

ГЕНЕРАТОР
СИГНАЛОВ
ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ

Г 4-129

*Техническое описание
и инструкция
по эксплуатации*

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. Назначение	7
2. Технические данные	7
3. Состав прибора	12
4. Устройство и работа прибора и его составных частей	13
4.1. Принцип действия	13
4.2. Схема электрическая принципиальная	14
4.2.1. Органы управления и контроля	14
4.2.2. Описание электрической структурной схемы прибора	15
4.2.3. Генератор задающий	19
4.2.4. Блок комбинированный	19
4.2.5. Атенуатор ступенчатый	21
4.2.6. Формирователь напряжений НЧ	22
4.2.7. Устройство управления	22
4.2.8. Индикатор частоты	23
4.2.9. Блок питания	25
4.2.10. Плата 3.665.514	26
4.3. Конструкция	27
5. Маркирование и пломбирование	29
6. Общие указания по эксплуатации	30
7. Указания мер безопасности	30
8. Подготовка к работе	31
9. Порядок работы	31
9.1. Подготовка и проведение измерений	31
9.2. Проведение измерений	32
10. Характерные неисправности и методы их устранения	34
11. Техническое обслуживание	37
12. Поверка прибора	37
12.1. Операции и средства поверки	38
12.2. Условия поверки и подготовка к ней	45
12.3. Проведение поверки	45
12.4. Определение метрологических параметров	45
12.5. Оформление результатов поверки	52
12.6. Приложение к разделу ПОВЕРКА	53
13. Правила хранения	65
14. Транспортирование	65
14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок	65
14.2. Условия транспортирования	65

2.8.5. Нормальные и предельные условия эксплуатации генератора должны соответствовать данным, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Условия эксплуатации	Температура	Относительная влажность, %	Атмосферное давление	Параметры сети	
				напряжение, В	частота, Гц
Нормальные	(293 ± 5) К, (20 ± 5) °С	65 ± 15 при температуре (293 ± 5) К, (20 ± 5) °С	(100 ± 4) кПа, (750 ± 30) мм рт. ст.	220 ± 4,4	50 ± 0,5 400 ⁺²⁸ ₋₁₂
Предельные	263 — 323 К (от минус 10 °С до +50 °С)	95 ± 3 при температуре 303 К, (30 °С)	(100 ± 4) кПа, (750 ± 30) мм рт. ст.	220 ± 22 220 ± 11	50 ± 0,5 400 ⁺²⁸ ₋₁₂

2.8.6. Время наработки на отказ не менее 4000 ч. Срок службы не менее 10 лет.

Технический ресурс 10000 ч.

2.8.7. Габаритные размеры в миллиметрах и масса генератора в килограммах приведены в табл. 2.

Таблица 2

Без упаковки	В укладочном ящике		В транспортной таре	
	размеры, мм	масса, кг	размеры, мм	масса, кг
335 × 175 × 367	14,5	700 × 355 × 485	865 × 450 × 575	60

3. СОСТАВ ПРИБОРА

Состав комплекта генератора Г4-129 приведен в табл. 3, комплект запасного имущества и принадлежности показан на рис. 38 приложения.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Код-во	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-129	3.260.101	1	
2. Комплект ЗИП:	4.060.011	1	

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение	Код-во	Примечание
а) кабель соединительный ВЧ	4.851.081-11	1	
б) то же	4.851.474-10	1	
в) кабель соединительный	4.852.106	1	
г) то же	4.851.011	1	
д) шнур соединительный	4.860.159	1	
е) аттенуатор фиксированный	2.243.069	1	
ж) переход коаксиальный Э2-114/4	2.236.130	1	
з) переход коаксиальный Э2-111/4	2.236.145	1	
и) переход коаксиальный Э2-23	2.754.558	1	
к) трансформатор сопротивлений 50/75 Ом	2.240.061	1	
л) вставка плавкая ВПП-1-1А 250 В	3.662.019-03	9	
м) плата коммутационная	4.860.144	1	
н) шнур соединительный	3.260.101 ТО	1	
3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	3.260.101 ФО	1	
4. Формуляр	4.161.642	1	Для прибора
5. Ящик укладочный	4.161.034-17	1	Для ЗИПа
6. Ящик			

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия.

Работа генератора Г4-129 основана на принципе формирования выходного сигнала в диапазоне частот 310—1200 МГц из сигнала задающего генератора на диапазон 600—1200 МГц (рис. 3). Выходной сигнал задающего генератора поступает на 2 канала: канал формирования выходного сигнала генератора и канал встроенного электронного индикатора частоты.

5.2. Заводской порядковый номер генератора Г4-129 и его изготовления указаны на задней панели.

5.3. Все элементы и составные части, установленные на шасси панелей и печатных платах, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечисленных элементов к электрическим принципиальным схемам.

5.4. Генератор Г4-129 пломбируется масляными пломбами на задней и передней панелях и нижней крышке.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

6.2. При внешнем осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб;
 - комплектность согласно табл. 3;
 - 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;
 - правильность установки стрелок показывающих приборов против нулевых отметок шкалы;
 - чистоту гнезд, разъемов и клемм;
 - состояние соединительных проводов, кабелей, переходов.
- 6.3. При эксплуатации вентиляционные отверстия на корпусе генератора Г4-129 не должны закрываться посторонними предметами, а прибор должен быть установлен на ручку в нормальное наклонное рабочее положение.

6.4. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации и записать показания счетчика наработки.

В процессе эксплуатации показания счетчика периодически 2 раза в год записываются в формуляр.

До включения прибора необходимо ознакомиться с разделами 7, 8.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По требованиям к электробезопасности генератор удобен по ГОСТ 12.2.007.0—75. Класс защиты 1.

7.2. В процессе ремонта при проверке режимов элементов не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, так как в приборе имеется переменное напряжение 220 В и постоянное 250 В.

Замена деталей должна проводиться только при обесточенном приборе.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней и задней панелях генератора (п. 4.2.1).

8.2. Разместить генератор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и условия естественной вентиляции.

8.3. Снять крышку с передней панели прибора.

8.4. Проверить надежность заземления.

8.5. Подсоединить шнур питания к напряжению сети. Переключатель сети должен находиться в выключенном состоянии.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подготовка и проведение измерений.

9.1.1. Установить органы управления и контроля в следующие положения:

ДИАПАЗОНЫ, GHz 0,31—0,6

ОСЛАБЛЕНИЕ, dB 139

$\times 10 - \times 1$

ДЕВИАЦИЯ, kHz (переключатель) КАЛИБРОВА

КАЛИБР. крайнее левое положение

ГЛУБИНА. крайнее левое положение

УРОВЕНЬ. крайнее правое положение

ДЕВИАЦИЯ, kHz (ручка) крайнее левое положение

РАССТРОЙКА произвольное

9.1.2. Переключатель ВКЛ. СЕТЬ поставить в положение включено.

9.1.3. До проведения измерений необходимо прогреть прибор в течение 30 мин.

9.1.4. Опробовать работу генератора по следующим признакам:

— при включении прибора загорается цифровое табло. При вращении ручки перестройки частоты показания цифрового индикатора изменяются в пределах 310—600 МГц;

Примечание. При отжатии кнопки ДИАПАЗОНЫ GHz при работе в диапазоне частот 310—600 МГц цифровой индикатор частоты показывает удвоенную частоту. При этом сигнал на выходе прибора отсутствует.

— при включении поддиапазона 0,6—1,2 ГГц показания цифрового табло изменяются при вращении ручки перестройки частоты в пределах 600—1200 МГц;

— стрелка индикаторного прибора отклонится на 50—100 делений;

— при вращении ручки УРОВЕНЬ влево показания измерительного прибора уменьшаются;

— при вращении ручки РАССТРОЙКА из крайнего правого положения в крайнее левое положение показания цифрового табло меняются в пределах не менее 100 кГц;

— при переключении тумблера $\times 10$ — $\times 1$ в положение $\times 1$ переносится запятая цифрового табло влево на один знак;

— при нажатых кнопках ВНУТР., ЧМ в положении КАЛИБР, переключателя ДЕВИАЦИЯ кГц при вращении ручки ДЕВИАЦИЯ кГц показания цифрового и стрелочного индикаторов увеличиваются;

— при нажатых кнопках ВНУТР., ЧМ и среднем положении ручки ДЕВИАЦИЯ кГц при вращении ручки КАЛИБР, вправо показания стрелочного индикатора увеличиваются;

— ослабление выставляется путем совмещения показаний шкалы десятичного и единичного аттенюатора ОСЛАБЛЕНИЕ дВ на фоне белого отсчетного окна на передней панели.

9.2. Проведение измерений.

9.2.1. Проведение измерений складывается в основном из операций:

— установка требуемого режима работы;

— установка уровня выходного сигнала;

— установка частоты;

— установка глубины модуляции;

— установка величины девиации частоты.

