

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ Г4-120

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	4
2. Технические данные	4
3. Состав генератора	6
4. Устройство, работа генератора и его составных частей	7
5. Маркировка и пломбирование	14
6. Общие указания по эксплуатации	14
7. Указание мер безопасности	15
8. Подготовка к работе	15
9. Порядок работы	16
10. Характерные неисправности и методы их устранения	17
11. Техническое обслуживание	20
12. Поверка прибора	21
13. Правила хранения	28
14. Транспортирование	29

Приложения

Схема электрическая принципиальная с перечнем элементов	31
Планы размещения основных электрических элементов	34
Таблица режимов ламп	36
Таблица сопротивлений	38
Намоточные данные	39
Протокол поверки генератора	41

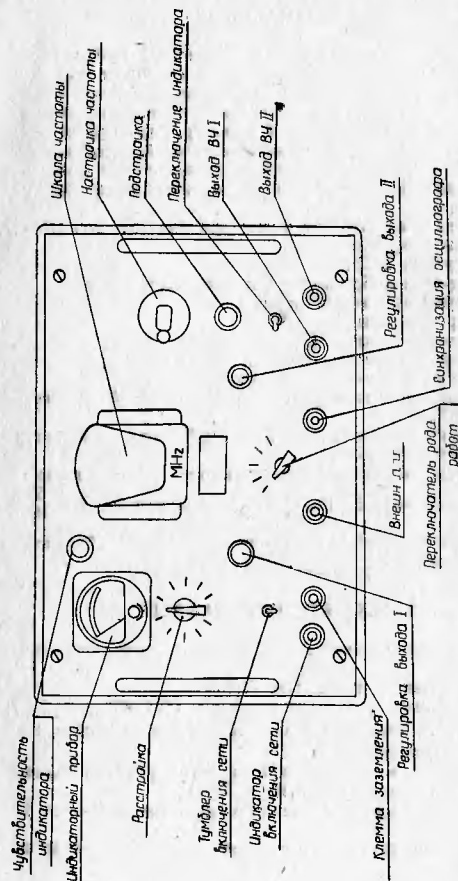


Рис. 1. Расположение органов управления.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1. 1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-120 может применяться в лабораторных, заводских и полевых условиях и предназначен для питания ВЧ энергией различных радиотехнических устройств, где не требуется точно установленного уровня выходной мощности (например, для питания измерительных линий, направленных ответвителей, высокочастотных мостов, антенн, для настройки и испытания резонансных измерителей частоты, фильтров, входных цепей приемников и т. д.).

1. 2. Генератор сигналов может применяться при выполнении следующих работ:

- измерении КСВ;
- измерении добротности колебательных систем;
- градуировке аттенуаторов;
- настройке контуров ВЧ;
- проверке трактов ЧМ приемников;
- измерении чувствительности приемников.

1. 3. Рабочие условия эксплуатации:

- окружающая температура от 243 до 323°K (от минус 30 до +50°С);
- относительная влажность до 95% при температуре воздуха 298°K (+25°С);
- питание генератора осуществляется от сети переменного тока с частотой 60 Гц $\pm 1\%$ напряжением $220 \text{ В} \pm 5\%$ или от сети с частотой 400 Гц $\pm 7\%$ напряжением $115 \text{ В} \pm 3\%$ и $220 \text{ В} \pm 3\%$. Содержанием гармоник до 5%.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2. 1. Генератор сигналов обеспечивает следующие виды работ:

- а) непрерывную генерацию (НГ);
- б) внутреннюю модуляцию меандром (ВНУТР. $\square\square\square$);
- в) внешнюю импульсную модуляцию импульсами отрицательной полярности (ВНЕШН. $\square\square\square$);
- г) внешнюю импульсную модуляцию импульсами положительной полярности (ВНЕШН. $\square\square\square$);

2. 2. Диапазон частот генератора непрерывный — от 200 до 820 МГц.

2. 3. Погрешность установки частоты генератора — не более $\pm 1,5\%$.

2. 4. Кратковременная нестабильность частоты генератора после часового самопрогрева при работе в режиме непрерывной генерации и неизменных внешних условиях за последующие 10 минут — не более $\pm 0,03\%$.

2. 5. Паразитная частотная девация в режиме непрерывной генерации не превышает 7×10^{-5} от несущей частоты.

2. 6. Уровень выходной мощности генератора — не менее 1 Вт на внешней нагрузке 75 Ом при КСВ нагрузки не более 1,5.

На частотах от 400 до 820 МГц допускается снижение мощности до 0,5 Вт.

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

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

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

2. 8. Кратковременная нестабильность выходной мощности генератора после часового самопрогрева в режиме непрерывной генерации за последующие 10 минут не более $\pm 0,3$ дБ.

2. 9. Внешняя импульсная модуляция осуществляется импульсами отрицательной и положительной полярности.

Параметры модулирующих импульсов:

- длительность — от 1 до 20 мкс;
- частота следования — от 100 до 10000 Гц;
- амплитуда — от 35 до 80 В;
- фронт — не более 0,2 мкс;
- спад — не более 0,3 мкс;
- неравномерность на вершине — не более 10%.

Параметры выходных ВЧ импульсов:

- фронт — не более 0,3 мкс;
- спад — не более 0,5 мкс;
- неравномерность на вершине — не более 10%;
- нестабильность фронта и спада (флюктуация) — не более 0,5 мкс;
- длительность импульса отличается от длительности модулирующего импульса не более чем на $\pm 0,5$ мкс.

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

2. 10. При внутренней модуляции меандром генератор выдает ВЧ импульсы с частотой следования 1000 Гц $\pm 10\%$. Асимметрия меандра — не более 10%.

2. 11. В режиме меандра генератор выдает синхронизи-

рующие импульсы обеих полярностей амплитудой не менее 5 В.

2. 12. Время самопрогрева генератора в интервале рабочих температур — 1 час.

