

## 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

Конструктивно генераторы выполнены 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. Атенюатор 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. Атенюатор осуществляет регулирование уровня сигнала ВЧ на выходе генератора на 115 дБ ступенями через 5 дБ.

Рабочие условия применения генератора соответствуют требованиям, установленным для приборов группы 4 ГОСТ 22261-94 с диапазоном рабочих температур окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С.

Внешний вид генератора приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид генератора

Пломбирование генератора производится двумя мастичными пломбами, которые расположены на задней панели в местах крепления верхней и нижней крышек. Места пломбировки генератора приведены на рисунке 2.

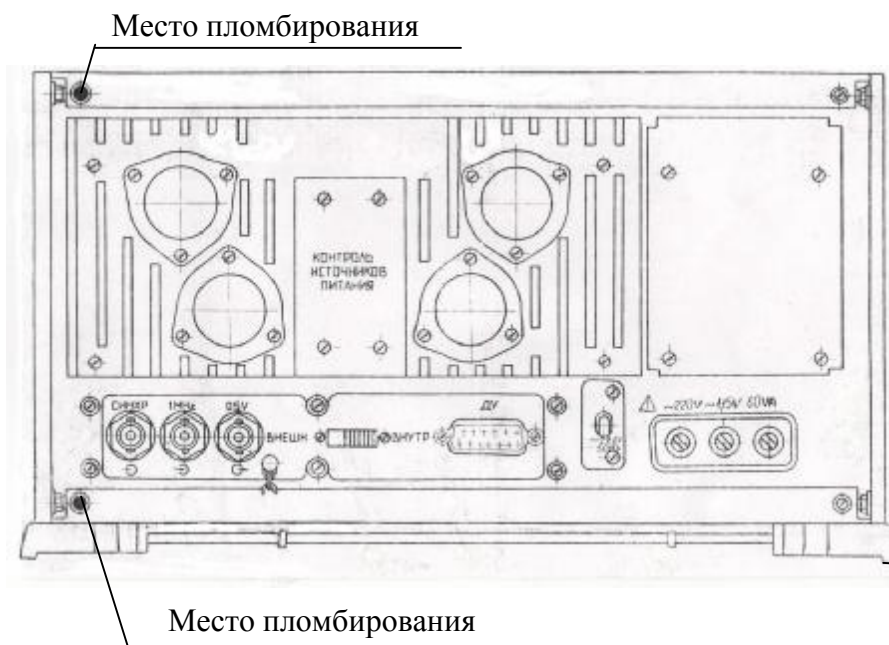


Рисунок 2 – Места пломбирования генератора от несанкционированного доступа

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот от 0,01 до 99,999 МГц.

Запас по краям диапазона не менее 0,002 %.

Пределы допускаемой основной погрешности установки частоты:

± 0,01 % по истечении времени установления рабочего режима в нормальных и рабочих условиях;

± 0,001 % после времени самопрогрева 1 ч в нормальных условиях.

Нестабильность частоты сигнала при неизменных внешних условиях за любой выбранный произвольно пятнадцатиминутный интервал времени после самопрогрева 1 ч при работе в нормальных условиях и при неизменном напряжении питания в пределах  $\pm 1 \cdot 10^{-5}$

Пределы регулировки выходного напряжения в режиме «НГ» на нагрузках  $(50 \pm 0,5)$  Ом и  $(75 \pm 0,75)$  Ом от  $10^{-6}$  до 2 В.

Регулировка проводится ступенями через 1 дБ от 0 до минус 119 дБ, плавно в пределах 1 дБ и ступенью на плюс 6 дБ.

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  $\pm 1$  дБ после времени установления рабочего режима.

Пределы допускаемой основной погрешности установки ослабления ступенчатого аттенюатора  $\pm 1$  дБ после времени установления рабочего режима.

Нестабильность опорного уровня выходного напряжения при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении питания за любые 15 минут работы после самопрогрева генератора в течение 1 ч в пределах  $\pm 0,1$  дБ.

Номинальное значение выходного сопротивления генератора по калиброванному выходу 50 Ом (разъем типа Ш по ГОСТ 13317-89). Коэффициент стоячей волны по напряжению калиброванного выхода КСВН на частотах свыше 30 МГц не более 1,2.

Содержание каждой из гармоник несущей частоты в режиме «НГ» по отношению к уровню сигнала несущей частоты на основном выходе генератора не более минус 30 дБ и не более 25 дБ при работе генератора в режиме «+6 дБ» (2 В).

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 не более минус 135 дБ/Гц до 10 МГц и не более минус 140 дБ/Гц свыше 10 МГц.

Выходное напряжение на некалиброванном выходе генератора на полной нагрузке  $(50 \pm 5)$  Ом не менее 0,5 В и не более 1,5 В.

Частота внутреннего источника модуляции в режиме «АМ» 1000 Гц.

Частота внешнего источника модуляции в режиме «АМ» от 30 до 20000 Гц.

Пределы допускаемой погрешности частоты внутреннего модулирующего источника  $\pm 10$  %.

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 % -  $\pm 5$  %.

Пределы допускаемой погрешности установки коэффициента АМ в диапазоне модулирующих частот  $\pm 10$  %.

Коэффициент гармоник огибающей АМ сигнала не более 3 % при коэффициенте модуляции до 90 %.

