

# Генераторы сигналов высокочастотные векторные



АКИП-3210

## Генератор сигналов высокочастотный векторный АКИП-3210 АКИП™

- Диапазон частот ВЧ: 9 кГц ... 4 ГГц (6 ГГц) – в зависимости от варианта исполнения
- Диапазон частот ВЧ IQ: 10 МГц ... 4 ГГц (6 ГГц) – в зависимости от варианта исполнения
- Диапазон частот НЧ: 0,1 Гц ... 1 МГц
- Разрешение по частоте 0,001 Гц
- Погрешности установки частоты:
  - стандартно:  $\pm 1 \times 10^{-6}$
  - опция 10M-ОСХО-L:  $\pm 1 \times 10^{-7}$
- Выходной уровень: -140 дБм ... +26 дБм
- Разрешение по амплитуде: 0,01 дБм
- Фазовый шум: < -120 дБн/Гц (отстройка 20 кГц от f нес 100 МГц)
- Внутренняя/ внешняя модуляция: AM, ЧМ, ФМ, ИМ, IQ
- Полоса пропускания I/Q-модулятора 75 МГц (опция – 150 МГц)
- Встроенные образцы сигналов 5G-NR, LTE, WCDMA, WLAN, Blue-Tooth, CDMA.
- Программная опция: генератор последовательностей (пачек) импульсов
- Возможность использования внешних USB измерителей мощности для контроля уровня выходного сигнала.
- Сенсорный ЖК-дисплей с диагональю 12,7 см, разрешение 800\*480
- Интерфейсы: LAN, USB (USB TMC), опциональный адаптер GPIB – USB

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ			
ВЫХОДАЯ ЧАСТОТА	<b>Диапазон</b>	9 кГц ... 4 ГГц – АКИП-3210			
		9 кГц ... 6 ГГц – АКИП-3210-BW60			
	<b>Диапазон IQ</b>	10 МГц ... 4 ГГц – АКИП-3210			
		9 МГц ... 6 ГГц – АКИП-3210-BW60			
	<b>Дискретность установки</b>	0,001 Гц			
	<b>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты</b>	Стандартно: $\pm 1 \times 10^{-6}$ Опция: $\pm 1 \times 10^{-7}$ Есть вход сигнала внешней опорной частоты 10 МГц			
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	<b>Диапазон установки уровня выходного сигнала, 50 Ом</b>	В скобках указано нормируемое значение			
		9 кГц $\leq f < 100$ кГц	-110 ... +7 дБм	(-110 ... +4 дБм)	
		100 кГц $\leq f < 1$ МГц	-110 ... +15 дБм	(-110 ... +13 дБм)	
		1 МГц $\leq f \leq 4$ ГГц	-140 ... +26 дБм	(-110 ... +20 дБм)	
		4 ГГц $< f \leq 6$ ГГц	-130 ... +24 дБм	(-110 ... +20 дБм)	
		<b>Разрешение</b>	0,01 дБ		
		<b>Абсолютная погрешность установки уровня</b>	-110...-90 дБм	-90 дБм...-40 дБм	-40 дБм...26 дБм
		<b>9 кГц <math>\leq f &lt; 100</math> кГц</b>	$\pm 1,1$ дБ	$\pm 0,9$ дБ	$\pm 0,9$ дБ
		<b>100 кГц <math>\leq f \leq 4</math> ГГц</b>	$\pm 1,1$ дБ	$\pm 0,7$ дБ	$\pm 0,7$ дБ
		<b>4 ГГц <math>&lt; f \leq 6</math> ГГц</b>	$\pm 1,1$ дБ	$\pm 0,7$ дБ	$\pm 0,7$ дБ
		<b>Дополнительная погрешн. установки уровня</b>	$\pm 0,2$ APU (ALC) выключено		
		<b>КСВН</b>	$\leq 2,0$ при уровне < 0 дБм, режим APU включен		
		<b>Защита выхода</b>	Максимально допустимое обратное напряжение: 50 Впост Максимальная обратная входная мощность: +30 дБм (1 мГц $\leq f \leq 6$ ГГц)		
	<b>Плотность фазовых шумов</b>	<-120 дБн/Гц, частота несущей 100 МГц, <-118 дБн/Гц, частота несущей 1 ГГц, <-104 дБн/Гц, частота несущей 4 ГГц, <-105 дБн/Гц, частота несущей 6 ГГц Отстройка от несущей 20 кГц, приведенная к полосе 1 Гц			
	<b>Уровень гармонических искажений</b>	<-30 дБн, 1 МГц $< f \leq 6$ ГГц, уровень $\leq +13$ дБм			
	<b>Уровень субгармонических искажений</b>	<-48 дБн, 1 МГц $< f \leq 6$ ГГц, уровень $\leq +13$ дБм при отстройке от несущей >10 кГц			
	<b>Уровень негармонических искажений</b>	<-65 дБн, 1 МГц $< f \leq 4$ ГГц, уровень $\leq +13$ дБм <-56 дБн, 4 ГГц $< f \leq 6$ ГГц, уровень $\leq +13$ дБм при отстройке от несущей >10 кГц			
СВИПИРОВАНИЕ ЧАСТОТА/УРОВЕНЬ (ГКЧ)	<b>Режим свипирования</b>	Шаговый (линейный или логарифмический), по списку			
	<b>Диапазон частот/уровня</b>	Полный диапазон ВЧ выхода			
	<b>Режим работы</b>	Однократный непрерывный			

