

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» сентября 2023 г. № 1821

Регистрационный № 67514-17

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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.

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.

Конструктивно генераторы выполнены в виде переносного моноблока в металлическом корпусе, 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, значения частоты и уровня, а также сообщения об ошибках.

Генераторы изготавливаются в следующих модификациях (исполнениях): RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26, отличающиеся диапазонами рабочих частот.

Заводской номер состоит из цифро-буквенного обозначения в виде трех групп, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, разделенных дефисами, размещен на наклейке, приклеенной на заднюю стенку прибора. Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 4.

Знак поверки в виде наклейки с изображением знака поверки наносится на свободном от надписей пространстве задней панели генератора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 4.

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

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

Наименование опций	Обозначение опций		
	RFSG2	RFSG4	RFSG6
Внутренняя аккумуляторная батарея	RSFG2-B3	RSFG4-B3	RSFG6-B3
Модуляция сигналов аэронавигационных систем, имитация сигналов всенаправленных маяков VOR, имитация сигналов системы захода на посадку самолета ILS	-	-	RFSG6-AVIO
Расширение динамического диапазона до -100 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
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 модификаций RFSG12, RFSG20, RFSG26

Наименование опции	Обозначение опций		
	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	RSFG-BAG	RSFG-BAG	RSFG-BAG

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



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



Рисунок 2 – Общий вид лицевой панели генераторов сигналов RFSG12, RFSG20, RFSG26



Рисунок 3 - Общий вид лицевой панели генераторов сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26 в исполнении корпуса с сенсорным дисплеем

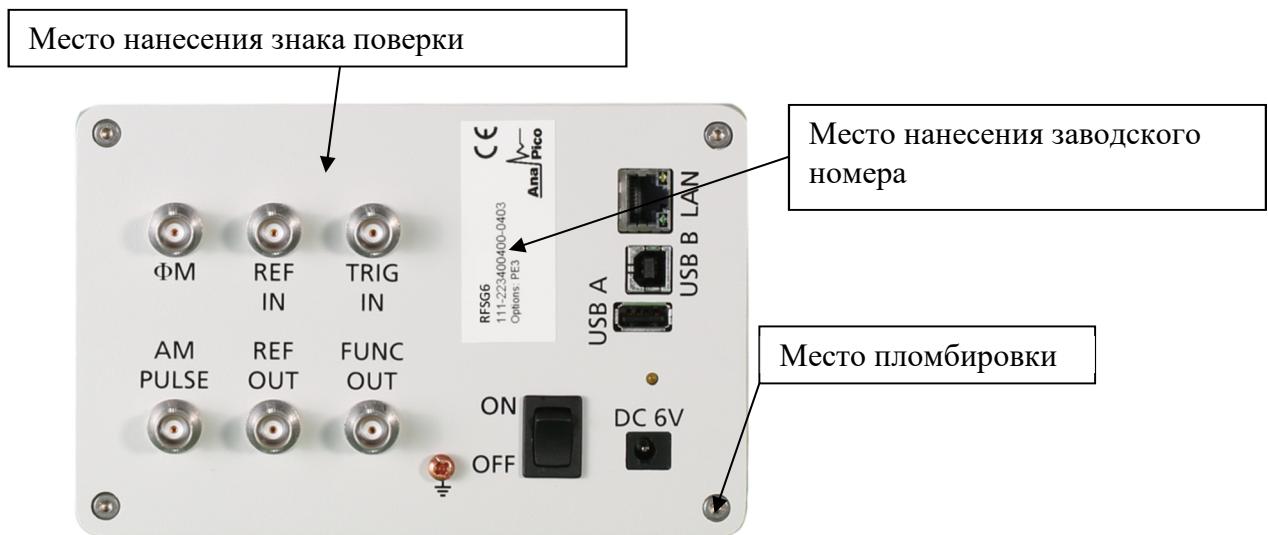


Рисунок 4 - Общий вид задней панели генераторов сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26



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 программное обеспечение (далее – ПО). Метрологически значимая часть ПО генераторов представляет собой программный продукт «ПО для генераторов RFSG».

