

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

«17» июля 2002 г.

Генераторы сигналов высокочастотные Г4-78	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>4382-74</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ЕЭЗ.260.043/048 ТУ.

### Назначение и область применения

Генераторы сигналов высокочастотные Г4-78 (далее - генераторы) предназначены для регулировки и проверки радиоэлектронной аппаратуры.

Генераторы являются источником СВЧ сигнала, калиброванного по частоте, уровню выходной мощности и по параметрам импульсной модуляции. Они могут использоваться для проверки чувствительности приемных устройств, измерения параметров четырехполюсников, измерения динамического диапазона селективности приемных и анализирующих устройств, проверки полос пропускания трактов и приборов, проверки и отработки аттенуаторов, фильтров и других элементов тракта и применяются на объектах сферы обороны, безопасности и в промышленности.

### Описание

Генератор состоит из следующих основных блоков: генератора СВЧ (блока ВЧ), модулятора, индикатора мощности и блока питания.

Генератор СВЧ выполнен на отражательном клистроне типа К-351. Коаксиальный резонатор генератора с электрической дырой  $1/4 \lambda$ . Перестройка резонатора осуществляется бесконтактным Z-образным плунжером. Схема мощности генератора - индуктивная.

Модулятор состоит из шасси с укрепленными на нем переключателями рода работ и платой модулятора. Принцип модуляции основан на изменении мощности генерируемых колебаний при изменении напряжения на отражателе клистрона. Напряжение на отражателе клистрона складывается из напряжений, поступающих с потенциометра сопровождения и нагрузочного резистора оконечного каскада модулятора.

Встроенный индикатор мощности представляет собой термоэлектрический ваттметр, состоящий из приемного термоэлектрического преобразователя М5-78В и усилителя постоянного тока (УПТ). С выхода УПТ сигнал поступает на стрелочный индикатор со шкалой, прокалиброванной в децибелах.

Генераторы по условиям эксплуатации относятся к V группе нормали Н0.005.026 с расширением интервала рабочих температур от минус 10 до 40 °С.

## Основные технические характеристики.

- Диапазон частот, ГГц от 1,16 до 1,78.
- Запас по краям диапазона от номинального значения граничных частот, %, не менее 1.
- Пределы основной погрешности установки частоты по шкале генератора, %, не более  $\pm 0,5$ .
- Нестабильность частоты при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении питания за любой выбранный произвольно 15-минутный интервал времени в режиме немодулированных колебаний (НГ) после времени установления рабочего режима 1 ч, не более  $\pm 10^{-4}$ .
- (Дополнительное время прогрева для получения указанной нестабильности после перестройки частоты, мин, не более 5.)
- Изменение частоты выходного сигнала, вызываемое ослаблением аттенюатора на 10 дБ относительно опорного уровня мощности, не более  $\pm 10^{-4}$ .
- Пределы дополнительной погрешности установки частоты при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не более  $\pm 10^{-3}$ .
- Пределы основной погрешности установки частоты по шкале генератора в режиме амплитудно-импульсной модуляции (внешняя модуляция импульсами "меандр" частотой 1000 Гц), %, не более  $\pm 0,6$ .
- Генератор обеспечивает уровень мощности на конце кабеля (с переходом) подключенного к разъему ВЫХОД, регулируемый в пределах, Вт от  $10^{-4}$  до  $10^{-15}$  Вт.
- На конце кабеля (с переходом) подключенного к дополнительному разъему ВЫХОД mW<sub>1</sub>, генератор обеспечивает мощность, Вт, не менее  $3 \cdot 10^{-3}$ .
- Пределы регулирования мощности, дБ (Вт), не менее 50 (от  $3 \cdot 10^{-3}$  до  $3 \cdot 10^{-8}$ )
- Пределы основной погрешности установки опорного уровня мощности  $10^{-4}$  Вт на конце кабеля (с переходом), подключенного к разъему ВЫХОД (при K<sub>СТУ</sub> нагрузки не более 1,2), дБ, не более  $\pm 0,8$ ;
- (допускаются периодические колебания в пределах  $\pm 0,5$  деления и кратковременные броски стрелки встроенного индикатора мощности в тех же пределах).
- Пределы основной погрешности установки ослабления аттенюатора 90 дБ не более  $\pm 1,0$  дБ. Для промежуточных ослаблений (от 40 до 90 дБ) погрешность определяется в зависимости от (А) по формуле  $\pm [1 - 0,002 \cdot (220 - |A|)]$ , где А - установленное ослабление с учетом поправки, взятой со своим знаком из паспорта на прибор.
- Пределы допустимой погрешности установки ослабления аттенюатора (при ослаблениях свыше 90 дБ) с учетом дополнительных погрешностей за счет больших ослаблений и остаточной выходной мощности не более  $\pm [1 - 0,002 \cdot (220 - |A|) + 0,9 \cdot 10^{(|A| - 150)/20}]$  (А - установленное ослабление аттенюатора).
- Нестабильность опорного уровня выходной мощности при неизменных внешних условиях и неизменном напряжении питания за любой произвольно выбранный 15-минутный интервал времени после времени установления рабочего режима 1 час, дБ, не более 0,1.
- (Дополнительное время установления рабочего режима после перестройки на другую частоту, минут, не более 5).
- Волновое сопротивление выходов мощности 50 Ом. Сечение коаксиального тракта разъемов ВЫХОД, ВЫХОД mW<sub>1</sub> разъемов соединительных кабелей 10/4,34 мм. С коаксиальными переходами выходное сечение тракта 7,0/3,04 мм (соединитель типа III по ГОСТ 13317-89). Коэффициент стоячей волны по напряжению (K<sub>СТУ</sub>) некалиброванного выхода (на конце кабеля с переходом) не более 1,75.
- Содержание второй и третьей гармоник по отношению к уровню сигнала несущей частоты, дБ, не более минус 30.
- В режиме внутренней и внешней импульсной модуляции генератор обеспечивает высокочастотные импульсы типа "меандр" с частотой повторения  $(1000 \pm 100)$  Гц. Амплитуда

напряжения при внешней модуляции от 10 до 15 В.

