

# Генераторы сигналов специальной формы

## Генераторы сигналов произвольной формы АКИП-3429/1, АКИП-3429/1А, АКИП-3429/2, АКИП-3429/2А АКИП™



АКИП-3429/2

- Максимальная частота
  - синусоидальная форма: 240 МГц
  - импульсная форма: 120 МГц
- Максимальная частота дискретизации: 2 ГГц
- Память: 512 кБ/канал для сигналов произвольной формы
- Разрядность ЦАП: 14 бит
- Число каналов:
  - 1 канал: АКИП-3429/1, АКИП-3429/1А
  - 2 канала: АКИП-3429/2, АКИП-3429/2А
- Режимы работы аналоговых каналов: несимметричный или дифференциальный режим работы
- Использование технология DDS (прямой цифровой синтез)
- Генератор цифровых шаблонов до 120 Мбит/с, генерация псевдослучайной двоичной последовательности (ПСДП/ PRBS) - АКИП-3429/1А, АКИП-3429/2А
- Внутренний опорный генератор:  $5 \cdot 10^{-5}$
- Стандартные формы сигнала (ФГ): синусоидальный, прямоугольный, треугольный/пила, импульс, шум и др.
- Минимальная длительность фронта/среза импульса 2,5 нс
- Максимальный выходной уровень 10 Вскз на нагрузке 50 Ом
- Режимы формирования сигналов: непрерывный, синхронизированный, по строб импульсу
- Расширенные двухканальные функции, формирование связанных по настройкам сигналов
- Поддержка различных видов модуляций, включая: АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ,
- Режим свипирования (ГКЧ), пакетный режим (Burst) с функцией непрерывной корректировки фазы
- Режим Phase Locked – автоматическое выравнивание фазы каждого канала
- Вход внешнего ОГ (10 МГц), синхронизация (вход и выход), вход внешней модуляции, выход строб импульса
- Интерфейсы: USB, LAN, GPIB
- Графический ЖК-дисплей, диагональ 8,89 см
- Дистанционное управление с помощью команд SCPI

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-3429/1 АКИП-3429/1А	АКИП-3429/2 АКИП-3429/2А	
ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Число каналов	1 – несимметричный или дифференциальный режим работы	2 – несимметричный или дифференциальный режим работы	
	Частотный диапазон	Синус	1 мкГц ... 240 МГц	
		Прямоуг.	1 мкГц ... 120 МГц	
		Импульс	1 мкГц ... 120 МГц	
		Пи́ла	1 мкГц ... 5 МГц	
		СПФ	1 мкГц ... 120 МГц	
		Шум	$\geq 120$ МГц	
Дискретность установки частоты	1 мкГц			
Погрешность установки частоты	$\pm(5 \cdot 10^{-5} + 1 \text{ мкГц})$			
Диапазон установки выходного уровня сигнала синусоидальной формы		Согласованная нагрузка 50 Ом: $F_c \leq 50 \text{ МГц}$ : 50 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 10 В <sub>пик-пи</sub> $F_c > 50 \text{ МГц} \dots \leq 120 \text{ МГц}$ : 50 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 5 В <sub>пик-пик</sub> $F_c > 120 \text{ МГц} \dots \leq 240 \text{ МГц}$ : 50 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 3 В <sub>пик-пик</sub>		
		Открытый выход; согласованная нагрузка 50 Ом $F_c \leq 50 \text{ МГц}$ : 100 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 20 В <sub>пик-пи</sub> $F_c > 50 \text{ МГц} \dots \leq 120 \text{ МГц}$ : 100 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 10 В <sub>пик-пик</sub> $F_c > 120 \text{ МГц} \dots \leq 240 \text{ МГц}$ : 100 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 6 В <sub>пик-пик</sub>		
		где, $F_c$ – значение несущей частоты		
Дискретность установки уровня	от 1 мВ <sub>пп</sub> или 4 разряда			
Погрешность установки уровня переменного сигнала	$\pm(1,5\% \text{ от уст.} + 5 \text{ мВ})$ для сигнала синусоидальной формы, 1 кГц			
Неравномерность АЧХ переменного сигнала	$\pm 0,5$ дБ (относительно 10 МГц синусоидальной формы)			

