

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 577 от 18.03.2020 г.)

Генераторы сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26 (далее - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 9 кГц до 26,5 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним термостатированным или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация, как непрерывная, так и с амплитудной, импульсной, частотной, фазовой и ЛЧМ модуляциями. В моделях RFSG2, RFSG4, RFSG6 представлена опциональная модуляция VOR/ILS.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблоков, управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш и валкодера, расположенных на лицевой панели, а также с помощью специального ПО и персонального компьютера. Сигнал с установленными характеристиками снимается с основного выхода 50 Ом. На жидкокристаллический экран выводится информация о текущих функциях. Эта информация может содержать индикаторы состояния, установки частоты и амплитуды, а также сообщения об ошибках.

Генераторы обеспечивают точную регулировку уровня выходной мощности в заданном диапазоне и эффективное подавление паразитных сигналов. При этом благодаря усовершенствованному методу генерирования частот и дробному делителю частоты достигаются низкий уровень фазового шума и дискретность 0,001 Гц.

Функциональные возможности генераторов определяются составом опций, входящих в комплект генераторов. Состав опций, их функциональные возможности и наличие в составе генераторов приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень опций для моделей RFSG2, RFSG4, RFSG6

Наименование опций	Обозначение опций к моделям		
	RFSG2	RFSG4	RFSG6
Внутренняя аккумуляторная батарея	RSFG2-B3	RSFG4-B3	RSFG2-B3
Модуляция сигналов аэронавигационных систем, имитация сигналов всенаправленных маяков VOR, имитация сигналов системы захода на посадку самолета ILS	-	-	RFSG6-AVIO
Расширение динамического диапазона до -120 дБм	RFSG2-PE3	RFSG4-PE3	RFSG6-PE3
Установка интерфейса GPIB	RFSG2-GPIB	RFSG4-GPIB	RFSG6-GPIB
Исполнение прибора в корпусе для монтажа в стойку, 19 дюймов	RFSG2-1URM	RFSG4-1URM	RFSG6-1URM
Перенос ВЧ-выхода на заднюю панель	RFSG2-REAR	RFSG4-REAR	RFSG6-REAR
Комплект для монтажа в 19 дюймовую стойку	RFSG-RM	RFSG-RM	RFSG-RM

Продолжение таблицы 1

Наименование опций	Обозначение опций к моделям		
	RFSG2	RFSG4	RFSG6
Исполнение корпуса с сенсорным дисплеем	RFSG2-TP	RFSG4-TP	RFSG6-TP
Прочная и компактная сумка для переноса портативных приборов	RSFG-BAG	RSFG-BAG	RSFG-BAG

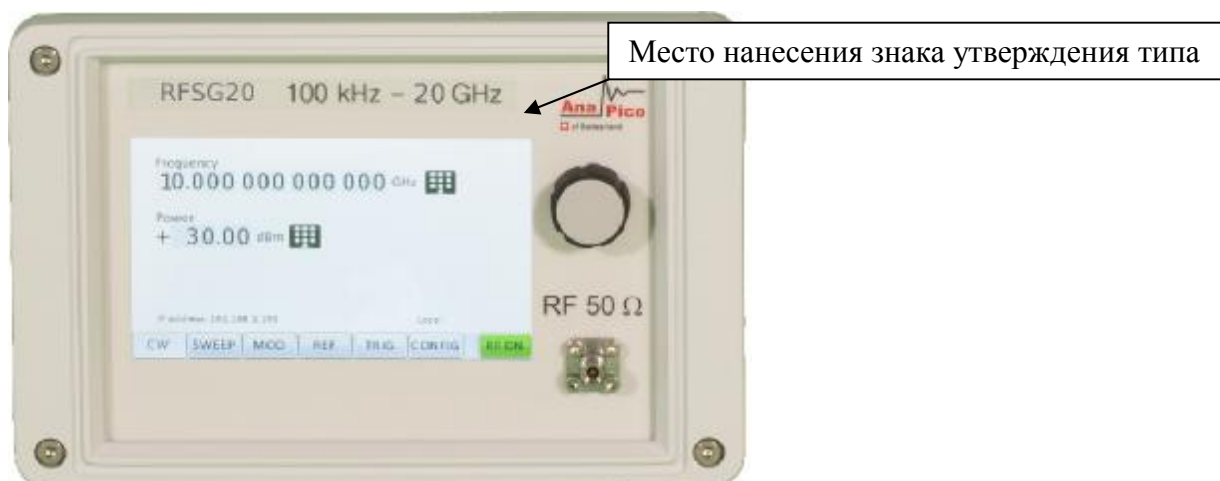
Таблица 2 – Перечень опций для моделей RFSG12, RFSG20, RFSG26