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

2. 14. Генератор рассчитан на 8-часовую непрерывную работу.

2. 15. Среднее время безотказной работы составляет 600 часов.

2. 16. Габариты генератора — 390×300×280 мм.

2. 17. Масса генератора — 19 кг; масса генератора в укладочном ящике — 29 кг; масса укладочного ящика с ЗИП — 3 кг.

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

3. СОСТАВ ГЕНЕРАТОРА

3. 1. Прибор поставляется в следующем комплекте:

Таблица 1

Наименование	Обозначение, ГОСТ, ТУ, нормаль	Кол., шт.	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-120	ЕЭ2.750.377 Сп	1	
2. Ящик укладочный	ЕЯ4.161.028 Ст	1	
3. Кабель соединительный	ЕЗ4.650.177 Сп	2	
4. Кабель соединительный ВЧ	ЕЗ4.650.222 Сп	2	
5. Провод соединительный	ЕЗ4.863.041 Сп	2	
6. Муфта ВЧ переходная	ЕЗ3.640.536 Сп	2	
7. Вставка специальная 75 Ом	ЕЗ3.640.809 Сп	1	
8. Ящик укладочный	ЕЯ4.161.031 Сп	1	
9. Предохранитель ПМ2	НПО.481.017	1	
10. Предохранитель ПМ3	НПО.481.017	1	
11. Лампа ГС-4В	СТЗ.323.026 ТУ	2	или ГС-13
12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЕЗ1.289.085 ТО	1	
13. Формуляр	ЕЗ1.289.085-ФО	1	

4. УСТРОЙСТВО, РАБОТА ГЕНЕРАТОРА 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. Генератор высокой частоты содержит 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 генераторных ламп. Л1 и Л2 — спиральные внутренние линии коаксиалов.

Для создания условий самовозбуждения схемы между катодом и анодом лампы задающего генератора подключена емкость обратной связи С23, которая образуется двумя штырями, проходящими через отверстия в анодный контур.

Связь между задающим генератором и усилителем мощности осуществляется при помощи конденсатора С24, вели-

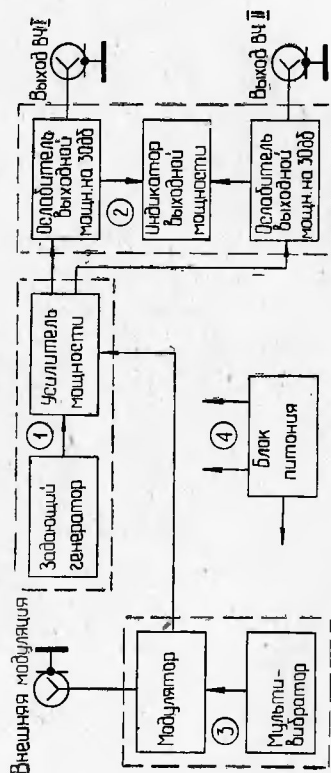


Рис. 2. Структурная схема генератора.

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

чна емкости которого может меняться с помощью регулируемого по длине стержня.

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.

Связь усилителя мощности с нагрузкой осуществляется с помощью конденсаторов С45 и С46, конструктивно выполненных в виде штырей, вводимых в полость контура с помощью ручек, выведенных на переднюю панель.

В генераторе имеется механизм РАССТРОЙКА, который служит для более плавной настройки частоты при проведении точных измерений. Элементом расстройки является конденсатор С22, 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 (С29—С44, Др5—Др16, С51—С66, Др19—Др30), электрические тяги плунжеров выведены через предельные воляводы.

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 осциллоскопа.

Съем энергии производится с помощью штырей, вводимых в полость резонатора. В каждый из выходов вмонтирована детекторная головка с кристаллическим диодом Д11 и Д12. Диоды включены в высокочастотный тракт через ограничивающие резисторы R47 и R48. Индикаторный прибор ИП1 с помощью переключателя 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 Гц 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 на экранную сетку подводится через резистор R17 (включ. парал. с R49), блокируется 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 применяется два конденсатора разной емкости, соединенные параллельно (C8 и 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 работает на двойном триоде Л1 и представляет собой обычный самовозбуждающийся мультивибратор, в котором анод каждого триода связан через емкость с сеткой другого триода. Емкостями связи являются C2 и C4, а анодными нагрузками соответственно R2 и R9. Длительность генерируемых импульсов определяется временем разряда этих емкостей через сеточные утечки, образуемые резисторами R4, 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 осциллоскопа снимаются с анода левого триода, дифференцируются на R1, C1 и подаются на гнездо СИНХР. ОСЦИЛ.

Положительные импульсы снимаются с анода правого триода и подаются через переключатель рода работ 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, утечка сетки R10.

Каскад работает только в положении переключателя рода работ ВНЕШН. , 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 C12).

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: регулировочную лампу Л4, управляющую лампу Л5 и стабилиatron Л6.

Принцип действия электронного стабилизатора заключается в следующем: всякое изменение, например увеличение напряжения на нагрузке, воздействует через делитель R28, R29 и R30 на управляющую сетку Л5, вызывая соответствующее увеличение ее потенциала; потенциал катода этой лампы поддерживается постоянным посредством стабилиatronа 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 проте-

кает процесс при уменьшении напряжения на нагрузке.

Анодной нагрузкой управляющей лампы Л5 является резистор R25. Напряжение экранной сетки снимается с делителя R26 и R27. Фильтром стабилизатора служит конденсатор C16. Точная величина стабилизированного напряжения устанавливается резистором R29. 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 стабилитрон Л9.

Принцип действия второго электронного стабилизатора аналогичен описанному выше.

Анодной нагрузкой Л8 является резистор R33. Питание экранной сетки подается с делителя R34, R35, величина стабилизированного напряжения устанавливается резистором R37. Нагрузкой второго стабилизатора является задающий генератор.

