

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов высокочастотные Г4-158

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные Г4-158 (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения высокочастотных сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия генератора сигналов высокочастотного Г4-158 основан на генерации высокочастотного сигнала в диапазоне частот от 0,01 до 99,999 МГц в режимах:

- непрерывная генерация (НГ);
- внутренняя амплитудная модуляция синусоидальным напряжением («ВНУТР. АМ»);
- внешняя амплитудная модуляция синусоидальным напряжением («ВНЕШН. АМ»);
- режим работы с дистанционным управлением установкой частоты, уровня выходного сигнала, коэффициента АМ и вида работ.

Конструктивно генератор выполнен в виде переносного прибора настольного типа.

Большинство функциональных узлов генератора размещено на печатных платах и расположено в экранированном отсеке. Подача питающих напряжений, сигналов управления в экранированный отсек и вывод информационных сигналов из экранированного отсека осуществляется через устройство соединительное, выполненное на основе двухзвенных фильтров.

Печатные платы выпрямителя и усилителя – стабилизатора входят в состав блока питания. Аттенюатор выполнен в виде самостоятельного встроенного блока.

Основой генератора Г4-158 является генератор высокой частоты (ВЧ), генерирующий синусоидальный сигнал в диапазоне частот от 10 до 100 МГц. Перестройка генератора ВЧ производится посредством коммутации четырех контуров и плавной перестройки их.

Установка и синхронизация частоты генератора ВЧ осуществляется посредством устройства поиска и кольца автоподстройки (ФАП), элементы которой размещены на платах делителя программируемого и детектора фазового. В регистр частоты на плате делителя программируемого переписывается число с регистра частоты на плате устройства управления, соответствующее устанавливаемой частоте.

По окончании процесса поиска и синхронизации генератор ВЧ вырабатывает сигнал, по частоте соответствующий числу, записанному в регистр частоты и синхронизированный с опорной частотой генератора опорной частоты (ГОЧ).

Сигнал с выхода генератора ВЧ поступает на плату фильтров. На плате фильтров посредством трех фильтров нижних частот (ФНЧ) осуществляется формирование сигнала на поддиапазонах от 1 до 10 МГц; от 0,1 до 1 МГц; от 0,01 до 0,1 МГц.

Далее сигнал ВЧ поступает на плату усилителя-модулятора. На плате усилителя-модулятора сигнал ВЧ усиливается по мощности, регулируется плавно в пределах от 0 до минус 5 дБ, стабилизируется по уровню, модулируется по амплитуде в режиме работы генератора с амплитудной модуляцией (АМ).

Амплитудная модуляция сигнала в генераторе может осуществляться либо от внутреннего генератора низкой частоты с частотой 1 кГц, либо от внешнего сигнала источника сигнала низкой частоты.

Сигнал ВЧ с платы усилителя-модулятора снимается с выхода усилителя ВЧ, который подключен к повторителю одного из каналов. Этот сигнал ВЧ поступает на аттенюатор и через аттенюатор на калиброванный выход генератора. Аттенюатор осуществляет регулирование уровня сигнала ВЧ на выходе генератора на 115 дБ ступенями через 5 дБ.

Общий вид генератора сигналов высокочастотного Г4-158 приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид генератора сигналов высокочастотного Г4-158