	<b>Защита выхода</b> <b>Выходное сопротивление</b>	Защита от короткого замыкания, защита от перегрузки по току (максимальный обратный ток не более ток 410 мА) Переключаемое значение: 5 Ом / 50 Ом Диапазон изменения сопротивления нагрузки: 0,3 Ом ... 1 МОм																								
ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (DC)	<b>Диапазон установки уровня постоянного напряжения</b> <b>Дискретность установки уровня</b> <b>Погрешность установки уровня постоянного напряжения</b> <b>Уровень гармоник относительно уровня основной частоты</b> <b>Негармонические составляющие</b> <b>Суммарные гармонические искажения</b> <b>Плотность фазовых шумов</b>	-10 В .... +10 В (согласованная нагрузка 50 Ом) -20 В ... +20 В (открытый выход) от 1 мВ или 4 разряда Диапазон установки $\pm 5$ В: $\pm(1\%$ от уст. + 25 мВ) Диапазон установки свыше $\pm 5$ В до $\pm 10$ В: $\pm(1\%$ от уст. + 50 мВ) Диапазон установки свыше $\pm 10$ В до $\pm 20$ В: $\pm(1\%$ от уст. + 75 мВ) <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th></th><th style="text-align: center;">1 Впп</th><th style="text-align: center;">3 Впп</th><th style="text-align: center;">10 Впп</th></tr></thead><tbody><tr><td>1 мкГц ... 2 МГц</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -62</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -62</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -50</math> дБн</td></tr><tr><td>свыше 2 МГц ... 10 МГц</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -57</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -52</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -45</math> дБн</td></tr><tr><td>свыше 10 МГц ... 50 МГц</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -50</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -45</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -40</math> дБн</td></tr><tr><td>свыше 50 МГц ... 120 МГц</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -38</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -32</math> дБн</td><td></td></tr><tr><td>свыше 120 МГц ... 240 МГц</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -28</math> дБн</td><td style="text-align: center;"><math>\leq -23</math> дБн</td><td></td></tr></tbody></table> $\leq -60$ дБн в диапазоне до 20 МГц $\leq -55$ дБн в диапазоне свыше 20 МГц до 200 МГц $\leq -50$ дБн в диапазоне свыше 200 МГц до 240 МГц $\leq 0,2\%$ (20 Гц - 20 кГц, 20 В <sub>пик-пик</sub> ) $\leq -130$ дБн/Гц (10 кГц отстройка, несущая 1 МГц) $\leq -125$ дБн/Гц (10 кГц отстройка, несущая 10 МГц) $\leq -100$ дБн/Гц (10 кГц отстройка, несущая 240 МГц)		1 Впп	3 Впп	10 Впп	1 мкГц ... 2 МГц	$\leq -62$ дБн	$\leq -62$ дБн	$\leq -50$ дБн	свыше 2 МГц ... 10 МГц	$\leq -57$ дБн	$\leq -52$ дБн	$\leq -45$ дБн	свыше 10 МГц ... 50 МГц	$\leq -50$ дБн	$\leq -45$ дБн	$\leq -40$ дБн	свыше 50 МГц ... 120 МГц	$\leq -38$ дБн	$\leq -32$ дБн		свыше 120 МГц ... 240 МГц	$\leq -28$ дБн	$\leq -23$ дБн	
	1 Впп	3 Впп	10 Впп																							
1 мкГц ... 2 МГц	$\leq -62$ дБн	$\leq -62$ дБн	$\leq -50$ дБн																							
свыше 2 МГц ... 10 МГц	$\leq -57$ дБн	$\leq -52$ дБн	$\leq -45$ дБн																							
свыше 10 МГц ... 50 МГц	$\leq -50$ дБн	$\leq -45$ дБн	$\leq -40$ дБн																							
свыше 50 МГц ... 120 МГц	$\leq -38$ дБн	$\leq -32$ дБн																								
свыше 120 МГц ... 240 МГц	$\leq -28$ дБн	$\leq -23$ дБн																								
ОДИНАРНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	<b>Регулировка длительности импульса</b> <b>Погрешность установки длительности импульса</b> <b>Диапазон установки длительность фронта/среза импульса</b> <b>Погрешность установки длительности фронта</b>	от 4,1 нс до (Т- 4,1 нс), где Т – значение установленного периода повторения импульса Дискретность установки от 100 пс. $\pm(0,005\%$ от уст. + 0,5 нс) от 2,5 нс до 1000 с (10% ~ 90%) Дискретность установки от 100 пс $\pm 500$ пс (при фронте <50 нс, уровне не более 1 Впп)																								
ИМПУЛЬСЫ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ	<b>Минимальная длительность фронта/среза импульса</b> <b>Диапазон установки коэффициента заполнения</b> <b>Дискретность установки</b>	$\leq 2,5$ нс (10% ~ 90%) от (Fc/240 МГц) до 1 - (Fc/240 МГц), где, Fc – значение несущей частоты 0,1%																								
ТРЕУГОЛЬНАЯ ФОРМА	<b>Асимметричность</b>	0% ... 100%																								
ШУМ	<b>Распределение амплитуды</b> <b>Крест фактор</b> <b>Тип сигнала</b>	По Гауссу, Пользовательское 3.1, 4.8, 6.0, 7.0 (при распределении по Гассу) Фиксированный, синхронизированный																								
ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА	<b>Скорость выборки</b> <b>Диапазон регулировки длины сигнала</b> <b>Вертикальное разрешение</b> <b>Режимы редактирования</b> <b>Джиттер</b>	2 Гвыб/с от 2 точек до 512 k точек 14 бит Графический, формула 1 нс																								
ГЕНЕРАТОР ЦИФРОВЫХ ШАБЛОНОВ	<b>Диапазон установки скорости передачи данных</b> <b>Максимальная длительность шаблона</b> <b>Число уровней</b> <b>Последовательность</b> <b>Режимы запуска</b>	1 мкбит/с ... 120 Мбит/с 16 Мбит, разрешение 1 бит 2, 3 или 4 (выбираются пользователем) Преамбула, за которой следует один зацикленный блок данных, количество циклов: 1–10 000 000, вся последовательность может повторяться бесконечно или синхронизировано Непрерывно, стробируемый, один бит на событие триггера, одна последовательность на событие триггера																								

