

Генераторы сигналов произвольной формы

Генераторы сигналов произвольной формы

АКИП-3428/1, АКИП-3428/2, АКИП-3428/3

АКИП™



АКИП-3428/3

- Максимальная частота (синус): до 1 ГГц (в зависимости от модели)
- Два аналоговых канала, несимметричный или дифференциальный режим работы
- Опциональный цифровой выход: 16 бит, LVTTTL или LVDS, до 1 Гбит/с
- Разрядность ЦАП: 14 бит
- Максимальная частота дискретизации 5 ГГц
- Память: 512 МБ/канал
- Режимы работы генератора:
 - AFG – технология DDS (прямой цифровой синтез), формирование предустановленных сигналов произвольной формы
 - AWG – расширенный режим формирования сигналов произвольной формы, частота дискретизации от 0,01 до 2,5 Гвыб/с и джиттер менее 20 пс
 - Векторный генератор (опция)
 - Генератор цифровых шаблонов (опция)
- Внутренний опорный генератор: 1×10^{-6} (опция - 1×10^{-7})
- Стандартные формы сигнала: синусоидальный, прямоугольный, треугольный/пила, импульс, шум и др.
- Режим формирования произвольного сигнала из различных сегментов (1 ... 1024) с возможностью циклического повторения сегмента в последовательности (1 ... 65535)
- Генерация псевдослучайной двоичной последовательности (ПСДП/PRBS): битрейт до 312,5 Мбит/с.
- Поддержка различных видов аналоговых и цифровых модуляций сигналов, ГКЧ (сви́пирование), формирование пакета (Burst)
- Аналоговый выход до 24 В пик-пик с возможностью установки смещения ± 12 В постоянного тока, для обеспечения максимального выходного уровня ± 24 В (высокоомный выход)
- Расширенные двухканальные функции: отслеживание каналов, отношение и копирование, модуляция между каналами, комбинация и наложение каналов
- Генерация выходного сигнала с заданными частотными компонентами (до 16-й гармоники)
- Режим Phase Locked – автоматическое выравнивание фазы каждого канала
- Встроенный частотомер до 400 МГц
- Вход внешнего ОГ (10 МГц), синхронизация (вход и выход), вход внешней модуляции, маркерный выход
- Графический ЖК-дисплей, диагональ 12,7 см, емкостной сенсорный
- Интерфейсы: USB, LAN, опция GPIB
- ПО для формирования сигналов СПФ EasyWaveX и векторных сигналов EasyIQ (опция)
- Дистанционное управление с помощью команд SCPI
- Возможность монтажа в 19" стойку (опция)

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-3428/1	АКИП-3428/2	АКИП-3428/3
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				
ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Число каналов	2 – аналоговые (несимметричные или дифференциальные, переключаемо) 2 – маркеры 16 – цифровые (опция)		
	Диапазон частот (синусоидальная форма)	1 мкГц ... 350 МГц	1 мкГц ... 500 МГц	1 мкГц ... 1 ГГц
	Дискретность установки	1 мкГц		
	Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	Стандартно: $\pm 1 \times 10^{-6}$ Опция: $\pm 1 \times 10^{-7}$ (термостатированный опорный генератор) Есть вход сигнала внешней опорной частоты 10 МГц		
	Максимальная скорость выборки (синусоидальная форма)	5 Гвыб/с		
	Разрядность АЦП	14 бит		
	Выходной коннектор	BNC		
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ (НЕСИММЕТРИЧНЫЙ ВЫХОД)	Диапазон установки уровня смещения постоянного напряжения	± 6 В (50 Ом) ± 12 В (высокоомный выход)		
	Погрешность установки уровня смещения постоянного напряжения	$\pm 1\%$ от уст. + 2 мВ		

