

# Генераторы сигналов специальной формы

## Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425/1, АКИП-3425/2, АКИП-3425/3 АКИП™



АКИП-3425/3

- Два полностью независимых источника колебаний (Кан1/ Кан2)
- Диапазон частот (синус/ прямоугольник):
  - 1 мГц – 35 МГц (АКИП-3425/1)
  - 1 мГц – 65 МГц (АКИП-3425/2)
  - 1 мГц – 100 МГц (АКИП-3425/3)
- Максимальное разрешение по частоте 1 мГц
- Использование прямого цифрового синтеза (DDS)
- Разрядность ЦАП 16 бит; частота дискретизации 250 МГц для сигналов специальной формы и 125 МГц для сигналов произвольной формы
- Длина памяти для формирования СПФ 16 МБ
- Стандартные формы сигнала: синусоидальный, прямоугольный, треугольный, импульс, псевдослучайная двоичная последовательность (PRBS), шум
- Встроенные сигналы специальной формы – 165 видов
- Внутренний опорный генератор:  $\pm 1 \times 10^{-6}$
- 13 видов модуляции, включая: АМ, ЧМ, ФМ, АМн, ЧМн, ФМн, ШИМ, СУМ (наложение сигналов) и др.
- Режим свипирования (ГКЧ), пакетный режим (Burst)
- Режим комбинирования формы выходных сигналов по двум каналам
- Формирование выходного сигнала путем задания гармоник (50 макс.)
- Графический, сенсорный, ЖК-дисплей с диагональю 17,78 см.
- Интерфейсы USB, LAN
- Опция: IoT интерфейс (встроенный модуль LoRa, диапазон 398 - 525 МГц)
- Опция: внешний усилитель мощности (до 8 Вт)

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-3425/1	АКИП-3425/2	АКИП-3425/3
ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Число каналов	2	2	2
	Синус	1 мГц ... 35 МГц	1 мГц ... 65 МГц	1 мГц ... 100 МГц
	Частотный диапазон	Прямоуг.	1 мГц ... 35 МГц	1 мГц ... 65 МГц
		Импульс	1 мГц ... 25 МГц	
		Пила	1 мГц ... 3 МГц	
		PRBS	1 кбит/с ... 60 Мбит/с	
		СПФ	1 мГц ... 20 МГц	
		Шум	Полоса частот 100 МГц по уровню -3 дБ	
		Разрешение	1 мГц (максимум)	
		Погрешность установки частоты	$\pm 1 \times 10^{-6}$	
		Выходной уровень	Частота $\leq 10$ МГц: 1 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 10 В <sub>пик-пик</sub> (50 Ом) Частота $> 10$ МГц: 1 мВ <sub>пик-пик</sub> ... 5 В <sub>пик-пик</sub> (50 Ом)	
		Разрешение	от 1 мВ <sub>пик-пик</sub> или 4 разряда	
Погрешность установки уровня	$\pm(1\%$ от уст. + 1 мВ) для сигнала синусоидальной формы, 1 кГц, $\geq 10$ мВ <sub>пп</sub>			
Постоянное смещение	$\pm 5$ В (на 50 Ом), максимальное разрешение 1 мВ, погрешность $\pm(1\%$ от уст. + 2 мВ + 0,5% от ампл.)			
Выходное сопротивление	1 МОм/ 50 Ом			
СИНУСОИДА	Уровень гармоник относительно уровня основной частоты	$\leq -60$ дБн в диапазоне до 20 МГц		
		$\leq -50$ дБн в диапазоне до 50 МГц		
		$\leq -40$ дБн в диапазоне свыше 50 МГц		
Неравномерность АЧХ	$\leq 60$ МГц @ 0,2 дБ			
	$> 60$ МГц $\leq 70$ МГц @ 0,25 дБ			
	$\geq 70$ МГц @ 0,3 дБ			
Суммарные гармонические искажения	$\leq 0,15\%$ (10 Гц - 20 кГц, 20 В <sub>пик-пик</sub> )			
ИМПУЛЬСЫ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ	Длительность фронта/среза импульса	$\leq 4,2$ нс		
		Скважность	0,0001 % ... 99,9999 % ; дискретность установки 0,0001 %	
		Выброс на вершине и паузе импульса	$\leq 2\%$ (1 МГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> )	
ОДИНАРНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	Длительность фронта/среза импульса	$\geq 8$ нс (1 В <sub>пик-пик</sub> )		
		Установка длительности фронта/среза импульса	От 8 нс до 1,2 с; дискретность установки 0,1 нс ;	
		Скважность	0,0013 % ... 99,9996 %	
		Длительность импульса	От 13,0 нс до (период - 13 нс); дискретность установки от 0,1 нс (значение длительности импульса пересчитывается из скважности)	
		Выброс на вершине и паузе импульса	$\leq 2\%$ (1 МГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> )	

ПАРНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	<p><b>Длительность фронта/среза импульса</b></p> <p><b>Длительность 1-го и 2-го импульсов</b></p> <p><b>Диапазон установки временного сдвига 2-го импульса пары относительно 1-го импульса</b></p> <p><b>Тип импульсов</b></p> <p><b>Выброс на вершине и паузе импульса</b></p> <p><b>Источник запуска парных импульсов</b></p>	<p><math>\geq 5</math> нс (<math>1 V_{\text{пик-пик}}</math>)</p> <p>От 8 нс до (период - 13 нс); дискретность установки от 8 нс;</p> <p>От 8 нс до 20 с; дискретность установки от 8 нс;</p> <p>Положительный, отрицательный, симметричный относительно нуля</p> <p><math>\leq 5</math> %</p> <p>Внутренний или внешний</p>
ТРЕУГОЛЬНИК	<b>Асимметричность</b>	0,0 % ... 100,0 %
ПРОИЗВОЛЬНАЯ ФОРМА	<p><b>Частота дискретизации</b></p> <p><b>Длина памяти</b></p> <p><b>Разрешение ЦАП</b></p>	<p>125 МГц максимум</p> <p>Шаг 1 точка: 2 ... 8 кБ</p> <p>Шаг 8 точек: 8 кБ ... 32 МБ</p> <p>16 бит</p>
МОДУЛЯЦИЯ	<p><b>Виды модуляции</b></p> <p><b>Частота модуляции</b></p> <p><b>Частота манипуляции</b></p> <p><b>Глубина АМ</b></p> <p><b>Девияция фазы ФМ</b></p> <p><b>Девияция ШИМ</b></p> <p><b>Амплитуда СУМ</b></p> <p><b>Источник модуляции</b></p>	<p>АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, СУМ, ЧМн (4FSK, NFSK), ФМн (4PSK, NPSK), АМн (ASK, OSK)</p> <p>1 мГц ... 100 кГц (АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, СУМ)</p> <p>1 мГц ... максимальная частота гармонического сигнала</p> <p>0 % ... 120 %</p> <p>0° ... 360°</p> <p>0 % ... 99,9 %</p> <p>0 % ... 100 %</p> <p>Внутренний, внешний</p>
СВИПИРОВАНИЕ (ГКЧ)	<p><b>Режимы свипирования</b></p> <p><b>Диапазон частот</b></p> <p><b>Время качания</b></p> <p><b>Время задерж./возвр./интерв.</b></p> <p><b>Режим запуска</b></p>	<p>Линейное или логарифмическое</p> <p>1 мГц ... максимальная частота гармонического сигнала</p> <p>1 мс ... 500 с</p> <p>0 ... 500 с</p> <p>Внутренний, внешний, ручной однократный запуск</p>
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ	<p><b>Формы сигналов</b></p> <p><b>Число импульсов в пакете</b></p> <p><b>Период повторения</b></p> <p><b>Фаза старт/стоп</b></p> <p><b>Режим запуска</b></p>	<p>Синус, прямоугольник, пила/треугольник и др.</p> <p>1 ... <math>1 \times 10^8</math></p> <p>1 мкс ... 600 с</p> <p>0° ... 360°</p> <p>Внутренний (авто)/ внешний (запуск ТТЛ по нарастающему фронту (по строб-импульсу)/ ручной однократный запуск</p>
ЧАСТОТНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ	<p><b>Формы сигналов</b></p> <p><b>Диапазон частот</b></p> <p><b>Длина последов-ти</b></p> <p><b>Частота дискретизации</b></p> <p><b>Источник</b></p>	<p>Синус, прямоугольник, пила/треугольник и др.</p> <p>1 мГц ... максимальная частота гармонического сигнала</p> <p>2 ... 512</p> <p>10 МГц максимум</p> <p>Внутренний, внешний, ручной однократный запуск</p>
