

# Генераторы сигналов высокочастотные



АКИП-3211

## Генератор сигналов высокочастотный АКИП-3211, АКИП-3211-F85 АКИП™

- Диапазон частот ВЧ: 9 кГц ... 13,6 ГГц - АКИП-3211  
9 кГц ... 20 ГГц - АКИП-3211-F85
- Разрешение по частоте 0,001 Гц
- Диапазон частот НЧ: 0,01 Гц ... 1 МГц
- Погрешности установки частоты:  $\pm 2 \times 10^{-7}$
- Выходной уровень: -20 дБм ... +25 дБм  
-130 дБм ... +25 дБм с опцией LP
- Разрешение по амплитуде: 0,01 дБм
- Фазовый шум: < -120 дБн/Гц (отстройка 20 кГц)
- Внутренняя/ внешняя модуляция: АМ, ЧМ, ФМ, ИМ
- 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 ... 13,6 ГГц - АКИП-3211 9 кГц ... 20 ГГц - АКИП-3211-F85	
	<b>Дискретность установки</b>	0,001 Гц	
	<b>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты</b>	$\pm 2 \times 10^{-7}$	
	<b>Время установления параметров</b>	< 10 мс – АРУ включено < 20 мс – АРУ выключено	
	<b>Дискретность установки смещения фазы</b>	0,1°	
	<b>Масштабный коэффициент (N)</b>	0,25	$9 \text{ кГц} \leq f \leq 1 \text{ МГц}$
		0,5	$1 \text{ МГц} < f \leq 250 \text{ МГц}$
		0,125	$250 \text{ МГц} < f \leq 500 \text{ МГц}$
		0,25	$500 \text{ МГц} < f < 1 \text{ ГГц}$
		0,5	$1 \text{ ГГц} \leq f < 2 \text{ ГГц}$
1		$2 \text{ ГГц} \leq f \leq 4 \text{ ГГц}$	
2		$4 \text{ ГГц} < f \leq 8 \text{ ГГц}$	
4		$8 \text{ ГГц} < f \leq 16 \text{ ГГц}$	
8	$16 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$		
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	<b>Диапазон установки уровня выходного сигнала, 50 Ом</b>	Стандартная конфигурация	
		$9 \text{ кГц} \leq f < 100 \text{ кГц}$	-20 ... +7 дБм
		$100 \text{ кГц} \leq f < 1 \text{ МГц}$	-20 ... +15 дБм
		$1 \text{ МГц} \leq f \leq 4 \text{ ГГц}$	-20 ... +25 дБм
		$4 \text{ ГГц} < f \leq 6 \text{ ГГц}$	-20 ... +25 дБм
		$6 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$	-20 ... +25 дБм
		Конфигурация с опцией LP	
		$9 \text{ кГц} \leq f < 100 \text{ кГц}$	-110 ... +7 дБм
		$100 \text{ кГц} \leq f < 1 \text{ МГц}$	-110 ... +15 дБм
		$1 \text{ МГц} \leq f \leq 4 \text{ ГГц}$	-130 ... +25 дБм
		$4 \text{ ГГц} < f \leq 6 \text{ ГГц}$	-130 ... +25 дБм
		$6 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$	-125 ... +20 дБм
	<b>Дискретность установки</b>	0,01 дБ	
	<b>Ступенчатый аттенуатор (опция LP)</b>	Диапазон установки: от 0 до 110 дБ Дискретность установки: 10 дБ	
	<b>Максимальная выходная мощность, 50 Ом</b>	Стандартная конфигурация	
		$9 \text{ кГц} \leq f < 100 \text{ кГц}$	+3 дБм
$100 \text{ кГц} \leq f < 1 \text{ МГц}$		+15 дБм	
$1 \text{ МГц} \leq f \leq 4 \text{ ГГц}$		+23 дБм	
$4 \text{ ГГц} < f \leq 6 \text{ ГГц}$		+21 дБм	
$6 \text{ ГГц} < f \leq 15 \text{ ГГц}$		+20 дБм	
$15 \text{ ГГц} < f \leq 20 \text{ ГГц}$		+15 дБм	
Конфигурация с опцией LP			
$9 \text{ кГц} \leq f < 100 \text{ кГц}$	+3 дБм		
$100 \text{ кГц} \leq f < 1 \text{ МГц}$	+13 дБм		
$1 \text{ МГц} \leq f \leq 4 \text{ ГГц}$	+22 дБм		
$4 \text{ ГГц} < f \leq 6 \text{ ГГц}$	+20 дБм		