Третий выпрямитель работает по мостовой схеме на диодах Д7—Д10. В качестве фильтра выпрямителя служат: резистор R43 и конденсаторы С70 и С71.

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

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

Переменные резисторы R41 и R42 включены параллельно начальным цепям и служат для выравнивания напряжений бареттеров и регулировки напряжения накала ламп при их замене.

Резистор R40 и конденсатор С69 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 Г4-120 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-силовой 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 dna.

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 два коаксиальных контура со спирально-проводящими внутренними проводниками, настройка которых на нужную частоту производится перемещением внутри спиральной линии контактного плунжера.

Спирально-проводящая линия представляет собой металлическую опираль, которая механически жестко связана тремя керамическими пластинами.

Применяемая конструкция позволяет значительно уменьшить габариты контуров генератора.

Перемещение плунжеров обоих генераторов производится одновременно от одной ручки настройки, которая вращает ходовой винт с посаженной на нем ходовой гайкой, связанной с тягами плунжеров.

С ходовой гайкой также связана гайка, которая вращает шкальный механизм. Шкала настройки спирального типа делает около трех оборотов за весь ход плунжера.

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 сеточный диск к перегородке контура, а анодный вывод входит в отверстие контакта центральной линии коаксиала. Катодные выводы лампы заходят в контакты ламподержателя. Ламподержатель крепится четырьмя винтами 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 с помощью четырех винтов. 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 с помощью винтов крепится передняя панель, несущая на себе блок высокой частоты. Два нижних винта крепления выполнены шарнирно и позволяют откидывать переднюю панель, что создает удобство при регулировке и ремонте генератора.

5. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5. 1. Все радиоэлементы генератора, установленные на шасси, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с их обозначением на принципиальной схеме.

5. 2. Наименование генератора, заводской номер и год выпуска указаны на передней панели.

5. 3. Пломбирование генератора производится на нижней стенке кожуха уплотнительной замкающей. 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 пломбирователем делается оттиск.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6. 1. При получении генератора необходимо вынуть его из упаковки, убедиться в сохранности пломб, в отсутствии

механических повреждений органов управления и влагозащитных покрытий, а также проверить целостность изделия.

Генератор сигналов является сложным прибором, поэтому перед работой необходимо внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, ознакомиться со схемой и конструкцией генератора.

Конструкция генератора обеспечивает легкий ход движущихся частей при соответствующей смазке, поэтому при работе с генератором, во избежание его случайного повреждения, ручки необходимо вращать плавно без рывков.

После пребывания генератора в условиях предельных температур необходимо выдержать его в нормальных условиях в течение 4 часов.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7. 1. При регулировочных ремонтных работах необходимо соблюдать осторожность, так как в отдельных точках схемы имеются потенциалы порядка 400 В постоянного тока и 220 В (или 115 В) переменного тока.

7. 2. При присоединении испытываемых 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 ненапряженным выходом недопустима.

7. 3. Перед включением в сеть прибор заземлить.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8. 1. Прежде чем начать работу с генератором, необходимо внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться со схемой и конструкцией прибора.

8. 2. Убедиться в том, что условия эксплуатации соответствуют п. 1. 3.

8. 3. Убедиться в том, что положение переключателя сети В2 и номинал предохранителя соответствуют номинальному напряжению сети. Включить кабель питания в сеть.

Примечания: 1. При выпуске прибора тумблер В4 установлен в положение 220 В.

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

8. 4. Вывести съемники мощности (крайнее левое положение ручек РЕГУЛИРОВКА ВЫХОДА I и РЕГУЛИРОВ-

КА ВЫХОДА II, что соответствует положению наименьшей связи с генератором).

8. 5. Подключить нагрузку к выходу генератора, другой выход, если он не используется, закрыть заглушкой.

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

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

8. 7. Ручку ЧУВСТВ. ИНДИКАТОРА повернуть по часовой стрелке до упора.

8. 8. Переключатель рода работ В1 поставить в положение НГ.

8. 9. Ручкой НАСТРОЙКА установить требуемую частоту генератора.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9. 1. Подготовка к проведению измерений и порядок измерений

9. 1. 1. Прежде чем приступить к измерениям, необходимо проверить соответствие влияющих факторов рабочим условиям, убедиться в том, что напряжение сети отличается от номинального не более чем на $\pm 5\%$.

9. 1. 2. Включить вилку питания в сеть, тумблером СЕТЬ включить генератор. При включении тумблера на генераторе должна загореться индикаторная лампочка Л14, указывающая на наличие напряжения сети.

9. 1. 3. Прогреть генератор 10 минут. Для получения гарантированной стабильности частоты и мощности необходимо прогреть генератор в течение 1 часа.

О наличии высокочастотного сигнала можно судить по отклонению стрелки индикатора. Выход генератора соединяется с нагрузкой или испытываемым устройством посредством кабелей, придаваемых к генератору.

9. 1. 4. Ручками РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ и ПОДСТРОЙКА добиться максимального показания микроамперметра ИП1.

При зашкаливании стрелки микроамперметра ИП1 необходимо ручку ЧУВСТВ. ИНДИКАТОРА повернуть против часовой стрелки до устранения зашкаливания.

9. 1. 5. 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. 6. Для получения точно установленного уровня выходной мощности, необходимого при измерении чувствительности различных приемных устройств, возможно использование внешнего калиброванного аттенюатора с измерителем мощности. Минимальная величина сигнала определяется, в основном, качеством высокочастотных разъемов внешнего тракта, так как внутренняя экранировка генератора обеспечивается конструкцией.

9. 1. 7. При работе генератора в режимах ВНУТР. и ВНЕШН. 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 моду-	Не работает лампа Л3	Заменить

1	2	3
---	---	---

ляции, в режиме НГ прибор работает

5. Нет показаний индикатора, независимо от положения переключателя В4

Неисправен индикатор

Заменить

6. Не горит неоновая 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. $\square \square \square \square$ отсутствуют выходные видеопульсы;

- 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 на монтажных данных, 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, 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. 2. 5. Для замены генераторной лампы необходимо:

- вывинтить винты, крепящие ламподержатель к объемному резонатору;

- вытащить ламподержатель;

- сменить генераторную лампу;

- сборку произвести в обратном порядке.

