

Регистрационный № 96927-25

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Генераторы сигналов векторные АКИП-3216/1

#### Назначение средства измерений

Генераторы сигналов векторные АКИП-3216/1 (далее – генераторы) предназначены для формирования немодулированных колебаний и колебаний с различными видами аналоговой и цифровой модуляции.

#### 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 цифровой модуляцией.

Диапазон частот генератора формируется из диапазона частот ОГ с последующим преобразованием и фильтрацией паразитных частотных составляющих. Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренним контроллером.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного лабораторного прибора. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально. Управление осуществляется при помощи клавиатуры и регулятора, расположенного 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 имеют возможность установки программных опций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

SSG6080AV-B1000	Опция увеличения полосы частот IQ модуляции до 1000 МГц.
SSG6080AV-PU	Опция импульсной модуляции и генератора импульсов.
SSG6080AV -PT	Опция генератора последовательности импульсов.

На рисунке 1 представлено и место нанесения знака утверждения типа.

Конструкция генераторов предусматривает нанесение знака поверки на корпус прибора в виде оттиска клейма или наклейки. Место нанесения знака поверки показано на рисунке 2

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 2.

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



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

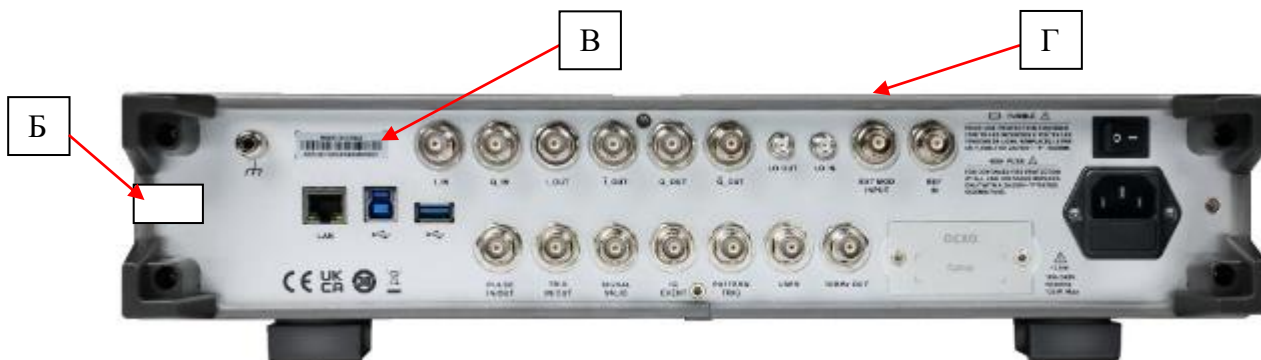


Рисунок 2 – Место пломбировки от несанкционированного доступа (Б), места нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

### 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.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.0.0.0.1 <sup>1)</sup>
Примечание: <sup>1)</sup> – номер версии определяется значениями полей «Версия Uboot-OS» и «Версия ПО».	

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики генераторов

Наименование характеристики			Значение
Частотные параметры			
Диапазон частот			от 9 кГц до 8 ГГц
Дискретность установки частоты, Гц			0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты			$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Параметры уровня выходного сигнала			
Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм (в скобках указано нормируемое значение) - в диапазоне частот от 9 до 300 кГц включ. - в диапазоне частот св. 300 кГц до 1 МГц включ. - в диапазоне частот св. 1 МГц до 4 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 4 до 8 ГГц включ.			от -140 до +9 (от -110 до +8) от -140 до +25 (от -110 до +20) от -140 до +25 (от -130 до +24) от -140 до +30 (от -130 до +20)
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 до 300 кГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: св. -130 до -110 дБм включ. св. -100 до -90 дБм включ. св. -90 до -40 дБм включ. св. -40 до +24 дБм включ.	- ±1,1 ±0,7 ±0,7
	- в диапазоне частот св. 300 кГц до 1 МГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: св. -130 до -110 дБм включ. св. -100 до -90 дБм включ. св. -90 до -40 дБм включ. св. -40 до +24 дБм включ.	±1,6 ±1,1 ±0,7 ±0,7
	- в диапазоне частот св. 1 МГц до 8 ГГц включ.	- в диапазоне уровней выходного сигнала: св. -130 до -110 дБм включ. св. -100 до -90 дБм включ. св. -90 до -40 дБм включ. св. -40 до +24 дБм включ.	±2,0 ±1,1 ±0,7 ±0,7
Пределы дополнительной погрешности допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC), дБ			±0,3
Параметры спектра выходного сигнала <sup>1)</sup>			
Уровень гармонических искажений при $R_{\text{вых}}$ менее +13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц, дБн, не более			-30
Уровень субгармонических искажений при $R_{\text{вых}}$ менее +13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц, дБн, не более			-80
Уровень негармонических искажений при $R_{\text{вых}}$ менее +13 дБм, в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц включ., дБн, не более			-65