		6 ГГц < f ≤ 15 ГГц	+18 дБм		
		6 ГГц < f ≤ 20 ГГц	+13 дБм		
	<b>Абсолютная погрешность установки уровня выходного сигнала</b>	-110...-120 дБм	-90 дБм...	-20 дБм...	-20 дБм... +13 дБм ... макс. уровень.
	<b>9 кГц ≤ f &lt; 100 кГц</b>	-	±1,1 дБ	±0,7 дБ	-
	<b>100 кГц ≤ f ≤ 1 МГц</b>	±2 дБ	±1,1 дБ	±0,7 дБ	-
	<b>1 МГц &lt; f ≤ 20 ГГц</b>	±2 дБ	±1,1 дБ	±0,7 дБ	±1 дБ
		APУ (ALC) вкл., температура 20°С...30°С.			
		APУ (ALC) – автоматическая регулировка выходной мощности			
	<b>Дополнительная погрешность допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме APУ</b>	±0,5 дБ			
	<b>Предел допускаемого значения КСВН</b>	1 МГц ≤ f ≤ 6 ГГц	1,6		
		6 ГГц < f ≤ 20 ГГц	2		
	<b>Время установления параметров</b>	при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим APУ включен < 10 мс – APУ включено < 20 мс – APУ выключено			
	<b>Защита выхода</b>	Максимально допустимое обратное напряжение: 50 Впост Максимальная обратная входная мощность: +30 дБм (1 МГц ≤ f ≤ 6 ГГц) +25 дБм (6 ГГц < f ≤ 20 ГГц)			
	<b>Спектральная плотность мощности фазовых шумов</b>	<-122 дБн/Гц – несущая частота 100 МГц <-120 дБн/Гц – несущая частота 1 ГГц <-106 дБн/Гц – несущая частота 4 ГГц <-105 дБн/Гц – несущая частота 6 ГГц <-99 дБн/Гц – несущая частота 10 ГГц <-93 дБн/Гц – несущая частота 20 ГГц При отстройке от несущей 20 кГц в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц			
	<b>Уровень гармонических искажений</b>	<-30 дБн, 1 МГц < f ≤ 20 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм			
	<b>Уровень субгармонических искажений</b>	<-50 дБн, 1 МГц < f ≤ 6 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм <-48 дБн, 6 ГГц < f ≤ 200 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм Отстройка от несущей >10 кГц			
	<b>Уровень негармонических искажений</b>	<-65 дБн, 1 МГц < f ≤ 4 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм <-56 дБн, 4 ГГц < f ≤ 20 ГГц, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм Отстройке от несущей >10 кГц			
<b>СВИПИРОВАНИЕ ЧАСТОТА/УРОВЕНЬ (ГКЧ)</b>	<b>Режим свипирования</b>	Шаговый (линейный или логарифмический), по списку			
	<b>Диапазон частот/уровня</b>	Полный диапазон ВЧ выхода			
	<b>Тип свипирования</b>	Треугольный (возрастание/убывание), пилообразный (возрастание или убывание)			
	<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			
<b>НЧ ВЫХОД</b>	<b>Формы сигнала</b>	Синус, прямоугольник, пила/треугольник, DC			
	<b>Диапазон частот</b>	0,1 Гц ... 1 МГц – синус 0,1 Гц ... 20 кГц – прямоугольник, пила			
	<b>Дискретность установки частоты</b>	0,01 Гц			
	<b>Диапазон установки уровня выходного сигнала, 50 Ом</b>	1 мВпик-пик ... 3 Впик-пик			
	<b>Дискретность установки уровня сигнала</b>	1 мВ			
	<b>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты</b>	±2×10 <sup>-7</sup>			
	<b>Верхний предел установки постоянного смещения</b>	±(2,5-0,5·U <sub>вых</sub> ; 2) - наименьшее из приведенных значений			
	<b>Дискретность установки постоянного смещения</b>	10 мВ			
	<b>Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения</b>	±(1% · U <sub>вых</sub> + 3 мВ)			