После замены генераторной лампы произвести регулировку согласно п. 10. 3. 2.

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

10. 2. 6. Для замены диодов Д11 или Д12 необходимо: выкрутить четыре винта крепления индикаторного тройника к передней панели.

Вытащить индикаторный тройник из гнезда передней панели. Открутить гайку крепления держателя детектора.

Винуть держатель детектора. Заменить диод.

Сборку привести в обратном порядке.

10.3. Регулировка генератора при смене ламп

10. 3. 1. После смены лампы Л11 необходимо отрегулировать частоты и симметрию меандра при помощи двух потенциометров R6 и R7. Измерение параметров производится при помощи осциллоскопа на конденсаторе С9 со стороны сетки лампы Л3 в положении переключателя рода работ ВНУТР. $\square \square \square \square$.

10. 3. 2. После смены лампы Л12 необходимо:

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

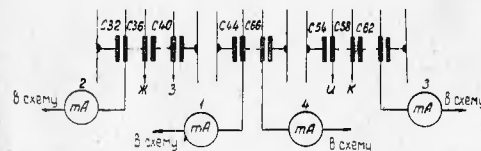


Рис. 3. Схема подключения прибора контроля.

Токи должны быть:

- сеточный ток генератора 5—15 мА;
- катодный ток генератора 40—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 положении переключателя рода работ НГ.

Лучше всего использовать осциллоскоп типа С1-68.

Регулируя величину анодного напряжения с помощью резистора R23, добиться получения на экране осциллоскопа 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 (1с и 1к) и наличие генерации по всему диапазону;

в) производится коррекция частотной шкалы по внешнему волномеру путем перемещения плунжера задающего генератора (специальным винтом и ходовой гайкой механизма привода) в ту или иную сторону, так чтобы погрешность разделилась в разных частях шкалы на примерно равные составляющие с противоположными знаками.

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 резисторами R41 и R42 при напряжении 220 В 50 Гц. Резистором R40 корректировать накал при напряжении 220 и 115 В с частотой 400 Гц.

10. 3. 4. После смены ламп в блоке питания проверить и установить напряжение 250 В резистором R37 и 300 В — резистором R29.

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, придаваемых к генератору;
- г) проверяется общая работоспособность механизмов генератора.

11. 2. 2. Осмотр внутреннего состояния монтажа и узлов прибора производится после истечения гарантийного срока один раз в 2 года и после ремонта. Проверяется крепление узлов, состояние контактов ВЧ тракта, паек, 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 требованием ГОСТ 14661-69 «Генераторы сигналов измерительные диапазона частот от 30 МГц до 16,7 ГГц. Методы и средства поверки» и устанавливает методы и средства поверки генератора Г4-120.

Срок периодической поверки — 12 месяцев.

12. 1. Операции и средства поверки

12. 1. 1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 3. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки приведены в таблице 4.

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 $220 \text{ В} \pm 2\%$ 50 ± 1 Гц.

12. 2. 2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе «Подготовка к работе».

Таблица 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	аспомогательные
12.3.1.	Внешний осмотр				
12.3.2.	Определение частоты				
12.3.3.	Определение метрологических параметров				
	а) определение диапазона частот;	крайние риски шкалы 200—820 МГц	запас по краям диапазона не менее 3% не более 1,5%	ЧЗ-38	ЗЗЧ-41
	б) определение погрешности установки частоты;	*товаряется начало, середина и конец шкалы диапазона 200—820 МГц		ЧЗ-38	ЗЗЧ-41
	в) определение кратковременной неустойчивости частоты;	поверяется начало, середина и конец шкалы диапазона по всему диапазону	не хуже $\pm 0,03\%$	ЧЗ-38	ЗЗЧ-41
	г) определение выходной мощности генератора на согласованной нагрузке;		не менее 1 Вт на участке диапазона 200—400 МГц	МЗ-1А	
	д) определение передаточной характеристики по звуку;	на любой частоте диапазона	не менее 0,5 Вт на участке диапазона 400—820 МГц	МЗ-1А	
	е) определение кратковременной неустойчивости выходной мощности;	на любой частоте диапазона	не менее 30 дБ	МЗ-3А	
			не более $\pm 0,3$ дБ	детекторная головка из комплекта УЗ-29, ФНЧ М-24	см рис. 3

Продолжение табл. 3

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	аспомогательные
	ж) определение параметров выходного сигнала генератора при работе в режиме МР-АНДР;	на любой частоте диапазона	1000 Гц $\pm 10\%$	С1-68 детекторная головка из комплекта УЗ-29	
	з) определение параметров выходного сигнала при работе в режиме внешней импульсной модуляции;	на любой частоте диапазона	фронт не более 0,3 мкс, спад не более 0,5 мкс, неравномерность вершины импульса не более 10%	С1-68 Г545 детекторная головка из комплекта УЗ-29	
	и) определение работоспособности прибора от сети 400 Гц.	на любой частоте диапазона		Д568/9 ЧЗ-38, ЧЗ-38	ЗЗЧ-41

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

2. Операции п. 12.3.3 (с, и) можно производить только после ремонта прибора.