9.2.2. Режим немодулированных колебаний устанавливается нажатием одной из кнопок ДИАПАЗОНЫ GHz.

Установка других режимов работы проводится нажатием кнопки переключателя рода работ. Выключение нажатой кнопки проводится вторичным нажатием этой же кнопки.

Комбинированные виды модуляции (ЧМ в АМ, ЧМ в ИМ) устанавливаются нажатием одновременно двух кнопок переключателя рода работ.

Одновременная внутренняя и внешняя модуляция прибором не обеспечивается.

9.2.3. Необходимое значение частоты устанавливается включением одного из поддиапазонов 0,31—0,6 и 0,6—1,2 ГГц и ручкой ЧАСТОТА МГц.

Плавное изменение частоты можно проводить ручкой РАССТРОЙКА в режимах немодулированных колебаний, АМ, ИМ. В режиме ЧМ ручкой РАССТРОЙКА можно плавно настраиваться только при девиации частоты менее 100 кГц во избежание увеличения нелинейных искажений.

9.2.4. Установка уровня выходного сигнала возможна только на разъем ВЫХОД генератора. Она осуществляется ручками ОСЛАБЛЕНИЕ дВ ступенчатого аттенюатора. Показания аттенюатора даются в децибелах относительно 1 Вт. При показаниях шкалы аттенюатора 20 дВ уровень выходного сигнала

равен 10 мВт. Правильность отсчета гарантируется при работе на нагрузку 50 Ом и крайнем правом положении ручки УРОВЕНЬ.

При работе в трактах с волновым сопротивлением 75 Ом включается трансформатор, входящий в ЗИП прибора.

Для получения уровня выходного сигнала 10^{-4} — 10^{-16} Вт включается аттенюатор фиксированный 20 дБ, входящий в ЗИП прибора. При этом необходимо учитывать паспортное значение ослабления аттенюатора, указанное в формуляре на прибор Г4-129.

9.2.5. Включение режима частотной модуляции осуществляется нажатием кнопки ЧМ и кнопок ВНЕШН. или ВНУТР. в зависимости от вида модуляции. На рабочей частоте предварительно необходимо провести калибровку.

Установите переключатель ДЕВИАЦИЯ кГц в положение КАЛИБР. Тумблер $\times 1$ — $\times 10$ поставьте в положение $\times 10$. Ручку ДЕВИАЦИЯ кГц поставьте в крайнее левое положение, отсчитайте частоту по цифровому табло. Вращая ручку ДЕВИАЦИЯ кГц вправо, установите по табло значение частоты, увеличенное на 500 кГц. Ручкой КАЛИБР, установите по стрелочному индикатору 100 мА. На этом калибровка измерителя девиации частоты закончена, при дальнейшей работе недопустим поворот ручки КАЛИБР.

Включите режим внешней или внутренней модуляции путем нажатия соответствующих кнопок.

Поставьте переключатель ДЕВИАЦИЯ кГц в положение 500. Ручкой ДЕВИАЦИЯ кГц установите по стрелочному индикатору 100 делений, при этом устанавливается девиация частоты 500 кГц.

Установка пределов девиации проводится переключателем ДЕВИАЦИЯ кГц, а плавная установка — ручкой ДЕВИАЦИЯ кГц. Отсчет девиации проводится по стрелочному индикатору, шкала индикатора линейная.

При изменении рабочей частоты калибровка девиометра проводится в указанной выше последовательности.

9.2.6. Для включения режима внутренней импульсной модуляции необходимо нажать кнопки ВНУТР. и ИМ. Для включения режима внешней импульсной модуляции необходимо нажать кнопки ВНЕШН. и ИМ, на разъем ИМ подать импульсы отрицательной полярности амплитудой 5—8 В или положительной полярности амплитудой 10—15 В. Тумблер Л Ч должен соответствовать полярности внешнего модулирующего импульса.

9.2.7. Для включения прибора в систему ФАП используется дополнительный выход, расположенный на задней стенке генератора. Управляющее напряжение подается на разъем ЧМ, при этом все кнопки переключателя рода работ отжаты, одна из кнопок ДИАПАЗОНЫ GHz нажата.

9.2.8. Для включения режима амплитудной модуляции необходимо нажать кнопку АМ, режим внешней или внутренней модуляции включается нажатием соответствующей кнопки ВНЕШН.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Перечень контрольно-профилактических работ.

11.1.1. С целью обеспечения работоспособности прибора в течение всего времени эксплуатации должны проводиться следующие контрольно-профилактические работы:

Внешний осмотр прибора:

- а) проверка крепления органов управления и регулировки, исправности их действия и четкости фиксации;
- б) состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- в) проверка комплектности прибора и исправности кабелей, придаваемых к прибору;
- г) проверка общей работоспособности прибора.

Внешний осмотр прибора проводится один раз в 12 месяцев, а также совмещается с другими видами контрольно-профилактических работ.

11.1.2. Проверка прибора на соответствие техническим характеристикам, приведенным в паспорте. Проверка проводится согласно методике, изложенной в разделе ПОВЕРКА ПРИБОРА. Этот вид контрольно-профилактических работ проводится один раз в год и после ремонта прибора.

11.1.3. Осмотр внутреннего состояния монтажа и узлов прибора проводится после истечения гарантийного срока один раз в два года. Проверяется крепление узлов, качество паяк, состояние контактов ВЧ разъемов, работа переключателей, отсутствие трещин и сколов на деталях из пластмассы, удаляется грязь и коррозия. Коррозированные места зачищаются и покрываются соответствующей смазкой.

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. Периодичность поверки один раз в 12 месяцев.

Продолжение табл. 5

Наименование неисправности, внешние признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
6. Мощность на основном выходе при 20 дБ ослаблении ступенчатого аттенуатора больше 10 мВт и не регулируется ручкой УРОВЕНЬ	а) неисправен детекторный диод ДЗ датчика уровня б) разрыв системы АРМ	Проверить диод ДЗ и неисправный заменить Проверить передачу сигнала по низкочастотной части кольца системы АРМ Заменить конденсатор
7. Большой частотный ход выходной мощности основного выхода	Обрыв конденсатора С1 на плате датчика уровня 2.245.389	Заменить конденсатор
8. При вращении ручки ЧАСТОТА МГц показания цифрового индикатора не меняются, параметры сигнала на основном и дополнительном выходах в пределах норм	а) неисправен индикатор частоты	Проверить сигнал на выходе маломощностного ФНЧ блока комбинированного. Если при перестройке генератора частота на выходе маломощностного фильтра 3 блока комбинированного изменяется в пределах 4,6—9,5 МГц, а уровень сигнала порядка 0,5 В, то неисправен встроенный индикатор частоты. Устранить неисправность индикатора частоты
	б) неисправен делитель частоты на 128	При перестройке генератора частота на выходе маломощностного фильтра 3 не изменяется. Найти и устранить неисправность в одной из плат делителя частоты на 128

Примечание. Приведенный перечень не является исчерпывающим. При ремонте прибора следует пользоваться таблицами режимов полупроводниковых приборов.

10.6. Сделать отметку о ремонте в формуляре и провести поверку прибора согласно указаниям раздела 12.

10.7. При необходимости более сложного ремонта (в объеме среднего ремонта) по вопросам заказа ремонтного ЗИПа, ремонтной документации, а также по получению адресов предприятий централизованного ремонта приборов необходимо обращаться к заводу-изготовителю по адресу, указанному в формуляре прибора.