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке от несущей 10 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц, не более	
- частота несущей 100 МГц	-132
- частота несущей 1 ГГц	-132
- частота несущей 2 ГГц	-128
- частота несущей 3 ГГц	-125
- частота несущей 4 ГГц	-123
- частота несущей 5 ГГц	-120
- частота несущей 6 ГГц	-119
- частота несущей 7 ГГц	-118
- частота несущей 8 ГГц	-117
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) на нагрузке 50 Ом $U_{\text{вых}}, V_{\text{п-п}}$	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Дискретность установки уровня сигнала, мВ	1
Верхний предел установки постоянного смещения, В (наименьшее из приведенных значений)	$\pm(2,5-[0,5 \cdot U_{\text{вых}}]; 2)$
Дискретность установки постоянного смещения, мВ	10
Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{см}}+3)$
Неравномерность АЧХ встроенного генератора, дБ	$\pm 0,3$
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	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента АМ ( $K_{\text{ам}}$ ) в режиме внутренней АМ, при $K_{\text{ам}}$ не более 80 %, уровне выходного сигнала 0 дБм и модулирующей частоте 1 кГц, %	$\pm(0,04 \cdot K_{\text{ам}}+1)$
Коэффициент гармоник огибающей АМ в режиме внутренней АМ, при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}} \leq 80$ %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %, не более	3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры частотной 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 до 250 МГц включ. - в диапазоне частот св. 250 до 400 МГц включ. - в диапазоне частот св. 400 до 800 МГц включ. - в диапазоне частот св. 800 МГц до 1,6 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 1,6 до 3,2 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 3,2 до 6,4 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 6,4 до 8,0 ГГц включ.	1 0,125 0,03125 0,125 0,25 0,5 1 1
Максимальное значение девиации частоты ( $\Delta f$ ), МГц	$4 \cdot N$
Дискретность установки девиации частоты, Гц (наибольшее из приведенных значений)	$0,001 \cdot \Delta f$ или 1 Гц
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты $\Delta f$ в режиме внутренней ЧМ, при $\Delta f$ не более 50 кГц, при модулирующей частоте 1 кГц, Гц	$\pm(0,02 \cdot \Delta f + 20)$
Коэффициент гармоник ЧМ, при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{ам}$ не более 30 % и уровне не более 0 дБм, %, не более	3
Параметры фазовой модуляции (ФМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Максимальное значение девиации фазы ( $\Delta \phi$ ), рад	$5 \cdot N$
Дискретность установки девиации фазы, рад (наибольшее из приведенных значений)	$0,001 \cdot \Delta \phi$ или 0,01
Диапазон модулирующих частот, кГц	от 0,01 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы $\Delta \phi$ в режиме внутренней ФМ, при $\Delta \phi$ не более $5 \cdot N$ , при модулирующей частоте 1 кГц, рад	$\pm(0,02 \cdot \Delta \phi + 0,05)$
Параметры IQ модуляции	
Полоса пропускания - внешний источник от 10 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 до 7,5 ГГц включ. - внутренний источник от 10 МГц до 2 ГГц включ. св. 2 до 7,5 ГГц включ.	$\pm 25$ % от несущей частоты 1000 МГц  $\pm 25$ % от несущей частоты 1000 МГц
Допускаемое значение ошибки I/Q модуляции, %, не более	1
Неравномерность АЧХ при включенной внутренней коррекцией канала, дБ, не более	1,5
Импеданс IQ выходов, Ом - IQ выходы - дифференциальный выход	50 100
Максимальное напряжение на IQ выходах (синусоидальная форма сигнала), В <sub>п-п</sub>	0,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Режим модуляции произвольной формы	
Форматы модуляции	ФМн (PSK): BPSK, QPSK, 8PSK, DBPSK, DQPSK, 8PSK, OQPSK, PI/4-DQPSK, PI/8-D8PSK QAM: 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 512QAM MFSK: 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, MSK АМн (ASK): 2ASK, 4ASK, 8ASK, 16ASK
Параметры импульсной модуляции (ИМ) (опция)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки периода следования импульсов	от 40 нс до 300 с
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	15
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами в диапазоне частот от 1 МГц до 8 ГГц, дБн, не менее	80
Генератор 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 40 нс до 300 с
Диапазон установки задержки парных импульсов	от 40 нс до 300 с
Дискретность установки периода, длительности и задержки импульсов, нс	10
Генератор последовательности импульсов (опция)	
Число импульсов	от 1 до 2047
Число повторений в последовательности	от 1 до 65535
Диапазон установки длительности импульса, с	от $20 \cdot 10^{-9}$ до 300
Характеристики выходного тракта	
Номинальное значение выходного сопротивления ВЧ выхода, Ом	50
Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода в диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен	2,0
Типы разъемов выхода генератора: ВЧ выход НЧ выход	N – тип (50 Ом) BNC – тип (50 Ом)
Примечания: АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления; <sup>1)</sup> в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц параметры спектра (искажения) выходного сигнала не нормируются; $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В; $U_{\text{см}}$ – установленное значение постоянного смещения, В; $K_{\text{ам}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, %.	

Таблица 4 – Технические характеристики генераторов

Наименование характеристики	Значение
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
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 90 от 84,0 до 106,7
Напряжение питающей сети для номинального значения частоты сети 50 или 60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	135
Масса, кг, не более	10,66
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	482×104×540

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов векторный	АКИП-3216/1	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Настройка генератора» руководства по эксплуатации.

### Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 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 векторные АКИП-3216/1»

**Правообладатель**

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай  
Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, 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 NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, 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: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А  
Телефон: +7(495) 777-55-91  
Факс: +7(495) 640-30-23  
Web-сайт: <http://www.prist.ru>  
E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
Росаккредитации № RA.RU.314740