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

Таблица 4

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Частотомер электронный с делением средних мощностей	(0,1—1) ГГц (0,25—415) Вт Диапазон частот (30—1200) МГц	не хуже $1,10 \cdot 10^{-2} \pm 1$	ЧЗ-38 МЗ-3А	
Измеритель малых мощностей	(0,1—1000) мВт Диапазон частот (0,02—3) ГГц Долговременность импульса (0—1) МГц	20 % 12 % 10 %	МЗ-1А С1-68	
Осциллограф универсальный	Долговременность импульса (0,1—410) мкс Амплитуда (10—400) В (0—150—250) В	(0,1 ± 0,03) мкс (0,121 ± 1) В 0,2 %	ГЗ-15 Д566/9	Из комплекта прибора УЗ-7А
Генератор импульсов	Диапазон частот (30—2000) МГц	—	Ф416/1 М-21	
Вольтметр	Диапазон частот (0,15—75) мксА (0—200) мксА	—	—	
Головка логическая контактная	—	—	—	
Микроанализатор цифровой фотокомпакционный	—	—	—	
Микроанализатор	—	—	—	

12. 3. Проведение поверки

12. 3. 1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний приборов;
- прочность крепления ручек;
- состояние покрытий;
- чистота гнезд, разъемов и клемм;
- состояние соединительных проводов, кабелей.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

12. 3. 2. Опробование.

Для опробования генератора в работе необходимо:

- включить прибор в сеть и прогреть его 10 минут;
- убедиться в наличии высокочастотного сигнала по отклонению стрелки индикатора при вращении ручки РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ;

— вращением ручки РЕГУЛИРОВКА УРОВНЯ проверить плавность регулирования уровня выходного напряжения генератора;

— проверить работу генератора в режимах ВНУТР. и ВНЕШ. ☐ ☐ ☐ ☐.

Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

12. 3. 3. Определение метрологических параметров:

а) Определение диапазона частот производится при помощи частотомера ЧЗ-38 с блоком ЯЗЧ-41 измерением частот, соответствующих крайним рискам шкалы.

б) Определение погрешности установки частоты производится измерением частоты в точках 200, 820 МГц и в трех произвольно выбранных оцифрованных точках диапазона частотомером ЧЗ-38 с блоком ЯЗЧ-41. 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

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

где f_m — значение частоты, установленное по шкале прибора;

f_g — частота, измеренная частотомером.

в) Определение кратковременной нестабильности частоты производится в начале, середине и конце диапазона в режиме непрерывной генерации при помощи частотомера ЧЗ-38 с блоком ЯЗЧ-41. 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.

г) Определение выходной мощности генератора производится по всему диапазону. Измерение производится прибором МЗ-1А или аналогичным измерителем на одном из выходов генератора. Съемник мощности второго выхода при этом должен быть выведен, а выход закрыт заглушкой.

д) Определение предела регулирования выходного уровня мощности производится на любой частоте диапазона. Замеряется максимальная выходная мощность приборами МЗ-1А, МЗ-3А на согласованной нагрузке. Уменьшить выходную мощность до минимума и измерить ее прибором МЗ-1А.

Результаты вычисляют по формуле:

$$A = 10 \lg \frac{P_2}{P_1}$$

где P_2 — максимальная мощность;

P_1 — минимальная мощность.

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

Сигнал с выхода генератора 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 ВЧ 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 каждых 10 минут в течение 1 часа, син-

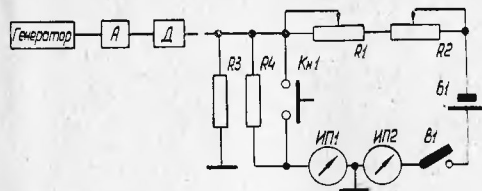


Рис. 4. Схема измерения нестабильности мощности.

R1 — резистор СП 15 кОм; R2 — резистор СП 11 кОм; R3 — резистор МЛТ-0,5-2 кОм; R4 — резистор МЛТ-0,5-20 кОм; Кн1 — кнопка; В1 — тумблер; Д — детекторная головка с детектором типа ДК-В4; ИП1 — фотокомпенсационный микроамперметр типа Ф116/1; Б1 — сухой элемент типа 1КС-У-3 (САТУРН); А — развязывающий аттенуатор; ИП2 — микроамперметр типа М-24 или М906.

мать 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.

ж) Определение параметров выходного сигнала генератора в режиме МЕАНДР производится при номинальном напряжении сети путем визуального наблюдения формы, огибающей продетектированного ВЧ сигнала, его симметричности и частоты на любом из выходов генератора с помощью осциллографа С1-68. Измерение производится на одной из частот каждого поддиапазона.

Для измерения можно использовать комплект детекторных головок прибора УЗ-29.

Импульс для синхронизации осциллографа, выдаваемый генератором при внутренней модуляции меандром, проверяется на гнезде СИНХР. ОСЦИЛ.

з) Для определения параметров выходного сигнала при работе в режиме внешней импульсной модуляции на гнездо СИНХР. и ВНЕШН. МОД. подается прямоугольный импульс положительной или отрицательной полярности от импульсно-

го генератора Г5-15. Переключатель рода работ должен находиться в положении ВНЕШН. или ВНЕШН. соответственно.

Через детекторную головку, подключенную к выходу генератора, импульс подается на осциллограф С1-68.

и) 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. Результаты поверки заносятся в формуляр и завершаются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

12. 4. 2. Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются.

Примечание. Форма протокола поверки прилагается в приложении 6.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13. 1. Прибор, предназначенный для эксплуатации ранее шести месяцев со дня поступления, может храниться в упакованном виде.

Прибор, прибывший для длительного хранения (продолжительностью более шести месяцев), содержится освобожденным от транспортной упаковки или в транспортной упаковке в условиях, указанных в п. 13. 2.

13. 2. Прибор должен храниться в следующих условиях:

— температура окружающего воздуха — от +10 до +35°C;

— относительная влажность (при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$) — до 80%;

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

13. 3. Если предполагается, что прибор длительное время не будет находиться в работе, требуется обязательная его консервация.