Номер пункта проверки	Наименование операций, производимых при проверке	Отметки	Допускаемые значения предельных или определяемых параметров	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
12.3.1	Внешний осмотр			ЧЗ-38 или ЧЗ-54 с блоками РЗЧ-41, РЗЧ-42	Т4-76А или Т4-128
12.3.2	Опробование	На крайних и одной промежуточной частоте каждого поддиапазона	$\pm (0,05 + \frac{1}{f}) \%$, где f — частота в МГц	ЧЗ-38 или ЧЗ-54 с блоками РЗЧ-41, РЗЧ-42	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.1	Определение порешности установочной частоты сигнала	Определение порешности установочной частоты сигнала	± 1 дБ	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.2	Определение нестационарности частоты	Определение основной порешности установочной частоты на калиброванном выходе	$\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$ после 30 мин. прогрева; $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ после 2 ч. прогрева	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.3	Определение основной порешности установочной частоты на калиброванном выходе	Определение основной порешности установочной частоты на калиброванном выходе	± 1 дБ	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.4	Определение порешности установочной частоты ослабленной аттенюатора	Определение порешности установочной частоты ослабленной аттенюатора	± 1 дБ $\pm 1,26$ дБ $\pm 1,78$ дБ $\pm 4,6$ дБ	ДК1-12	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.5	Определение коэффициента гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала в режими А и В	Определение коэффициента гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала в режими А и В	2% (ВНУТР. ЧМ), 5% (ВНЕШН. ЧМ)	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.6	Определение среднего квадратического значения напряжения модулирующего сигнала, обеспечиваемого для обеспечения девиации 500 кГц	Определение среднего квадратического значения напряжения модулирующего сигнала, обеспечиваемого для обеспечения девиации 500 кГц	Не более 5 В	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.7	Определение основной порешности установочной частоты в режими А и В	Определение основной порешности установочной частоты в режими А и В	$\pm 15\%$ от номинала	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А
12.4.8	Определение порешности установочной частоты в диапазоне модулирующих частот	Определение порешности установочной частоты в диапазоне модулирующих частот	$\pm 20\%$ от номинала	МЗ-51	Т4-102 или Т4-118, Б7-16, Б7-16А

12.1. Операции и средства проверки. 12.1.1. При проведении проверки должны выполняться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Продолжение табл. 6

Номер пункта проверки	Наименование операции, производимых при проверке	Повреждаемые отметки	Допускаемые значения порешностей или предельных значений определяемых параметров	Средства проверки	
				образцовые	вспомогательные
12.4.9	Определение паразитной амплитудной модуляции в режиме ВНУТР. ЧМ	310, 1200 МГц, Левая	10%	В3-40 или В3-57, СПИМ (спец.)	В3-50 или Т5-54, Т5-64 или С1-64А или С1-64А, детекторная головка от У3-29
12.4.10	Определение параметров генератора при работе в режиме внешней импедансной модуляции	310, 1200 МГц	Согласно п. 2.7.1	Т5-50 или Т5-54, Т5-64 или С1-64А или С1-64А, детекторная головка от У3-29	Т5-50 или Т5-54, Т5-64 или С1-64А, детекторная головка от У3-29
12.4.11	Определение параметров генератора в режиме внутренней импедансной модуляции (режим мандр)	310, 1200 МГц	Частота следования (1000 ± 100) Гц	С1-64 или С1-64А, детекторная головка от У3-29	С1-64 или С1-64А, детекторная головка от У3-29
12.4.12	Определение К _{ст} У выходя (возное сопротивление 50 Ом и 75 Ом) при положении аттенюатора 30, 40, 60 дБ	310, 1200 МГц, 700 МГц, при положении аттенюатора 30, 40, 60 дБ	1,5 (для 50 Ом), 2 (для 75 Ом)	ПК2-47	ПК2-47
12.4.13	Определение максимального уровня сигнала на некалиброванном выходе	Весь диапазон частот	Не менее 0,1 мВт, не более 10 мВт	М3-51 или М3-21А	М3-51 или М3-21А
12.4.14	Определение нестационарного уровня мощности в диапазоне выходной мощности	310, 1200 МГц	$\pm 0,05$ дБ	В7-16, детекторная головка от У3-29	В7-16, детекторная головка от У3-29

Примечания:

1. Параметры генератора по пп. 12.4.2, 12.4.5, 12.4.6, 12.4.8, 12.4.9, 12.4.12, 12.4.14 проверяются только после монтажа генератора.
2. Место указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств проверяется применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
3. Образцовые (вспомогательные) средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

12.1.2. При проведении проверки должны применяться средства, указанные в табл. 7.

Наименование средств проверки	Основные технические характеристики средств проверки		Примечание
	пределы измерения	погрешность	
Частотмер элекτροно-счетный	1 кГц, 300—1250 МГц	10 ⁻³	ЧЗ-38 или ЧЗ-54 с блоками ЗЗЧ-41, ЗЗЧ-42
	Диапазон частот 310—1200 МГц, пределы измерения 0—119 дБ относительно 10 ⁻² Вт	±0,3 дБ	
Установка для калибровки аттенуаторов	Диапазон частот 0,05—60 кГц, коэффициент гармоник 0,2%, напряжение выхода 5 В	±4%	ГЗ-102 или ГЗ-118
	Пределы измерения девиации 1—600 кГц, диапазон модулирую-щих частот 0,05—60 кГц, КНИ < 0,3%	±3%	
Измеритель модуляции и девиации	Пределы измерения коэффициента гармо-ники 0,1—5%	±0,6%	СЗ-41 или СЗ-45 или СЗ-11
	Измеритель нелинейных искажений		
Генератор сигналов низкочастотный	Диапазон частот 0,05—60 кГц, коэффициент гармоник 0,2%, напряжение вы-хода 5 В	±4%	ГЗ-102 или ГЗ-118
	Пределы измерения девиации 1—600 кГц, диапазон модулирую-щих частот 0,05—60 кГц, КНИ < 0,3%	±3%	
Измеритель нелинейных искажений	Пределы измерения коэффициента гармо-ники 0,1—5%	±0,6%	СЗ-5 или СЗ-7, или СЗ-11
	Пределы измерения девиации 1—600 кГц, диапазон модулирую-щих частот 0,05—60 кГц, КНИ < 0,3%	±3%	

Осциллограф	Полоса пропускания 0—30 МГц, чувствительность 5 мВ/дел.		С1-64 или С1-64А Из комплекта усилите- ля УЗ-29
	Диапазон частот 300—1200 МГц		
Детекторная головка	Диапазон частот 300—1200 МГц		МЗ-21А или МЗ-51
	Ваттметр полшае-мой мощности термо-электрический	±10%	
Вольтметр универсаль-ный	U _н = 0,01—300 В U _н = 100 мВ—10 В	±0,1%	В7-16 или В7-16А
	Диапазон частот 50 Гц—60 кГц	±4%	
Микровольтметр	Диапазон частот 10 мВ—1 В	±4%	ВЗ-40 или ВЗ-57
	Диапазон частот 50 Гц—60 кГц		
Измеритель К _{ст} U и ослаблений пилорамный	Диапазон частот 310—1200 МГц, К _{ст} U = 1,02 ± 2	±5К _{ст} U x %	РК2-47
	0,3—500 мкс, 10 Гц—20 кГц, не более 0,15 мкс и среза		
Генератор импульсов	Диапазон частот 310—1200 МГц, пределы измерения 0,05—3 мВт		ГЗ-50 или ГЗ-54
	Ваттметр полшае-мой мощности	±4,2% (без учета по-грешности из-за рассо-гласованная)	

Таблица 7

Наименование	средств поверки		Генератор сигналов высоких частотных
	пределы измерения	погрешность	Диапазон частот 310—1200 МГц, два выхода, мощность 5—10 Вт
Основные технические характеристики средств поверки	Рекомендуемое		Г4-128
	Средство поверки		
Примечание			

12.2. Условия поверки и подготовка к ней.

12.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $(293 \pm 5) \text{ K}$, $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление $(100 \pm 4) \text{ кПа}$, $(750 \pm 30) \text{ мм рт. ст.}$;
- напряжение питания $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ частотой $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$ и содержанием гармоник до 5%.

12.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 8.

12.3. Проведение поверки.

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

12.3.2. Опробование работы генератора проводится по п. 9.1.4 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные генераторы также бракуются и направляются в ремонт.

12.4. Определение метрологических параметров.

12.4.1. Проверка основной погрешности установки частоты прибора по встроенному индикатору частоты проводится частотометром ЧЗ-38 с блоками ЯЗЧ-41 и ЯЗЧ-42 на крайних частотах каждого поддиапазона (310 и 600 МГц, 600 и 1200 МГц) и одной промежуточной частоте каждого поддиапазона. Измерения проводятся в режиме немодулированных колебаний в положении 30 переключателей ОСЛАБЛЕНИЕ $\Delta\text{В}$. Частотометр подключается к калиброванному выходу. Тумблер переноса запятой встроенного индикатора частоты устанавливается в положение «X1», ручки ДЕВИАЦИЯ кНz и ГЛУБИНА ставятся в крайнее левое положение, ручка УРОВЕНЬ — в крайнее правое положение.

Погрешность установки частоты (δf) в процентах вычисляется по формуле:

$$\delta_f = \frac{f_{\text{ном}} - f_{\text{изм}}}{f_{\text{изм}}} \cdot 100,$$

где $f_{\text{ном}}$ — показание встроенного индикатора частоты;

$f_{\text{изм}}$ — показание частотометра.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор удовлетворяет требованиям п. 2.3.2.

12.4.2. Проверка нестабильности частоты прибора проводится с помощью частотометра ЧЗ-38 с блоками ЯЗЧ-41, ЯЗЧ-42 на частотах 1200 и 310 МГц.

Нестабильность частоты сигнала определяется как отношение наибольшей разности значений частот сигнала, измеренных за 15-минутный интервал времени, к значению установившейся частоты.