Место пломбирования с нанесением знака поверки

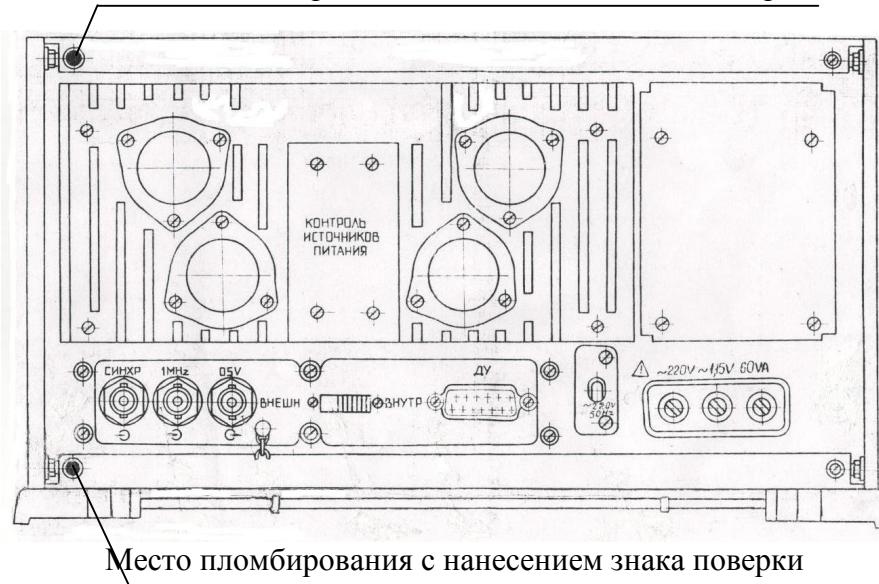


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа,  
обозначение мест нанесения знака поверки.

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот, МГц	от 0,01 до 99,999
Запас по краям диапазона, %, не менее	0,002
Пределы допускаемой основной погрешности установки частоты по цифровому индикатору при установке ручки «РАСТР. 0 – 0,01 %» на риску, %:	
- по истечении времени установления рабочего режима в нормальных и рабочих условиях	$\pm 0,01$
- после времени самопрогрева 1 ч в нормальных условиях	$\pm 0,001$
Нестабильность частоты сигнала при неизменных внешних условиях после самопрогрева 1 ч при работе в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания за любой выбранный произвольно пятнадцатиминутный интервал времени, не более	$1 \cdot 10^{-5}$
Пределы регулировки выходного напряжения в режиме «НГ» на нагрузках ( $50 \pm 0,5$ ) Ом и ( $75 \pm 0,75$ ) Ом, В	от $10^{-6}$ до 2
Регулировка выходного напряжения проводится:	
- в диапазоне от 0 до минус 119 дБ ступенями через, дБ	1
- в пределах 1 дБ	плавно
- ступенью, дБ	+6
Пределы допускаемой основной погрешности установки опорного уровня выходного напряжения 1,0 В на нагрузках ( $50 \pm 0,5$ ) Ом и ( $75 \pm 0,75$ ) Ом после времени установления рабочего режима, дБ	$\pm 1$
Пределы допускаемой основной погрешности установки ослабления ступенчатого аттенюатора после времени установления рабочего режима, дБ	$\pm 1$
Нестабильность опорного уровня выходного напряжения при неизменных внешних условиях после самопрогрева 1 ч при работе в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания за любой выбранный произвольно пятнадцатиминутный интервал времени, дБ, не более	0,1
Номинальное значение выходного сопротивления генератора по калиброванному выходу (разъем типа III по ГОСТ 13317-89), Ом	50
Значение коэффициента стоячей волны по напряжению калиброванного выхода (КСВН) на частотах выше 30 МГц, не более	1,2
Уровень второй и третьей гармоник несущей частоты в режиме «НГ» по отношению к уровню сигнала несущей частоты на основном выходе генератора, дБ, не более:	
- в режиме «0 дБ» (1 В)	-30
- в режиме «+6 дБ» (2 В)	-25
Паразитная амплитудная модуляция выходного сигнала генератора в режиме «НГ» в полосе частот от 30 Гц до 20 кГц, %, не более	0,1
Величина спектральной плотности амплитудных шумов в выходном сигнале при отстройке от несущей на 100 кГц, дБ/Гц, не более	
- на частотах до 10 МГц	-135
- на частотах выше 10 МГц	-140
Выходное напряжение на некалиброванном выходе генератора на полной нагрузке ( $50 \pm 5$ ) Ом, В	от 0,5 до 1,5

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Частота внутреннего источника модуляции в режиме «АМ», Гц	1000
Частота внешнего источника модуляции в режиме «АМ», Гц	от 30 до 20000
Пределы допускаемой погрешности частоты внутреннего модулирующего источника, %	±10
Пределы регулировки коэффициента АМ, %	от 0 до 99
Пределы допускаемой основной погрешности установки коэффициента АМ на модулирующей частоте 1000 Гц при коэффициенте АМ от 5 до 90 %, %	±5
Пределы допускаемой погрешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот, %	±10
Коэффициент гармоник огибающей АМ сигнала при коэффициенте модуляции до 90 %, %, не более	3
Паразитная девиация частоты в режиме «АМ» при коэффициенте АМ равной 30 % и частоте модуляции ( $1000 \pm 100$ ) Гц, Гц, не более	$(1 \cdot 10^{-6} \cdot f_H + 60)^*$
Пределы допускаемой погрешности установки опорного уровня выходного напряжения в режиме «АМ», дБ	±1

