

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» октября 2021 г. № 2303

Регистрационный № 83397-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов RFSU-FILT

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов RFSU-FILT (далее – генераторы) предназначены для формирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами модуляции в диапазоне частот от 100 кГц до 40 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте опорным генератором (ОГ). Генераторы имеют внутренний термостатированный ОГ, а также вход для подключения внешней опорной частоты. Генераторы могут формировать сигнал с различными видами модуляции: амплитудной, частотной, фазовой и импульсной.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока настольного исполнения. Питание генераторов осуществляется от адаптера питания постоянного тока. Управление генераторами может осуществляться с передней панели при помощи сенсорного дисплея и вращающегося регулятора, или от персонального компьютера (ПК) через специальное программное обеспечение (ПО). Подключение к ПК осуществляется через стандартные интерфейсы связи, которые расположены на задней панели генераторов. Сигнал с установленными характеристиками поступает на выход, имеющий волновое сопротивление 50 Ом, расположенный на передней панели.

Генераторы состоят из двух модификаций: RFSU26 и RFSU40, в которых установлены аппаратные опции «FILT» и «MOD». Опция «FILT» обеспечивает низкий уровень гармонических искажений, опция «MOD» позволяет формировать сигнал с амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляцией. Модулирующий сигнал может формироваться от внутреннего или внешнего источника модулирующего сигнала. Модификации отличаются верхней границей диапазона частот.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломба наносится на один из крепежных винтов корпуса генераторов. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Заводские (серийные) номера наносятся на наклейку, расположенную на задней панели генераторов.

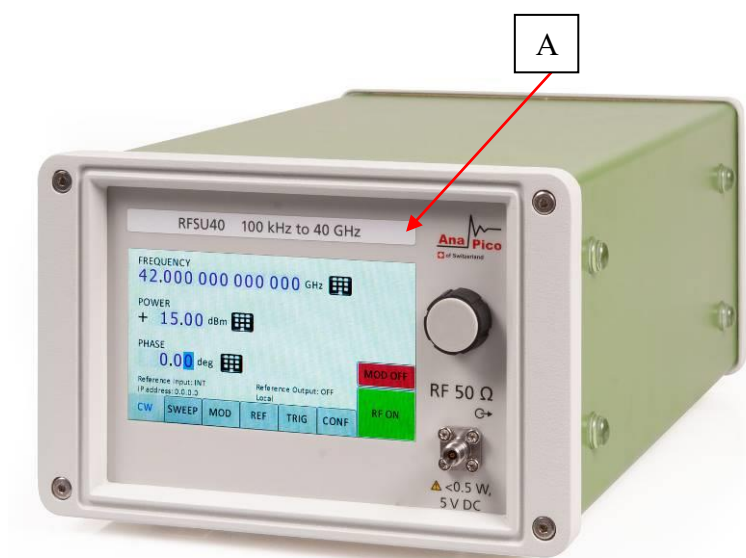


Рисунок 1 – Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа (А)

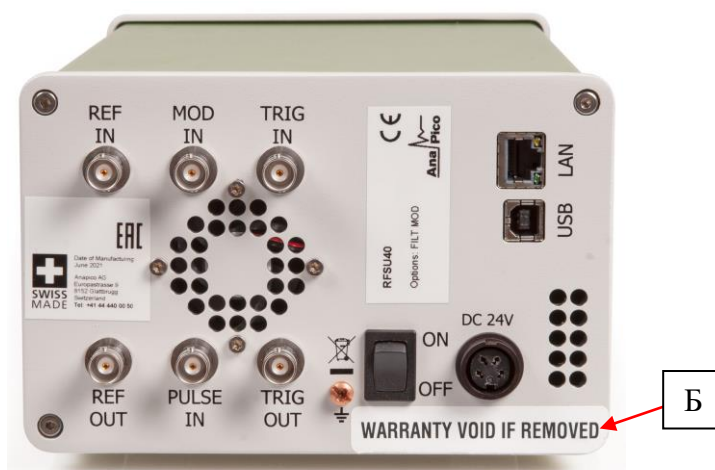


Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов и место пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (прошивку), которое обрабатывает измерительную информацию, выполняет вычисления и обеспечивает отображение результатов измерений.

Генераторы могут работать под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО), которое через контроллер позволяет выполнять управление генераторами аналогично управлению с передней панели.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части.

