

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214 (далее – генераторы) предназначены для генерирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с амплитудной и импульсной (опция) модуляцией.

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 амплитудной или импульсной модуляцией. В генераторах опционально предусмотрена возможность формирования пачек импульсов.

Диапазон частот генератора формируется из диапазона частот задающего генератора с последующим преобразованием и фильтрацией паразитных частотных составляющих. Источником опорной частоты для задающего генератора служит кварцевый генератор с тактовой частотой 10 МГц. В генераторах имеется дополнительный встроенный генератор сигналов специальной формы, генератор импульсов (опция), имеющий отдельный выход. Эти дополнительные генераторы могут использоваться в качестве внутреннего источника модулирующих сигналов или как источники вспомогательных низкочастотных сигналов. Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренним контроллером.

Генераторы поддерживают совместную работу с USB-датчиками мощности производства Rohde & Schwarz (модель NRP6A) и Keysight Technologies (серия U2000A).

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально.

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором задаются и отображаются параметры генерируемого сигнала. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выхода генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы связи с персональным компьютером (USB, LAN), входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, вход сигнала внешней модуляции, разъем входа/выхода сигнала запуска, разъем входа/выхода импульсного сигнала, разъем контроля состояния выхода генератора.

Генераторы имеют три модификации: АКИП-3214/1, АКИП-3214/2 и АКИП-3214/3, которые отличаются верхней границей диапазона частот.

Генераторы могут быть оснащены следующими опциями:
SSG6080A-PU – импульсная модуляция и генератор импульсов;
SSG6080A-PT – генератор пачек импульсов.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки на стыке верхней и задней стенок корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр генераторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

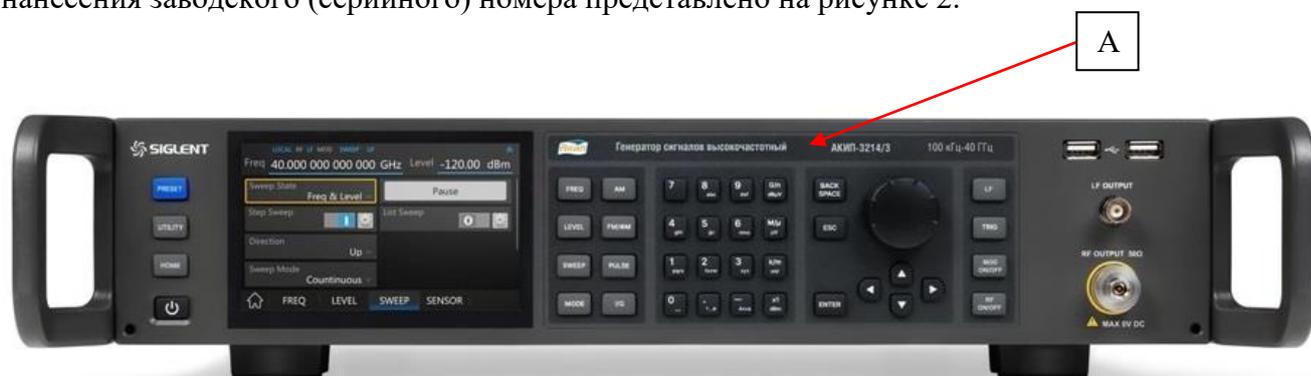


Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А)