При консервации прибора необходимо выполнение следующих условий:

— прибор и прилагаемое к нему имущество очищаются от грязи и пыли. Если до этого прибор подвергался воздействию влаги, он просушивается в лабораторных условиях в течение двух суток;

— вилки, розетки, разъемы шнуров питания и кабелей обертываются бумагой и обвязываются ниткой;

— прибор с имуществом помещается в укладочные ящики, которые пломбируются;

— уложенный в ящики прибор с имуществом следует хранить в условиях, указанных в п. 13. 2.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14. 1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

Упаковка должна обеспечивать полную сохранность генератора и запасного имущества при хранении и транспортировании. В упаковку вкладывается эксплуатационная и товаросопроводительная документация.

Подготовка генератора к упаковке должна производиться только после полного выравнивания температуры изделия с температурой воздуха помещения, в котором производится упаковка.

Генератор, подготовленный к упаковке, должен укладываться в укладочный ящик. На одной из лицевых сторон укладочного ящика маркируется шифр и номер генератора шрифтом ПО-24 маркировочной черной краской ЧМСТУ № 36-13-131-65.

Замки укладочного ящика пломбируются двумя трубчатыми пломбами по диагонали.

При транспортировании генератор в укладке вместе с имуществом ЗИП должен упаковываться в транспортный ящик. Пространство между стенками укладочного и транспортного ящиков заполняется бумажной парафинированной стружкой до уплотнения.

Транспортный ящик должен быть изготовлен из прочного древесного материала с влажностью не более 10%. На ящике должны быть все необходимые надписи и знаки, предусмотренные для транспортировки хрупких грузов. Крышка транспортного ящика прибивается гвоздями. Для дополнительного крепления ящика по торцам обтягиваются стальной лентой, скрепленной в двойной замок, и стальной проволокой, которая обкручивается вокруг гвоздей, а концы свиваются, заводятся в трубчатую пломбу и пломбируются пломбирователем.

14. 2. Условия транспортирования

14. 2. 1. Транспортирование генератора допускается любым видом транспорта (кроме морских перевозок) при усло-

вии защиты его от воздействия атмосферных осадков, при перегрузках не более 30 см/сек² и соблюдении предохраняющих надписей, имеющих на ящиках.

Морские перевозки должны производиться в специальной упаковке.

14. 2. 2. При повторной упаковке, для дальнего транспортирования, прибор с эксплуатационной документацией укладывается в укладочный ящик и пломбируется. Укладочный ящик заворачивается в оберточную лощенную бумагу и перевязывается увязочным шпагатом.

Укладочный ящик с имуществом пломбируется и также заворачивается в оберточную бумагу и перевязывается шпагатом. Укладочные ящики размещают в одном упаковочном ящике, выстланном двумя листами упаковочной водонепроницаемой бумаги и допускающем укладку амортизирующих материалов на толщину не менее 80 мм.

Для амортизации пространство между стенками, дном и крышкой упаковочного ящика и наружными поверхностями укладочных ящиков заполняют до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка, древесная стружка и другие, разрешенные для этих целей материалы).

Под крышку упаковочного ящика ложится упаковочный лист. Крышка упаковочного ящика прибивается гвоздями. Для дополнительного крепления ящик по торцам обтягивается стальной лентой и скрепляется гвоздями внахлестку по середине верхней крышки с перекрытием в 20—30 мм.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Генератор сигналов Г4-120

Перечень элементов

Поз. 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	СП3-9а-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	СП3-9а-16-47 кОм-20%	1	
R16	МЛТ-1-8,2 кОм±10%	1	
R17	МЛТ-2-22 кОм±10%	1	
R18	МЛТ-2-47 кОм±10%	1	
R20, R21	МЛТ-0,5-100 Ом±10%	2	
R22	МЛТ-1-1,5 кОм±10%	1	
R23	ПП3а1-1,5 кОм±5%	1	
R24	II СП-1-1-А-47 кОм-20% ОС-3-20	1	
R25	МЛТ-1-1,0 МОм±10%	1	
R26	МЛТ-2-22 кОм±10%	1	
R27	МЛТ-1-3,9 кОм±10%	1	
R28	МЛТ-1-75 кОм±10%	1	
R29	II СП-1-1-А-10 кОм-20%	1	
R30	МЛТ-1-39 кОм±5%	1	
R31	ПЭВ-7,5-2 кОм 5%	1	
R32	МЛТ-0,5-560 кОм±10%	1	
R33	МЛТ-1-1,0 МОм±10%	1	
R34	МЛТ-2-15 кОм±10%	1	
R35	МЛТ-1-3,9 кОм±10%	1	
R36	МЛТ-1-68 кОм±10%	1	
R37	II СП-1-1-А-10 кОм-20%	1	
R38	МЛТ-1-51 кОм±5%	1	
R39*	МЛТ-2-56 кОм±10%	2	56—39 кОм параллельно
R40	ПЭВР-10-200 Ом 10%	1	
R41	ПЭВР-10-51 Ом 10%	1	
R42	ПЭВР-10-100 Ом 10%	1	
R43	МЛТ-0,5-62 кОм±10%	1	
R44—R46	МЛТ-0,5-100 Ом±10%	3	
R47, R48	МЛТ-0,25-20 кОм±5%·А	2	
R49	МЛТ-2-27 кОм±10%	1	
R50, R51	МЛТ-0,5-680 Ом±10%	2	

Поз. обозн.	Наименование и тип	Кол.	Примечание
----------------	--------------------	------	------------

