

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов AV1464/A/B/C

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов AV1464/A/B/C (далее - генераторы) предназначены для формирования стабильных по частоте и мощности сигналов в диапазоне частот от 250 кГц до 67 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация, как непрерывная, так и с импульсной, амплитудной, частотной и фазовой модуляциями.

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблоков, управление изменением выходных характеристик обеспечивается с помощью наборных клавиш и валкодера, расположенных на лицевой панели. 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 имеют модификации, обозначенные AV1464, AV1464A, AV1464B, AV1464C, отличающиеся друг от друга значениями метрологических характеристик.

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

Таблица 1 - Функциональное назначение

Опция	Функциональное назначение
1	программируемый шаговый аттенюатор 115 дБ (только для моделей AV1464A, AV1464B)
2	программируемый шаговый аттенюатор 90 дБ (только для моделей AV1464C, AV1464)
3	Импульсный модулятор

Общий вид генераторов с указанием мест нанесения знака поверки и пломбирования приведён на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид лицевой панели генераторов сигналов AV1464/A/B/C



Место пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 2 - Общий вид задней панели генераторов

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Метрологически значимая часть ПО генераторов представляет собой программный продукт «ПО для генераторов серии AV1464/A/B/C». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AV1464/A/B/C Signal Generator Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.9.04
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-

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

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

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики					
Диапазон частот	AV1464A	AV1464B	AV1464C	AV1464		
	от 250 кГц до 20 ГГц	от 250 кГц до 40 ГГц	от 250 кГц до 50 ГГц	от 250 кГц до 67 ГГц		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	±5·10 ⁻⁸					
Дискретность установки частоты, Гц	0,001					
Уровень фазовых шумов в диапазоне частот, дБн/Гц, не более:	отстройка от несущей					
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц
от 250 кГц до 250 МГц включ.	-58	-87	-101	-121	-130	-130
св. 250 МГц до 500 МГц включ.	-61	-88	-108	-126	-132	-132
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	-57	-84	-101	-121	-130	-130
св. 1 ГГц до 2 ГГц включ.	-51	-79	-96	-115	-124	-124
св. 2 ГГц до 3,2 ГГц включ.	-46	-74	-92	-111	-120	-120
св. 3,2 ГГц до 10 ГГц включ.	-37	-65	-81	-103	-110	-110
св. 10 до 20 ГГц включ.	-31	-59	-75	-95	-104	-104
св. 20 до 40 ГГц включ.	-25	-53	-69	-89	-96	-96
св. 40 до 67 ГГц	-20	-47	-64	-83	-92	-92
Уровень гармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более: от 250 кГц до 2 ГГц включ. св. 2 ГГц до 20 ГГц включ. св. 20 ГГц до 40 ГГц включ. св. 40 ГГц до 50 ГГц	-28					
	-55					
	-50					
	-45					
Уровень субгармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более: от 10 ГГц до 20 ГГц включ. св. 20 ГГц до 67 ГГц	-55					
	-50					

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Уровень негармонических составляющих относительно уровня основного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более:				
от 250 кГц до 2 ГГц включ.	-65			
св. 2 ГГц до 20 ГГц включ.	-56			
св. 20 ГГц до 40 ГГц включ.	-50			
св. 40 ГГц до 67 ГГц	-44			
Диапазон установки уровня выходного сигнала, дБ/мВт	AV1464A	AV1464B	AV1464C AV1464	
	от +13 до -20	от +10 до -20	от +6 до -20	
Диапазон установки уровня выходного сигнала с опцией 1 и 2, дБ/мВт	от +11 до -120	от +8 до -110	от +3 до -90	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазоне частот, дБ:	Уровень выходного сигнала, дБ/мВт			
	св. +10	от +10 до -10	от -10 до -20	
от 250 кГц до 2 ГГц включ.	±1,0	±1,0	±2,0	
св. 2 до 20 ГГц включ.	±1,2	±1,0	±2,0	
св. 20 до 40 ГГц включ.	-	±1,2	±2,2	
св. 40 до 50 ГГц включ.	-	±1,5	±2,2	
св. 50 до 67 ГГц	-	±1,8	±2,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в диапазоне частот с включённым ступенчатым аттенуатором, дБ:	Уровень выходного сигнала, дБ/мВт			
	св. +10	от +10 до -10	от -10 до -60	от -60 до -90
	опции 1, 2			
от 250 кГц до 2 ГГц включ.	±1,0	±1,0	±1,5	±1,8
св. 2 до 20 ГГц включ.	±1,2	±1,0	±1,5	±2,0
св. 20 до 40 ГГц включ.	-	±1,2	±1,8	±2,2
св. 40 до 50 ГГц включ.	-	±1,5	±2,0	±2,5
св. 50 до 67 ГГц	-	±1,8	±2,5	±3,0

