АКИП-3214А

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214А АКИП™

- Диапазон частот ВЧ:
  - 100 кГц … 13,6 ГГц – опция 3013
  - 100 кГц … 20 ГГц – опция 3020
  - 100 кГц … 40 ГГц – опция 3040
  - 100 кГц … 67 ГГц – опция 3067
- Разрешение по частоте 0,001 Гц
- Диапазон частот НЧ генератора: 0,01 Гц … 1 МГц
- Погрешности установки частоты: $\pm 1\times 10^{-7}$
- Выходной уровень:
  - -130 дБм … +24 дБм – с опциями 3013, 3020, 3040
  - -110 дБм … +20 дБм – с опцией 3067
- Разрешение по амплитуде: 0,01 дБм
- Фазовый шум: < -135 дБн/Гц (несущая 1 ГГц, отстройка 10 кГц)
- Внутренняя/ внешняя модуляция: АМ, ЧМ, ФМ, опция - ИМ
- Программная опция: генератор кодовых последовательностей
- 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
- Дистанционное управление: команды SCPI на базе USB-TMC, LAN (VXI-11/Socket/Telnet, встроенный web server)

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
ВЫХОДАЯ ЧАСТОТА	**Диапазон**	100 кГц … 13,6 ГГц – опция 3013 100 кГц … 20 ГГц – опция 3020 100 кГц … 40 ГГц – опция 3040 100 кГц … 67 ГГц – опция 3067
	Дискретность установки	0,001 Гц
	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1\times 10^{-7}$ Есть вход сигнала внешней опорной частоты 10 МГц
	Время установления параметров[1]	< 10 мс – АРУ включено < 20 мс – АРУ выключено
	Масштабный коэффициент (N)	1/10 1 МГц ≤ f ≤ 250 МГц 1/40 250 МГц < f ≤ 400 МГц 1/20 400 МГц < f ≤ 800 МГц 1/10 800 МГц < f < 1,6 ГГц 1/5 1,6 ГГц ≤ f < 3,2 ГГц 2/5 3,2 ГГц ≤ f ≤ 6,4 ГГц 4/5 6,4 ГГц < f ≤ 12,8 ГГц 1,6 12,8 ГГц < f ≤ 25,6 ГГц 3,2 25,6 ГГц < f ≤ 40 ГГц 3,2 40 ГГц < f ≤ 67 ГГц
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ	**Диапазон установки уровня выходного сигнала, 50 Ом**	с опциями 3013, 3020, 3040 100 кГц ≤ f < 3 МГц -110 … +15 дБм 3 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц -130 … +24 дБм 4 ГГц < f ≤ 6 ГГц -130 … +20 дБм 6 ГГц < f ≤ 20 ГГц -120 … +20 дБм 20 ГГц < f ≤ 40 ГГц -120 … +20 дБм
		с опцией 3067 100 кГц ≤ f < 3 МГц -110 … +15 дБм 3 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц -110 … +20 дБм 4 ГГц < f ≤ 6 ГГц -110 … +20 дБм 6 ГГц < f ≤ 20 ГГц -110 … +20 дБм 20 ГГц < f ≤ 40 ГГц -110 … +20 дБм 40 ГГц < f ≤ 67 ГГц -110 … +20 дБм
	Дискретность установки	0,01 дБ
	Диапазон установки ступенчатого аттенюатора	0 … 110 дБ, шаг 10 дБ
	Максимальное нормируемое значение уровня выходного сигнала, 50 Ом	с опциями 3013, 3020 100 кГц ≤ f < 3 МГц +13 дБм 3 МГц ≤ f ≤ 1 ГГц +22 дБм 1 ГГц < f ≤ 2 ГГц +20 дБм 2 ГГц < f ≤ 4 ГГц +18 дБм 4 ГГц < f ≤ 6 ГГц +15 дБм 6 ГГц < f ≤ 12 ГГц +20 дБм

12 ГГц < f ≤ 18 ГГц	+18 дБм
18 ГГц < f ≤ 20 ГГц	+16 дБм
с опцией 3040	
100 кГц ≤ f < 3 МГц	+8 дБм
3 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц	+16 дБм
4 ГГц < f ≤ 6 ГГц	+12 дБм
6 ГГц < f ≤ 8 ГГц	+17 дБм
8 ГГц < f ≤ 12 ГГц	+16 дБм
12 ГГц < f ≤ 18 ГГц	+15 дБм
18 ГГц < f ≤ 18,5 ГГц	+13 дБм
18,5 ГГц < f ≤ 28 ГГц	+14 дБм
28 ГГц < f ≤ 40 ГГц	+12 дБм
с опцией 3067	
100 кГц ≤ f < 3 МГц	+10 дБм
3 МГц ≤ f ≤ 4 ГГц	+16 дБм
4 ГГц < f ≤ 6 ГГц	+12 дБм
6 ГГц < f ≤ 15 ГГц	+11 дБм
15 ГГц < f ≤ 26 ГГц	+10 дБм
26 ГГц < f ≤ 40 ГГц	+8 дБм
40 ГГц < f ≤ 50 ГГц	+15 дБм
50 ГГц < f ≤ 67 ГГц	+12 дБм