После измерения нестабильности частоты после самопрогрева прибора в течение 30 мин, или 2 ч прибор перестраивается на другую частоту и после 15-минутного дополнительного времени установления рабочего режима проводится измерение нестабильности частоты.

Проверка изменения частоты проводится в положении 30—40 переключателей ОСЛАБЛЕНИЕ дБ. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.3.3.

12.4.3. Основная погрешность установки опорного значения выходной мощности 10⁻³ Вт определяется по структурной схеме рис. 11.

Основная погрешность установки опорного уровня выходной мощности 10⁻³ Вт (δ) в децибелах определяется по формуле:

$$\delta = 10 \lg \frac{P_{\text{ном}}}{P_{\text{изм}}},$$

где $P_{\text{ном}}$ — номинальное значение мощности 10⁻³ Вт,
 $P_{\text{изм}}$ — измеренное значение мощности, Вт.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.4.1.

12.4.4. Определение основной погрешности установки ослабленных значений ослабления аттенюатора, дополнительной погрешности при мощности ослабления свыше 110 дБ и дополнительной погрешности установки выходной мощности при малых ее значениях (ослабление выходной мощности) проводится одновременно путем определения суммарной погрешности (сумма основной и дополнительной погрешностей) с помощью установки ДК1-12 и генератора Г4-129 (генератор сигналов ДК1-12 и генератор Г4-129 с усилителем мощности) в соответствии с рис. 12.

При измерениях не допускается поворот ручки УРОВЕНЬ.

Измерения проводятся на частотах 400 и 1200 МГц при уровнях аттенюатора 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 139 дБ относительно положения 30 дБ.

С целью исключения случайных ошибок измерения на больших ослаблениях рекомендуется проводить не менее трех раз и за результат измерения брать среднюю величину.

Балансировка измерителя ДК1-12 проводится дважды: с дополнительным аттенюатором 30 дБ при установке аттенюатора прибора Г4-129 на 20 дБ, с дополнительным аттенюатором 10 дБ при измерении ослаблений более 110 дБ.

Суммарная погрешность ослабления аттенюатора (ΔA) в децибелах вычисляется по формуле:

$$\Delta A = A_{\text{ном}} - A_{\text{изм}} - 30,$$

где $A_{\text{ном}}$ — номинальное значение ослабления аттенюатора (показание шкалы), дБ,

$A_{\text{изм}}$ — измеренное значение ослабления аттенюатора, дБ.

Допустимая суммарная погрешность при ослаблениях до 110 дБ не должна превышать ± 1 дБ, а при ослаблениях свыше 110 дБ определяется по формуле:

$$\Delta A = \pm \left[1 + 0,02(A_{\text{ном}} - 110) + 3 \cdot 10 \frac{A_{\text{ном}} - 139}{10} \right]$$

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если погрешность не превышает следующих значений:

± 1 дБ при ослаблении от 20 до 110 дБ;

$\pm 1,26$ дБ при ослаблении 120 дБ;

$\pm 1,78$ дБ при ослаблении 130 дБ;

$\pm 4,6$ дБ при ослаблении 139 дБ.

12.4.5. Коэффициент гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала определяют при помощи измерителя нелинейных искажений С6-5, подключенного к Выходу НЧ измерителя девиации СКЗ-41. В качестве источника внешнего модулирующего сигнала в режиме ВНЕШ. ЧМ используется генератор ГЗ-102.

Измерения проводят на несущих частотах 310 и 1000 МГц при девиации частоты 500 кГц.

Частота модулирующего сигнала при внутренней модуляции 1000 Гц, при внешней модуляции 50 Гц (при полосе СКЗ-41 20 кГц) и 60 кГц (при полосе СКЗ-41 200 кГц).

Из показаний измерителя коэффициента гармоник исключаются остаток, обусловленный наличием паразитной модуляции.

Коэффициент гармоник (K_r) в процентах вычисляется по формуле:

$$K_r = \sqrt{K_{f_0}^2 - K_{f_{\text{ост}}}^2},$$

где K_{f_0} — показание измерителя коэффициента гармоник при девиации 500 кГц;

$K_{f_{\text{ост}}}$ — показание измерителя коэффициента гармоник при работе генератора при снятом модулирующем напряжении.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеренные значения коэффициента гармоник в режиме ВНУТР. ЧМ и ВНЕШ. ЧМ не превышают 2% и 5% соответственно.

12.4.6. Проверка среднеквадратического значения внешнего модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения девиации частоты 500 кГц при крайнем правом положении ручки ДЕВИАЦИЯ кГц, проводится с помощью цифрового вольтметра В7-1 и генератора Г3-102 в соответствии с рис. 13.

Измерения проводятся на крайних частотах диапазона при модулирующих частотах 50 Гц и 60 кГц. Перед измерением напряжения на каждой несущей частоте проводят калибровку встроенного в генератор измерителя девиации.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.5.6.

12.4.7. Проверка основной погрешности установки девиации для СК3-41 на несущих частотах 310 и 600 МГц.

Внутренний измеритель девиации калибруется и по шкале устанавливается девиация (Δf) 500, 200, 100, 50 и 30 кГц. Установленные значения девиации измеряются прибором СК3-41. В качестве измерения берется средняя девиация, измеренная «вверх» и «вниз».

Погрешность установки девиации частоты δ_0 в процентах вычисляется по формуле:

$$\delta_0 = \frac{\Delta f_{\text{ном}} - \Delta f_{\text{изм}}}{\Delta f_{\text{макс}}} \cdot 100,$$

где $\Delta f_{\text{ном}}$ — номинальное значение девиации;

$\Delta f_{\text{изм}}$ — измеренное значение девиации;

$\Delta f_{\text{макс}}$ — максимальное гарантируемое значение девиации частоты на установленном пределе.

Погрешность на частоте 1200 МГц гарантируется проверкой погрешности на частоте 600 МГц первого поддиапазона.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность установки девиации частоты в режиме ВНУТР. ЧМ не превышает $\pm 15\%$ от номинала отсчетной шкалы.

12.4.8. Проверка погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот проводится с помощью прибора СК3-41 на несущих частотах 310 и 1000 МГц.

Прибор Г4-129 ставится в режим ВНЕШН. ЧМ, на гнездо ЧМ с генератора Г3-102 подается модулирующее напряжение не более 5 В. Внутренний измеритель девиации частоты калибруется и ручкой ДЕВИАЦИЯ кГц устанавливается девиация 500 кГц при частотах модуляции 50, 200, 1000, 20000, 60000 Гц. Установленная девиация измеряется прибором СК3-41.

Погрешность установки девиации частоты (δ) в процентах вычисляется по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta f - \Delta f_{\text{изм}}}{\Delta f_{\text{макс}}} \cdot 100,$$

где Δf — девиация частоты, установленная по отсчетному устройству при частоте модуляции F , кГц;

$\Delta f_{\text{изм}}$ — девиация частоты, измеренная внешним измерителем девиации, кГц;

$\Delta f_{\text{макс}}$ — максимально гарантируемое значение девиации частоты на установленном пределе.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если погрешность установки девиации частоты в режиме ВНЕШН. ЧМ превышает $\pm 20\%$ от номинала отсчетной шкалы.

12.4.9. Проверка паразитной амплитудной модуляции в режиме внутренней частотной синусоидальной модуляции проводится в крайних частотах диапазона при девиации 500 кГц по схеме, приведенной на рис. 14.

Сигнал с генератора мощностью порядка 100—300 мкВт подается на детекторную головку.

Коэффициент паразитной амплитудной модуляции (m) в процентах вычисляется по формуле:

$$m = \frac{U_k}{\sqrt{I(R_n + R_{np})}} \cdot 100,$$

где U_k — показание микровольтметра В3-40;

γ — коэффициент формы детекторной головки;

I — ток, протекающий по микроамперметру ИП;

R_n , R_{np} — сопротивление нагрузки и внутреннее сопротивление микроамперметра.

Коэффициент γ для различных детекторов в зависимости от входной мощности может быть в пределах 1—3 и определяется изменением мощности, подаваемой на детекторную головку. Коэффициент γ вычисляется по формуле:

$$\gamma = \frac{20 \lg \frac{I_1}{I_2}}{n_1 - n_2},$$

где I_1 , I_2 — показания микроамперметра, соответствующие уровням n_1 и n_2 аттенуатора генератора, дБ.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.5.8.

Несимметрия полупериодов меандра определяется по осциллографу С1-64, на который подается через детекторную головку ВЧ меандр. Несимметрия определяется как отношение длительности большего полупериода к меньшему.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.7.2.

12.4.12. Проверка $K_{\text{ст}}$ U выхода прибора проводится с мощностью измерителя РК2-47.

