

Генераторы сигналов векторные



АКИП-3216/1

Генератор сигналов векторный АКИП-3216/1 АКИП™

- Диапазон частот ВЧ: 9 кГц ... 8 ГГц
- Диапазон частот ВЧ IQ: 10 МГц ... 8 ГГц
- Разрешение по частоте 0,001 Гц
- Диапазон частот НЧ генератора: 0,1 Гц ... 1 МГц
- Погрешности установки частоты: $\pm 1 \times 10^{-7}$
- Диапазон установки выходного уровня: -140 дБм ... +30 дБм
- Разрешение по амплитуде: 0,01 дБм
- Фазовый шум: < -132 дБн/Гц (несущая 1 ГГц, отстройка 10 кГц)
- Внутренняя/ внешняя модуляция: АМ, ЧМ, ФМ, опция – ИМ
- Генерация I/Q модулированный сигналов: QAM, FSK, ASK, PSK
- Полоса пропускания I/Q-модулятора 500 МГц (опция – 1000 МГц)
- Сигналы протокола связи: поддержка генерацию сигналов распространенных протоколов связи, таких как 5G NR, WLAN, LTE, BLUETOOTH, IOT и т. д., при использовании опционального программного обеспечения SigIQPro
- Поддержка функции воспроизведения файлов формы сигнала: генерация и воспроизведение последовательности форм сигналов
- Поддержка функции генерации аддитивного белого гауссовского шума в реальном времени, для тестирования приемников
- Возможность использования внешних USB измерителей мощности для контроля уровня выходного сигнала.
- Компенсация S-параметров в векторном режиме: поддерживает компенсацию S-параметров в векторном режиме для оптимизации широкополосных характеристик испытательной системы
- Программная опция: генератор последовательностей (пачек) импульсов
- Сенсорный ЖК-дисплей с диагональю 12,7 см, разрешение 800*480
- Интерфейсы: LAN, USB (USB TMC), опциональный адаптер GPIB – USB
- Дистанционное управление: команды SCPI на базе USB-TMC, LAN (VXI-11, встроенный web server)

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ					
ВЫХОДАЯ ЧАСТОТА	Диапазон	9 кГц ... 8 ГГц					
	Дискретность установки	0,001 Гц					
	Диапазон смещения фазы	±180°					
	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	±1×10 ⁻⁷ Есть вход сигнала внешней опорной частоты 10 МГц					
	Время установления параметров	< 2 мс – АРУ* включено < 5 мс – АРУ выключено < 10 мс – АРУ выключено (в режиме генерации I/Q сигналов)					
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	Диапазон установки уровня выходного сигнала, 50 Ом	В скобках указано нормируемое значение					
		9 кГц ≤ f < 300 кГц	-140 ... +9 дБм	(-110 ... +8 дБм)			
		300 кГц ≤ f < 1 МГц	-140 ... +25 дБм	(-110 ... +20 дБм)			
		1 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц	-140 ... +25 дБм	(-130 ... +24 дБм)			
		4 ГГц < f ≤ 8 ГГц	-140 ... +30 дБм	(-130 ... +20 дБм)			
	Дискретность установки	0,01 дБ					
	Абсолютная погрешность установки уровня выходного сигнала	-130...-110 дБм	-100 дБм...	-90 дБм	-90 дБм...	-40 дБм	-40 дБм ... макс. выходная мощность
	9 кГц ≤ f < 300 кГц	–	≤ 1,1 дБ	≤ 0,7 дБ	≤ 0,7 дБ		
	300 кГц < f < 1 МГц	≤ 1,6 дБ	≤ 1,1 дБ	≤ 0,7 дБ	≤ 0,7 дБ		
	1 МГц < f ≤ 8 ГГц	≤ 2 дБ	≤ 1,1 дБ	≤ 0,7 дБ	≤ 0,7 дБ		
	АРУ (ALC) вкл., температура 20°С...30°С. АРУ (ALC) – автоматическая регулировка выходной мощности						
	Дополнительная погрешность допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ	< 0,3 дБ					
	Предел допускаемого значения КСВН	1 МГц ≤ f ≤ 8 ГГц	≤ 2				
при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен							
Время установления параметров	< 5 мс – АРУ включено < 10 мс – АРУ выключено						
Защита выхода	Максимально допустимое обратное напряжение: 50 Впост Максимальная обратная входная мощность: +30 дБм (1 МГц ≤ f ≤ 8 ГГц)						