	Неравномерность АЧХ переменного сигнала	±0,3 дБ (50 Ом, 0,32 В _{пик-пик} относительно 1 МГц синусоидальной формы)		
	Погрешность установки уровня переменного сигнала	±(1% от уст. (В _{пик-пик}) + 1 мВ _{пик-пик}) Синусоидальная форма, 10 кГц, смещение 0 В		
	Диапазон установки выходного уровня сигнала синусоидальной формы (50 Ом)	1 мВ ... 12 В _{пик-пик} (≤ 40 МГц, 0 В смещение) 1 мВ ... 6 В _{пик-пик} (>40 ... 120 МГц) 1 мВ ... 3 В _{пик-пик} (>120 МГц)		
	Диапазон установки выходного уровня сигнала произвольной формы (50 Ом)	1 мВ ... 12 В _{пик-пик} (≤ 20 МГц, 0 В смещение) 1 мВ ... 6 В _{пик-пик} (>20 МГц)		
	Диапазон установки выходного уровня сигнала импульсов прямоугольной формы (50 Ом)	1 мВ ... 12 В _{пик-пик} (≤ 20 МГц, фронт 1 нс, длит. импульса ≥ 10 нс) 1 мВ ... 6 В _{пик-пик} (>20 ... 60 МГц, фронт 1 нс, длит. импульса ≥ 10 нс) 1 мВ ... 3 В _{пик-пик} (>60 МГц, фронт 1 нс, длит. импульса ≥ 10 нс)		
	Диапазон установки выходного уровня шумового сигнала (50 Ом)	1 мВ ... 0,669 Вскз		
	Диапазон установки выходного уровня ПСДП/ PRBS сигнала (50 Ом)	1 мВ ... 12 В _{пик-пик} (≤ 40 Мбит/с, 0 В смещение) 1 мВ ... 6 В _{пик-пик} (>40 ... 120 Мбит/с) 1 мВ ... 3 В _{пик-пик} (>120 Мбит/с)		
	Диапазон установки выходного уровня пилообразного сигнала (50 Ом)	1 мВ ... 12 В _{пик-пик}		
	Общие выходные параметры	Внутреннее сопротивление: 50 Ом (±1 Ом) Максимальный выходной ток: ±240 мА Защита выхода: от перегрузки по току, от перенапряжения Перекрестные помехи: -60 дБн Смещение каналов: 20 пс (при одинаковом выходном уровне)		
ВЫХОДНОЙ УРОВЕНЬ (ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ВЫХОД)	Диапазон установки уровня переменного сигнала	20 мВ _{пик-пик} ... 2 В _{пик-пик} (100 Ом, смещение 0 В)		
	Неравномерность АЧХ переменного сигнала	±0,3 дБ (100 Ом, 0,5 В _{пик-пик} относительно 1 МГц синусоидальной формы)		
	Диапазон установки дифференциального уровня постоянного напряжения	±1 В (100 Ом)		
	Диапазон установки уровня постоянного напряжения с общей землей	±1 В (высокоомный выход)		
	Общие выходные параметры	Защита выхода: от перенапряжения Перекрестные помехи: -60 дБн Смещение каналов: 20 пс (при одинаковом выходном уровне)		
ОБЩИЕ ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Полярность	Нормальная, инвертированная		
	Регулировка сигнал/шум	от 0,1 дБн		
	Цифровой фильтр	1 МГц ... 350 МГц	1 МГц ... 500 МГц	1 МГц ... 1 ГГц
СТАНДАРТНЫЕ ФОРМЫ СИГНАЛОВ				
СИНУСОИДАЛЬНАЯ ФОРМА	Диапазон частот	1 мкГц ... 350 МГц	1 мкГц ... 500 МГц	1 мкГц ... 1 ГГц
	Коэффициент гармоник (при уровне не более 0 дБм)	Несимметричный выход: <-55 дБн от 0 до 500 МГц <-40 дБн свыше 500 МГц до 1 ГГц Дифференциальный выход: <-55 дБн от 0 до 500 МГц <-45 дБн свыше 500 МГц до 1 ГГц		
	Негармонические составляющие (при уровне не более 0 дБм)	Несимметричный выход: -65 дБн Дифференциальный выход: -60 дБн		
	Плотность фазовых шумов	<-138 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц от несущей 10 МГц		
	Генерация гармоник	Генерация выходного сигнала с заданными частотными компонентами: до 16-й гармоники		
ИМПУЛЬСЫ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ	Частота повторения	1 мкГц ... 100 МГц	1 мкГц ... 150 МГц	1 мкГц ... 240 МГц
	Дискретность установки частоты	1 мкГц		
	Минимальная длительность фронта/среза импульса	≤ 0,85 нс		
	Выброс на вершине и паузе импульса	≤ 3% (100 кГц, 1 В _{пик-пик} , 50 Ом, фронт 1 нс)		
	Скважность	от 0,001 до 99,999%		
		Дискретность установки от 0,001%, в зависимости частоты выходного сигнала		
	Джиттер	20 пс (>10 кГц, 1 В _{пик-пик} , 50 Ом)		
ОДИНАРНЫЙ	Частота повторения	1 мкГц ... 100 МГц	1 мкГц ... 150 МГц	1 мкГц ... 312,5 МГц

ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	Дискретность установки частоты	1 мГц		
	Регулировка длительности импульса	от 1 нс Дискретность установки от 10 пс. Максимальная длительность импульса ограничена максимальной частотой.		
	Погрешность установки длительности импульса	±(0,01% от уст. + 0,3 нс)		
	Диапазон установки длительности фронта/среза импульса	от 1 нс до 75 с (10% ~ 90%) Дискретность установки от 100 пс Выходной уровень ≤ 3Впик-пик, Постоянное смещение ≤ 3 В.		
	Скважность	от 0,001 до 99,999% Дискретность установки от 0,001%, в зависимости частоты выходного сигнала		
	Выброс на вершине и паузе импульса	≤ 3% (100 кГц, 1 Впик-пик, 50 Ом, фронт 1 нс)		
	Джиттер	20 пс (>10 кГц, 1 Впик-пик, 50 Ом)		
БЕЛЫЙ ШУМ	Полоса частот (-3дБ)	1 мГц ... 350 МГц	1 мГц ... 500 МГц	1 мГц ... 1 ГГц
ПСДП /PRBS	Максимальная скорость передачи данных	200 Мбит/с	312,5 Мбит/с	312,5 Мбит/с
	Длина последовательности	2 ^{m-1} , m = 3,4, ..., 32		
	Минимальная длительность фронта/среза импульса	0,5 нс (10% ~ 90%, 1 Впик-пик, 50 Ом)		
ПИЛООБРАЗНАЯ, ТРЕУГОЛЬНАЯ ФОРМЫ	Диапазон частот	1 мГц ... 10 МГц		
	Нелинейность (максимум)	1,5% (1 кГц, 1 Впик-пик, симметрия 50 %)		
	Перестраиваемая симметрия	0,0 ... 100,0%		
ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (DC)	Диапазон установки уровня постоянного напряжения	±6 В (50 Ом) ±12 В (высокоомный выход)		
	Погрешность установки уровня постоянного напряжения	±(1% от уст. + 2 мВ)		
СИГНАЛНЫ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ				
РЕЖИМ AFG	Диапазон частот	1 мГц ... 35 МГц	1 мГц ... 50 МГц	1 мГц ... 100 МГц
	Скорость выборки	2,5 Гвыб/с		
	Длина сигнала	32000 точек		
	Длительность фронта/среза	450 пс (10% ... 90%, 1 Впик-пик, 50 Ом)		
	Источник сигнала	Встроенные в память, загрузка из файла, импорт из ПО EasyWaveX		
РЕЖИМ AWG	Диапазон регулировки скорости выборки	от 0,01 выб/с до 2,5 Гвыб/с		
	Диапазон регулировки длины сигнала	от 24 точек до 512 Мточек В режиме формирования последовательности, минимальная длина сигнала - 64 точки. При длине сигнала меньше 256 точек, значение длины должны быть целым числом, кратным 16.		
	Вертикальное разрешение	14 бит		
	Режимы интерполяции	Удержание 0-го порядка, линейное, sinc, sin27, sinc13		
	Формирование последовательности	Число сегментов: 1... 1024 Число повторений сегментов: 1... 65535 Режим работы: Непрерывный, Одиночный/Пакетный, Бесконечный, Пошаговый, Расширенный Источник запуска: Ручной, Задержанный, Внешний		
	Источник сигнала	Встроенные в память, загрузка из файла, импорт из ПО EasyWaveX		
	Джиттер	50 пс (для шаблона "010101", 1 Впик-пик, 50 Ом, 2,5 Гвыб/с)		
ВЕКТОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР (ОПЦИЯ)				
ВЕКТОРНЫЕ (I/Q) СИГНАЛЫ (ОПЦИЯ)	Диапазон регулировки символьной скорости	от 250 символов/с до 500 Мсимволов/с		
	Длина сигнала	512 Мточек		
	Диапазон регулировки несущей частоты	1 мГц ... 350 МГц	1 мГц ... 500 МГц	1 мГц ... 1 ГГц
	Вертикальное разрешение	14 бит		
	Форматы модуляции	2ASK, 4ASK, 8ASK, BPSK, QPSK, 8PSK, DBPSK, DQPSK, OQPSK, D8PSK, 8QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, MSK, мультитональная (MultiTone), пользовательская (Custom – через ПО EasyIQ)		
	Полоса пропускания I/Q-модулятора	150 МГц – калиброванное значение до 625 МГц – в зависимости от символьной скорости и установок фильтра		
	Остаточный модуль вектора ошибки (EVM)	2,5% (64QAM, несимметричный выход, полоса пропускания I/Q-модулятора 150 МГц)		
	Виды последовательностей	PN7, PN9, PN15, PN23, пользовательские (через ПО EasyIQ)		
	Источник сигнала	Встроенные в память, загрузка из файла, импорт из ПО EasyIQ		
	Калибровка IQ	Баланс, смещение и угол		