$K_{\text{ст}}$ U измеряется при подключении к основному выходу генератора подаваемого кабеля 4.852.106, внешнего аттенуатора 20 dB (волновое сопротивление 50 Ом); подаваемого кабеля 4.852.106 с трансформатором сопротивлений 50/75 Ом (волновое сопротивление 75 Ом). Измерения проводятся при положениях переключателя ступенчатого аттенуатора 30, 40 и 60 dB.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.4.9.

12.4.13. Проверка мощности выходного сигнала на некалиброванном выходе генератора проводится прибором М3-51 или М3-21А.

Измерения проводят во всем диапазоне частот с фиксацией наибольшего и наименьшего значений мощности.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.4.12.

12.4.14. Проверка неустойчивости опорного уровня выходной мощности проводится измерением выходного напряжения с детекторной головки из комплекта У3-29 вольтметром В7-16 при подаче на детекторную головку сигнала с прибора при положении ступенчатого аттенуатора 20 dB.

Измерения проводят в течение 30 мин. через каждые 3 мин. после времени установления рабочего режима в течение 30 мин. на любой крайней частоте диапазона.

Детекторная головка должна располагаться возможно дальше от всех нагревающихся приборов, чтобы в процессе измерений ее температура оставалась постоянной. Соединительные высокочастотные кабели во время измерений не должны перемещаться.

Нестабильность опорного значения напряжения выходного сигнала в децибелах вычисляется по формуле:

$$\delta p = \frac{U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}}{U}$$

где $U_{\text{макс}}$ и $U_{\text{мин}}$ — соответственно максимальное и минимальное показание вольтметра в течение 15-минутного интервала времени;

γ — коэффициент формы детекторной головки.

12.4.10. Проверка параметров выходных высокочастотных импульсов проводится с помощью осциллографа С1-64 с детекторной головкой из комплекта усилителя У3-29 и импульсного генератора Г5-50 при положении «30» ручек **ОСЛАБЛЕНИЕ** dB на частотах 310 и 1200 МГц.

Амплитуда импульса (A_n , $A_{\text{пс}}$) измеряется в точках пересечения продолжения плоской части вершины с линией фронта и среза. За линию фронта (среза) принимается касательная, проходящая через точку наибольшей крутизны фронта (среза).

Типичные осциллограммы импульсов приведены на рис. 15.

Длительность импульса определяют на уровне 0,5 от амплитуд A_n и $A_{\text{пс}}$.

Отклонение длительности выходных импульсов относительно модулирующих Δt определяют по формуле:

$$\Delta t = \tau_{\text{мод}} - \tau_{\text{ц}}$$

где $\tau_{\text{мод}}$ — длительность модулирующего импульса;

$\tau_{\text{ц}}$ — длительность протектированного радиопульса.

Длительность фронта определяется временем между точками пересечения уровней 0,1 A_n и 0,9 A_n с линией фронта.

Длительность среза определяется как удвоенное время $t_{\text{пс}}$ между точками пересечения линии среза с уровнями 0,1 $A_{\text{пс}}$ и 0,9 $A_{\text{пс}}$.

Неравномерность вершины импульса δ_v в процентах вычисляется по формуле:

$$\delta_v = 2 \frac{(A_{\text{макс}} - A_{\text{мин}})}{(A_{\text{макс}} + A_{\text{мин}})} \cdot 100,$$

где $A_{\text{макс}}$ и $A_{\text{мин}}$ — максимальное и минимальное значения напряжения импульса на экране осциллографа, мм.

Определение параметров импульсов проводят при длительностях 0,5, 10, 500 мкс.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.7.1.

12.4.11. Проверка частоты следования импульсов меандра в режиме ВНУТР. Им проводится с помощью частотомера Ч3-38. Частотомер подключается к разьему АМ генератора при нажатых кнопках ВНУТР. и ВНЕШН.

Погрешность частоты внутреннего модулятора в Гц вычисляется по формуле:

$$\Delta F = F_{\text{ном}} - F_{\text{изм}}$$

где $F_{\text{ном}}$ — номинальная частота (1000 Гц) внутреннего модулятора;

$F_{\text{изм}}$ — частота, измеренная частотомером.

Коэффициент γ для различных детекторов может быть в пределах 1—3 и определяется изменением мощности, подаваемой детекторную головку.

Коэффициент γ вычисляется по формуле:

$$\gamma = \frac{20 \lg \frac{U_1}{U_2}}{p_2 - p_1},$$

где U_1 и U_2 — показания вольтметра, соответствующие положениям p_1 и p_2 аттенюатора прибора.

Прибор перестраивается на другую частоту и после 15-минутного дополнительного времени установления рабочего режима аналогичным образом проводится измерение нестабильности опорного уровня.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если прибор соответствует требованиям п. 2.4.8.

12.5. Оформление результатов поверки.

12.5.1. Результаты измерений заносятся в протоколы, форма которых приведена ниже.

12.5.2. Положительные результаты первичной и ведомственной поверок оформляются в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

12.5.3. Приборы, не удовлетворяющие требованиям раздела 12, бракуются и на них выдают справку о запрещении приборов к применению.

12.6. Приложение к разделу ПОВЕРКА.

12.6.1. Форма протоколов поверки.

П Р О Т О К О Л № _____

Определение погрешности установки частоты по встроенному отсчетному устройству (пп. 2.3.2, 12.4.1).

Прибор Г4-129 № _____

Проверяемые частоты, МГц	Измеренная погрешность, %	Допускаемая погрешность, %
		$\pm 0,05$

Вывод: прибор соответствует п. 2.3.2 ТО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя) _____ (дата)

П Р О Т О К О Л № _____

Определение нестабильности частоты сигнала (пп. 2.3.12.4.2).

Прибор Г4-129 № _____

Проверяемый параметр	Измеренное значение	Допускаемая погрешность
1. Значение установленной частоты, МГц		
2. Нестабильность частоты за 15-минутный интервал после установления рабочего режима в течение 30 мин.		$\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$
3. Нестабильность частоты за 15-минутный интервал после установления рабочего режима в течение 2 ч		$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
4. Значение установленной частоты после перестройки, МГц		
5. Нестабильность частоты за 15-минутный интервал времени после перестройки		

Вывод: прибор соответствует п. 2.3.3 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя) _____ (дата)

✓ П Р О Т О К О Л № _____

Определение основной погрешности установки опорного уровня мощности на калиброванном выходе (пп. 2.4.2, 12.4.3).

Прибор Г4-129 № _____

Проверяемые частоты, МГц	Измеренная погрешность, дБ	Допускаемая погрешность, дБ
		± 1

Вывод: прибор соответствует п. 2.4.2 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя) _____ (дата)

П Р О Т О К О Л № _____

Определение погрешности установки ослабления аттенюатора (пп. 2.4.3, 12.4.4).

Прибор Г4-129 № _____

Проверяемое ослабление, дБ	Допускаемая погрешность, дБ	Измеренная погрешность, дБ	
		на $f=410$ МГц	на $f=1200$ МГц
20	± 1		
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			
120	$\pm 1,26$		
130	$\pm 1,78$		
139	$\pm 4,6$		

Вывод: прибор соответствует п. 2.4.3 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя) _____ (дата)

П Р О Т О К О Л № _____

Определение коэффициента гармоник огибающей частотно-модулированного сигнала в режимах ВНУТР. ЧМ и ВНЕШН. ЧМ (пп. 2.5.4, 12.4.5).

Прибор Г4-129 № _____

Несущая частота, МГц	Частота модуляции, кГц	Допускаемое значение коэффициента гармоник, %	Измеренный коэффициент гармоник, %
310	1,0 (ВНУТР. ЧМ)	2	
1000			
310	0,05	5	
	60		
1000	0,05		
	60		

Вывод: прибор соответствует п. 2.5.4 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя) _____ (дата)

П Р О Т О К О Л № _____

Определение среднеквадратического значения напряжения модулирующего сигнала, необходимого для обеспечения девиации 500 кГц (пп. 2.5.6, 12.4.6).

Прибор Г4-129 № _____

Несущая частота, МГц	Модулирующая частота, кГц	Модулирующее напряжение, В	
		измеренное	допустимое
310	0,05		не более 5
	60		
1000	0,05		
	60		

Вывод: прибор соответствует п. 2.5.6 ГО.

Измерения проводил _____ (подпись поверителя) _____ (дата)

П Р О Т О К О Л № _____

У Определение основной погрешности установки девиации частоты в режиме ВНУТР. ЧМ (пп. 2.5.2, 12.4.7).

Прибор Г4-129 № _____

Положение переключателя ДЕВИАЦИЯ, kHz	Установленная девиация, кГц	Измеренная погрешность, %		Допустимая погрешность, %
		на $f=310$ МГц	на $f=1000$ МГц	
50	30			±15
	50			
100	50			
	100			
200	100			
	200			
500	200			
	500			

Вывод: прибор соответствует п. 2.5.2.