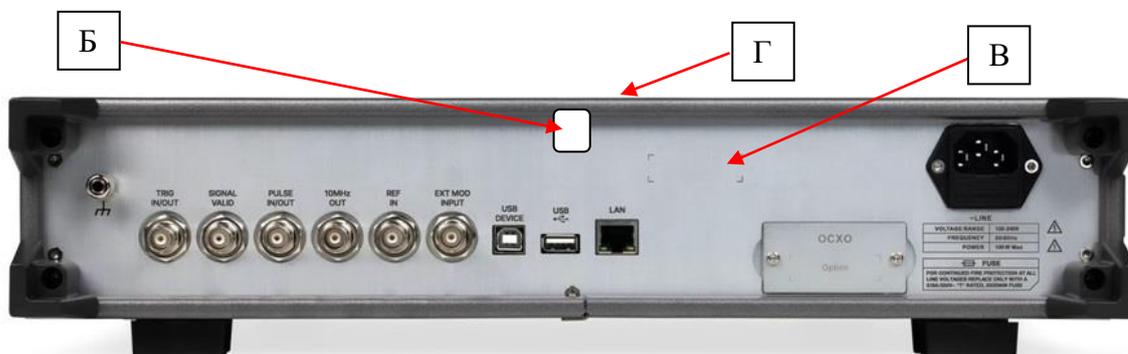


Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов, места пломбировки от несанкционированного доступа (Б), места нанесения заводского номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, задания параметров воспроизводимых сигналов, выбора видов модуляции, осуществления дистанционного управления и вспомогательных функций.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АКИП-3214
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0.3.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Частотные параметры		
Диапазон частот АКИП-3214/1 АКИП-3214/2 АКИП-3214/3		от 100 кГц до 13,6 ГГц от 100 кГц до 20 ГГц от 100 кГц до 40 ГГц
Дискретность установки частоты, Гц		0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta_{оп}$		$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Параметры уровня выходного сигнала при нормальных условиях измерений		
Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм - для модификаций АКИП-3214/1 и АКИП-3214/2 от 100 кГц до 3 МГц от 3 МГц до 3 ГГц включ. св. 1 до 2 ГГц включ. св. 2 до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 18 ГГц включ. св. 18 до 20 ГГц включ. - для модификации АКИП-3214/3 от 100 кГц до 3 МГц от 3 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 15 ГГц включ. св. 15 до 20 ГГц включ. св. 20 до 40 ГГц включ.		от -110 до +13 от -130 до +22 от -130 до +20 от -130 до +18 от -130 до +15 от -120 до +17 от -120 до +14 от -110 до +8 от -130 до +16 от -130 до +12 от -120 до +12 от -120 до +12 от -120 до +12
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ		0,01
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в режиме АРУ (ALC), дБ	Диапазон частот	Диапазон уровней выходного сигнала
	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +10 дБм включ. св. +10 до макс. уровень
	св. 1 МГц до 40 ГГц включ.	от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +10 дБм включ. св. +10 до макс. уровень
Пределы дополнительной погрешности допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC), дБ		$\pm 1,1$ $\pm 0,7$ $\pm 0,7$ - $\pm 2,0$ $\pm 1,1$ $\pm 0,7$ $\pm 0,7$ $\pm 1,0$ $\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры спектра выходного сигнала	
Уровень гармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, дБн, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 2 ГГц включ.	-30
- в диапазоне частот св. 2 до 4 ГГц включ.	-50
- в диапазоне частот св. 4 до 20 ГГц включ.	-50
- в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ.	-46
Уровень субгармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, при отстройке от несущей св. 10 кГц, дБн, не более, в диапазоне частот от 1 МГц до 40 ГГц включ.	-80
Уровень негармонических искажений, при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, при отстройке от несущей св. 10 кГц, дБн, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 4 ГГц включ.	-60
- в диапазоне частот св. 4 до 40 ГГц включ.	-50
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц, не более	
при отстройке от несущей на 100 Гц	
- частота несущей 100 МГц	-114
- частота несущей 1 ГГц	-108
- частота несущей 4 ГГц	-94
- частота несущей 6 ГГц	-92
- частота несущей 10 ГГц	-89
- частота несущей 20 ГГц	-83
- частота несущей 40 ГГц	-77
при отстройке от несущей на 20 кГц	
- частота несущей 100 МГц	-130
- частота несущей 1 ГГц	-135
- частота несущей 4 ГГц	-120
- частота несущей 6 ГГц	-116
- частота несущей 10 ГГц	-117
- частота несущей 20 ГГц	-109
- частота несущей 40 ГГц	-102
Параметры внутреннего модулирующего генератора	
Формы выходного сигнала	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, постоянный уровень
Диапазон частот сигнала	
- синусоидального	от 0,1 Гц до 1 МГц
- прямоугольного, треугольного, пилообразного	от 0,1 Гц до 20 кГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки уровня сигнала (размах) $U_{\text{вых}}$ на нагрузке 50 Ом, В	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Неравномерность АЧХ встроенного генератора, дБ	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Дискретность установки уровня сигнала, мВ	1
Верхний предел установки постоянного смещения (наименьшее из приведенных значений), В	$\pm(2,5-0,5 \cdot U_{\text{вых}})$ или ± 2
Дискретность установки постоянного смещения, мВ	10
Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{см}}+3)$
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки коэффициента АМ ($K_{\text{ам}}$), %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Диапазон модулирующих частот, кГц	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $K_{\text{ам}}$ в режиме внутренней АМ при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}}$ не более 80 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %	$\pm(0,04 \cdot K_{\text{ам}}+1)$
Коэффициент гармоник огибающей АМ в режиме внутренней АМ при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}}$ не более 30 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %, не более	3
Ступенчатое качание (свипирование) по уровню	
Режимы свипирования	Шаговый (линейный или логарифмический)
Диапазон частот/уровня	Полный диапазон ВЧ выхода
Тип свипирования	Треугольный, пилообразный
Число точек свипирования - шаговый режим - по списку	от 2 до 65535 от 1 до 500
Длительность точки	от 10 мс до 100 с
Параметры генератора импульсов (опция)	
Виды импульсов	одинарный, парный
Полярность импульсов	нормальная, инвертированная
Диапазон установки периода импульсов	от 40 нс до 300 с
Диапазон установки длительности импульсов	от 20 нс до 300 с
Диапазон установки задержки парных импульсов	от 20 нс до 300 с
Диапазон установки задержки внешнего запуска	от 140 нс до 300 с
Дискретность установки периода, длительности и задержки импульсов, нс	10
Параметры генератора пачек импульсов (опция)	
Число импульсов	от 1 до 2047
Число повторений в импульсе	от 1 до 65535
Диапазон установки длительности импульсов	от 20 нс до 300 с
Дискретность установки длительности импульсов, нс	10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры импульсной модуляции (опция)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя
Диапазон установки периода следования импульсов	от 40 нс до 300 с
Минимальная длительность фронта/среза импульса, нс, не более	15
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между импульсами, дБ, не менее	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ.	70
- в диапазоне частот св. 6 до 13,6 ГГц включ.	80
- в диапазоне частот св. 13,6 до 40 ГГц включ.	75
Номинальное значение выходного сопротивления, Ом	
- ВЧ выход	50
- НЧ выход	50
Характеристики выходного тракта	
Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ.	1,6
- в диапазоне частот св. 6 до 40 ГГц включ.	2,0
Примечания: АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления; $P_{\text{вых}}$ – уровень выходной мощности; $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В; $U_{\text{см}}$ – установленное значение постоянного смещения, В; $K_{\text{ам}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, %.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	10,4
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	482×104×540
Напряжение питающей сети, В	от 90 до 264
Номинальные значения частоты питающей сети, Гц	
- при напряжении питания от 90 до 264 В	50 или 60
- при напряжении питания от 90 до 132 В	400
Потребляемая мощность, Вт, не более	85
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +30
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +45
- относительная влажность воздуха, не более	75
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

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

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов высокочастотный	АКИП-3214	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 7 «Настройка генератора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

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

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»;

Стандарт предприятия «Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214».

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай

Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen, 518101, P.R. China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай

Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen, 518101, P.R. China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

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

Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.