Наименование опции	Обозначение опций к моделям		
	RFSG12	RFSG20	RFSG26
Расширение частотного диапазона до 9 кГц	RFSG12-9K	RFSG20-9K	
Расширение динамического диапазона до -90 дБм	RFSG12-PE3	RFSG20-PE3	RFSG26-PE3
Высокая выходная мощность	RFSG12-HP	RFSG20-HP	RFSG26-HP
Установка интерфейса GPIB	RFSG12-GPIB	RFSG20-GPIB	RFSG26-GPIB
Быстрое переключение частоты	RFSG12-FS	RFSG20-FS	RFSG26-FS
Внутренняя аккумуляторная батарея	RFSG12-B3	RFSG20-B3	RFSG26-B3
Установка интерфейса GPIB	RFSG12-GPIB	RFSG20-GPIB	RFSG26-GPIB
Исполнение прибора в корпусе для монтажа в стойку, 19 дюймов	RFSG12-1URM	RFSG20-1URM	RFSG26-1URM
Исполнение корпуса с сенсорным дисплеем	RFSG12-TP	RFSG20-TP	RFSG26-TP
Перенос ВЧ-выхода на заднюю панель	RFSG12-REAR	RFSG20-REAR	RFSG26-REAR
Комплект для монтажа в 19 дюймовую стойку	RFSG-RM	RFSG-RM	RFSG-RM
Прочная и компактная сумка для переноса портативных приборов	RFSG-BAG	RFSG-BAG	RFSG-BAG

Общий вид генераторов с указанием мест нанесения знака поверки, знака утверждения типа и пломбирования приведен на рисунках 1 - 6.



Рисунок 1 - Общий вид лицевой панели генераторов сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6



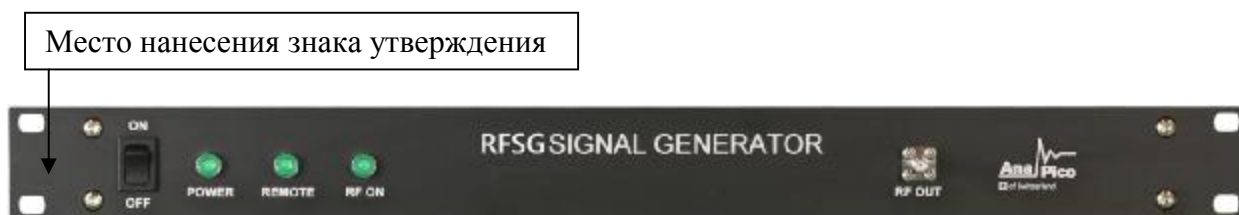


Рисунок 5 - Общий вид лицевой панели генераторов сигналов RFSG12, RFSG20, RFSG26 с опциями RFSG12-1URM, RFSG20-1URM, RFSG26-1URM соответственно



Рисунок 6 - Внешний вид задней панели генераторов сигналов RFSG12, RFSG20, RFSG26 с опциями RFSG12-1URM, RFSG20-1URM, RFSG26-1URM соответственно.

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное ПО. Метрологически значимая часть ПО генераторов представляет собой программный продукт «ПО для генераторов серии RFSG».

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V 2.100
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики генераторов RFSG2, RFSG4, RFSG6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот для моделей, кГц: - RFSG2 - RFSG4 - RFSG6	от 9,0 до $2,0 \cdot 10^6$ от 9,0 до $4,0 \cdot 10^6$ от 9,0 до $6,1 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 5,0 \cdot 10^{-7}$
Дискретность установки частоты, Гц	0,001
Диапазон установки уровня выходного сигнала, дБм ⁽¹⁾	от -30 до +18
Диапазон установки уровня выходного сигнала с опциями RFSG2-PE3, RFSG4-PE3, RFSG6-PE3, дБм	от -120 до +17

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходного сигнала для значений, дБ: - менее или равно -80 дБм - св. -80 до -20 дБм включ. - св. -20 до +10 дБм - св. +10 дБм	 ±1,5 ±0,7 ±0,5 ±0,8
Уровень гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала +10 дБм в диапазоне частот от 100 кГц до 6 ГГц (или максимальной частоты генератора), дБн ⁽²⁾ , не более	-30
Уровень негармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц (или максимальной частоты генератора), дБн, не более	-75
Уровень субгармонических составляющих относительно уровня основного сигнала +10 дБм в диапазоне частот от 2 до 6 ГГц (или максимальной частоты генератора), дБн, не более	-70
Уровень фазовых шумов в диапазоне частот и отстройке от несущей 20 кГц, дБн/Гц, не более: от 9 кГц до 1 ГГц включ. св. 1 до 2 ГГц включ. св. 2 до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ.	 -128 -122 -115 -112
Значение вспомогательного коэффициента N: от 0,37 до 0,75 ГГц включ. св. 0,75 до 1,50 ГГц включ. св. 1,5 до 3,0 ГГц включ. св. 3,0 до 6,1 ГГц включ.	 0,125 0,25 0,5 1
Частотная модуляция (ЧМ)	
Значение максимальной девиации в диапазоне частот, МГц, не менее: - до 0,37 ГГц включ. -св. 0,37 ГГц	 2 N·100