	<b>Число точек свипирования</b>	Шаговый режим: 2 ... 65535 По списку: 2 ... 500	
	<b>Длительность точки</b>	10 мс ... 100 с (разрешение 0,1 мс)	
	<b>Источник синхронизации</b>	Внешний, внутренний, ручной	
НЧ ВЫХОД	<b>Формы сигнала</b>	Синус, прямоугольник, пила/треугольник, DC	
	<b>Диапазон частот</b>	0,1 Гц ... 1 МГц – синус (разрешение: 0,01 Гц) 0,1 Гц ... 20 кГц – прямоугольник, пила (разрешение: 0,01 Гц)	
	<b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	1 мВпик-пик ... 3 Впик-пик (разрешение: 1 мВ)	
	<b>Постоянное смещение</b>	Макс. 2,5 В – 0,5*Uвых (разрешение: 1 мВ)	
	<b>Погрешность установки постоянного смещения</b>	$\pm(0,01 \cdot U_{см} + 3)$ , мВ	
	<b>Неравномерность АЧХ Свипирование (ГКЧ)</b>	$\pm 0,3$ дБ Режим: линейный или логарифмический. Диапазон: 0,01 Гц ... 1 МГц. Длительность точки: 1 мс ... 500 с (разрешение 0,1 мс). Источник синхронизации: внешний, внутренний, ручной	
АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ВНУТР./ВНЕШ.)	<b>Диапазон установки коэффициента АМ</b>	0 ... 100 % (разрешение 0,1 %)	
	<b>Погрешность установки коэффициента АМ, %</b>	$\pm(0,04 \cdot K_{ам} + 1)$ , при $K_{ам} \leq 80$ %, уровне выходного сигнала 0 дБм и модулирующей частоте 1 кГц	
	<b>Дискретность установки коэффициента АМ</b>	0,1 %	
	<b>Частота модуляции</b>	10 Гц ... 100 кГц	
	<b>Коэффициент гармоник огибающей АМ</b>	< 3 % (частота АМ 1 кГц, уровень 0 дБм, глубина АМ < 80%)	
ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ВНУТР./ВНЕШ.)	<b>Девияция частоты</b>	Макс. N*1 МГц	
	<b>Масштабный коэффициент N</b>	0,25	- в диапазоне частот от 9 кГц до 1 МГц включ.
		0,5	- в диапазоне частот св. 1 МГц до 250 МГц включ.
		0,125	- в диапазоне частот св. 250 МГц до 500 МГц включ.
		0,25	- в диапазоне частот св. 500 МГц до 1 ГГц включ.
		0,5	- в диапазоне частот св. 1 ГГц до 2 ГГц включ.
		1	- в диапазоне частот св. 2 ГГц до 4 ГГц включ.
	2	- в диапазоне частот св. 4 ГГц до 6 ГГц включ.	
	<b>Дискретность установки девиации частоты</b>	0,001· $\Delta f$ или 1 Гц (наибольшее из приведенных значений)	
	<b>Погрешность установки девиации частоты (<math>\Delta f</math>), Гц</b>	$\pm(0,02 \cdot \Delta f + 20)$ при $\Delta f \leq 50$ кГц, при модулирующей частоте 1 кГц	
<b>Частота модуляции</b>	10 Гц ... 100 кГц		
<b>Коэффициент гармоник ЧМ</b>	< 1 % (частота ЧМ 1 кГц, девиация частоты $\leq 50$ кГц)		
ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ВНУТР./ВНЕШ.)	<b>Девияция фазы</b>	N*5 рад	
	<b>Дискретность установки девиации фазы</b>	0,001· $\Delta \phi$ или 0,01 (наибольшее из приведенных значений)	
	<b>Погрешность установки девиации фазы (<math>\Delta \phi</math>), рад</b>	$\pm(0,02 \cdot \Delta \phi + 0,05)$ при $\Delta \phi \leq 5 \cdot N$ , при модулирующей частоте 1 кГц	
	<b>Частота модуляции</b>	10 Гц ... 100 кГц	
ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ВНУТР./ВНЕШ.)	<b>Подавление в паузе</b>	> 70 дБн (1 МГц < f ≤ 4 ГГц); > 65 дБн (4 ГГц < f ≤ 6 ГГц)	
	<b>Длительность фронта/среза импульса</b>	≤ 15 нс	
	<b>Период следования</b>	40 нс ... 300 с	
ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ (ВНУТР./ВНЕШ.)	<b>Вид выходного сигнала</b>	Одиночный или парный импульс (отрицательная полярность, положительная полярность)	
	<b>Период следования</b>	40 нс ... 300 с (разрешение: 10 нс)	
	<b>Длительность импульса</b>	20 нс ... 300 с (разрешение: 10 нс)	
	<b>Задержка парного импульса</b>	20 нс ... 300 с (разрешение: 10 нс)	
	<b>Источник синхронизации</b>	Внешний, внутренний, ручной	
	<b>Задержка внеш. запуска</b>	140 нс ... 300 с (разрешение: 10 нс)	
ГЕНЕРАТОР ПАЧЕК ИМПУЛЬСОВ (ОПЦИЯ)	<b>Число импульсов</b>	1 ... 2047	
	<b>Число повторений</b>	1 ... 65535	
	<b>Длительность импульса</b>	20 нс – 300 с	
<b>IQ модуляция</b>			
ВНЕШНИЕ ВХОДЫ I/Q-МОДУЛЯТОРА	<b>Полоса пропускания</b>	Полоса частот модулирующих сигналов (I или Q) до 100 МГц Полоса частот ВЧ-сигналов до 200 МГц	
	<b>Уровень возбуждения на входе, соответствующий полной шкале (I+Q)</b>	0,5 Вскз (50 Ом)	
НАСТРОЙКИ ВНУТРЕННЕГО ГЕНЕРАТОРА	<b>Смещение I/Q</b>	$\pm 50$ %	
	<b>Усиление I/Q</b>	$\pm 4$ дБ	