В режиме внешней импульсной модуляции генератор обеспечивает выходные высокочастотные импульсы с параметрами:

- диапазон частот следования импульсов от 10 Гц до 20 кГц. Частота следования импульсов устанавливается источником внешних модулирующих импульсов и ограничивается скважностью не менее 2;
- диапазон длительностей импульсов от 0,5 до 200 мкс;
- длительность импульсов ( $\tau_{и}$ ) с учетом поправки не отличается от длительности модулирующих импульсов ( $\tau_{м}$ ) более чем на  $\pm (0,1 \cdot \tau_{и} + 0,3)$  мкс;
- длительность фронта ( $\tau_{ф}$ ) не более величины  $0,5 \cdot \tau_{и}$  (но не более 0,5 мкс);
- длительность среза ( $\tau_{сп}$ ) не более величины, равной  $\tau_{и}$  (но не более 0,5 мкс);
- неравномерность вершины импульса не более  $\pm 15 \%$ ;
- выброс на вершине импульса не более 30 %;
- нестабильность длительности импульса (дрожание фронта и среза) не более 0,2 мкс.

Требования к модулирующим импульсам:

- диапазон длительностей модулирующего импульса для обеспечения диапазона длительностей высокочастотных импульсов от 0,1 до 200 мкс;
- длительность фронта и среза не более 0,2 мкс;
- неравномерность вершины не более 5 %;
- амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярности от 7 до 40 В.

Пределы допустимой погрешности установки опорного пикового значения выходной мощности в режиме амплитудно-импульсной модуляции при длительности высокочастотного импульса более 1 мкс, дБ, не более  $\pm 2,2$ .

Генератор обеспечивает электронную перестройку генерируемой частоты и внешнюю частотную модуляцию (без гарантии параметров). Полоса электронной перестройки на уровне половинной мощности не менее 2,0 МГц. Диапазон модулирующих частот от 50 Гц до 20 кГц, амплитуда модулирующих напряжений не превышает 30 В.

Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, ВА, не более 70.  
 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 10000.  
 Масса прибора, кг, не более 20.  
 Габаритные размеры (ширина x длина x высота), мм, не более 495 x 480 x 135.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию и на лицевую панель генератора.

### Комплектность

В комплект поставки входят:

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-78	ЕЭ3.260.043	1	
2. Кабель соединительный	ЕЭ4.851.001	1	
3. Кабель соединительный калиброванный (имеет номер соответствующий номеру прибора)	ЕЭ4.851.001	1	
4. Шнур соединительный	ЕЭ4.860.159	1	
5. Переход коаксиальный Э2-31	НЕЭ2.754.566	1	
6. Переход коаксиальный Э2-115/3	ЕЭ2.236.126	2	
7. Переход коаксиальный Э2-115/2	ЕЭ2.236.131	1	
8. Вставка плавкая ВП2Б-1В 1 А 250 В	ОЮ0.481.005 ТУ	6	
9. Комплект эксплуатационной документации.	ЕЭ3.260.043 ПС	1	

Отдельно по договору с заказчиком поставляются переходы:

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Переход коаксиальный Э2-13	НЕЭ2.754.548	2	
2. Переход коаксиальный Э2-18	НЕЭ2.754.533	2	
3. Трансформатор согласования	ЕЭ2.755.051	2	

### Поверка

Поверка генератора осуществляется в соответствии с разделом 12 технического описания и инструкции по эксплуатации ЕЭ3.260.043 ПС.

Средства поверки:

- частотомер универсальный ЧЗ-54 или ЧЗ-34 со сменными блоками ЯЗЧ-42, ЯЗЧ-43, ЯЗЧ-87;
  - ваттметр поглощаемой мощности МЗ-51, или МЗ-21А, или МЗ-22А с преобразователями М5-30, М5-31, М5-32, или В7-28 с преобразователем М5-78В;
  - установка для поверки аттенуаторов ДК1-16, или ДК1-12, ДК1-5 с расширенным диапазоном, или Д1-14, Д1-9;
  - осциллограф С1-65А;
  - генератор импульсов Г5-54 или Г5-64, Г5-50;
  - микроамперметр фотокомпенсационный Ф116/1 или Ф136;
  - детекторная головка от УЗ-29 с нагрузкой 50 - 300 Ом;
  - детекторная головка специальная или из комплекта УЗ-7А;
  - измерительные линии Р1-2 или Р1-17; Р1-3 или Р1-34 с В8-6 или В8-7;
  - стенд СПИМ-1;
  - переходы Э2-15 (Э2-29), Э2-115/2.
- Межповерочный интервал 1 год.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 9788-89. Генераторы сигналов измерительные. Общие технические требования.

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

ЕЭ3.260.043/048 ТУ. Генераторы сигналов высокочастотные Г4-78, Г4-79, Г4-80, Г4-81, Г4-82, Г4-83. Технические условия.

Н0.005.026.

### Заключение

Генераторы сигналов высокочастотные Г4-78 соответствуют требованиям НТД, приведенных в разделе «Нормативные и технические документы».

### Изготовитель

ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе»,  
603600, г. Н. Новгород, ГСП-299, пр. Гагарина, 174.

Генеральный директор  
ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе»



Н.А. Воронов