Конденсаторы

C1, C2	КСОТ-2-500-Г-470±10%	2
C3	КТ-2а-М47-22±10%-3	1
C4	КСОТ-2-500-Г-470±10%	1
C5	КТ-2а-М47-22±10%-3	1
C6	КСОТ-2-500-Г-470±10%	1
C7	КСОТ-2-500-Б-1000±10%	1
C8	МБГП-2-400-0,5-11	1
C9	КСОТ-2-500-Б-1000±10%	1
C10	КСОТ-2-500-Г-470±10%	1
C11	МБГО-2-400-10-11	1
C12	МБГО-2-500-10-11	1
C13	МБГО-2-300-10-11	1
C14, C15	МБГП-2-200-А-0,5-11	2
C16	МБГП-2-400-0,5-11	1
C17	МБГО-2-500-10-11	1
C18, C19	МБГП-2-200-А-0,5-11	2
C20	МБГП-2-400-0,5-11	1
C22	Конструктивный переменный	1
C23	Конструктивный полупеременный	1
C24	Конструктивный полупеременный	1
C25	Конструктивный	1
C26, C27	КДО-1-1500	2
C29—C40	КТП-2Аа-8,2±10%	12
C41—C44	КТП-2Аа-100±10%	4
C45, C46	Конструктивный переменный	2
C47	Конструктивный	1
C48, C49	КДО-1-68	2
C51—C62	КТП-2Аа-8,2±10%	12
C63—C66	КТП-2Аа-100±10%	4
C67, C68	Конструктивный	2
C69	МБГО-2-400-4-11	1
C70, C71	МБГП-2-200А-2×0,5-11	1
C72	КДО-1-4,7	1

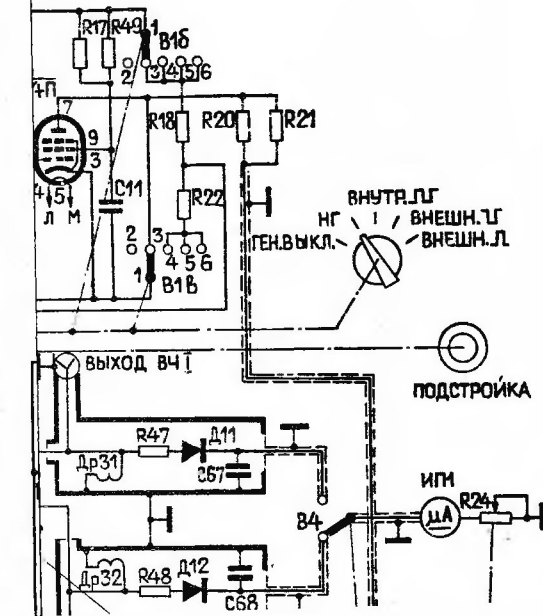
Катушки индуктивности

L1, L2	Конструктивная	2
--------	----------------	---

Дроссели

Др3—Др30	Дроссель высокочастотный Д1-1,2-1±10	28
Др31, Др32	Дроссель 0,3±10	2
Др33	Дроссель высокочастотный Д1-1,2-1±10	1

Конструктивный



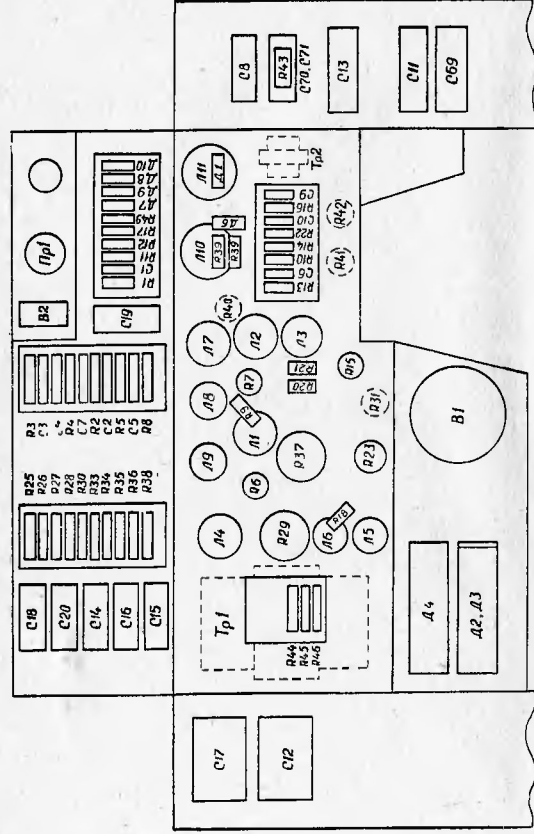


Рис. 1. Шасси генератора (вид снизу).

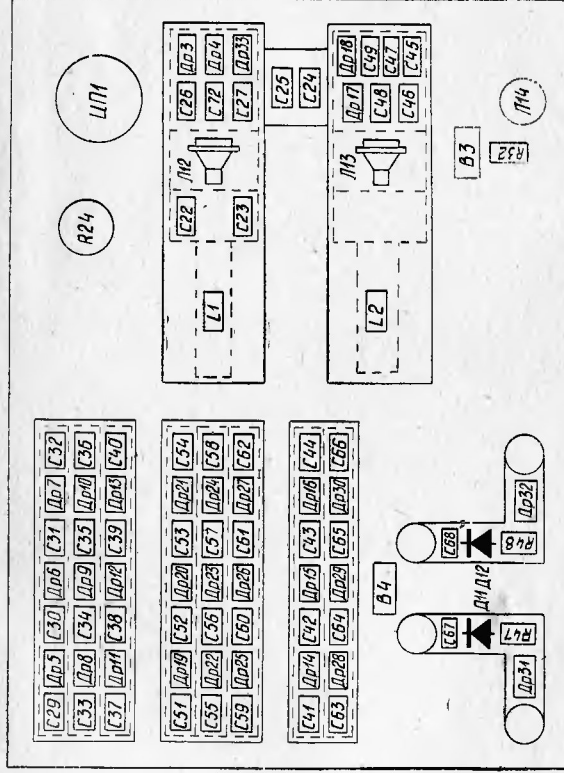


Рис. 2. Передняя панель генератора (вид сзади).