МОДУЛИРУЮЩИХ I/Q-СИГНАЛОВ	<b>Настройка угла квадратуры</b>	$\pm 10^\circ$
I/Q-ВЫХОДЫ	<b>Импеданс</b>	50 Ом на выход, 100 Ом дифференциальный выход
	<b>Максимальное напряжение на выход</b>	$\pm 0,5$ Впик-пик, синусоидальная форма сигнала
	<b>Полоса пропускания (I, Q)</b>	Модулирующие сигналы (I или Q) 37,5 МГц (опция до 75 МГц)
	<b>Неравномерность АЧХ</b>	$\pm 0,3$ дБ, измеренная при включённой внутренней коррекции канала, оптимизированной для I/Q-выходов
	<b>Смещение I/Q в синфазном режиме</b>	$\pm 1,5$ В (50 Ом)
	<b>Смещение I или Q в дифференциальном режиме</b>	$\pm 3$ В (50 Ом)
ГЕНЕРАТОР МОДУЛИРУЮЩИХ СИГНАЛОВ	<b>Частота дискретизации</b>	от 100 Гц до 120 МГц (опция: от 100 Гц до 240 МГц)
	<b>Полоса частот ВЧ-модуляции (I + Q)</b>	75 МГц (опция до 150 МГц)
	<b>Диапазон смещения частоты</b>	$\pm 60$ МГц
	<b>Память модулирующего сигнала произвольной формы</b>	Максимальная ёмкость для воспроизведения: 200 МБ Максимальная ёмкость для запоминания, включая маркеры: 4 ГБ
	<b>Сегменты модулирующего сигнала</b>	Длина сегмента: от 200 байт до 200 МБ
	<b>Последовательности модулирующих сигналов</b>	Максимальное число последовательностей: 1024 Максимальное число повторений: 65535
	<b>Запуск</b>	Тип: непрерывный, однократный, строб, с переходом на сегмент Источник: кнопка запуска, внешний, по шине (GPIB, LAN, USB) Задержка запуска: 83 нс + 8 периодов тактового сигнала дискретизации Точность запуска: 10 нс
	<b>Маркеры</b>	Полярность маркера: отрицательная, положительная Число маркеров: 4 Подавление в паузе между пакетами/гашение ВЧ-сигнала: $>70$ дБ
АДДИТИВНЫЙ БЕЛЫЙ ГАУССОВ ШУМ	<b>Тип</b>	В реальном времени
	<b>Режимы работы</b>	Отдельно генерируемый или добавляемый цифровыми методами к сигналу, воспроизводимому генератором сигналов произвольной формы
	<b>Полоса частот</b>	от 1 Гц до 75 МГц (опция: от 1 Гц до 150 МГц)
	<b>Отношение несущая/шум</b>	$\pm 100$ дБ при добавлении к модулирующим сигналам
	<b>Форматы отношения несущая/шум</b>	C/N (C/Ш), Eb/No
РЕЖИМ МОДУЛЯЦИИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ	<b>Форматы модуляции</b>	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
	<b>Символьная скорость</b>	60 символов/с (опция: 120 символов/с)
ПОДДЕРЖКА ПРИЛОЖЕНИЙ	<b>Приложения сотовой связи реального времени</b>	3GPP WCDMA, 3GPP LTE-FDD, GSM/EDGE, 3GPP2 CDMA2000
ВХОДЫ/ВЫХОД	Передняя панель	
	<b>ВЧ выход</b>	N тип (мама), 50 Ом
	<b>НЧ выход</b>	BNC тип (мама), 50 Ом
	Задняя панель	
	<b>Синхронизация вход/выход</b>	BNC тип (мама), 100 кОм 5 В TTL
	<b>Внеш. модуляция вход</b>	BNC тип (мама), высокоомный
	<b>Импульс вход/выход</b>	BNC тип (мама), вход: высокоомный, выход: 50 Ом, CMOS 3,3 В
	<b>Выход ОГ</b>	10 МГц, BNC тип (мама), 50 Ом, $>0$ дБм
	<b>Вход ОГ</b>	10 МГц, BNC тип (мама), 50 Ом, -5 дБм ... +10 дБм
	<b>Сигнальный выход</b>	BNC тип (мама), 50 Ом, CMOS 3,3 В
	<b>Вход I</b>	BNC тип (мама), 20 кОм
	<b>Вход Q</b>	BNC тип (мама), 20 кОм
	<b>Выход I+</b>	BNC тип (мама), 50 Ом
	<b>Выход I-</b>	BNC тип (мама), 50 Ом
	<b>Выход Q+</b>	BNC тип (мама), 50 Ом
	<b>Выход Q-</b>	BNC тип (мама), 50 Ом
USB ДАТЧИКИ МОЩНОСТИ	<b>Типы поддерживаемых датчиков</b>	NRP6A – производитель Rohde & Schwarz Серия U2000A (модели: U2000A, U2001A, U2002A, U2004A) – производитель Keysight
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>ЖК-дисплей</b>	Сенсорный емкостной, диагональ 12,7 см, разрешение: 800 x 480 точек
	<b>Память</b>	Встроенная Flash 4 Гб, поддержка USB Flash дисков