	<b>Источник шаблона</b>	Внутренний PRBS/ПСДП -7, 9, 11, 15, 23 и 31 Пользовательский Внешний
	<b>Модуляции</b>	AM, ЧМ, ФМ
	<b>Произвольная битовая последовательность</b>	Определяемые пользователем и предопределяемые битовые переходы, до 64 точек произвольной формы на битовый переход
МОДУЛЯЦИЯ	<b>Виды модуляции</b> <b>Частота модуляции</b>	AM, ЧМ, ФМ, ЧМн, ШИМ Внутренняя: 1 МГц ... 10 МГц (AM, ЧМ, ФМ, ШИМ), 1 МГц ... 50 МГц (ЧМн) Внешняя: DC ... 10 МГц
	<b>Форма модуляции</b>	Синус, прямоугольник, пила, шум, СПФ Импульс – только ШИМ
	<b>Глубина AM</b>	0% ... 120%
	<b>Девияция частоты</b>	0 ... Fc/2
	<b>Девияция фазы ФМ</b>	0°...360°
	<b>Девияция ШИМ</b>	0% ... 100%
	<b>Источник модуляции</b>	Внутренний, внешний
СВИПИРОВАНИЕ (ГКЧ)	<b>Формы несущей</b> <b>Закон качания</b> <b>Диапазон частот</b> <b>Время качания</b> <b>Тип качания</b> <b>Источник синхронизации</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ Линейное или логарифмическое 1 мкГц ... максимальная частота гармонического сигнала 100 мкс ... 500 с Возрастание или убывание Внешний, внутренний, ручной
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ	<b>Формы несущей</b> <b>Диапазон частот</b> <b>Число импульсов в пакете</b> <b>Период повторения</b> <b>Фаза старт/стоп</b> <b>Режим управления</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ 1 мкГц ... 120 МГц 2 ... 2 <sup>31</sup> -1 16,7 нс ... 9999 с 0° ... 360° Внутренний (авто)/внешний (запуск ТТЛ по нарастающему фронту (по строб-импульсу))/ ручной однократный запуск
ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	<b>Вход внешнего опорного сигнала</b> <b>Выход опорного сигнала</b> <b>Внешний вход (EXT)</b> <b>Выход синхронизации</b> <b>Строб выход</b>	10 МГц ± 500 ppm, уровень: 200 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 5 В <sub>пик-пик</sub> , 1 кОм 10 МГц.; уровень: 1 В; 50 Ом Диапазон частот: DC ... 120 МГц. Уровень: ±10 В, минимум от 200 мВ <sub>пп</sub> . Сопротивление: 50 Ом/10 кОм. Длительность импульса > 3,3 нс. Уровень: TTL (0 В/2,5 В) или ECL (-0,85 В/-1,80 В). Максимальная частота 120 МГц. Сопротивление 50 Ом. Выходной строб сигнал имеет различную функцию в зависимости от режима работы генератора. Цифровой выход: TTL (0 В/2,5 В) или ECL (-0,85 В/-1,80 В). Аналоговый выход: -2,0 ... +2,0 В Сопротивление 50 Ом. Минимальная длительность импульса 4 нс.
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>ЖК-дисплей</b> <b>Память</b> <b>Напряжение питания</b> <b>Потребляемая мощность</b> <b>Рабочие условия</b> <b>Интерфейс</b> <b>Габаритные размеры, масса</b>	Цветной графический (TFT, диагональ 8,89 см) 4 ячейки (пользовательские СПФ), 4 ячейки (шаблон) поддержка внешних USB Flash дисков 100 ... 240 В, 50/60 Гц 80 Вт 0...40°C, 80% USB, LAN, GPIB 439 × 100 × 456 мм; 6 кг