Абсолютная погрешность установки уровня выходного сигнала

	-120…-110 дБм	-90 дБм… -110 дБм	-20 дБм… -90 дБм	-20 дБм… +10 дБм	+10 дБм … макс. выходная мощность
200 кГц ≤ f ≤ 1 МГц	–	≤ 1,1 дБ	≤ 0,7 дБ	≤ 0,7 дБ	–
1 МГц < f ≤ 40 ГГц	–	≤ 1,5 дБ	≤ 1 дБ	≤ 0,7 дБ	≤ 1 дБ
40 ГГц < f ≤ 67 ГГц	–	≤ 2 дБ	≤ 1 дБ	≤ 0,7 дБ	≤ 1 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

< 0,5 дБ

Предел допускаемого значения КСВН

1 МГц ≤ f ≤ 6 ГГц	≤ 1,6
6 ГГц < f ≤ 67 ГГц	≤ 2

Время установления параметров

при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен
< 10 мс – АРУ включено
< 20 мс – АРУ выключено

Защита выхода

Максимально допустимое обратное напряжение: 0 Впост
Максимальная обратная входная мощность:
+30 дБм (1 мГц ≤ f ≤ 6 ГГц)
+25 дБм (6 ГГц < f ≤ 40 ГГц)
+25 дБм (40 ГГц < f ≤ 67 ГГц)

Спектральная плотность мощности фазовых шумов, стандартное исполнение генератора, приведенная к полосе 1 Гц.

	Значение отстройки от несущей	
Частота несущей	**100 Гц**	**10 кГц**
1 ГГц	-122 дБн/Гц	-135 дБн/Гц
4 ГГц	-110 дБн/Гц	-123 дБн/Гц
8 ГГц	-104 дБн/Гц	-117 дБн/Гц
10 ГГц	-102 дБн/Гц	-115 дБн/Гц
20 ГГц	-96 дБн/Гц	-109 дБн/Гц
40 ГГц	-90 дБн/Гц	-103 дБн/Гц
50 ГГц	-88 дБн/Гц	-101 дБн/Гц
60 ГГц	-86 дБн/Гц	-99 дБн/Гц
67 ГГц	-85 дБн/Гц	-98 дБн/Гц

Спектральная плотность мощности фазовых шумов с опцией LPH1, приведенная к полосе 1 Гц.

	Значение отстройки от несущей						
Частота несущей	**1 Гц**	**10 Гц**	**100 Гц**	**1 кГц**	**10 кГц**	**100 кГц**	**1 МГц**
1 ГГц	-79 дБн/Гц	-99 дБн/Гц	-112 дБн/Гц	-134 дБн/Гц	-144 дБн/Гц	-148 дБн/Гц	-146 дБн/Гц
4 ГГц	-67 дБн/Гц	-87 дБн/Гц	-100 дБн/Гц	-122 дБн/Гц	-132 дБн/Гц	-136 дБн/Гц	-134 дБн/Гц
8 ГГц	-61 дБн/Гц	-81 дБн/Гц	-94 дБн/Гц	-116 дБн/Гц	-126 дБн/Гц	-130 дБн/Гц	-128 дБн/Гц
10 ГГц	-59 дБн/Гц	-79 дБн/Гц	-92 дБн/Гц	-114 дБн/Гц	-124 дБн/Гц	-128 дБн/Гц	-126 дБн/Гц
20 ГГц	-53 дБн/Гц	-73 дБн/Гц	-86 дБн/Гц	-108 дБн/Гц	-118 дБн/Гц	-122 дБн/Гц	-120 дБн/Гц
40 ГГц	-47 дБн/Гц	-67 дБн/Гц	-80 дБн/Гц	-102 дБн/Гц	-112 дБн/Гц	-116 дБн/Гц	-114 дБн/Гц
50 ГГц	-45 дБн/Гц	-65 дБн/Гц	-78 дБн/Гц	-100 дБн/Гц	-110 дБн/Гц	-114 дБн/Гц	-112 дБн/Гц
60 ГГц	-43 дБн/Гц	-63 дБн/Гц	-76 дБн/Гц	-98 дБн/Гц	-108 дБн/Гц	-112 дБн/Гц	-110 дБн/Гц
67 ГГц	-42 дБн/Гц	-62 дБн/Гц	-75 дБн/Гц	-97 дБн/Гц	-107 дБн/Гц	-111 дБн/Гц	-109 дБн/Гц

Спектральная плотность мощности фазовых шумов с опцией LPH2, приведенная к полосе 1 Гц.