Конструкция генераторов, благодаря наличию мест пломбировки, исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений «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 в диапазонах частот, дБм ⁽¹⁾ - от 100 кГц до 50 МГц включ. - св. 50 МГц	от -30 до +10 от -30 до +18
Диапазон установки уровня выходного сигнала с опциями RFSG2-PE3 RFSG4-PE3, RFSG6-PE3 в диапазоне частот, дБм - от 100 кГц до 50 МГц включ. - св. 50 МГц	от -100 до +9 от -100 до +17
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня выходного сигнала для значений, дБ от -100 до -80 дБм включ. св. -80 до -20 дБм включ. св. -20 до +10 дБм включ. св. +10 дБм	$\pm 1,8$ $\pm 1,3$ $\pm 0,8$ $\pm 0,8$
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

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
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 $N \cdot 100$
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты при модулирующей частоте 1 кГц, Гц	$\pm(0,05 \cdot D_{\text{Ч}}^{(3)} + 20)$,
Фазовая модуляция (ФМ)	
Значения максимальной девиации фазы в диапазоне частот от 0,37 до 6,1 ГГц, рад, не менее	от 0 до $N \cdot 80$
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 80$ рад, полоса пропускания 100 кГц), рад	$\pm(0,05 \cdot D_{\Phi}^{(4)} + 0,01)$,
Амплитудная модуляция (АМ)	
Диапазон установки коэффициента АМ (Кам), %	от 0 до 95
Пределы допускаемой абсолютной 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 - автоматическая регулировка (АРУ) включена	30 50000

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Частота повторения импульсного модулирующего сигнала, МГц	от 0 до 5
⁽¹⁾ – Здесь и далее по тексту сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт	
⁽²⁾ – Здесь и далее по тексту сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте	
⁽³⁾ – Здесь и далее по тексту Дч - установленное значение девиации частоты, Гц	
⁽⁴⁾ – Здесь и далее по тексту Дф - установленное значение девиации фазы, рад	

Таблица 5 – Метрологические характеристики генераторов RFSG12, RFSG20, RFSG26

Наименование характеристики	Значение
Частотные характеристики	
Диапазон частот для моделей, кГц:	
- RFSG12	от 100,0 до $12,0 \cdot 10^6$
- RFSG20	от 100,0 до $20,0 \cdot 10^6$
- RFSG26	от 100,0 до $26,5 \cdot 10^6$
опция 9 кГц:	.
- RFSG12-9К	от 9,0 до $12,0 \cdot 10^6$
- RFSG20-9К	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

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
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	$\pm 2,5$ $\pm 0,7$ $\pm 0,6$ $\pm 0,9$
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. св. 312 до 625 МГц включ. св. 625 МГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 до 2,5 ГГц включ. св. 2,5 до 5 ГГц включ. св. 5 до 10 ГГц включ. св. 10 до 20 ГГц включ. св. 20 ГГц	-98 -85 -84 -85 -82 -73 -71 -68
Уровень субгармонических составляющих относительно уровня основного сигнала +5 дБм в диапазоне частот, дБн, не более: до 20 ГГц включ. св. 20 ГГц	-65 -50
Уровень однополосного фазового шума при значении выходного сигнала +10 дБм, отстройке от несущей 20 кГц, на частотах, дБн/Гц, не более: 500 МГц 1 ГГц 2 ГГц 3 ГГц 4 ГГц 6 ГГц 10 ГГц 20 ГГц	-134 -128 -122 -118 -116 -112 -108 -102
Вспомогательный коэффициент N на частотах: -до 1,25 ГГц включ. - св. 1,25 до 2,5 ГГц - св. 2,5 до 5 ГГц включ. - св. 5 до 10 ГГц включ. - св. 10 до 20 ГГц включ.	$0,05 \cdot f^{(5)}$ 0,125 0,25 0,5 1,0

Окончание таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Частотная модуляция ЧМ	
Значение максимальной девиации частоты в диапазоне частот, МГц, не менее до 1,25 ГГц включ. св. 1,25 ГГц до 20 ГГц	0,05·f N·200
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 800
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (модулирующая 1 кГц), Гц	±(0,05·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	±(0,05·Дф + 0,01),
Амплитудная модуляция АМ	
Диапазон коэффициента амплитудной модуляции (Кам), %	от 0 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки Кам, %: -до 5 ГГц -св. 5 ГГц	±4 ±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
(5) – Здесь и далее по тексту f - значение частоты, МГц	

Таблица 6 – Основные технические характеристики генераторов

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

Окончание таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры генераторов для моделей стандартной комплектации / моделей с опцией ТР / моделей с опцией IURM, 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	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Паспорт		1 экз.

* Поставляется по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Генераторы сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26. Руководство по эксплуатации».

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 1 февраля 2022 г. № 233 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений девиации частоты»;

ГОСТ Р 8.717-2010 «Государственная поверочная схема для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции высокочастотных колебаний»;

Генераторы сигналов RFSG2, RFSG4, RFSG6, RFSG12, RFSG20, RFSG26. Стандарт предприятия.

Изготовитель

Компания «Anapico Ltd.», Швейцария
Адрес: Europastrasse, CH-8152 Glattbrugg ZH

Испытательный центр

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

Адрес местонахождения (юридический адрес): 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.