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты при модулирующей частоте 1 кГц, Гц	$\pm(0,05 \cdot \text{Дч}^{(3)} + 20)$,
Фазовая модуляция (ФМ)	
Значения максимальной девиации фазы в диапазоне частот от 0,37 до 6,1 ГГц, рад, не менее	от 0 до N·80
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы (модулирующая 1 кГц, девиация не более N·80 рад, полоса пропускания 100 кГц), рад	$\pm(0,05 \cdot \text{Дф}^{(4)} + 0,01)$,
Амплитудная модуляция (АМ)	
Диапазон установки коэффициента АМ (Кам), %	от 0 до 95
Пределы допускаемой погрешности установки Кам, %	± 3
Импульсная модуляция (ИМ)	
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала, дБ, не менее	80
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала, нс, не более	7
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала, нс, не более:	
- автоматическая регулировка (АРУ) выключена	30
- автоматическая регулировка (АРУ) включена	50000
Частота повторения импульсного модулирующего сигнала, МГц	от 0 до 5
<p>(1) – Здесь и далее по тексту сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт</p> <p>(2) – Здесь и далее по тексту сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте</p> <p>(3) – Здесь и далее по тексту Дч - установленное значение девиации частоты, Гц</p> <p>(4) – Здесь и далее по тексту Дф - установленное значение девиации фазы, рад</p>	

Таблица 5 – Метрологические характеристики генераторов RFSG12, RFSG20, RFSG26

Наименование характеристики	Значение
Частотные характеристики	
Диапазон частот для моделей, кГц: - RFSG12 - RFSG20 - RFSG26 опция 9 кГц: - RFSG12-9К - RFSG20-9К	от 100,0 до $12,0 \cdot 10^6$ от 100,0 до $20,0 \cdot 10^6$ от 100,0 до $26,5 \cdot 10^6$. от 9,0 до $12,0 \cdot 10^6$ от 9,0 до $20,0 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 5,0 \cdot 10^{-7}$
Дискретность установки частоты, Гц	0,001
Выходные характеристики	
Диапазон установки уровня выходного сигнала для моделей RFSG12, RFSG20, RFSG26, дБм	от -20 до +15
Диапазон установки уровня выходного сигнала с опцией RFSG12-PE3, RFSG20-PE3, RFSG26-PE3, дБм	от -90 до +13
Диапазон установки уровня выходного сигнала с опцией RFSG12-HP, RFSG20-HP, RFSG26-HP, дБм от 200 МГц до 6 ГГц включ. св. 6 ГГц до 16 ГГц включ. св. 16 ГГц	от -20 до +24 от -20 до +23 от -20 до +18
Диапазон установки уровня выходного сигнала с опциями RFSG12-HP, RFSG20-HP, RFSG26-HP и RFSG12-PE3, RFSG20-PE3, RFSG26-PE3, дБм в диапазоне частот от 200 МГц до 10 ГГц включ. св. 10 до 16 ГГц включ. св. 16 до 20 ГГц включ. св. 20 до 24 ГГц включ. св. 24 ГГц	от -90 до +22 от -90 до +20 от -90 до +18 от -90 до +15 от -90 до +13
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходного сигнала при частотах от 100 кГц для значений, дБ: - менее или равно -65 дБм на частотах до 10 ГГц включ.: -св. -65 до -15 дБм включ. -св. -15 до +15 дБм включ. -св. +15 дБм	$\pm 2,5$ $\pm 0,7$ $\pm 0,6$ $\pm 0,9$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Спектральные характеристики	
Уровень гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала +5 дБм в диапазоне частот от 100 кГц до 12 ГГц, дБн, не более	-30
Уровень негармонических искажений, значение выходного сигнала +10 дБм, смещение более 3 кГц, на частотах, дБн, не более:	
до 312 МГц включ.	-98
св. 312 до 625 МГц включ.	-85
св. 625 МГц до 1,5 ГГц включ.	-84
св. 1,5 до 2,5 ГГц включ.	-85
св. 2,5 до 5 ГГц включ.	-82
св. 5 до 10 ГГц включ.	-73
св. 10 до 20 ГГц включ.	-71
св. 20 ГГц	-68
Уровень субгармонических составляющих относительно уровня основного сигнала +5 дБм в диапазоне частот, дБн, не более:	
до 20 ГГц включ.	-65
св. 20 ГГц	-50
Уровень однополосного фазового шума при значении выходного сигнала +10 дБм, отстройке от несущей 20 кГц, на частотах, дБн/Гц, не более:	
500 МГц	-134
1 ГГц	-128
2 ГГц	-122
3 ГГц	-118
4 ГГц	-116
6 ГГц	-112
10 ГГц	-108
20 ГГц	-102
Вспомогательный коэффициент N на частотах:	
-до 1,25 ГГц включ.	$0,05 \cdot f^{(5)}$
-св. 1,25 до 2,5 ГГц	0,125
-св. 2,5 до 5 ГГц включ.	0,25
-св. 5 до 10 ГГц включ.	0,5
-св. 10 до 20 ГГц включ.	1,0
Частотная модуляция ЧМ	
Значение максимальной девиации частоты в диапазоне частот, МГц, не менее	
до 1,25 ГГц включ.	$0,05 \cdot f$
св. 1,25 ГГц до 20 ГГц	$N \geq 200$