	Значение отстройки от несущей						
Частота несущей	**1 Гц**	**10 Гц**	**100 Гц**	**1 кГц**	**10 кГц**	**100 кГц**	**1 МГц**
1 ГГц	-81 дБн/Гц	-101 дБн/Гц	-114 дБн/Гц	-136 дБн/Гц	-145 дБн/Гц	-150 дБн/Гц	-152 дБн/Гц
4 ГГц	-69 дБн/Гц	-89 дБн/Гц	-102 дБн/Гц	-124 дБн/Гц	-133 дБн/Гц	-138 дБн/Гц	-140 дБн/Гц
8 ГГц	-63 дБн/Гц	-83 дБн/Гц	-96 дБн/Гц	-118 дБн/Гц	-127 дБн/Гц	-132 дБн/Гц	-134 дБн/Гц
10 ГГц	-61 дБн/Гц	-81 дБн/Гц	-94 дБн/Гц	-116 дБн/Гц	-125 дБн/Гц	-130 дБн/Гц	-132 дБн/Гц
20 ГГц	-55 дБн/Гц	-75 дБн/Гц	-88 дБн/Гц	-110 дБн/Гц	-119 дБн/Гц	-124 дБн/Гц	-126 дБн/Гц
40 ГГц	-49 дБн/Гц	-69 дБн/Гц	-82 дБн/Гц	-104 дБн/Гц	-113 дБн/Гц	-118 дБн/Гц	-120 дБн/Гц
50 ГГц	-47 дБн/Гц	-67 дБн/Гц	-80 дБн/Гц	-102 дБн/Гц	-111 дБн/Гц	-116 дБн/Гц	-118 дБн/Гц
60 ГГц	-45 дБн/Гц	-65 дБн/Гц	-78 дБн/Гц	-100 дБн/Гц	-109 дБн/Гц	-114 дБн/Гц	-116 дБн/Гц
67 ГГц	-44 дБн/Гц	-64 дБн/Гц	-77 дБн/Гц	-99 дБн/Гц	-108 дБн/Гц	-113 дБн/Гц	-115 дБн/Гц

Примечание: для расчета спектральной плотности мощности фазовых шумов, на несущих частотах отличных от выше, используйте ниже приведенную форму.

$20*\log(f_н/1$ ГГц), где

fн – значение частоты несущей, для которой выполняется измерение фазового шума

Формула работает при условии, что частота отстройки f_o (например, 10 кГц) остается одинаковой в абсолютном выражении (в герцах) для обеих несущих.

Полученное значение необходимо прибавить к известному значению фазовых шумов на несущей частоте 1 ГГц.

	Уровень гармонических искажений, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм	<-30 дБн, 1 МГц < f ≤ 2 ГГц <-53 дБн, 2 ГГц < f ≤ 4,7 ГГц <-70 дБн, 4,7 ГГц < f ≤ 10 ГГц <-55 дБн, 10 ГГц < f ≤ 20 ГГц <-46 дБн, 20 ГГц < f ≤ 40 ГГц
	Уровень субгармонических искажений, при уровне выходного сигнала ≤+10 дБм	<-80 дБн, 1 МГц < f ≤ 40 ГГц <-60 дБн, 40 ГГц < f ≤ 67 ГГц
	Уровень негармонических искажений, отстройка от несущей >10 кГц	*Стандартное исполнение:* <-65 дБн, 1 МГц < f ≤ 250 МГц <-80 дБн, 250 МГц < f ≤ 750 МГц <-77 дБн, 750 МГц < f ≤ 1,25 ГГц <-71 дБн, 1,25 ГГц < f ≤ 2,5 ГГц <-66 дБн, 2,5 ГГц < f ≤ 5 ГГц <-60 дБн, 5 ГГц < f ≤ 10 ГГц <-44 дБн, 10 ГГц < f ≤ 67 ГГц *С опциями LPH1/LPH2:* <-65 дБн, 1 МГц < f ≤ 250 МГц <-91 дБн, 250 МГц < f ≤ 8 ГГц <-85 дБн, 8 ГГц < f ≤ 16 ГГц <-79 дБн, 16 ГГц < f ≤ 32 ГГц <-73 дБн, 32 ГГц < f ≤ 64 ГГц <-67 дБн, 64 ГГц < f ≤ 67 ГГц
СВИПИРОВАНИЕ УРОВНЯ	**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 По списку: 1 … 500