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СИГНАЛОВ	<p><b>Частота дискретизации</b></p> <p><b>Длина памяти</b></p> <p><b>Число повторений</b></p> <p><b>Длина последовательности</b></p> <p><b>Источник</b></p>	<p>125 МГц максимум</p> <p>Шаг 8 точек: 256 ... 8 кБ</p> <p>1 ... 512</p> <p>2 ... 512</p> <p>Внутренний, внешний, ручной однократный запуск</p>
РЕЖИМ СЛОЖЕНИЯ	<p><b>По частоте</b></p> <p><b>По амплитуде</b></p> <p><b>Объединение формы</b></p>	<p>Отношение частот / разность частот</p> <p>Разность амплитуд / разность смещений</p> <p>Объединяемые амплитуды: 0% ~ 100%</p>
ЧАСТОТОМЕР	<p><b>Частотный диапазон</b></p> <p><b>Измерение</b></p> <p><b>Входной уровень</b></p> <p><b>Время счета</b></p> <p><b>Уровень запуска</b></p> <p><b>Связь входа</b></p> <p><b>НЧ-фильтр</b></p>	<p>1 МГц ... 400 МГц, разрешение 8 разрядов</p> <p>Частота, период, длительность импульса (100 нс ... 20 с), коэффициента заполнения (0,1 % ... 99,9 %)</p> <p>50 мВскз ... <math>5 V_{\text{пик-пик}}</math> (DC, 1 мГц ... 350 МГц)</p> <p>50 мВскз ... <math>10 V_{\text{пик-пик}}</math> (AC, 1 мГц ... 350 МГц)</p> <p>1 мс ... 200 с</p> <p>-2,5 В ... +2,5 В</p> <p>AC, DC</p> <p>Вкл, Выкл</p>
ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ	<p><b>Вход опорного сигнала</b></p> <p><b>Выход опорного сигнала</b></p> <p><b>Синхровыход (SYNC)</b></p> <p><b>Вход/Выход синхронизации</b></p> <p><b>Вход внешней модуляции / синхронизации</b></p>	<p>10 МГц <math>\pm</math> 500 Гц, уровень: 100 мВ<sub>пик-пик</sub> ... 5 В<sub>пик-пик</sub>, 1 кОм</p> <p>10 МГц.; уровень: 0 дБм; 50 Ом</p> <p>Уровень: TTL, прямоугольная форма, фронт: <math>\leq 5</math> нс; сопротивление: 50 Ом</p> <p>Вх./вых. уровень: TTL; вх./вых. сопротивление: 1 кОм</p> <p>Уровень: модуляция <math>\pm 2,5 V_{\text{пик-пик}}</math>, сопротивление: 1 кОм</p> <p>Синхронизация TTL, сопротивление: 10 кОм</p>
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>ЖК-дисплей</b>	Графический, сенсорный (TFT, диагональ 17,78 см), 800x400 точек

<b>Память</b>	100 МБ
<b>Напряжение питания</b>	100 ... 240 В, 50/60 Гц (±10 %) 100 ... 120 В, 400 Гц (±10 %)
<b>Потребляемая мощность</b>	не более 40 ВА не более 80 ВА при использовании опции усилителя мощности
<b>Рабочие условия</b>	0...40°C, 80%
<b>Интерфейс</b>	USB, LAN
<b>Габаритные размеры, масса</b>	220 × 190 × 124 мм; 2,9 кг 220 × 190 × 166 мм; 3,3 кг (с уст. опцией усил. мощности)
<b>Опции</b>	Модуль интерфейса LoRaWAN (IoT - <u>заводская установка</u> ) + внешняя WiFi антенна. Внешний блок усилителя мощности (крепление на заднюю панель).

---