

# Генераторы сигналов специальной формы

## Генераторы сигналов произвольной формы АКИП-3422/1, АКИП-3422/2, АКИП-3422/3 АКИП™



АКИП-3422/3

- 2 канала (два независимых выхода)
- Диапазон частот (синус): 1 мГц – 200 МГц (АКИП-3422/1), 1 мГц – 350 МГц (АКИП-3422/2), 1 мГц – 500 МГц (АКИП-3422/3); для меандра до 120 МГц (в зависимости от модели)
- Разрешение по частоте 1 мГц
- Разрядность ЦАП 16 бит; память СПФ 20 МБ
- Частота дискретизации до 2,4 ГГц (2xИнтерполяция)
- Широкий динамический диапазон 80 дБ
- Использование прямого цифрового синтеза (DDS)
- Технология TrueArb для формирования достоверных сигналов произвольной формы
- Внутренний опорный генератор:  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$  (опция:  $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ )
- Стандартные формы сигнала (5 видов): синусоидальный, прямоугольный, треугольный/пила, импульс, белый шум
- Генерация выходного сигнала с заданными частотными компонентами (до 10-й гармоники)
- Режим формирования сигнала произвольной формы до 50 МГц
- Виды модуляции: AM, DSB-AM, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ШИМ
- Опция IQ модуляции.
- Режим: ГКЧ (сви́пирование), формирование пакета (Burst) 1 ... 1000000 импульсов (при мин. длит. 1 мкс), период повтор. пакетов 1 мкс... 1000 с, нач. фаза  $0^\circ - 360^\circ$
- Генерация псевдослучайной двоичной последовательности (ПСДП/PRBS): битрейт до 300 Мбит/с.
- Вход внешнего ОГ (10 МГц), вспомогательный вход/выход (синхронизация/модуляция)
- Частотомер: 100 мГц - 400 МГц
- Интерфейс USB, LAN, опция GPIB
- ПО для формирования сигналов СПФ (EasyWave)
- Цветной графический сенсорный дисплей (диог. 11 см, 480x272)

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-3422/1	АКИП-3422/2	АКИП-3422/3
ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ (КАН1/ КАН2)	<b>Частотный диапазон (для синуса)</b>	1 мГц – 200 МГц	1 мГц – 350 МГц	1 мГц – 500 МГц
	<b>Разрешение</b>	1 мГц		
	<b>Погрешность установки частоты</b>	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ (опция: $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ )		
	<b>Частота дискретизации</b>	2,4 ГГц (2xИнтерполяция)		
СИНУСОИДА	<b>Выходной уровень (синус, 50 Ом)</b>	1 мВ - 10 В <sub>пик-пик</sub> ( $\leq 40$ МГц) 1 мВ - 5 В <sub>пик-пик</sub> ( $>40 \dots 120$ МГц) 1 мВ - 2,5 В <sub>пик-пик</sub> ( $>120 \dots 160$ МГц) 1 мВ - 1,5 В <sub>пик-пик</sub> ( $>160 \dots 350$ МГц) 1 мВ - 0,64 В <sub>пик-пик</sub> ( $>350$ МГц)		
	<b>Погрешность установки уровня</b>	$\pm(1\%+1\text{мВпп})$ , 10 кГц син., 0 В смещение		
	<b>Выходное сопротивление</b>	1 МОм/ 50 Ом		
	<b>Коэффициент гармоник</b>	$\leq -65$ дБн от 0 до 1 МГц $< -60$ дБн свыше 1 МГц до 60 МГц $< -50$ дБн свыше 60 МГц до 100 МГц $< -40$ дБн свыше 100 МГц до 200 МГц $< -30$ дБн свыше 200 МГц до 300 МГц $< -28$ дБн свыше 300 МГц		
	<b>КНИ (коэфф. нелин. искажений)</b> <b>Негармонические составляющие</b>	$< 0,075\%$ (0 дБм, 10 Гц – 20 кГц) $-60$ дБн $\leq 350$ МГц $-55$ дБн $> 350$ МГц		
ПРЯМОУГОЛЬНИК	<b>Частотный диапазон</b>	1 мГц – 80 МГц	1 мГц – 120 МГц	1 мГц – 120 МГц
	<b>Время нарастания/спада</b>	$\leq 2,4$ нс		
	<b>Выброс</b>	$< 3\%$ (100 кГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)		
	<b>Перестраиваемая скважность</b>	10 – 90%		
	<b>Джиттер (скз)</b> <b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	$\leq 150$ пс (1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом) 1 мВ - 10 В <sub>пик-пик</sub> ( $\leq 20$ МГц) 1 мВ - 5 В <sub>пик-пик</sub> ( $>20$ МГц)		
ПИЛА, ТРЕУГОЛЬНИК	<b>Диапазон частот</b>	1 мГц – 5 МГц		
	<b>Нелинейность</b>	$< 1\%$		
	<b>Перестраиваемая скважность</b>	0 – 100%		
	<b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	1 мВ - 10 В <sub>пик-пик</sub>		
ИМПУЛЬС	<b>Диапазон частот</b>	1 мГц – 80 МГц	1 мГц – 150 МГц	1 мГц – 150 МГц
	<b>Длительность импульса</b>	От 3,3 нс (разрешение: 100 пс)		
	<b>Погрешность установки длительности</b>	$\pm(0,01\%+0,3 \text{ нс})$		
	<b>Время нарастания/спада</b>	$\geq 2$ нс	$\geq 1$ нс	$\geq 1$ нс
	Разрешение 100 пс			