Уровень защиты ПО «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО - встроенное - внешнее	firmware ANAPICO GUI
Номер версии (идентификационный номер ПО) - встроенное - внешнее	не ниже 0.4.100 не ниже 2.111

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики¹⁾

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот выходного сигнала - RFSU26 - RFSU40	от 100 кГц до 26 ГГц от 100 кГц до 40 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм - в диапазоне частот от 100 кГц до 20 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 20 ГГц до 40 ГГц включ.	от -30 до +13 от -30 до +10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности сигнала, дБ - в диапазоне частот от 50 МГц до 6 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 6 ГГц до 12,75 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 12,75 ГГц до 20 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 20 ГГц до 35 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 35 ГГц до 40 ГГц включ. (при уровне выходной мощности от -15 дБм до P _{max})	$\pm 1,0$ $\pm 1,2$ $\pm 1,0$ $\pm 1,3$ $\pm 1,5$
Относительный уровень гармонических составляющих (2-я и 3-я гармоники) спектра выходного сигнала, дБн, не более - в диапазоне частот от 10 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1 ГГц до 20 ГГц (при уровне выходной мощности +5 дБм)	-30 -50
Относительный уровень субгармонических составляющих спектра выходного сигнала, дБн, не более - в диапазоне частот от 100 кГц до 5 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 5 до 20 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ. (при уровне выходной мощности +10 дБм)	-65 -60 -55
Примечания ¹⁾ Нормируются при нормальных условиях измерений; P _{max} – верхний предел установки уровня мощности; дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт; дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Относительный уровень негармонических составляющих спектра выходного сигнала при отстройке от несущей более 10 кГц, дБн, не более	
- в диапазоне частот от 100 кГц до 5 ГГц включ.	-85
- в диапазоне частот св. 5 до 10 ГГц включ.	-80
- в диапазоне частот св. 10 до 20 ГГц включ.	-70
- в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ.	-66
(при уровне выходной мощности +10 дБм)	
Уровень однополосного фазового шума при максимальном уровне выходной мощности, дБн/Гц, не более	
- при отстройке от несущей 20 кГц, на частотах несущей:	
500 МГц	-143
1 ГГц	-140
2 ГГц	-134
3 ГГц	-131
4 ГГц	-126
6 ГГц	-124
10 ГГц	-120
20 ГГц	-115
Характеристики амплитудной синусоидальной амплитудной модуляции (АМ)	
Диапазон установки коэффициента АМ (K_{AM}), %	от 0 до 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки K_{AM} , % (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц и уровне выходной мощности 0 дБм)	$\pm(0,01 \cdot K_{AM} + 5)$
Характеристики частотной синусоидальной частотной модуляции (ЧМ)	
Масштабный коэффициент $N^{2)}$	
- в диапазоне частот от 100 кГц до 1,2 ГГц включ.	1
- в диапазоне частот св. 1,2 до 2,5 ГГц включ.	0,125
- в диапазоне частот св. 2,5 до 5 ГГц включ.	0,25
- в диапазоне частот св. 5 до 10 ГГц включ.	0,5
- в диапазоне частот св. 10 до 20 ГГц включ.	1
- в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ.	2
Диапазон установки девиации частоты (F_d), МГц	от 0 до $N \cdot 200$
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты, Гц (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц, уровне выходной мощности 0 дБм и индексе ЧМ более 0,2)	$\pm(0,05 \cdot F_d + 20)$
Примечание	
²⁾ Масштабный коэффициент N используется для определения верхней границы диапазона установки девиации частоты при ЧМ и девиации фазы при ФМ; дБн/Гц – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе 1 Гц	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Характеристики фазовой синусоидальной фазовой модуляции (ФМ)	
Диапазон установки девиации фазы (Θ_d), рад (в диапазоне частот от 1,25 до 20 ГГц)	от 0 до $N \cdot 300$
Диапазон частот модулирующего сигнала, кГц	от 0,1 до 200,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы, рад (при частоте модулирующего сигнала 1 кГц, девиации фазы не более $N \cdot 80$ и уровне выходной мощности 0 дБм)	$\pm(0,05 \cdot \Theta_d + 0,01)$
Характеристики импульсной модуляции (ИМ)	
Минимальное значение длительности импульса, нс	30
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	10
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	
- в диапазоне частот от 100 кГц до 7 ГГц включ.	80
- в диапазоне частот св. 7 ГГц до 40 ГГц включ.	70
Условия измерений	
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84,0 до 106,7
Время прогрева, мин, не менее	30

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип выходного разъема - модификация RFSU26 - модификация RFSU40	SMA, розетка K (2,92 мм), розетка
Напряжение питающей сети, В	от 100 до 240
Номинальные значения частоты питающей сети, Гц	50; 60
Напряжение питания от адаптера питания постоянного тока, В	от 23,8 до 24,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при температуре до +30 °С, без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +45 90 от 84,0 до 106,7
Масса, кг, не более	3
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	172×106×290

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность генераторов сигналов RFSU-FILT

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов	модификация по заказу: RFSU26 или RFSU40	1
Адаптер питания	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Методика поверки	ПР-14-2021МП	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе – разделе «Введение» руководства по эксплуатации

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов RFSU-FILT

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

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц, утвержденная Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

AnaPico AG, Швейцария

Адрес изготовителя: 8152 Glattbrugg, Europa-Strasse 9

Телефон: +41 44 440 00 50

Факс: +41 44 440 00 50

Web-сайт: <http://www.anapico.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02 февраля 2017 г.