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Частотная модуляция (ЧМ)	
Значения максимальной девиации в диапазоне частот, не менее:	
от 10 МГц до 250 МГц включ.	2 МГц
св. 250 МГц до 500 МГц включ.	1 МГц
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	2 МГц
св. 1 ГГц до 2 ГГц включ.	4 МГц
св. 2 ГГц до 3,2 ГГц включ.	8 МГц
св. 3,2 ГГц до 10 ГГц включ.	16 МГц
св. 10 до 20 ГГц включ.	32 МГц
св. 20 до 40 ГГц включ.	64 МГц
св. 40 до 67 ГГц	128 МГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты (модулирующая 1 кГц), Гц	$\pm(0,05 \cdot D_{\text{ч}} + 20)$, где $D_{\text{ч}}$ - установленное значение девиации частоты, Гц
Фазовая модуляция (ФМ)	
Значения максимальной девиации фазы в диапазоне частот, рад, не менее:	
от 10 МГц до 250 МГц включ.	20
св. 250 МГц до 500 МГц включ.	10
св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	20
св. 1 ГГц до 2 ГГц включ.	40
св. 2 ГГц до 3,2 ГГц включ.	80
св. 3,2 ГГц до 10 ГГц включ.	160
св. 10 до 20 ГГц включ.	320
св. 20 до 40 ГГц включ.	640
св. 40 до 50 ГГц	1280
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы (модулирующая 1 кГц, девиация не более $N \cdot 80$ рад, полоса пропускания 100 кГц), %	$\pm(0,05 \cdot D_{\text{ф}} + 0,01)$, где $D_{\text{ф}}$ - установленное значение девиации фазы, рад

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Импульсная модуляция (ИМ)		
Динамический диапазон импульсного модулирующего сигнала, дБ	80	
Длительность фронта/среза импульсного модулирующего сигнала в диапазоне частот, нс, не более:	стандарт	опция 3
от 10 МГц до 3,2 ГГц включ.	150	20
св. 3,2 до 67 ГГц	10	20
Минимальная ширина импульсного модулирующего сигнала, мкс, не более:	1 0,1	
автоматическая регулировка (АРУ) включена;		
АРУ выключена		
Амплитудная модуляция (АМ)		
Диапазон несущих частот	от 10 МГц до 50 ГГц	
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0 до 100	
Диапазон установки коэффициента АМ, %	от 0 до 90	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ (модулирующая 1 кГц, коэффициент АМ = 30 %), %	±3,0	

Таблица 4 - Технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Нормальные условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	25±10 от 30 до 80 от 84 до 106
Габаритные размеры (длина ´ высота ´ ширина), мм, не более	482 × 152 × 582
Масса, кг, не более	20
Напряжение питающей сети переменного тока частотой, В: от 50 до 60 Гц от 50 до 400 Гц	от 220 до 240 110 до 127
Потребляемая мощность, В·А, не более	450

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- генератор сигналов AV1464 или AV1464A, или AV1464B, или AV1464C (по заказу) - 1шт.;
- сетевой кабель питания - 1шт.;
- руководство по эксплуатации - 1шт.;
- методика поверки - 1 шт;
- паспорт - 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 651-16-26 МП «Инструкция. Генераторы сигналов AV1464A/B/C. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 24 октября 2016 г.

Основные средства поверки:

- частотомер электронно-счётный Agilent 53152A с опцией 001 (рег. № 61967-15);
- генератор сигналов Agilent E8257D с опцией 567 и UNX (рег. № 53941-13);
- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (рег. № 31222-06);
- анализаторы источников сигналов E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A и смесителем серии 11970A (рег. № 37181-08);
- анализатор спектра FSW67 (рег. № 58300-14);
- измерительный блок ваттметра СВЧ NRP с преобразователем измерительным NRP-Z57 (рег. № 48356-11);
- приёмник измерительный FSMR50 (рег. № 50678-12);
- преобразователь измерительный NRP — Z55 (рег. № 37008-08);;
- осциллограф стробоскопический широкополосный 86100C с модулями 86112A или 54754A (рег. № 37152-08).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов AV1464/A/B/C

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

«China Electronics Technology Instruments Co., Ltd», KHP
No.98 Xiangjiang Rd., Qingdao Economic and Technological Development Zone, Shandong
Тел. 0532-86889847; www.ei41.com

Заявитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное предприятие» «Гамма» (ФГУП «НПП «Гамма»)

ИНН 7728044373

Юридический адрес: 117393, Москва, ул. Профсоюзная, д. 78, стр. 4

Почтовый адрес: 117393, Москва, ул. Профсоюзная, д. 78, стр. 4

Телефон: +7 (495) 514-02-74 Факс: +7 (495) 330-33-88

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон/факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.