	Длительность точки	10 мс … 100 с (разрешение 0,1 мс)
	Источник синхронизации	Внешний, внутренний, ручной
ПАРАМЕТРЫ НЧ ГЕНЕРАТОРА[2]	**Формы сигнала**	Синус, прямоугольник, пила/треугольник, DC
	Диапазон частот	0,01 Гц … 1 МГц – синус 0,01 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	$\pm 1\times10^{-7}$
	Верхний предел установки постоянного смещения	$\pm(2{,}5-0{,}5\cdot U_{вых}$; 2В) - наименьшее из приведенных значений
	Дискретность установки постоянного смещения	1 мВ
	Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения	$\pm(1\% \cdot U_{вых} + 3$ мВ)
	Свипирование по частоте (ГКЧ)	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	**Режимы модуляции**	Внутренняя, внешняя, внутренняя +внешняя
	Диапазон установки несущей частоты	1 МГц ≤ f ≤ 67 ГГц, максимальное значение зависит от используемой модификации прибора
	Диапазон установки коэффициента АМ ($К_{ам}$)	0 … 100%
	Дискретность установки коэффициента АМ	0,1%
	Относительная погрешность установки $К_{ам}$	$\pm(0{,}04\cdot К_{ам}+1)$%, при модулирующей частоте 1 кГц, $К_{ам} \leq 80$ %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм
	Диапазон модулирующих частот	10 Гц … 100 кГц
	Коэффициент гармоник	< 3%, при модулирующей частоте 1 кГц, $К_{ам} \leq 30$ %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм
ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ	**Режимы модуляции**	Внутренняя, внешняя, внутренняя + внешняя
	Диапазон установки несущей частоты	1 МГц ≤ f ≤ 67 ГГц, максимальное значение зависит от используемой модификации прибора
	Максимальное значение девиации частоты (Δf)	N*5 МГц N - масштабный коэффициент (приведен в разделе «Выходная частота»)
	Дискретность установки девиации частоты	$0{,}001\cdot\Delta f$ или 1 Гц, наибольшее из приведенных значений
	Погрешность установки девиации частоты (Δf), Гц	$\pm(0{,}02\cdot\Delta f+20)$, модулирующая частота 1 кГц, внутренний источник
	Диапазон модулирующих частот	10 Гц … 100 кГц
	Коэффициент гармоник ЧМ	<0,5 % (при Δf = N*2 МГц, модулирующая частота 1 кГц)
ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ	**Режимы модуляции**	Внутренняя, внешняя, внутренняя + внешняя
	Диапазон установки несущей частоты	1 МГц ≤ f ≤ 67 ГГц, максимальное значение зависит от используемой модификации прибора
	Максимальное значение девиации фазы (Δφ)	N*5 рад N - масштабный коэффициент (приведен в разделе «Выходная частота»)
	Дискретность установки девиации фазы	$0{,}001\cdot\Delta\varphi$ или 0,01 рад, наибольшее из приведенных значений
	Погрешность установки девиации фазы (Δφ), рад	$\pm(0{,}02\cdot\Delta\varphi + 0{,}05)$, при $\Delta\varphi \leq$ N*5 рад, модулирующая частота 1 кГц, внутренний источник
	Коэффициент гармоник ФМ	<0,5 %, при $\Delta\varphi \leq$ N*5 рад, модулирующая частота 1 кГц
	Диапазон модулирующих частот	10 Гц … 100 кГц
ИМПУЛЬСНАЯ МОДУЛЯЦИЯ (ОПЦИЯ)	**Режимы модуляции**	Внутренняя, внешняя
	Диапазон установки несущей частоты	1 МГц ≤ f ≤ 67 ГГц, максимальное значение зависит от используемой модификации прибора