МОДУЛЯЦИИ		
АМ, ЧМ	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Частота модуляции Коэффициент АМ Пиковая девиация (ЧМ)	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ Внешний, внутренний, канал Синус, меандр, пила, треугольник, шум, СПФ 1 МГц ... 2 МГц – внутренний 0,00 ... 120,00 % (АМ) до 0,5 * Гц максимальной частоты генератора
ФМ	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Частота модуляции Диапазон установки девиации фазы	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ Внешний, внутренний, канал Синус, меандр, пила, треугольник, шум, СПФ 1 МГц ... 2 МГц – внутренний 0° ... 360°
ШИМ	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Частота модуляции	Импульс Внешний, внутренний, канал Синус, меандр, пила, треугольник, шум, СПФ 1 МГц ... 2 МГц – внутренний
АМН, ЧМН, ФМН	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Частота модуляции Частота скачка	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ Внешний, внутренний, канал Меандр (скважность 50 %) 500 мкГц ... 61 МГц – внутренний; до 10 МГц – внешний 1 МГц ... 2 МГц
ГКЧ	Формы несущей Диапазон установки времени качания Диапазон установки времени задержки запуска Диапазон частот (старт/стоп) Закон качания Тип качания Источник синхронизации	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ 1 мс ... 1000 с 1,963 мкс ... 10 с Синус: 1 мГц ... 2 ГГц, Прямоугольник: 1 мГц ... 770 МГц Линейный, логарифмический Возрастание или убывание Внешний, внутренний, ручной
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ	Формы сигналов Режим запуска Период повторения Число импульсов в пакете Начальная/конечная фаза Диапазон установки времени задержки запуска	Стандартные формы сигналов (кроме: DC) + СПФ Синхронизированный, по строб-импульсу, ручной 1 мкс ... 1000 с 1 ... 1000000 импульсов 0° ... +360° 2,079 мкс ... 10 с
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
ЧАСТОТОМЕР	Частотный диапазон Измерения Вход Чувствительность Входной коннектор	100 МГц ... 400 МГц – открытый вход (DC) 1 Гц ... 400 МГц – закрытый вход (AC) Частота, счет импульсов 1 МОм, связь по входу: AC/DC, фильтр ВЧ: вкл/выкл Открытый вход (DC), максимальный входной уровень ±2,5 В 100 мВскз (< 100 МГц), 200 мВскз (100 - 200 МГц), 500 мВскз (> 200 МГц) Закрытый вход (AC), максимальный входной уровень ±5 В 100 мВскз (< 100 МГц), 200 мВскз (100 - 200 МГц), 500 мВскз (> 200 МГц) BNC
ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ (ОПЦИЯ)	Число каналов Диапазон установки скорости передачи данных Выходной стандарт	16-бит 1 мбит/с ... 1 Гбит/с – LVDS 1 мбит/с ... 2 Мбит/с – LVTTTL LVDS - низковольтная дифференциальная передача сигналов LVTTTL - низковольтная передача сигналов Тип выходного стандарта зависит от выбранной опции. Подробнее в разделе информация для заказа.
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	Вход сигнала опорной частоты Выход сигнала опорной частоты Внешняя модуляция	BNC-тип, на задней панели. Входная частота: 10 МГц (±0,1 МГц). Минимальный входной уровень: 1,4 Впик-пик (50 Ом). BNC-тип, на задней панели. Выходная частота: 10 МГц. Выходной уровень: 3,3 Впик-пик (50 Ом). BNC-тип, на задней панели. Диапазон входных частот: 0 ... 1 МГц. Импеданс: 10 кОм. Входной уровень: ±5 Впик-пик

