГц. Длительности модулирующих импульсов устанавливаются последовательно равными 1, 10 и 20 Мкс при частотах повторения 0,1, 1 и 10 кГц для каждого из указанных значений длительности. Амплитуда входного импульса изменяется от 35 до 80 В. Длительность выходного импульса измеряется на уровне 0,5 амплитуды импульса.

Длительность фронта и среза импульса определяют на уровне от 0,1 до 0,9 амплитуды импульса.

Нестабильность фронта и среза импульса определяют по размытости его на экране осциллографа.

Неравномерность вершины импульса в процентах определяется по формуле:

$$B = 2 \frac{A_{\max} - A_{\min}}{A_{\max} + A_{\min}} \cdot 100,$$

где A_{max} — максимальное значение амплитуды импульса в мВ;

A_{min} — минимальное значение амплитуды импульса в мВ.
Примерный вид осциллограммы изображен на рис. 7.



A_{max} — максимальное значение амплитуды импульса;
 A_{min} — минимальное значение амплитуды импульса;
 v_1 — выброс на вершине импульса (не нормируется);
 v_2 — выброс на срезе импульса (должен быть не более 20% от A_{max}).

Рис. 7. Примерный вид осциллограммы

Значения параметров A_{max} и A_{min} определяются путем продления плоской части вершины импульса до пересечения с фронтом и срезом соответственно.

Примечание: 1. Детекторная головка должна иметь постоянную времени не более 510.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если прибор удовлетворяет требованиям п 2.1.9 настоящего описания.

12.3.11. Определение работоспособности прибора от сети 400 Гц производится включением прибора в сеть с указанной частотой. При этом на одной из частот диапазона на одном из выходов контролируется выходная мощность и частота генератора.

Проверяется работоспособность модулятора.

12.4. Оформление результатов поверки

12.4.1. Положительные результаты первичной поверки должны оформляться путем записи в формуляре прибора, заверенной поверителем, и нанесением оттиска поверительного клейма.

12.4.2. Положительные результаты периодической государственной или ведомственной поверки должны оформляться в установленном порядке.

12.4.3. В случае отрицательных результатов поверки выпуск приборов в обращение запрещается.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Генераторы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в упакованном виде в течение одного года со дня поступления.

Предельные условия кратковременного хранения:
температура окружающего воздуха от 223 до 323 (от минус 50 до +50);

относительная влажность до 95% при температуре 303 К (+30 С).

13.2. При постановке на длительное хранение (продолжительностью более 12 месяцев) прибор укладывается в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол. Внутри чехла размещаются влагопоглощающие патроны (силикагель), причем не ранее чем за час до упаковки прибора. Затем чехол герметично зашивается методом сварки или оплавления пленки.

Условия длительного хранения:

температура окружающего воздуха от 278 до 298 К (от +10 до +35° С);

относительная влажность воздуха до 95% при температуре 303 К (+30° С).

13.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Срок хранения прибора — 5 лет.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

14.1.1. Для упаковки генератора при транспортировании используется укладочный ящик.

14.1.2. При первичном вскрытии упаковки прибора должны быть приняты меры к сохранению тарного ящика, упаковочного материала и деталей для повторного использования.

14.1.3. При повторной упаковке прибора для дальнего транспортирования необходимо:

упаковку прибора производить после полного выравнивания температуры прибора с температурой помещения, в котором производится упаковка;

вложить прибор в укладочный ящик;

эксплуатационные документы уложить в пенал вместе с запасным имуществом;

укладочный ящик и пенал с ЗИП разместить в упаковочном ящике, выстланном в два слоя влагозащитной бумагой и допускающем укладку амортизирующих материалов на толщину не менее 80 мм;

для амортизации пространство между стенками, дном и крышкой упаковочного ящика и наружными поверхностями укладочного ящика;

заполнить до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка, древесная стружка и другие, разрешенные для этой цели материалы);

под крышку упаковочного ящика уложить упаковочный лист или ведомость упаковки (при необходимости);

крышку упаковочного ящика забить гвоздями с шагом 70—100 мм;

для дополнительного крепления ящик по торцам обтянуть стальной проволокой, которую закрутить вокруг головок гвоздей, а свободные концы свить и оставить для пломбы;

выполнить на ящике соответствующую надпись для распознавания приборов на складах.

Примечание. Предприятие-изготовитель оставляет за собой право использовать для упаковки приборов транспортные (тарные) ящики любой конструкции, принятой на предприятии.

