

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3208

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3208 (далее - генераторы) предназначены для генерирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с различными видами модуляции.

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, частотной, фазовой и импульсной модуляциями. В генераторах предусмотрена опция внешней квадратурной модуляции.

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 частотой 10 МГц с термокомпенсацией. В генераторах имеются дополнительные встроенные генераторы сигналов специальной формы и импульсный генератор, у которых имеются отдельные выходы. 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.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально. Управление осуществляется при помощи клавиатуры и регулятора, расположенных на лицевой панели, или при помощи сенсорного дисплея. Предусмотрено управление генераторами с персонального компьютера через интерфейсы USB и LAN, опционально – через адаптер USB-GPIB.

Генераторы состоят из базовой модификации и опций, расширяющих диапазон частот выходного сигнала, и опций расширенной модуляции. Генераторы могут быть оснащены следующими опциями:

- опция 21BW32: опция расширения частотного диапазона до 3,2 ГГц основного высокочастотного сигнала;
- опция IQE21: опция внешней квадратурной модуляции (заводская установка);
- опция IQE-21BW32: опция расширения частотного диапазона до 3,2 ГГц основного высокочастотного сигнала и сигнала с квадратурной модуляцией (устанавливается в генераторы АКИП-3208 с опцией IQE21);
- опция PT: генератор последовательности импульсов;
- опции 100, 101: опции термостатированного внутреннего опорного генератора с улучшенной долговременной стабильностью по частоте.

На рисунке 1 представлен общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям генераторов предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати. Схема пломбировки приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А) и места пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

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-3208
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.3.1.19R1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Частотные параметры	
Диапазон частот АКИП-3208 (базовая модификация), АКИП-3208 с опцией IQE21 АКИП-3208 с опцией 21BW32 или опцией IQE-21BW32	от 9 кГц до 2,1 ГГц от 9 кГц до 3,2 ГГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	стандартное исполнение опция 100 опция 101
	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ $\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Примечание В диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц не включ. параметры спектра (искажения) выходного сигнала не нормируются	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики			Значение
Параметры уровня выходного сигнала при нормальных условиях измерений			
Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм (в скобках указано нормируемое значение) - в диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц включ. - в диапазоне частот св. 100 кГц до 1 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1 МГц до 3,2 ГГц включ.			от -110 до +9 (от -110 до +7) от -110 до +15 (от -110 до +10) от -110 до +20 (от -110 до +13)
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ			0,01
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в режиме АРУ (ALC), дБ	- в диапазоне частот от 9 кГц до 100 кГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -110 до -50 дБм включ. св. -50 до +7 дБм	±1,1 ±0,9
	- в диапазоне частот св. 100 кГц до Fконеч.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: от -110 до -90 дБм включ. св. -90 до +13 дБм	±1,1 ±0,7
Пределы дополнительной погрешности допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC), дБ			±0,2
Параметры спектра выходного сигнала			
Уровень гармонических искажений, дБн, не более при Rвых <+13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 3,2 ГГц			-30
Уровень субгармонических искажений, дБн, не более при Rвых <+13 дБм, при отстройке от несущей >10 кГц, в диапазоне частот от 1 МГц до 3,2 ГГц,			-45
Уровень негармонических искажений, дБн, не более при Rвых <+13 дБм, при отстройке от несущей >10 кГц - в диапазоне частот от 1 МГц до 1,5 ГГц вл.ч. - в диапазоне частот св. 1,5 ГГц до 3,2 ГГц вл.ч.			-65 -75
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 20 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц - частота несущей 100 МГц - частота несущей 1 ГГц - частота несущей 3 ГГц			-118 -110 -105
Примечания – здесь и далее АРУ (ALC)- режим автоматической регулировки усиления; Rвых – здесь и далее уровень выходной мощности; дБм - обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт; дБн - обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня несущей; дБн/Гц – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе 1 Гц.			