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (модулирующая 1 кГц), Гц	$\pm(0,05 \cdot Дч + 20)$,
Фазовая модуляция ФМ	
Максимальная девиация в диапазоне частот от 1.25 до 20 ГГц, рад	от 0 до N·300
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы (модулирующая 1 кГц, девиация не более N·80 рад, полоса пропускания 100 кГц), рад	$\pm(0,05 \cdot Дф + 0,01)$,
Амплитудная модуляция АМ	
Диапазон коэффициента амплитудной модуляции (Кам), %	от 0 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки Кам, %:	
-до 5 ГГц	±4
-св. 5 ГГц	±6
Импульсная модуляция	
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала, дБ, не менее	70
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала, нс, не более	7
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала автоматическая регулировка (АРУ) выключена, нс, не более	50
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала автоматическая регулировка (АРУ) включена, нс, не более	500
Частота повторения импульсной последовательности, МГц	от 0 до 10
<p>(5) – Здесь и далее по тексту f - значение частоты, МГц</p>	

Таблица 6 – Основные технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	20±5 от 30 до 80 от 84 до 106

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры генераторов для моделей стандартной комплектации / моделей с опцией TP / моделей с опцией 1URM, мм не более	
- ширина	172/174/426
- высота	106/117/42
- длина	279/262/460
Масса, кг, не более	2,5
Напряжения питания постоянного тока от адаптера постоянного тока, В	6,25±0,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	20

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус генератора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов	RFSG2 или RFSG4 или RFSG6 или RFSG12 или RFSG20 или RFSG26	1* шт.
Опции к генератору *	-	1 шт.
Шнур сетевого питания*	-	1 шт.
Сетевой кабель Ethernet	-	1 шт.
Методика поверки	651-19-047 МП	1 экз.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Паспорт		1 экз.
* Поставляется по заказу		

Поверка

осуществляется по документу 651-19-047 МП «Генераторы сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26 Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 16 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счётный Agilent 53152A с опцией 001 (регистрационный номер 53565-13 в Федеральном информационном фонде);
- стандарт частоты рубидиевый FS725 (регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде);
- анализаторы источников сигналов E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A, (регистрационный номер 37181-08 в Федеральном информационном фонде);
- анализатор спектра FSW67 (регистрационный номер 58300-14 в Федеральном информационном фонде);
- ваттметр СВЧ NRP (регистрационный номер 32262-06 в Федеральном информационном фонде), диапазон частот от 0 до 40 ГГц, диапазон измерения мощности от $2 \cdot 10^{-10}$ до 30 Вт, пределы допускаемой погрешности измерений 6 %, с преобразователем измерительным NRP-Z57 (регистрационный номер 48356-11 в Федеральном информационном фонде);

- приёмник измерительный FSMR50 (регистрационный номер 50678-12в Федеральном информационном фонде);

- осциллограф стробоскопический широкополосный 86100С с модулями 86112А или 54754А (регистрационный номер 37152-08 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых генераторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на заднюю панель генератора и на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26

ГОСТ Р 8.562-2007 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц.

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

Компания «Anapico Ltd.», Швейцария
Адрес: Europastrasse, CH-8152 Glattburg ZH
Телефон: +41 44 515 55 01
Web-сайт: www.anapico.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»
(ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.