14.2. Условия транспортирования

14.2.1. Транспортирование прибора потребителю может осуществляться всеми видами транспорта. Предварительно прибор должен быть упакован в соответствии с требованиями настоящего раздела.

Предельные условия транспортирования:

температура окружающего воздуха от 223 до 323 К (от минус 50 до +50°C);

относительная влажность до 95% при температуре 303 К (+30°C).

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

В процессе транспортирования прибор не кантовать.

14.2.2. При эксплуатации прибор может транспортироваться с объекта на объект в укладочном ящике транспортными средствами колесного типа по грунтовым дорогам на расстояние не более 1000 км со скоростью до 40 км в час с выполнением условий по защите от атмосферных осадков и пыли.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Схема электрическая принципиальная с перечнем элементов

Генератор сигналов Г4-121

Перечень элементов

Пос. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
Резисторы			
R1	МЛТ-0,5-15 кОм ± 10%	1	
R2	МЛТ-2-12 кОм ± 10%	1	
R3	МЛТ-0,5-1,2 МОм ± 10%	1	
R4, R5	МЛТ-0,5-270 кОм ± 10%	2	
R6, R7	СПЗ-9а-16-470 кОм-20%	2	
R8	МЛТ-0,5-1,2 МОм ± 10%	1	
R9	МЛТ-2-12 кОм ± 10%	1	
R10	МЛТ-0,5-680 кОм ± 10%	1	
R11	МЛТ-2-1,2 кОм ± 10%	1	
R12	МЛТ-1-33 кОм ± 10%	1	
R13	МЛТ-1-27 кОм ± 10%	1	
R14	МЛТ-0,5-120 кОм ± 10%	1	
R15	СПЗ-9а-16-47 кОм-20%	1	
R16	МЛТ-1-8,2 кОм ± 10%	1	
R17	ПЭВ-7,5-2 кОм 5%	1	
R18	МЛТ-2-22 кОм ± 1%	1	
R19	МЛТ-2-47 кОм ± 10%	1	
R20	МЛТ-1-1,5 кОм ± 10%	1	
R21	II СП-1-1-А-47 кОм-20% ОС-3-20	1	
R22	МЛТ-1-1,0 МОм ± 10%	1	
R23	МЛТ-2-22 кОм ± 10%	1	
R24	МЛТ-1-3,9 кОм ± 10%	1	
R25	МЛТ-1-75 кОм ± 10%	1	
R26	II СП-11-1-А-10 кОм-20%	1	
R27	МЛТ-1-39 кОм ± 5%	1	
R28	МЛТ-0,5-560 кОм ± 10%	1	
R29	МЛТ-1-1,0 МОм ± 10%	1	
R30	МЛТ-2-15 кОм ± 10%	1	
R31	МЛТ-1-3,9 кОм ± 10%	1	
R32	МЛТ-1-68 кОм ± 10%	1	
R33	II СП-11-1-А-10 кОм-20%	1	
R34	МЛТ-1-51 кОм ± 5%	1	
R35*	МЛТ-2-56 кОм ± 10%	2	- Параллельно
R36	ПЭВР-10-200 Ом 10%	1	
R37	ПЭВР-10-51 Ом 10%	1	
R38	ПЭВР-10-100 Ом 10%	1	
R39	МЛТ-0,5-82 кОм ± 10%	1	
R40	ППБ-3В-2,2 кОм ± 10%	1	
R41	УИУ-111-0,25-75 Ом	1	
R42, R43	МЛТ-0,25-20 кОм ± 5%-А	2	
R44	МЛТ-2-27 кОм ± 10%	1	
R45, R46	МЛТ-0,5-680 Ом ± 10%	2	

*Подбирается при регулировке от 39 до 56 кОм.

Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
Конденсаторы			
C1, C2	КСОТ-2-500-Г-470±10%	2	
C3	КТ-2-М47-22 пФ±10%-3	1	
C4	КСОТ-2-500-Г-470±10%	1	
C5	КТ-2-М47-22 пФ±10%-3	1	
C6	КСОТ-2-500-Г-470±10%	1	
C8	МБГП-2-400-0,5-II	1	
C9	КСОТ-2-500-Б-1000±10%	1	
C10	КСОТ-2-500-Г-470±10%	1	
C11	МБГО-2-400-10-II	1	
C12	МБГО-2-500-10-II	1	} Разрешается применять по третьему классу точности
C13	МБГО-2-300-10-II	1	
C14, C15	МБГП-2-200-А-0,5-II	2	
C16	МБГП-2-400-0,5-II	1	
C17	МБГО-2-500-10-II	1	
C18, C19	МБГП-2-200-А-0,5-II	2	
C20	МБГП-2-400-0,5-II	1	
C21	МБГО-2-400-4-II	1	
C22, C23	МБГП-2-200-А-2×0,5-II	2	
C28	Конструктивный	1	
C29	Конструктивный	1	
C30	Конструктивный	1	
C31	КДО-1-68	1	
C32—C43	КТП-2Аа-8,2±10%	12	
C44	Конструктивный	1	
C45	КДО-1-68	1	
C46	Конструктивный	1	
C50	Конструктивный	1	
C51	КДО-1-10	1	
C52—C63	КТП-2Аа-8,2±10%	12	
C64, C65	Конструктивный	2	
C66	КДО-1-10	1	
C67, C68	Конструктивный	2	