Паразитная девиация частоты в режиме «АМ» при коэффициенте АМ равной 30 % и частоте модуляции  $(1000 \pm 100)$  Гц не более  $1 \cdot 10^{-6} f_n + 60$  Гц, где  $f_n$  – установленное значение несущей частоты, Гц.

Пределы допускаемой погрешности установки опорного уровня выходного напряжения в режиме «АМ»  $\pm 1$  дБ.

В генераторе обеспечивается дистанционное управление установкой частоты, величиной выходного напряжения, коэффициентом АМ и режимами работы «НГ», «ВНУТР АМ», «ВНЕШН АМ» управляющими сигналами в двоичном коде 1-2-4-8 с разъема дистанционного управления.

Параметры питания: напряжение переменного тока  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 0,5)$  Гц и  $(115 \pm 5,75)$  В частотой от 372 до 412 Гц с содержанием гармоник до 5 %.

Время установления рабочего режима 15 минут.

Время непрерывной работы не менее 16 ч.

Электрическая изоляция цепи генератора должно выдерживать без пробоя испытательное напряжение переменного тока 50 Гц с среднеквадратическим значением напряжения 1500 В в нормальных условиях и 900 В – в условиях повышенной влажности.

Электрическое сопротивление изоляции между сетевыми выводами и корпусом генератора не менее:

- 20 МОм в нормальных условиях применения;
- 5 МОм при повышенной температуре окружающего воздуха;
- 2 МОм при повышенной относительной влажности окружающего воздуха.

Потребляемая мощность не более 60 В·А.

Средняя наработка на отказ не менее 6000 ч.

Габаритные размеры (длина × высота × ширина) не более (340×175×320) мм.

Масса не более 10,5 кг.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 93 % при температуре плюс 40 °С.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель генератора методом шелкографии и типографским методом на титульные листы эксплуатационной документации.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки генераторов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Кол. шт.	Примечание
1 Генератор сигналов высокочастотный Г4-158	ВР3.260.018	1	
2 Руководство по эксплуатации:		1	
- часть 1.	ВР3.260.018РЭ		
- часть 2	ВР3.260.018РЭ1	1	
3 Формуляр	ВР3.260.018ФО	1	
4 Комплект комбинированный в составе:			
- кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685671.019-10	1	По отдельному заказу
- кабель соединительный ВЧ	ЯНТИ.685671.002	1	
- кабель соединительный ВЧ	НЭЕ4.851.474-25	1	По отдельному заказу
- шнур соединительный	ЯНТИ.685631.006	1	
- переход	ВР2.236.004	1	По отдельному заказу
- переход коаксиальный Э2-114/3	ЕЭ2.236.132	1	
- съемник	ЕЦ8.896.005	1	По отдельному заказу
- аттенюатор резисторный фиксированный	ЕЦ2.243.064-01	1	
- узел печатный	ВР5.282.524	1	По отдельному заказу
- вставка плавкая ВП2Б-1В-2,0 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	5	
- коробка	ЕЦ4.180.186-02	1	Для ЗИП
5 Ящик укладочный	ЕЦ4.161.652-02	1	

## **Поверка**

осуществляется по документу ВР3.260.018РЭ1 (Часть 2. Поверка) «Генератор сигналов высокочастотный Г4-158. Руководство по эксплуатации», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01 июля 2013 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр универсальный цифровой В7-34, разрешающая способность 10 мкВ, диапазон измерений до 27 В, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,1$  %;
- вольтметр переменного тока диодный компенсационный В3-49, диапазон частот от 0,01 МГц до 100 МГц, пределы измерения от 1 до 2 В, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 1,7$  %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64, диапазон частот от 0,01 МГц до 100 МГц, пределы допускаемой погрешности  $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ ;
- установка для измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16, диапазон частот от 0,01 до 100 МГц, диапазон измерений от 0 до 120 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,17$  дБ;
- измеритель модуляции вычислительный СКЗ-45, диапазон частот от 0,1 до 100 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерения  $\pm 5$  %;
- измеритель коэффициента АМ вычислительный СК2-24, диапазон частот от 0,01 до 100 МГц, пиковое значение коэффициента АМ от 5 до 90 %, пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента АМ  $\pm 1,7$  %;
- измеритель нелинейных искажений автоматический С6-11, диапазон частот от 0,03 до 20 кГц, диапазон измерений коэффициента гармоник от 0,5 до 3 %, собственный коэффициент гармоник не более 0,2 %;
- измеритель КСВН панорамный РК2-47, диапазон частот от 30 до 100 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 10$  %;
- генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, диапазон частот от 30 Гц до 20 кГц, выходное напряжение от 0,1 до 1,5 В, коэффициент гармоник не более 0,2 %.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Генератор сигналов высокочастотный Г4-158. Руководство по эксплуатации» ВР3.260.018РЭ.

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

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

ГОСТ 9788-89 Генераторы сигналов измерительные. Общие технические требования и методы испытаний.

ВР3.260.018ТУ. Генератор сигналов высокочастотный Г4-158. Технические условия.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единств измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции иных видов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

## **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Нижегородское научно-производственное объединение имени М. В. Фрунзе» (ОАО «ННПО имени М. В. Фрунзе»).

Адрес: 603950, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 174,

Телефон (831) 469-97-14, факс (831) 466-66-00, e-mail: [frunze@nzif.ru](mailto:frunze@nzif.ru).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01.01.2014.

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

Телефон (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, e-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru).

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_

Ф. В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

\