	Широкополосный шум	<i>При отстройке от несущей 40 МГц, приведенная к полосе 1 Гц, выходной уровень 8 дБм</i>	
		10 МГц < f < 250 МГц	-135 дБн
		250 МГц < f < 1 ГГц	-145 дБн
		1 ГГц < f < 8 ГГц	-148 дБн
	Спектральная плотность мощности фазовых шумов	<i>При отстройке от несущей 10 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц</i>	
		<-132 дБн/Гц – несущая частота 100 МГц	
		<-132 дБн/Гц – несущая частота 1 ГГц	
	Уровень гармонических искажений	<-30 дБн, 1 МГц < f ≤ 8 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤ +13 дБм	
	Уровень субгармонических искажений	<-80 дБн, 1 МГц < f ≤ 8 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤ +13 дБм	
	Уровень негармонических искажений	<-65 дБн, 1 МГц < f ≤ 8 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤ +13 дБм	
СВИПИРОВАНИЕ ЧАСТОТА/УРОВЕНЬ (ГКЧ)	Режим свипирования	Шаговый (линейный или логарифмический), по списку	
	Диапазон частот/уровня	Полный диапазон ВЧ выхода	
	Тип свипирования	Треугольный (возрастание/ убывание), пилообразный (возрастание или убывание)	
	Режим работы	Однократный, непрерывный	
	Число точек свипирования	Шаговый режим: 2 ... 65535	
	Длительность точки	По списку: 1 ... 500	
	Источник синхронизации	10 мс ... 100 с (разрешение 0,1 мс)	
ПАРАМЕТРЫ НЧ ГЕНЕРАТОРА**	Источники синхронизации	Внешний, внутренний, ручной, по интерфейсу	
	Формы сигнала	Синус, прямоугольник, пила/треугольник, DC	
	Диапазон частот	0,1 Гц ... 1 МГц – синус	
		0,1 Гц ... 20 кГц – прямоугольник, пила	
	Дискретность установки частоты	0,01 Гц	
	Диапазон установки уровня выходного сигнала, 50 Ом	1 мВпик-пик ... 3 Впик-пик	
	Дискретность установки уровня сигнала	1 мВ	
	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \times 10^{-7}$	
	Верхний предел установки постоянного смещения	$\pm(2,5-0,5 \cdot U_{\text{вых}}; 2)$ - наименьшее из приведенных значений	
	Дискретность установки постоянного смещения	10 мВ	
	Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения	$\pm(1\% \cdot U_{\text{вых}} + 3 \text{ мВ})$	
	Свипирование (ГКЧ)	Режим: линейный или логарифмический. Диапазон: 0,01 Гц ... 1 МГц. Длительность точки: 1 мс ... 500 с (разрешение 0,1 мс). Источники синхронизации: внешний, внутренний, ручной	
АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	Режимы модуляции	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя	
	Диапазон установки коэффициента АМ (Кам)	0 ... 100%	
	Дискретность установки коэффициента АМ	0,1%	
	Относительная погрешность установки Кам	$\pm(0,04 \cdot K_{\text{ам}} + 1)\%$, при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}} \leq 80\%$, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм	
	Частота модуляции	10 Гц ... 100 кГц	
ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	Режимы модуляции	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя	
	Масштабный коэффициент N	1	
		0,125	- в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц включ.
		0,03125	- в диапазоне частот св. 1 МГц до 250 МГц включ.
		0,125	- в диапазоне частот св. 250 МГц до 400 МГц включ.
		0,25	- в диапазоне частот св. 400 МГц до 800 МГц включ.
		0,5	- в диапазоне частот св. 800 МГц до 1,6 ГГц включ.
		1	- в диапазоне частот св. 1,6 ГГц до 3,2 ГГц включ.
		1	- в диапазоне частот св. 3,2 ГГц до 6,4 ГГц включ.
		1	- в диапазоне частот св. 6,4 ГГц до 8 ГГц включ.