Измерения проводил _____

(подпись поверителя)

_____ (дата)

Определение погрешности установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот (пп. 2.5.3, 12.4.8).

Прибор Г4-129 № _____

Установленная девиация, кГц	Частота модуляции, кГц	Измеренная погрешность, %		Допустимая погрешность, %
		на $f=310$ МГц	на $f=1000$ МГц	
500	0,05			±20
	1,0			
	2,0			
	20			
	60			

Вывод: прибор соответствует п. 2.5.3 ТО.

Измерения проводил _____

(подпись поверителя)

_____ (дата)

ПРОТОКОЛ № _____

Определение паразитной амплитудной модуляции в режиме ВНУТР. ЧМ (пп. 2.5.8, 12.4.9).

Прибор Г4-129 № _____

Несущая частота, МГц	Измеренная паразитная девиация частоты, %	Допустимая паразитная девиация частоты, %
310		10
1200		

Вывод: прибор соответствует п. 2.5.8 ТО.

Измерения проводил _____

(подпись поверителя)

(дата)

Определение параметров генератора при работе в режиме внешней импульсной модуляции (пп. 2.7.1, 12.4.10).

Прибор Г4-129 № _____

Параметры выходных импульсов			
Несущая частота, МГц	Длительность импульса $t_{имп}$, мкс	$T_{ф}$, мкс	$T_{ср}$, мкс
310	0,5 10 500		
1200	0,5 10 500		

Вывод: прибор соответствует п. 2.7.1 ТО.

Измерения проводил _____

(подпись поверителя)

(дата)

Выход: прибор соответствует п. 2.4.9 ТО.
 Измерения проводил _____ (подпись поверителя)
 _____ (дата)

Частота, МГц	Положение переключателя dB	К _{ст} U на выходе кабеля (нагрузка 50 Ом)	измерен.	допуст.	измерен.	допуст.	К _{ст} U на выходе аттенюатора 20 дБ	измерен.	допуст.	К _{ст} U на выходе трансформатора 50/75 Ом	измерен.	допуст.	30	40	60
													1,5	1,25	2,0

Прибор Г4-129 № _____
 Определение К_{ст} U выхода (волновое сопротивление 50 Ом и 75 Ом) (пп. 2.4.9, 12.4.12).

ПРОТОКОЛ № _____

Выход: прибор соответствует п. 2.7.2 ТО.
 Измерения проводил _____ (подпись поверителя)
 _____ (дата)

Частота, МГц	измеренная	допустимая	измеренная	допустимая	измеренная	допустимая	Несимметрия	1200	310
								1000±100	1000±100

Прибор Г4-129 № _____
 Определение параметров генератора в режиме внутренней импульсной модуляции (пп. 2.7.2, 12.4.11).

ПРОТОКОЛ № _____

ПРОТОКОЛ № _____

Определение максимального уровня на некалиброванном входе (пп. 2.4.12, 12.4.13).

Прибор Г4-129 № _____

Частота, МГц	Измеренная мощность, мВт	Допустимое значение мощности, мВт
		не менее 0,1 и не более 10

Вывод: прибор соответствует п. 2.4.12 ТО.

Измерения проводил _____

(подпись поверителя)

(дата)

ПРОТОКОЛ № _____

Определение нестабильности опорного уровня выходной мощности (пп. 2.4.8, 2.4.14).

Прибор Г4-129 № _____

Частота, МГц	Измеренная нестабильность, дБ	Допустимая нестабильность, дБ
310		±0,05
1200		

Вывод: прибор соответствует п. 2.4.8 ТО.

Измерения проводил _____

(подпись поверителя)

(дата)

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Условия хранения приборов:

— в отапливаемом хранилище при температуре 278—313 К (от +5°C до +40°C), относительной влажности до 80% при температуре 298 К (+25°C);

— в неотапливаемом хранилище при температуре 223—313 К (от минус 50°C до +40°C), относительной влажности до 98% при температуре 298 К (+25°C).

13.2. Приборы допускают длительное хранение:

— в отапливаемом хранилище — 10 лет;

— в неотапливаемом хранилище — 5 лет.

13.3. Гарантийное хранение прибора — 6 мес. (или 12 мес. для приборов с приемкой заказчика) с момента отгрузки потребителю.

13.4. При хранении приборы должны находиться в упакованном виде (в транспортной или укладочной упаковке) в соответствии с разделом 14.

13.5. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок.

Конструкция тарных ящиков должна соответствовать требованиям ГОСТ 2991—76 или ГОСТ 5959—80.

Для предохранения от попадания влаги и пыли в тарный ящик применена водонепроницаемая бумага. В качестве амортизирующего материала использованы пенополистироловые плиты, гофрированный картон и пенополиуретан морозостойкий.

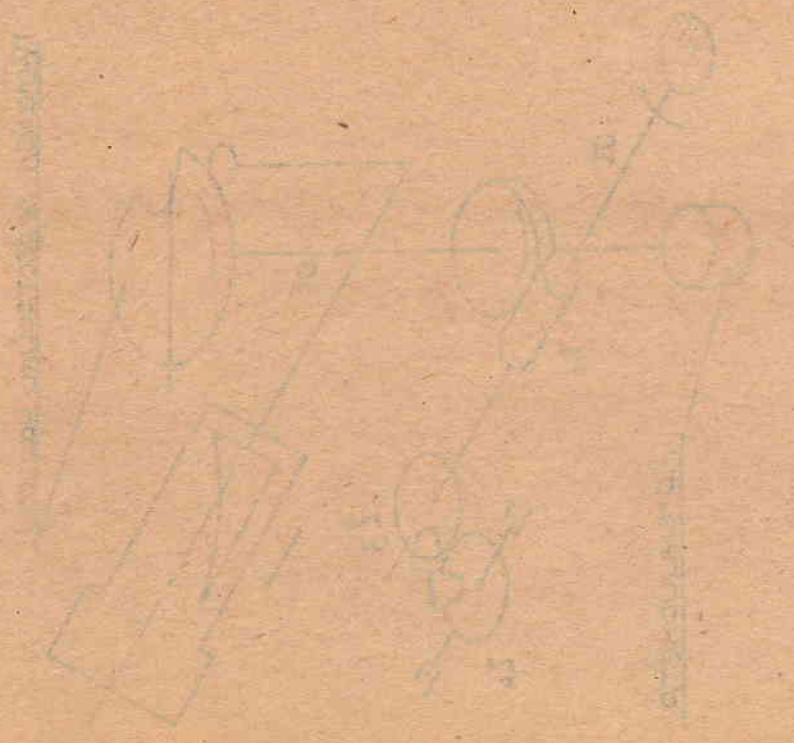
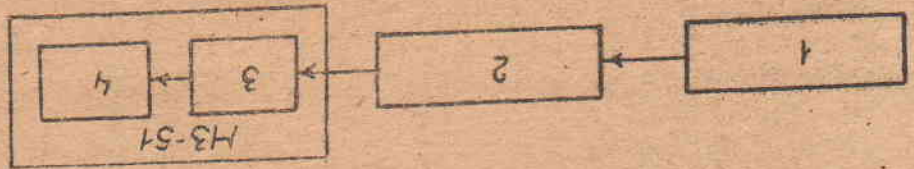
Эксплуатационная документация, завернутая в бумагу, помещена вместе с прибором в укладочный ящик.

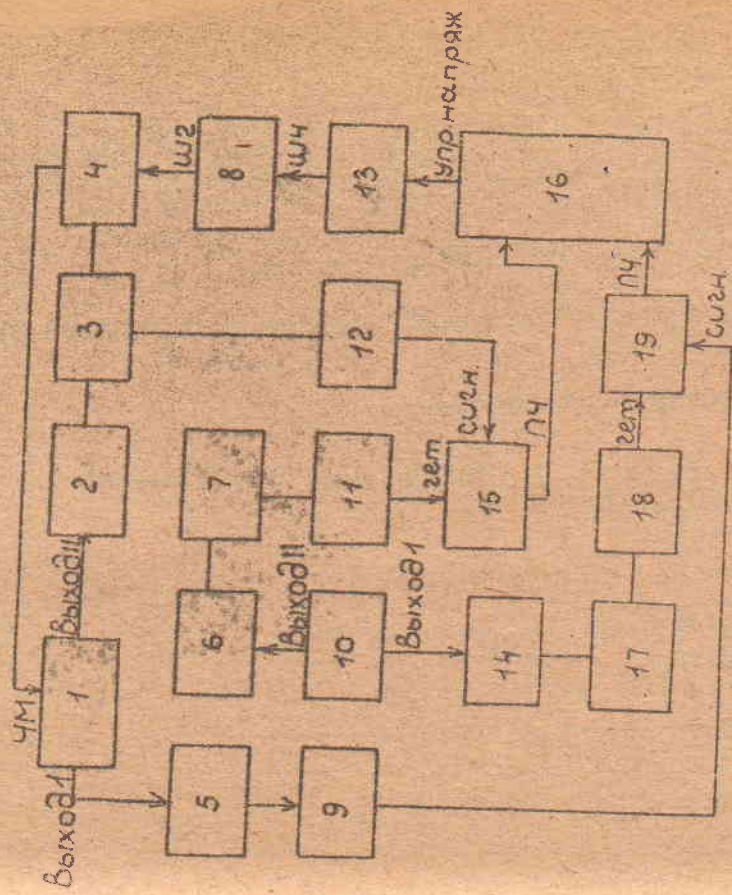
На укладочном ящике нанесена маркировка типа и номера прибора, дата выпуска. Маркировка тары по ГОСТ 14192—77. Тарный ящик пломбируется на торцевых стенках.