Дроссели

Др5—Др13	Дроссель высокочастотный Д1-1,2-1±10	9
Др18—	Дроссель высокочастотный Д1-1,2-1±10	9
Др26	Дроссель конструктивный	6
Др27—		
Др32		

Трансформаторы

Тр1	Трансформатор анодно-накальный	1
Тр2	Трансформатор накальный	1

Пос. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
Лампы			
Л1	6П31	1	
Л2	6П1П-ЕВ	1	
Л3	6П14П	1	
Л4	6С19П-В	1	
Л5	6Ж3П	1	
Л6	СГ15П-2	1	
Л7	6С19П-В	1	
Л8	6Ж3П	1	
Л9	СГ15П-2	1	
Л10, Л11	0,83Б 5,5—12	2	
Л12, Л13	ГС-13	2	или ГС-4В
Л14	ТН-0,3	1	
Диоды			
Д1	Диод полупроводниковый Д226А	1	
Д2—Д4	Диод полупроводниковый Д1009А	3	или Д1009
Д6—Д10	Диод полупроводниковый Д226А	5	
Д11—Д12	Диод полупроводниковый ДК-И1М	2	
Переключатели			
В1	Переключатель 5П6Н-К8	1	
В2, В4	Тумблер Т3	2	
В3	Тумблер Т3	1	
Пр1**	Предохранитель ПМ2	1	См. схему
ИП1	Микроамперметр М261М-100 мкА кл. 1,5	1	
Ф1, Ф2	Фильтр конструктивный	2	