	Девияция частоты	Макс. N*4 МГц
	Дискретность установки девиации частоты	0,001·Δf или 1 Гц (наибольшее из приведенных значений)
	Погрешность установки девиации частоты (Δf), Гц	±(0,02·Δf+20) при Δf ≤50 кГц, при модулирующей частоте 1 кГц
	Коэффициент гармоник	< 3%, при модулирующей частоте 1 кГц, K _{ам} ≤ 30 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм
	Частота модуляции	10 Гц ... 100 кГц
ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ	Режимы модуляции	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
	Девияция фазы	N*5 рад
	Дискретность установки девиации фазы	0,001·Δφ или 0,01 (наибольшее из приведенных значений)
	Погрешность установки девиации фазы (Δφ), рад	±(0,02·Δφ + 0,05) при Δφ ≤5·N, при модулирующей частоте 1 кГц
	Частота модуляции	10 Гц ... 100 кГц
ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ОПЦИЯ)	Режимы модуляции	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
	Диапазон установки периода следования импульсов	40 нс ... 300 с
	Минимальная длительность фронта/среза импульса	< 15 нс
	Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами	> 80 дБн (1 МГц < f ≤ 8 ГГц)
	Вид выходного сигнала	Одиночный или парный импульс (отрицательная полярность, положительная полярность)
ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ (ОПЦИЯ)	Диапазон установки периода импульсов	40 нс ... 300 с
	Дискретность установки:	10 нс
	Диапазон установки длительности импульсов	40 нс ... 300 с
	Дискретность установки:	10 нс
	Диапазон установки задержки парных импульсов	40 нс ... 300 с
	Дискретность установки:	10 нс
	Источник запуска	Внешний, внутренний, ручной, по интерфейсу
ГЕНЕРАТОР ПАЧЕК ИМПУЛЬСОВ (ОПЦИЯ)	Диапазон установки задержки внешнего запуска	140 нс ... 300 с
	Дискретность установки:	10 нс
	Число импульсов	1 ... 2047
	Число повторений в импульсе	1 ... 65535
	Диапазон установки длительности импульса	20 нс – 300 с
	Дискретность установки:	10 нс
IQ модуляция		
ВНЕШНИЕ ВХОДЫ I/Q-МОДУЛЯТОРА	Источник модулирующего колебания	
	Полоса пропускания	Внешний источник
		10 МГц < f < 2 ГГц ±25% от частоты несущей
		2 ГГц ≤ f ≤ 7,5 ГГц 1000 МГц
		Внутренний источник
		10 МГц < f < 2 ГГц ±25% от частоты несущей
		2 ГГц ≤ f ≤ 7,5 ГГц 1000 МГц
НАСТРОЙКИ ВНУТРЕННЕГО ГЕНЕРАТОРА МОДУЛИРУЮЩИХ I/Q-СИГНАЛОВ	Смещение I/Q	±100 %
	Усиление I/Q	±4 дБ
	Настройка угла квадратуры	±20°
АНАЛОГОВЫЙ ВХОД МОДУЛЯЦИИ	Тип входа	Несимметричный
	Максимальный уровень	$\sqrt{V_I^2 + V_Q^2} = 0,5 \text{ В}_{\text{скз}}$
I/Q-ВЫХОДЫ	Импеданс	50 Ом на выход, 100 Ом дифференциальный выход
	Максимальное напряжение на выход	±0,5 Впик-пик, синусоидальная форма сигнала
		f ≤ 250 МГц Несимметричный, 1 Впик-пик
		Дифференциальный, 2 Впик-пик
		250 МГц ≤ f ≤ 500 МГц Несимметричный, 0,5 Впик-пик
		Дифференциальный, 1 Впик-пик
	Неравномерность АЧХ	<1,5 дБ, измеренная при включённой внутренней коррекции канала, оптимизированной для I/Q-выходов
	Смещение I/Q в синфазном режиме	±2,5 В (50 Ом)