14.2. Условия транспортирования.

Транспортирование приборов потребителю может осуществляться всеми видами транспорта в транспортной упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 50°C до плюс 60°C (от 223 до 333 К). Транспортирование приборов морским видом транспорта допускается при условии герметизации его упаковки, авиационным транспортом — в герметизированных отсеках.

1- генератор Г4-129, 2- высокочастотный кабель 4,852106,
 3- преобразователь измерительный термометрический 4,681471 с
 переходом 92-112/2, 4- блок ватметра измерительный 92М-66.
 Рис. 11. Схема стрелочная проверка мощности уставки
 опорного урона Выходной мощности на нагрузке 50 Ом.



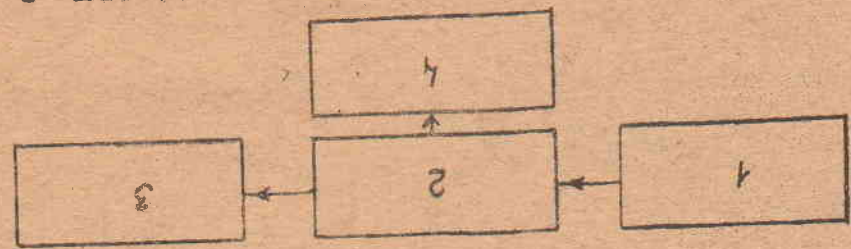


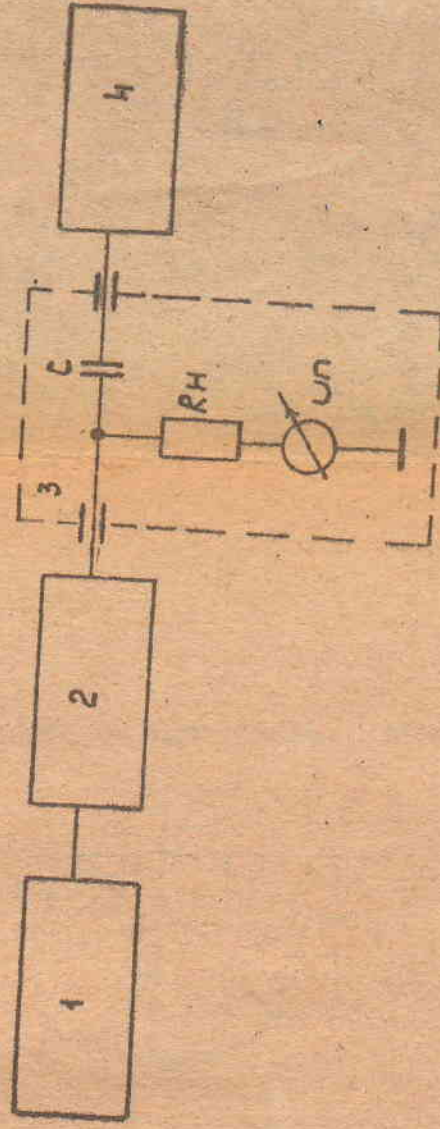
1-проверочный генератор Г4-129; 2,5,7,12,14-кабели
 4,850,394-03(из комплекта ДК1-12); 3-набор аттенуа-
 торов 70дБ 2,260,029; 4-кабель 4,853,611; 6-усилитель
 мощности (из комплекта Г4-128); 8-фильтр
 5МГц 2,067,476; 9-аттенуатор 20дБ 2,260,029-04,
 10-генератор Г4-129; 11-аттенуатор 20дБ
 2,260,029-04; 13-кабель 4,853,610; 15,19-смесители
 50-700 МГц (2,206,255) или 0,7-2,14 ГГц (2,206,255-01);
 16-установка ДК1-12; 17-аттенуатор 20дБ
 2,260,029-04; 18-аттенуатор 10дБ 2,260,029-02

Рис. 12 Схема структурная проверки аттенуа-
 тора ступенчатого прибора Г4-129

Рис. 13. Схема электрической цепи в режиме ЧМ.
для внешнего возбуждения

1 - генератор Г3-102; 2 - трансформатор ТР-50-95Ф; 3 - преобразователь
генератор Г4-129; 4 - вольтметр УИР-16.





1. Испытуемый генератор Г4-129;

2. Двухсторонняя головка от усилителя УЗ-29;

3. Стенд СППМ;

4. Милливольтметр переменного тока ВЗ-40.

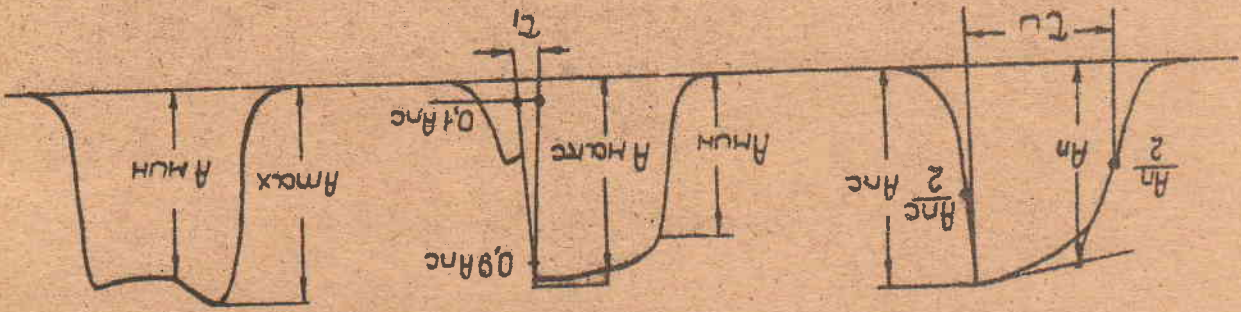
Рис. 14. Схема структурная проверка паразитной АЧ

Примечание. В стенде СППМ

- использованы следующие элементы:
- С1 - конденсатор К73П-3-0,05 мФ ± 20%;
- Р1 - резистор ОМЛТ-0,5-510 Ом ± 10%;
- ИП - микроамперметр

постоянного тока (типа И-4261с
внутренним сопротивлением R_{пр}). Конденсатор, резистор и
микроамперметр должны быть помещены в экран.

Рис. 15. Деформация при ударе



2.3. Частотные параметры.

2.3.1. Диапазон частот генератора 310—1200 МГц перекрывается двумя поддиапазонами с граничными частотами 310—600, 600—1200 МГц.

Перекрытие между поддиапазонами и запас по краям диапазона не менее 1% от значения номинальной граничной частоты.

2.3.2. Основная погрешность установки частоты в режимах немодулированных колебаний, АМ, ЧМ, ИМ не более $\pm (0,05 \pm \frac{1}{T})\%$, где f — установленное значение частоты в МГц.

2.3.3. Нестабильность частоты за любые 15 мин. работы генератора после самопрогрева в течение 30 мин. и 2 ч в нормальных условиях не более соответственно $\pm 2,5 \cdot 10^{-4}$ и $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ от несущей частоты. Дополнительное время установления рабочего режима после перестройки частоты не превышает 15 мин.

Изменение частоты при изменении уровня выходного сигнала на ± 10 дБ относительно опорного значения не превышает $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.

2.3.4. Плавная расстройка частоты сигнала не менее 100 кГц.

2.3.5. Среднеквадратическое значение паразитной девиации частоты в режиме немодулированных колебаний в полосе от 30 Гц до 20 кГц не более $1 \cdot 10^{-6}$ от несущей частоты.

2.4. Параметры выходной мощности.

2.4.1. В режиме немодулированных колебаний генератор Г4-129 обеспечивает на согласованной нагрузке с $K_{сгУ}$ не более 1,35, подключенной через кабель к основному выходу прибора, выходную мощность, калиброванную от 10⁻² до 10⁻⁵ Вт с использованием внешнего аттенуатора на 20 дБ, входящего в комплект прибора. Регулировка выходной мощности производится ступенями через 1 дБ и 10 дБ от 20 до 139 дБ и плавно в пределах не менее 1 дБ. Отсчет мощности в децибелах относительно 1 Вт справедлив при крайнем правом положении ручки УРОВЕНЬ.