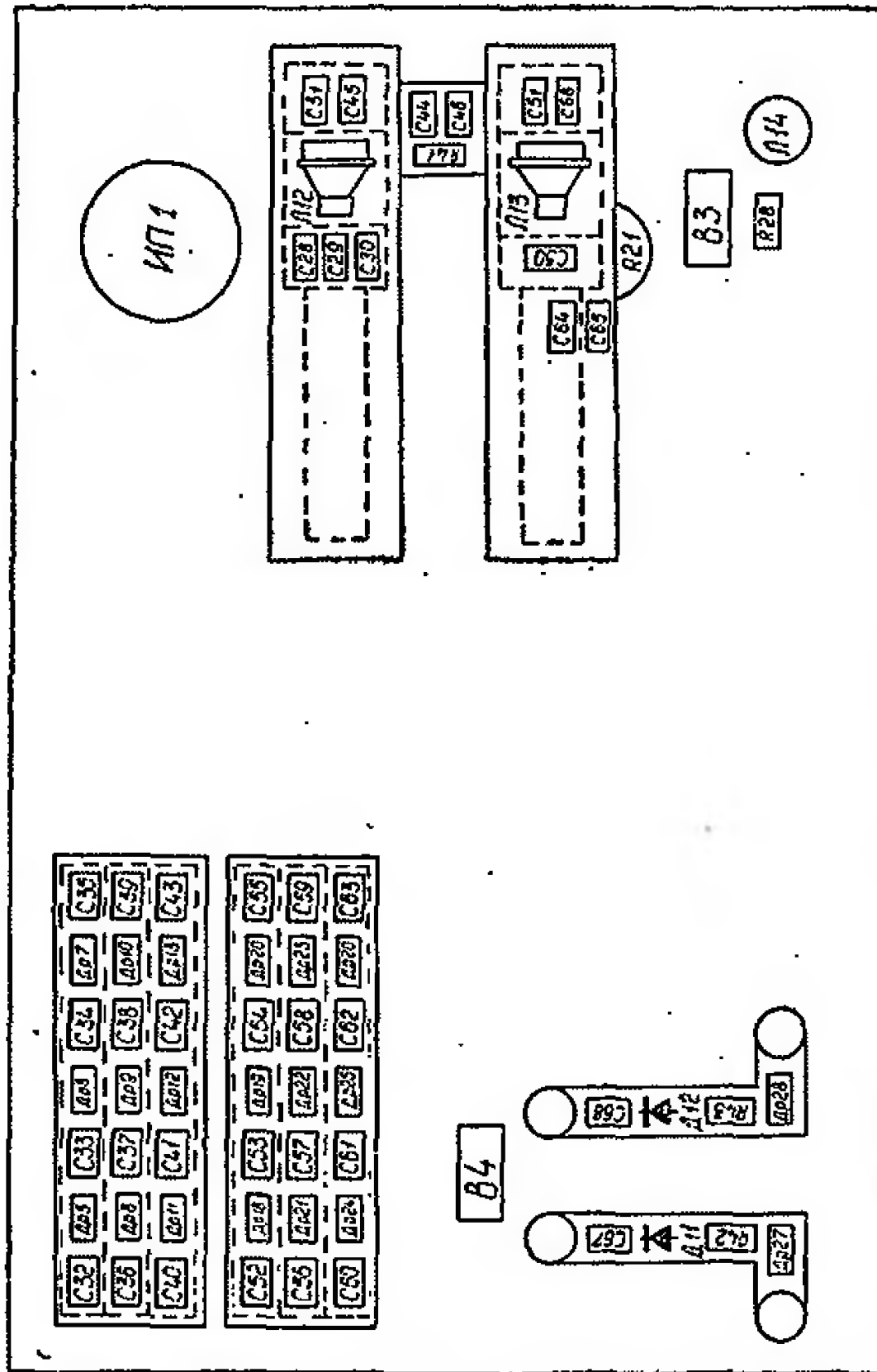


Рис. 2. Передняя панель генератора (вид сверху).

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ЛАМП

Позн. обозн.	Номера пожек	Режим работы			
		НГ	внутр.	внешн.	внешн.
Л1	2	—	0	—	—
	3	—	—(2—16)	—	—
	4	—	200	—	—
	6	—	200	—	—
	7	—	—(2—16)	—	—
	8	—	0	—	—
Л2	1,6	—	—	260	—
	9,2	—	—	100	—
	7	—	—	0	—
	8	—	—	0	—
Л3	7	—	(4—25)	(8—32)	(8—32)
	9	—	120	300	300
	2	—	—(55—95)	—(12—36)	—(12—36)
Л4	3	—	0	0	0
	1, 3, 6, 8	430**	430**	430**	430**
	2,7	265**	265**	265**	265**
	9	300*	300*	300*	300*
Л5	5	265**	265**	265**	265**
	6	135	135	135	135
	1	103	103	103	103
	2,7	105	105	105	105
Л6	1,5	105	105	105	105
	2, 4, 7	0	0	0	0
Л13	анод	(220—300)	300*	300*	200*
	сетка	—(0,3—1,5)	(3—12)	(3—12)	(3—12)
	катод	0	(4—25)	(8—32)	(8—32)
	накал	6,1—6,5	6,1—6,5	6,1—6,5	6,1—6,5

Позиц. обозн.	Номера ножек	Режим работы			
		НГ	внутр. 	внешн. 	внешн.
Л7	1, 3, 6, 8	360**	360**	360**	360**
	2,7	210**	210**	210**	210**
	9	250*	250*	250*	250*
Л8	5	210**	210**	210**	210**
	6	135	135	135	135
	1	103	103	103	103
	2,7	105	105	105	105
Л9	1,5	105	105	105	105
	2, 4, 7	0	0	0	0
Л12	анод	(220— 290)	(220— 290)	(220— 290)	(220— 290)
	сетка	(0,2—2,5)	(0,2—2,5)	(0,2—2,5)	(0,2—2,5)
	катод	0	0	0	0
	накал	6,1—6,5	6,1—6,5	6,1—6,5	6,1—6,5

Примечания: 1. Все измерения, кроме особо оговоренных, производятся прибором АВО-5М или ВК7-9.

2. Напряжения, отмеченные «*», могут иметь отклонения в пределах $\pm 10\%$ при измерении прибором Ц-56 или ВК7-9.

Все остальные напряжения могут иметь отклонения в пределах $\pm 20\%$.

4. Измерение напряжения накала генераторных ламп производится на сопротивлениях R37 и R38 прибором Ц-56 или ВК7-9.

5. Напряжение на лампах Л1—Л6 и Л13 измерены относительно общей точки С20 и R34.

6. Все напряжения указаны в вольтах.

7. Напряжения, отмеченные «**», указаны ориентировочно.