	Смещение I или Q в дифференциальном режиме	±0,5 В (50 Ом)
ГЕНЕРАТОР МОДУЛИРУЮЩИХ СИГНАЛОВ	Частота дискретизации	от 400 Гц до 625 МГц (опция: от 400 Гц до 1250 МГц)
	Полоса частот ВЧ-модуляции (I + Q)	500 МГц (опция 1000 МГц)
	Диапазон смещения частоты	250 МГц (опция 500 МГц)
	Память модулирующего сигнала произвольной формы	Максимальная ёмкость для воспроизведения: 2048 МБ Максимальная ёмкость для запоминания, включая маркеры: 60 ГБ
	Сегменты модулирующего сигнала	Длина сегмента: от 200 байт до 2 ГБ
	Последовательность модулирующих сигналов	Максимальное число сегментов/последовательностей: 1024 Максимальное число повторений: 65535
	Запуск	Тип: непрерывный, однократный, строб, с переходом на сегмент Источник: кнопка запуска, внешний, по интерфейсу (GPIB, LAN, USB) Задержка запуска: 534 нс + 8 периодов тактового сигнала дискретизации Диапазон установки задержки запуска: 3,2 нс ... 42 нс Точность запуска: 3,2 нс
	Маркеры	Полярность маркера: отрицательная, положительная Число маркеров: 4 Поддавление в паузе между пакетами/гашение ВЧ-сигнала: >70 дБ
АДДИТИВНЫЙ БЕЛЫЙ ГАУССОВ ШУМ	Тип	В реальном времени
	Режимы работы	Отдельно генерируемый или добавляемый цифровыми методами к сигналу, воспроизводимому генератором сигналов произвольной формы
	Полоса частот	±250 МГц (опция: ±500 МГц)
	Отношение несущая/шум	±100 дБ при добавлении к модулирующим сигналам
РЕЖИМ МОДУЛЯЦИИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ	Форматы отношения несущая/шум	C/N, Eb/No
	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
	Символьная скорость	200 Гц ... 312,5 МГц (опция: 200 Гц ... 625 МГц)
ПОДДЕРЖКА ПРИЛОЖЕНИЙ	Приложения сотовой связи реального времени	3GPP WCDMA, 3GPP LTE-FDD, GSM/EDGE
ВХОДЫ/ВЫХОД	Передняя панель	
	ВЧ выход	N тип (мама), 50 Ом
	НЧ выход	BNC тип (мама), 50 Ом
	Задняя панель	
	Синхронизация вход/выход	BNC тип (мама), 100 кОм, 5 В TTL
	Вход внеш. модуляции	BNC тип (мама), высокоомный
	Импульс вход/выход	BNC тип (мама), вход: высокоомный, выход: 50 Ом, CMOS 3,3 В
	Выход ОГ	10 МГц, BNC тип (мама), 50 Ом, >0 дБм
	Вход ОГ	10 МГц, BNC тип (мама), 50 Ом, -5 дБм ... +10 дБм
	Выход гетеродина (LO)	SMA (мама), 50 Ом, >5 дБм
	Вход гетеродина (LO)	BNC тип (мама), 50 Ом, -5 дБм ... +5 дБм
	Сигнальный выход	BNC тип (мама), 50 Ом, CMOS 3,3 В
	Вход I	BNC тип (мама), 20 кОм
	Вход Q	BNC тип (мама), 20 кОм
	Выход I+	BNC тип (мама), 50 Ом
	Выход I-	BNC тип (мама), 50 Ом
	Выход Q+	BNC тип (мама), 50 Ом
	Выход Q-	BNC тип (мама), 50 Ом
	PATTERN_TRIG	BNC тип (мама), высокоомный, CMOS 3,3 В
	IQ_EVENT	BNC тип (мама), 50 Ом, CMOS 3,3 В
	Пользовательский (User)	BNC тип (мама), 50 Ом, CMOS 3,3 В
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	ЖК-дисплей	Сенсорный емкостной, диагональ 12,7 см, разрешение: 800 x 480 точек
	Память	Встроенная Flash 64 Гб, поддержка USB Flash дисков
	Напряжение питания	100 ... 240 В (автовыбор), 50/60 Гц
	Потребляемая мощность	Не более 135 Вт
	Рабочая температура	0 ... 50°C
		Относительная влажность воздуха не более 90 %
	Интерфейсы	LAN (VXI - 11), USB-Device, опциональный адаптер GPIB – USB
	Габаритные размеры	482 × 104 × 540 мм (ШхВхГ)
	Масса	Не более 10,66 кг

Примечание:

* АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления.

** При включении НЧ выхода и генерации колебания, внутренний источник не может быть использован в качестве источника модуляции.

Возможности одновременной модуляции:

	АМПЛИТУДНАЯ	ЧАСТОТНАЯ	ФАЗОВАЯ	ИМПУЛЬСНАЯ	IQ
АМПЛИТУДНАЯ	X	•	•	(•)	•
ЧАСТОТНАЯ	•	x	x	•	•
ФАЗОВАЯ	•	X	X	•	•
ИМПУЛЬСНАЯ	(•)	•	•	X	(•)
IQ	•	•	•	(•)	

• – совместно

(•) – совместно с ограничениями

X – не совместно

Информация для заказа:

Варианты исполнения генератора	АКИП-3216/1 – полоса частот: 9 кГц ... 8 ГГц.
Программные опции	SSG6080AV-B1000 – программная опция увеличения полосы частот IQ модуляции до 1000 МГц. SSG6080AV-PU – импульсная модуляция и генератор импульсов. SSG6080AV-PT – генератора пачек импульсов.
Аксессуары	SSG6000A-RMK - комплект для монтажа в 19" стойку генератора серии АКИП-3216. Адаптер GPIB – USB - кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.