	Синхровход/Строб	BNC-тип, на задней панели. Импеданс: 100 кОм. Входной уровень: $V_{in} 2 В \dots 5,5 В$, $V_{il} -0,5 В \dots 0,8 В$ Минимальная длительность импульса 100 нс Время отклика: 2,28 мкс (ГКЧ), 2,07 мкс (пакетный режим Импульс, остальные формы – 1,96 мкс)
	Синхровыход	BNC-тип на задней панели. Импеданс: 50 Ом. Частота: 1 МГц. Выходной уровень: $V_{on} 3,8 В$, $V_{ol} 0,44 В$
	Маркер	2, BNC- тип на задней панели. Импеданс: 50 Ом. Диапазон установки задержки маркера: 0,0 нс ... 2,3 мкс. Длительность импульса: 108 нс. Длительность фронта/среза: 25,6 нс. Джиттер: 400 пс.
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	Дисплей	Графический ЖК-дисплей, диагональ 12,7 см, емкостной сенсорный. Разрешение: 800x480
	Интерфейсы	3 - USB 2.0 Host, USB 2.0 Device(USBTMC) LAN 10M/100M (VXI-11/Telnet/Socket/WebServer) GPIB – опция (адаптер GPIB - USB)
	Напряжение питания	100...240 В ($\pm 10\%$), 50/60 Гц, 110 Вт
	Условия эксплуатации	0°C ... +50°C, относительная влажность $\leq 90\%$ (+30°C), $\leq 50\%$ (+50°C)
	Условия хранения	-20°C ... +60°C, относительная влажность $\leq 95\%$
	Габаритные размеры	338 × 113 × 369 мм (Ш × В × Г) Возможность монтажа в 19" стойку (опция SSG-RMK), высота 3U
	Масса	4,4 кг

Информация для заказа:

Модели	
АКИП-3428/1	Генератор АКИП-3428/1, 2 канала, 350 МГц, 5 Гвыб/с, 512 МБ
АКИП-3428/2	Генератор АКИП-3428/2, 2 канала, 500 МГц, 5 Гвыб/с, 512 МБ
АКИП-3428/3	Генератор АКИП-3428/3, 2 канала, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 512 МБ
Опции	
10M_OCXO_L	Аппаратная опция термостатированного опорного генератора, улучшенная стабильность ($1 \cdot 10^{-7}$) Только заводская установка при первичном заказе оборудования.
SDG-7000A-IQ	Программная опция векторного генератора сигналов (IQ-модуляция).
SDG-7000A-BW05	Программная опция увеличения частоты генератора с 350 МГц до 500 МГц.
SDG-7000A-BW10	Программная опция увеличения частоты генератора с 500 МГц до 1 ГГц.
Оptionальные принадлежности	
DIG-LVTTL	16-битный цифровой модуль TTL (низковольтная передача сигналов). В комплект входит: <ul style="list-style-type: none"> • LVTTL модуль • USB-кабель (питание к модулю LVTTL) • кабельная сборка для подключения LVTTL к DUT (тестируемое устройство) – 2 шт. • кабельная сборка для подключения к генератору – 2 шт.
DIG-LVDS	16-битный цифровой модуль TTL (низковольтная дифференциальная передача сигналов). В комплект входит: <ul style="list-style-type: none"> • LVDS модуль • кабельная сборка для подключения к генератору – 2 шт.
DIG-LVDS-2	16-битный цифровой модуль TTL (низковольтная дифференциальная передача сигналов). В комплект входит: <ul style="list-style-type: none"> • LVDS модуль • кабельная сборка для подключения к генератору – 2 шт. • коаксиальная кабельная сборка (SMA-тип) для подключения LVTTL к DUT (тестируемое устройство) – 32 шт.
SSG-RMK	Комплект для монтажа в 19" стойку одного генератора