ТАБЛИЦА СОПРОТИВЛЕНИЯ

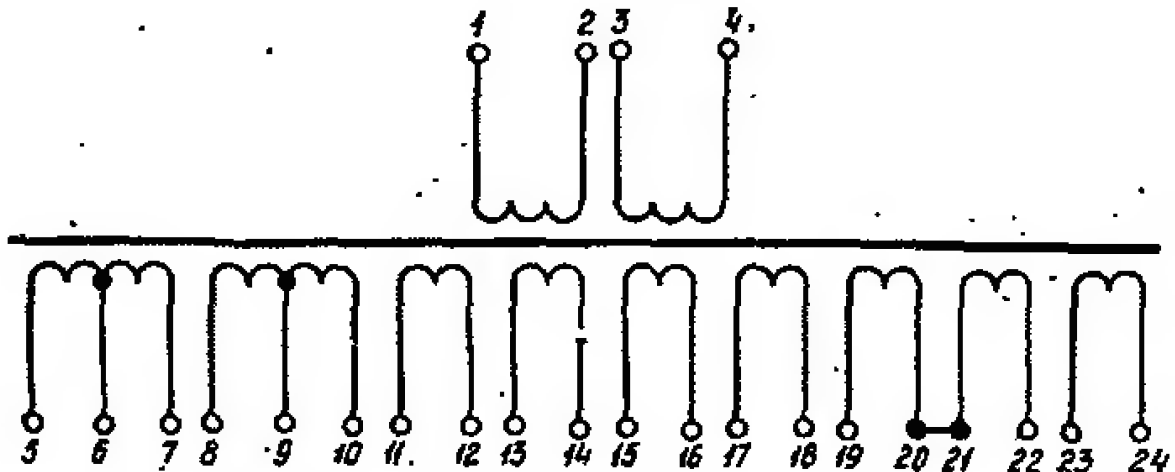
Поз. обозна- чение	Сопротивление, кОм									Режим работы
	Номера лючек									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Л1	∞	0	1500— 2000	50	0	50	1500— 2000	0	∞	ВНУТР.
Л2	30	25	0	∞	∞	30	∞	0	25	ВНЕШН.
Л3	—	180	0	∞	∞	∞	5000	∞	50	ВНУТР.
Л4	3000	5000	3000	∞	∞	3000	5000	3000	45	ВНУТР.
Л5	100	70	∞	∞	5000	65	70	—	—	ИГ
Л6	70	15	∞	15	70	∞	15	—	—	ИГ
Л7	3000	5000	3000	∞	∞	3000	5000	3000	45	ИГ
Л8	50	50	∞	∞	5000	50	50	—	—	ИГ
Л9	50	15	∞	15	50	∞	15	—	—	ИГ

Примечания: 1. Все измерения производится относительно корпуса прибором АВО-5М или ВК7-9.
 2. Величины сопротивлений могут иметь отклонения в пределах $\pm 20\%$.
 3. Сопротивления цепей, содержащих диоды Д2, Д3, Д4, измерены при прямом включении диодов.

НАМОТОЧНЫЕ ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

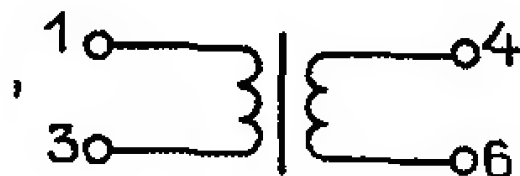
Трансформатор Тр1

Магнитопровод типа ШЛ 25×50. Сталь Э310, лента 0,35 мм.



Номера выводов обмоток	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков	Примечание
1—2	ПЭВ-2	0,64	292	Номера выводов обмоток соответствуют нумерации лепестков на каркасе.
3—4	—→—	0,64	292	
5—6	—→—	0,27	870	
6—7	—→—	0,27	870	
8—9	—→—	0,27	740	
9—10	—→—	0,27	740	
11—12	—→—	0,1	220	
13—14	—→—	0,64	18	
15—16	—→—	0,64	18	
17—18	—→—	0,64	18	
19—20	—→—	0,64	44	
21—22	—→—	0,64	44	
23—24	—→—	0,86	18	

Трансформатор Тр2
 Магнитопровод типа ШЛ 12×25. Сталь Э310, лента 0,35



Номера выводов обмоток	Марка провода	Диаметр провода, мм	Число витков	Примечание
1—3 4—6	ПЭВ-2 —→—	0,55 0,55	98 112	Номера выводов обмоток соответствуют нумерации лепестков на каркасе.