<b>Напряжение питания</b>	100 ... 240 В (автвыбор)
<b>Частота питающей сети</b>	50/60 Гц – при напряжении питания от 90 до 264 В 400 Гц – при напряжении питания от 90 до 132 В
<b>Потребляемая мощность</b>	Не более 75 Вт
<b>Рабочая температура</b>	5...45°C
<b>Интерфейсы</b>	LAN, USB-Device, опциональный адаптер GPIB – USB
<b>Габаритные размеры</b>	338 × 113 × 369 мм (ШхВхГ)
<b>Масса</b>	Не более 4,83 кг

### Возможности одновременной модуляции:

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

• – совместимо

(•) – совместимо с ограничениями

x – не совместимо

### Информация для заказа:

<b>Варианты исполнения генератора</b>	<b>АКИП-3210</b> – базовая модель, полоса частот: 9 кГц ... 4 ГГц. <b>АКИП-3210-BW60</b> – полоса частота 9 кГц ... 6 ГГц.
<b>Программные опции</b>	<b>Опция BW60</b> – программная опция расширения полосы частот базовой модели АКИП-3210 с 4 ГГц, до 6 ГГц. <b>Опция PT</b> – программная опция генератора пачек импульсов. <b>SSG5000XV-B150</b> – Программная опция увеличения полосы частот IQ модуляции до 150 МГц.
<b>Аппаратные опции</b>	<b>10M-OCXO-L</b> - Термостатированный опорный генератор, высокая долговременная стабильность частоты $<1 \times 10^{-7}$ . Только заводская установка, выбирается при первичном заказе оборудования.
<b>Аксессуары</b>	<b>Опция SSG-RMK</b> - комплект для монтажа в 19" стойку генератора АКИП-3210. <b>Адаптер GPIB – USB</b> - кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.