	<b>Диапазон изменения скважности</b>	0,001% - 99,999%		
	<b>Выброс</b>	< 3% (100 кГц, 1 Впик-пик, 50 Ом, фронт 2 нс)		
	<b>Джиттер (скз)</b>	≤ 100 пс (1 Впик-пик, 50 Ом)		
	<b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	1 мВ - 10 В <sub>пик-пик</sub> (≤ 20 МГц) 1 мВ - 5 В <sub>пик-пик</sub> (> 20 МГц)		
БЕЛЫЙ ШУМ	<b>Полоса частот (-3дБ)</b>	80 МГц – 200 МГц   80 МГц – 350 МГц   80 МГц – 500 МГц		
	<b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	1 мВ – 0,54 В <sub>скз</sub>		
ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА (СПФ)	<b>Диапазон частот</b>	1 мкГц – 50 МГц		
	<b>Длина памяти</b>	2 – 20 М точек		
	<b>Разрешение ЦАП</b>	16 бит		
	<b>Частота дискретизации (максимальная)</b>	300 МГц (TrueArb), 1,2 ГГц (DDS)		
	<b>Джиттер (скз)</b>	≤ 100 пс		
	<b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	1 мВ - 10 В <sub>пик-пик</sub> (≤ 20 МГц) 1 мВ - 5 В <sub>пик-пик</sub> (>20 МГц)		
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ	<b>Формы сигналов</b>	Синус, прямоугольник, пила, треугольник, произвольная (СПФ), импульс		
	<b>Частота несущей</b>	2 мГц – 200 МГц   2 мГц – 350 МГц   2 мГц – 500 МГц		
	<b>Виды запуска</b>	По счету (1 ... 1000000 имп. – при мин. длит. 1 мкс), непрерывный, по строб-импульсу)		
	<b>Нач./конеч. фаза</b>	0° - +360°		
	<b>Период повторения</b>	1 мкс – 1000 с ± 1%		
	<b>Источник строб-импульса</b>	Внешний, внутренний		
	<b>Источник синхронизации</b>	Внешний, внутренний, ручной		
АМ, ЧМ	<b>Формы несущей</b>	Синус, прямоугольник, пила, треугольник, произвольная		
	<b>Источник модуляции</b>	Внешний/внутренний		
	<b>Модулирующее колебание (внутреннее)</b>	Синус, прямоугольник, пила, треугольник, шум, произвольная (частота 1 мГц – 1 МГц)		
	<b>Коэффициент АМ</b>	0 - 120 % (АМ)		
	<b>Девияция ЧМ</b>	0 МГц – 100 МГц   0 МГц – 175 МГц   0 МГц – 250 МГц		
ФМ	<b>Формы несущей</b>	Синус, прямоугольник, пила, произвольная		
	<b>Источник модуляции</b>	Внешний/внутренний		
	<b>Модулирующее колебание (внутреннее)</b>	Синус, прямоугольник, пила, треугольник, шум, произвольная (частота 1 мГц – 1 МГц)		
	<b>Диапазон установки девиации фазы</b>	0° - 360,0°		
ЧМН, АМН	<b>Формы несущей</b>	Синус, прямоугольник, пила, произвольная		
	<b>Источник модуляции</b>	Внешний/внутренний		
	<b>Модулирующее колебание (внутреннее)</b>	Меандр (скважность 50 %, частота 1 мГц – 1 МГц)		
ШИМ	<b>Формы несущей</b>	Импульс		
	<b>Модулирующее колебание (внутреннее)</b>	Синус, прямоугольник, пила, произвольная, шум		
	<b>Диапазон частот</b>	1 мГц – 1 МГц		
	<b>Источник модуляции</b>	Внешний/внутренний		
ГКЧ	<b>Формы несущей</b>	Синус, прямоугольник, пила, произвольная		
	<b>Время качания</b>	1 мс - 500 с ± 1 %		
	<b>Закон качания</b>	Линейный или логарифмический		
	<b>Тип качания</b>	Возрастание или убывание		
	<b>Источник синхронизации</b>	Внешний, внутренний, ручной		
ЧАСТОТОМЕР	<b>Частотный диапазон</b>	100 мГц - 400 МГц		
	<b>Измерения</b>	Частота, период, +/- длительность, скважность		
	<b>Вход</b>	1 МОм, связь по входу: АС/DC, фильтр ВЧ: вкл/выкл		
	<b>Чувствительность</b>	100 мВскз (< 100 МГц), 200 мВскз (100 - 200 МГц), 500 мВскз (> 200 МГц)		
I/Q (ОПЦИЯ)	<b>Символьная скорость</b>	250 Симв/с – 37,5М Симв/с		
	<b>Разрешение ЦАП</b>	16 бит		
	<b>Типы модуляции</b>	2ASK, 4ASK, 8ASK, BPSK, QPSK, 8PSK, DBPSK, DQPSK, D8PSK, 8QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, MSK, MultiTone, пользовательская		
	<b>Шаблон</b>	PN7, PN9, PN15, PN23, пользовательский		
	<b>Выходной уровень</b>	1 мВскз – 0,5 Вскз (50 Ом, $\sqrt{I^2 + Q^2}$ )		
	<b>Несущая частота</b>	200 МГц	350 МГц	500 МГц
ПСДП	<b>Скорость передачи данных (макс.)</b>	160 Мбит/с	300 Мбит/с	300 Мбит/с
	<b>Длина последовательности</b>	2 <sup>m-1</sup> , m = 3,4 ..., 32		
	<b>Время нарастания</b>	2 нс – 1 мкс	1 нс – 1 мкс	1 нс – 1 мкс
	<b>Выходной уровень (50 Ом)</b>	1 мВ - 10 В <sub>пик-пик</sub> (≤ 40 Мбит/с) 1 мВ - 5 В <sub>пик-пик</sub> (> 40 - 240 Мбит/с) 1 мВ – 2,5 В <sub>пик-пик</sub> (> 240 Мбит/с)		
ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ	<b>Вход/выход внешнего опорного сигнала</b>	10 МГц; входной уровень: 1,4 Впик-пик (5 кОм); выходной уровень: 3,3 Впик-пик (50 Ом)		

ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	<b>Вход внешней синхронизации (AUX)</b>	Входной уровень: 5,5 В <sub>макс</sub> ; время отклика: ≤ 600 нс; входное сопротивление: 100 кОм; длительность импульса: от 100 нс
	<b>Выход сигнала синхронизации (AUX)</b>	Выходной уровень: 3,8 В; выходное сопротивление: 100 Ом; максимальная частота: 1 МГц
	<b>Выход SYNC (AUX)</b>	Выходной уровень: TTL; длительность импульса: 26,7 нс; выходное сопротивление: 100 Ом; максимальная частота: 10 МГц
	<b>Вход внешней модуляции (AUX)</b>	Диапазон частот: 0 – 50 кГц; глубина модуляции (100 %) 11 – 13 В; сопротивление 10 кОм
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>ЖК-дисплей</b>	Цветной графический сенсорный, диагональ 11 см, разрешение: 480x272
	<b>Напряжение питания</b>	220 В (± 15 %), 50 / 60 Гц
	<b>Габаритные размеры</b>	107 × 260 × 296 мм
	<b>Масса</b>	3,43 кг
	<b>Комплект поставки</b>	Сетевой шнур, руководство по эксплуатации, USB кабель, кабель BNC-BNC (2)
	<b>Опции</b>	Адаптер GPIB-USB IQ модуляция (SDG-6000X-IQ) Внешний усилитель мощности (10 Вт, SPA1010) Опция 100 (термостатированный ОГ ±2×10 <sup>-7</sup> в год)