	Диапазон установки периода следования импульсов	40 нс … 300 с
	Минимальная длительность фронта/среза импульса	< 15 нс
	Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между радиоимпульсами	> 70 дБн (1 МГц < f ≤ 6 ГГц); > 80 дБн (6 ГГц < f ≤ 13,6 ГГц); > 75 дБн (13,6 ГГц < f ≤ 40 ГГц); > 70 дБн (40 ГГц < f ≤ 67 ГГц)
ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ (ОПЦИЯ)	**Вид выходного сигнала**	Одиночный или парный импульс (отрицательная полярность, положительная полярность)
	Диапазон установки периода импульсов	40 нс … 300 с Дискретность установки: 10 нс
	Диапазон установки длительности импульсов	20 нс … 300 с Дискретность установки: 10 нс
	Диапазон установки задержки парных импульсов	20 нс … 300 с Дискретность установки: 10 нс
	Источник запуска	Внешний, внутренний, ручной, по строб импульсу, запуск по шине (GPIB, USB, LAN)
	Диапазон установки задержки внешнего запуска	140 нс … 300 с Дискретность установки: 10 нс
ГЕНЕРАТОР КОДОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ (ОПЦИЯ)	**Число импульсов**	1 … 2047
	Число повторений в импульсе	1 … 65535
	Диапазон установки длительности импульса	20 нс – 300 с Дискретность установки: 10 нс
ВХОДЫ/ВЫХОД	Передняя панель	
	ВЧ выход	2,92 мм (вилка), 50 Ом – АКИП-3214/А/1, АКИП-3214/А/2, АКИП-3214/А/3 1,85 мм (вилка), 50 Ом – АКИП-3214/А/4
	НЧ выход	BNC тип (вилка), 50 Ом
	Задняя панель	
	Вход внешнего запуска	BNC тип (розетка), 100 кОм, 5 В TTL
	Вход внешней модуляции	BNC тип (розетка), высокоомный
	Импульс вход/выход	BNC тип (розетка), вход: высокоомный, выход: 50 Ом, CMOS 3,3 В
	Выход ОГ	10 МГц, BNC тип (розетка), 50 Ом, >0 дБм
	Вход ОГ	10 МГц, BNC тип (розетка), 50 Ом, -5 дБм … +10 дБм
	Сигнальный выход	BNC тип (розетка), 50 Ом, CMOS 3,3 В
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	**ЖК-дисплей**	Сенсорный емкостной, диагональ 12,7 см, разрешение: 800 x 480 точек
	Память	Встроенная Flash 4 Гб, поддержка USB Flash дисков
	Напряжение питания	100 … 240 В (автовыбор)
	Частота питающей сети	50/60 Гц
	Потребляемая мощность	Не более 128 Вт
	Рабочие условия	0 … 50°С Относительная влажность воздуха: не более 90% (0 … 30°С), не более 75% (30 … 50°С)
	Интерфейсы	LAN (VXI - 11, Socket, Telnet), USB-Device опциональный адаптер GPIB – USB
	Габаритные размеры	482 × 104 × 540 мм (ШхВхГ)
	Масса	Не более 11,6 кг

Примечание:

1. АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления.
2. При включении НЧ выхода и генерации колебания, внутренний источник не может быть использован в качестве источника модуляции.

Возможности одновременной модуляции:

	АМПЛИТУДНАЯ	ЧАСТОТНАЯ	ФАЗОВАЯ	ИМПУЛЬСНАЯ
АМПЛИТУДНАЯ	X	●	●	(●)
ЧАСТОТНАЯ	●	X	X	●
ФАЗОВАЯ	●	X	X	●
ИМПУЛЬСНАЯ	(●)	●	●	X

● – совместимо
(●) – совместимо с ограничениями (включение импульсной модуляции снижает качество амплитудной модуляции)
X – не совместимо

Информация для заказа:

Варианты исполнения генератора	**АКИП-3214А с опцией 3013** – полоса частот: 100 кГц … 13,6 ГГц. **АКИП-3214А с опцией 3020** – полоса частот: 100 кГц … 20 ГГц. **АКИП-3214А с опцией 3040** – полоса частот: 100 кГц … 40 ГГц. **АКИП-3214А с опцией 3067** – полоса частот: 100 кГц … 67 ГГц.
Аппаратные опции (заводское исполнение)	**SSG6080A-LPH1** – аппаратная опция низких фазовых шумов 1. **SSG6080A-LPH2** – аппаратная опция низких фазовых шумов 2.
Программные опции	**SSG6080A-F85** – увеличение максимальной частоты генератора с 13,6 ГГц, до 20 ГГц. **SSG6080A-PU** – импульсная модуляция и генератор импульсов. **SSG6080A-PT** – генератора кодовых последовательностей.
Аксессуары	**SSG6000A-RMK** - комплект для монтажа в 19” стойку генератора серии АКИП-3214А. **Адаптер GPIB – USB** - кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.