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)	
Формы выходного сигнала	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, постоянный уровень
Диапазон частот сигнала - синусоидального - прямоугольного, треугольного, пилообразного	от 0,1 Гц до 1 МГц от 0,1 Гц до 20 кГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	приведены в разделе «частотные параметры»
Диапазон установки уровня сигнала (размах) $U_{\text{вых}}$, В на нагрузке 50 Ом	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Дискретность установки уровня сигнала, мВ	1
Верхний предел установки постоянного смещения, В (наименьшее из приведенных значений)	$(2,5 - 0,5 \cdot U_{\text{вых}}; 2)$
Дискретность установки постоянного смещения, мВ	10
Параметры внутреннего импульсного генератора	
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
Дискретность установки периода, длительности и задержки, нс	10
Параметры амплитудной синусоидальной модуляции (AM)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки коэффициента AM ($K_{\text{ам}}$), %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента AM, %	0,1
Диапазон модулирующих частот, кГц	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента AM $K_{\text{ам}}$ в режиме внутренней AM, % при $K_{\text{ам}} \leq 80$ %, уровне выходного сигнала 0 дБм и модулирующей частоте 1 кГц	$\pm(0,04 \cdot K_{\text{ам}} + 1)$
Коэффициент гармоник огибающей AM в режиме внутренней AM, %, не более при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}} \leq 80$ %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм	3
Примечание – здесь и далее $K_{\text{ам}}$ - коэффициент амплитудной модуляции, %	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры частотной синусоидальной модуляции (ЧМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Масштабный коэффициент N - в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1 МГц до 250 МГц включ. - в диапазоне частот св 250 МГц до 500 МГц включ. - в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ. - в диапазоне частот св 1 ГГц до 2 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 2 ГГц до 3,2 ГГц включ.	0,25 0,5 0,125 0,25 0,5 1
Максимальное значение девиации частоты (Df), МГц	1·N
Дискретность установки девиации частоты, Гц (наибольшее из приведенных значений)	0,001·Df или 1 Гц
Диапазон модулирующих частот, кГц	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты Df в режиме внутренней ЧМ, Гц при Df ≤ 50 кГц, при модулирующей частоте 1 кГц	±(0,02·Df+20)
Коэффициент гармоник ЧМ, %, не более при модулирующей частоте 1 кГц и Df ≤ 50 кГц	1
Параметры фазовой синусоидальной модуляции (ФМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Максимальное значение девиации фазы (Dφ), рад	5·N, где N- масштабный коэффициент (приведен в разделе «Параметры ЧМ»)
Дискретность установки девиации фазы, рад (наибольшее из приведенных значений)	0,001·Dφ или 0,01
Диапазон модулирующих частот, кГц	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора (LF)»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы Dφ в режиме внутренней ФМ, рад при Dφ ≤ 5·N, при модулирующей частоте 1 кГц	±(0,02·Dφ+0,05)
Параметры импульсной модуляции (ИМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя,
Диапазон установки периода следования импульсов	от 40 нс до 300 с
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	50
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее В диапазоне частот от 1 МГц до 3,2 ГГц	70
Характеристики выходного тракта	
Номинальное значение выходного сопротивления ВЧ выхода, Ом	50
Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода В диапазоне частот от 1 МГц до 3,2 ГГц, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен	2,0

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Условия измерений	
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +20 до +30 80 от 84 до 106,7

Таблица 3 - Основные технические характеристики и условия применения

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при температуре до +30 °С), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +5 до +45 90 от 84 до 106,7
Напряжение питающей сети, В	от 90 до 264
Номинальные значения частоты питающей сети, Гц - при напряжении питания от 90 до 264 В - при напряжении питания от 90 до 132 В	50; 60 400
Потребляемая мощность, Вт, не более	35
Масса, кг, не более	4,84
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	338 ´ 113 ´ 373

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 и обозначение	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов высокочастотный	АКИП-3208	1
Сетевой кабель		1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки	ПР-16-2019МП	1

Поверка

осуществляется по документу ПР-16-2019МП «ГСИ. Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3208. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 24 апреля 2019 г.

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (регистрационный номер) 70888-18);
- стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007 (регистрационный номер 40466-09, 2 разряд в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 31 июля 2018 г. № 1621);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP18A (регистрационный номер 64926-16);
- анализатор спектра N9030A (регистрационный номер 51073-12);
- аттенюатор ступенчатый R&S RSC (регистрационный номер № 48368-11, 2 разряд по ГОСТ Р 8.851-2013);

- измеритель модуляции Boonton 8201 (регистрационный номер № 41237-09);
- анализатор цепей векторный N5227A (регистрационный номер 53568-13, 2 разряд по ГОСТ 8.851-2013), диапазон частот от 0,01 до 40 ГГц.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов высокочастотным АКПП-3208

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

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

Изготовитель

SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
3/F, Building 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shen Zhen, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

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

Заявитель

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

ИНН 7721212396

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

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

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

E-mail: prist@prist.ru

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.