2.4.2. Основная погрешность установки опорного значения выходной мощности 10⁻³ Вт (ослабление 30 дБ ступенчатого аттенуатора) не более ± 1 дБ при работе с придаваемым кабелем на согласованную нагрузку 50 Ом с $K_{сгУ}$ не более 1,35. Ручка УРОВЕНЬ в крайнем правом положении.

2.4.3. Основная погрешность установки ослабления аттенуатора не более ± 1 дБ. Дополнительная погрешность аттенуатора при установке ослабления более 110 дБ (показание шкалы) не более $\pm 0,2$ дБ на каждые 10 дБ.

Дополнительная погрешность установкой выходной мощности при малых ее значениях (остаточная выходная мощность) не более $\pm 0,5 \cdot 10^{-4}$ Вт.

2.4.4. Основная погрешность ослабления внешнего аттенуатора не более $\pm 0,5$ дБ относительно паспортного значения.

2.4.5. Дополнительная погрешность установки опорного значения выходного сигнала при изменении температуры на 10°C в пределах рабочих условий не более $\pm 0,3$ дБ.

2.4.6. Дополнительная погрешность установки ослабления ступенчатого аттенуатора при изменениях окружающей температуры на 10°C не более $\pm 0,25$ дБ от 20 до 110 дБ; $\pm 0,3$ дБ до 120 дБ; $\pm 0,35$ дБ до 130 дБ; $\pm 0,4$ дБ до 139 дБ.

2.4.7. Погрешность установки опорного уровня выходной мощности в режиме немодулированных колебаний при использовании трансформатора 50/75 Ом и кабеля 4.852.106 из комплекта прибора, не более $\pm 1,5$ дБ при работе на согласованную нагрузку 75 Ом с $K_{сгУ}$ не более 1,35.

2.4.8. Нестабильность опорного уровня выходной мощности при неизменном напряжении питания и неизменных внешних условиях за 15 мин. после самопрогрева генератора в течение 30 мин. не более $\pm 0,05$ дБ. Дополнительное время установления рабочего режима после частотной перестройки не более 15 мин.

2.4.9. Волновое сопротивление генератора 50 Ом. Коэффициент стоячей волны напряжения ($K_{сгУ}$) основного выхода с придаваемым кабелем 4.852.106 не более 1,5. При подключении к концу кабеля внешнего аттенуатора $K_{сгУ}$ выхода не более 1,25, при подключении трансформатора 50/75 $K_{сгУ}$ не более 2,0.

Выходной разъем генератора типа III по ГОСТ 13317—80.

2.4.10. Паразитная амплитудная модуляция выходного сигнала на основном выходе генератора в режиме немодулированных колебаний не более 0,2%.

2.4.11. Содержание 2-й и 3-й гармоник несущей частоты в режиме немодулированных колебаний по отношению к уровню сигнала несущей частоты не более минус 30 дБ.

2.4.12. Мощность выходного сигнала на некалиброванном выходе на согласованной нагрузке с $K_{сгУ}$ не более 1,35 не менее 0,1 и не более 10 мВт.

Форма сигнала на этом выходе не гарантируется.

2.4.13. Напряженность электрического поля в пространстве вокруг генератора на расстоянии 1 м при установке минимального гарантируемого уровня выходного сигнала не превышает 10⁻⁴ В/м.

2.5. Параметры частотной синусоидальной модуляции (ЧМ).

2.5.1. Диапазон частот модулирующего сигнала при внешней частотной синусоидальной модуляции от 50 до 60000 Гц.

2.5.2. Девиация частоты устанавливается и отсчитывается в пределах от 30 до 500 кГц во всем диапазоне модулирующих и несущих частот. Номинальные значения шкал индикаторного прибора 500, 200, 100, 50 кГц.

Основная погрешность установки девиации частоты при модулирующей частоте 1000 Гц не более $\pm 15\%$ от номинала отсчетной шкалы.

2.5.3. Погрешность установки девиации частоты в диапазоне модулирующих частот не более $\pm 20\%$ от номинала отсчетной шкалы.

2.5.4. Коэффициент гармоник (K_r) формы огибающей частотно-модулированного выходного сигнала при внутренней модуляции на частоте 1000 Гц при девиации частоты выходного сигнала 500 кГц не более 2%, в диапазоне модулирующих частот не более 5%.

K_r внешнего модулирующего сигнала при этом не более 0,3%.

2.5.5. Погрешность установки опорного уровня выходной мощности 10^{-3} Вт в режиме ЧМ не более ± 1 дБ при работе в нормальных условиях с кабелем 4:852.106 на нагрузке с $K_{сгУ}$ не более 1,35.

2.5.6. Среднеквадратическое значение напряжения внешнего модулирующего сигнала, необходимое для получения девиации 500 кГц, не более 5 В.

2.5.7. Входное сопротивление гнезда ЧМ в пределах (680 ± 200) Ом.

2.5.8. Паразитная амплитудная модуляция при девиации 500 кГц в режиме ВНУТР. ЧМ не более 10%.

2.5.9. Частота генератора перестраивается внешним постоянным напряжением величиной ± 7 В в пределах ± 500 кГц.

2.6. Параметры амплитудной синусоидальной модуляции (АМ).

2.6.1. Частота сигнала внутреннего модулятора при внутренней амплитудной и частотной модуляции синусоидальным сигналом и внутренней импульсной модуляции меандром (1000 ± 100) Гц.

2.6.2. Диапазон частот модулирующего сигнала при внешней амплитудной синусоидальной модуляции от 50 до 20000 Гц.

2.6.3. В приборе обеспечивается возможность плавной установки коэффициента модуляции 30% по внешнему модулометру. Погрешность установки выходной мощности, погрешность установки коэффициента модуляции и K_r не гарантируются.

2.6.4. Напряжение внешнего модулирующего сигнала, необходимое для получения коэффициента модуляции 30%, не более 2 В.

2.6.5. Входное сопротивление гнезда АМ (680 ± 135) Ом.

2.6.6. Выходная мощность генератора в режиме АМ на нагрузках 50 Ом не менее 10^{-4} Вт при установке ручек ОСЛАБ.ЛЕ.НИЕ в положение 30 дБ.

2.7. Параметры амплитудно-импульсной модуляции.

2.7.1. В режиме внешней амплитудно-импульсной модуляции генератор выдает выходные высокочастотные импульсы длитель-

ностью от 0,5 до 500 мкс с частотой следования от 10 до 20000 Гц при скважности не менее 2.

Параметры выходных высокочастотных импульсов:

— длительность фронта не более $0,5\tau_u$, но не более 3 мкс,
— длительность среза не более τ_u , но не более 3 мкс,
— неравномерность вершины не более 25%,

— измененные длительности выходного импульса относительно модулирующего не более $\pm (0,1\tau_u + 0,4)$ мкс.

Параметры модулирующих импульсов:

— длительность импульсов от 0,3 до 500 мкс,
— частота повторения от 10 до 20000 Гц при скважности не менее 2,

— длительность фронта и среза не более 0,15 мкс,

— неравномерность вершины не более 5%,

— выходное сопротивление импульсного генератора не более 100 Ом,

— амплитуда импульсов отрицательной полярности 5—8 В,

— амплитуда импульсов положительной полярности 10—15 В.
Примечание. Допускается модуляция импульсами положительной полярности амплитудой до 25 В при скважности не менее 10.

2.7.2. В режиме внутренней амплитудно-импульсной модуляции прибор выдает высокочастотные импульсы «меандр» с частотой следования (1000 ± 100) Гц. Отношение полупериодов меандра отличается от 1 не более чем на $\pm 10\%$.

2.7.3. Погрешность установки опорного значения выходной мощности в режиме амплитудно-импульсной модуляции не более $\pm 2,2$ дБ при работе с кабелем 4:852.106 на внешней нагрузке 50 Ом с $K_{сгУ}$ не более 1,35.

2.7.4. Входное сопротивление гнезда ИМ (600 ± 120) Ом.

2.7.5. Ослабление выходного сигнала при амплитудно-импульсной модуляции в интервалах между импульсами не менее 40 дБ.

2.8. Прочие параметры.

2.8.1. Генератор обеспечивает свои технические характеристики по истечению времени установления рабочего режима, равного 30 мин., кроме п. 2.3.3.

2.8.2. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 16 ч при сохранении технических характеристик.

2.8.3. Генератор сохраняет свои технические характеристики при питании от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц или (220 ± 11) В частотой (400^{+28}_{-12}) Гц, с содержанием гармоник до 5%.

2.8.4. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении, не более 85 В·А.