\* где  $f_H$  – установленное значение несущей частоты, Гц

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Параметры электрического питания с содержанием гармоник до 5 %, В	
- напряжение переменного тока частотой ( $50 \pm 0,5$ ) Гц	$220 \pm 22$
- напряжение переменного тока частотой от 372 до 412 Гц	$115 \pm 5,75$
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	175
- ширина	320
- длина	340
Масса, кг, не более	10,5
Условия эксплуатации	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +50
- относительная влажность при температуре плюс 40 °С, %	93
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	6000
В генераторе обеспечивается дистанционное управление управляющими сигналами в двоичном коде 1-2-4-8 с разъема дистанционного управления:	
- установкой частоты	
- величиной выходного напряжения	
- коэффициентом АМ	
- режимами работы «НГ», «ВНУТР. АМ», «ВНЕШН. АМ»	

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель генератора методом сеткографии и типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-158	вР3.260.018	1 шт.
2 Комплект комбинированный		
а) кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685671.019-10	1 шт.*
б) кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685671.002	1 шт.
в) кабель соединительный ВЧ	НЭЕ4.851.474-25	1 шт.*
г) шнур соединительный	ЯНТИ.685631.006	1 шт.
д) переход	вР2.236.004	1 шт.*
е) переход коаксиальный Э2-114/3	ЕЭ2.236.132	1 шт.
ж) съемник	ЕЦ8.896.005	1 шт.*
и) аттенюатор резисторный фиксированный	ЕЦ2.243.064-01	1 шт.
к) узел печатный	вР5.282.524	1 шт.*
л) вставка плавкая ВП2Б-1В 2,0 А 250 В	ОЮ0.481.005ТУ	5 шт.
м) коробка	ЕЦ4.180.186-02	1 шт.
3 Руководство по эксплуатации. Часть 1	вР3.260.018РЭ	1 экз.
4 Руководство по эксплуатации. Часть 2. Проверка	вР3.260.018РЭ1	1 экз.
5 Формуляр	вР3.260.018ФО	1 экз.
6 Ящик укладочный	ЕЦ4.161.652-02	1 шт.

\* По отдельному заказу

## Проверка

осуществляется по документу вР3.260.018РЭ1 (Часть 2. Проверка) «Генератор сигналов высокочастотный Г4-158. Руководство по эксплуатации», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01 июля 2013 г.

Основные средства поверки:

Вольтметр универсальный цифровой В7-34 (Регистрационный номер 7982-80);

Вольтметр переменного тока диодный компенсационный В3-49 (Регистрационный номер 5477-76);

Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64 (Регистрационный номер 9135-83);

Установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (Регистрационный номер 9180-83);

Измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45 (Регистрационный номер 9331-83);

Измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24 (Регистрационный номер 9757-84);

Измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11 (Регистрационный номер 9081-83);

Измеритель КСВН и ослабления панорамный РК2-47 (Регистрационный номер 5465-76);

Генератор сигналов низкочастотный Г3-118 (Регистрационный номер 8484-81).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых генераторов сигналов высокочастотных Г4-158 с требуемой точностью.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику двух пломб, расположенных на задней панели в местах крепления верхней и нижней крышек.

## Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов высокочастотным Г4-158:**

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия

вР3.260.018ТУ Технические условия. Генератор сигналов высокочастотный Г4-158

**Изготовитель**

Акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М.В. Фрунзе» (АО «ННПО имени М.В. Фрунзе»)

ИНН 5261077695

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ГСП-299, пр. Гагарина, 174

Телефон (831) 469-97-14, факс (831) 466-66-00

Web-сайт: [www.nzif.ru](http://www.nzif.ru)

E-mail: [mail@nzif.ru](mailto:mail@nzif.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Республикаанская, д. 1

Телефон (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48

Web-сайт: [www.nncsm.ru](http://www.nncsm.ru)

E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-08 от 15.08.2011 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.