	<b>Сви́пирование (ГКЧ)</b>	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	<b>Режимы модуляции</b> <b>Диапазон установки коэффициента АМ (Кам)</b> <b>Дискретность установки коэффициента АМ</b> <b>Относительная погрешность установки Кам</b> <b>Диапазон модулирующих частот</b> <b>Коэффициент гармоник</b>	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя 0 ... 100% 0,1% $\pm(0,04 \cdot K_{ам} + 1)\%$ , при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{ам} \leq 80\%$ , и уровне выходного сигнала не более 0 дБм 0,1 Гц ... 1 МГц - синус 0,1 Гц ... 20 кГц - прямоугольник, треугольник, пила < 3%, при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{ам} \leq 30\%$ , и уровне выходного сигнала не более 0 дБм
ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	<b>Режимы модуляции</b> <b>Максимальное значение девиации частоты (<math>\Delta f</math>)</b> <b>Дискретность установки девиации частоты</b> <b>Погрешность установки девиации частоты (<math>\Delta f</math>), Гц</b> <b>Диапазон модулирующих частот</b> <b>Коэффициент гармоник ЧМ</b>	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя $N \cdot 1$ МГц N - масштабный коэффициент (приведен в разделе «Выходная частота») 0,1%· $\Delta f$ или 1 Гц, наибольшее из приведенных значений $\pm(0,02 \cdot \Delta f + 20)$ , при $\Delta f \leq 50$ кГц, модулирующая частота 1 кГц 0,1 Гц ... 1 МГц - синус 0,1 Гц ... 20 кГц - прямоугольник, треугольник, пила < 1% (при $\Delta f \leq 50$ кГц, модулирующая частота 1 кГц)
ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ	<b>Режимы модуляции</b> <b>Максимальное значение девиации фазы (<math>\Delta \phi</math>)</b> <b>Дискретность установки девиации фазы</b> <b>Погрешность установки девиации фазы (<math>\Delta \phi</math>), рад</b> <b>Диапазон модулирующих частот</b>	Внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя 5·N N - масштабный коэффициент (приведен в разделе «Выходная частота») 0,001· $\Delta \phi$ или 0,01 $\pm(0,02 \cdot \Delta \phi + 0,05)$ , при $\Delta \phi \leq 5 \cdot N$ , модулирующая частота 1 кГц 0,1 Гц ... 1 МГц - синус 0,1 Гц ... 20 кГц - прямоугольник, треугольник, пила
ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ОПЦИЯ)	<b>Режимы модуляции</b> <b>Диапазон установки периода следования импульсов</b> <b>Минимальная длительность фронта/среза импульса</b> <b>Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами</b>	Внутренняя, внешняя 40 нс ... 300 с < 15 нс > 70 дБн (1 МГц < f ≤ 6 ГГц); > 80 дБн (6 ГГц < f ≤ 13,6 ГГц); > 75 дБн (13,6 ГГц < f ≤ 20 ГГц)
ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ	<b>Вид выходного сигнала</b> <b>Диапазон установки периода импульсов</b> <b>Диапазон установки длительности импульсов</b> <b>Диапазон установки задержки парных импульсов</b> <b>Источник запуска</b> <b>Диапазон установки задержки внешнего запуска</b>	Одиночный или парный импульс (отрицательная полярность, положительная полярность) 40 нс ... 300 с Дискретность установки: 10 нс 20 нс ... 300 с Дискретность установки: 10 нс 20 нс ... 300 с Дискретность установки: 10 нс Внешний, внутренний, ручной 140 нс ... 300 с Дискретность установки: 10 нс
ГЕНЕРАТОР ПАЧЕК ИМПУЛЬСОВ (ОПЦИЯ)	<b>Число импульсов</b> <b>Число повторений в импульсе</b> <b>Диапазон установки длительности импульса</b>	1 ... 2047 1 ... 65535 20 нс – 300 с Дискретность установки: 10 нс
ВХОДЫ/ВЫХОД	Передняя панель	
	<b>ВЧ выход</b> <b>НЧ выход</b>	2,92 мм (мама), 50 Ом BNC тип (мама), 50 Ом
	Задняя панель	
	<b>Синхронизация вход/выход</b> <b>Внеш. модуляция вход</b> <b>Импульс вход/выход</b> <b>Выход ОГ</b> <b>Вход ОГ</b> <b>Сигнальный выход</b>	BNC тип (мама), 100 кОм 5 В TTL BNC тип (мама), высокоомный BNC тип (мама), вход: высокоомный, выход: 50 Ом, CMOS 3,3 В 10 МГц, BNC тип (мама), 50 Ом, >0 дБм 10 МГц, BNC тип (мама), 50 Ом, -5 дБм ... +10 дБм BNC тип (мама), 50 Ом, CMOS 3,3 В

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 (автовывбор)
	<b>Частота питающей сети</b>	50/60 Гц – при напряжении питания от 100 до 240 В 400 Гц – при напряжении питания от 100 до 120 В
	<b>Потребляемая мощность</b>	Не более 85 Вт
	<b>Рабочая температура</b>	5 ... 45°C
	<b>Интерфейсы</b>	Относительная влажность воздуха не более 90 % LAN, USB-Device, опциональный адаптер GPIB – USB
	<b>Габаритные размеры</b>	338 × 113 × 369 мм (ШхВхГ)
	<b>Масса</b>	Не более 6,05 кг

**Примечание:**

APU (ALC) – режим автоматической регулировки усиления.

N – масштабный коэффициент, используемый для определения определенных спецификаций в данном документе.

**Возможности одновременной модуляции:**

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

• – совместимо

(•) – совместимо с ограничениями

X – не совместимо

**Информация для заказа:**

<b>Варианты исполнения генератора</b>	<b>АКИП-3211</b> – базовая модель, полоса частот: 9 кГц ... 13,6 ГГц. <b>АКИП-3211-F85</b> – полоса частота 9 кГц ... 20 ГГц.
<b>Программные опции</b>	<b>Опция F85</b> – расширение полосы частот базовой модели АКИП-3211 с 13,6 ГГц, до 20 ГГц. <b>Опция PU</b> – импульсная модуляция. <b>Опция PT</b> – генератора пачек импульсов.
<b>Аппаратные опции</b>	<b>Опция LP</b> – модуль аттенюатора 110 дБ. Расширение диапазона выходного уровня ВЧ сигнала до -130 дБм ... +25 дБм. Только заводская установка, выбирается при первичном заказе оборудования.
<b>Аксессуары</b>	<b>Опция SSG-RMK</b> - комплект для монтажа в 19" стойку генератора АКИП-3211. <b>Адаптер GPIB – USB</b> - кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.