ТАБЛИЦА РЕЖИМОВ ЛАМП

Позиц. обознач.	Номера ножек	Режим работы			
		НГ	внутр.	внешн.	внешн.
Л1	2	—	0	—	—
	3	—	(2—16)	—	—
	4	—	200	—	—
	6	—	200	—	—
	7	—	(2—16)	—	—
	8	—	0	—	—
Л2	1,6	—	—	250	—
	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
Л5	9	300*	300*	300*	300*
	5	265	265	265	265
	6	135	135	135	135
	1	103	103	103	103
Л6	2, 7	105	105	105	105
	1,5	105	105	105	105
Л13	2, 4, 7	0	0	0	0
	анод	(220—300)	300*	300*	300*
	сетка	—(0,3—7,5)	(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. сбознач.	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—5,5)	—(0,2—5,5)	—(0,2—5,5)	—(0,2—5,5)
	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 $\pm 5\%$ при измерении прибором Ц-56 или ВК7-9.
3. Все остальные напряжения могут иметь отклонения в пределах $\pm 20\%$.
4. Измерение напряжения накала генераторных ламп производится на сопротивлениях R41 и R42 прибором Ц-56.
5. Напряжение на лампах Л1—Л6 и Л13 измерены относительно общей точки С7, а на лампах Л7—Л9 и Л12 — относительно общей точки С20 и R38.
6. Все напряжения указаны в вольтах.

ТАБЛИЦА СОПРОТИВЛЕНИИ

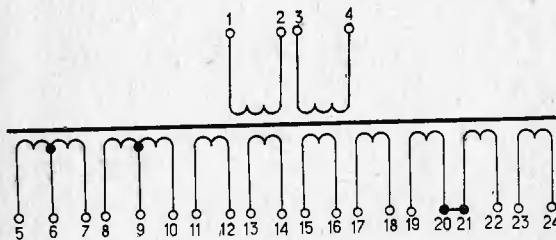
Поз. обозна- чение	Сопротивление, кОм									Режим работы
	Номера ножек ламповой панели									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Л1	∞	0	1500— 2000	50	0	50	1500— 2000	0	∞	ВНУТР.
Л2	30	25	0	∞	∞	30	700	0	25	ВНЕШН.
Л3	—	180	0	∞	∞	∞	5000	∞	50	ВНУТР.
Л4	3000	5000	3000	∞	∞	3000	5000	3000	45	НГ
Л5	100	70	∞	∞	5000	65	70	—	—	НГ
Л6	70	15	∞	15	70	∞	15	—	—	НГ
Л7	3000	5000	3000	∞	∞	3000	5000	3000	45	НГ
Л8	50	50	∞	∞	5000	50	50	—	—	НГ
Л9	50	15	∞	15	50	∞	15	—	—	НГ

Примечания: 1. Все измерения производятся относительно корпуса прибора АВО-ЭМ или ВКУ-3.
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

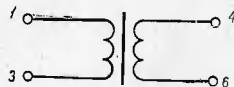
Магнитопровод типа ШЛ 25×50. Сталь Э310, лента 0,35 мм.



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 картасе.
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 мм.



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 кар- касе.

ПРОТОКОЛ № _____

поверки генератора Г4-120 № _____, принадле-
жащего в/ч _____

Образцовые приборы и документы: ГОСТ 14661-69, инструк-
ция по эксплуатации.

12. 3. 1. Внешний осмотр и проверка работоспособности.

Вывод: _____

12. 3. 3б, в. Определение погрешности установки частоты
сигнала и нестабильности частоты:

F_n , МГц	200	400	600	700	800	$F_t=0$			
F_d → ← ср. арифм.						$F_t=10$ мин.			
Допуск, МГц	±3	±6	±9	±10,5	±12	Допуск, %	0,03	0,03	0,03

Вывод: _____

12. 3. 3г. Определение выходной мощности:

$P =$ _____ $P_{min} =$ _____

Допуск: 200—400 МГц > 1 Вт; 400—820 МГц > 0,5 Вт.

Вывод: _____

12. 3. 3д. Определенне пределов регулирования выходной

мощности: $P_2 =$ _____ $P_1 =$ _____ $A = 10 \lg \frac{P_2}{P_1} = 10 \lg$ _____

Допуск: 30 дБ.

Вывод: _____

12. 3. 3е. Определение кратковременной нестабильности выходной мощности за 10 мин. работы после часового самопрогрева:

$$P_1 = \quad P_2 = \quad \delta = 10 \frac{P_1}{P_2} = 10 \lg \text{_____}$$

Допуск: ± 0.3 дБ.

Вывод: _____

12. 3. 3ж. Определение погрешности частоты модуляции «меандр»:

$$1000 \text{ Гц} \pm 10\% \quad F_n =$$

Вывод: _____

12. 3. 3з. Определение асимметрии меандра:

$$\delta = \frac{T_n - T_{от}}{T_n + T_{от}} \cdot 100 \% = \text{_____}$$

Допуск: 10%.

Вывод: _____

12. 3. 3и. Амплитуда синхронимпульсов в режиме ВНУТР. МЕАНДР — не менее 5 В.

$$U =$$

12. 3. 3к. Проверка параметров внешней импульсной модуляции:

U	35 В						80 В					
	3			20			3			20		
t_n , мкс												
T следов	100 Гц	1000 Гц	10000 Гц	100 Гц	1000 Гц	10000 Гц	100 Гц	1000 Гц	10000 Гц	100 Гц	1000 Гц	10000 Гц
Параметры импульсов	$\tau_{ф}$	$\tau_{сп}$	$\tau_{ф}$	$\tau_{сп}$	$\tau_{ф}$	$\tau_{сп}$	$\tau_{ф}$	$\tau_{сп}$	$\tau_{ф}$	$\tau_{сп}$	$\tau_{ф}$	$\tau_{сп}$
—												
—												

Допуск: $\tau_{ф} \leq 0,3$ мкс

$\tau_{сп} \leq 0,5$ мкс

Неравномерность вершины импульса не $> 10\%$

Вывод: _____

Примечание: Обозначение $\tau_{ф}$ показывает, что каждую частоту измеряют дважды при подходе по шкале застройки к значению измеренной частоты со стороны больших и меньших ее значений.

Заключение: прибор _____ годен не годен

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____