

# Генераторы сигналов специальной формы

## Генераторы сигналов произвольной формы АКИП-3427-2, АКИП-3427-4 АКИП™



АКИП-3427-4

- Аналоговые каналы: 2 - АКИП-3427-2, 4 - АКИП-3427-4
- Опция - цифровые каналы: 8
- Диапазон частот (синус): 1 мГц – 180 МГц
- Разрешение по частоте 1 мГц
- Разрядность ЦАП 16 бит
- Частота дискретизации до 1,2 ГГц (2хИнтерполяция)
- Память 2/64/256 МБ/канал в зависимости от модификации
- Режимы работы генератора:
  - AFG – технология DDS (прямой цифровой синтез), формирование предустановленных сигналов произвольной формы
  - True Arb – расширенный режим формирования сигналов произвольной формы с режимом формирования цифровых шаблонов (опция цифровых каналов)
- Выходной уровень до 12 Впик-пик на нагрузке 50 Ом (опция HV)
- Внутренний опорный генератор:  $\pm 2 \cdot 10^{-6}$
- Стандартные формы сигнала: синусоидальный, прямоугольный, треугольный/пила, импульс, шум и др. (12 видов)
- Режим формирования сигнала произвольной формы до 80 МГц (до 160 МГц в режиме True Arb)
- Режим формирования произвольного сигнала из различных сегментов (1... 16384) с возможностью циклического повторения сегмента в последовательности (1... 4.294.967.294)
- Виды модуляции: АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, ФМн, ШИМ
- Пакетный режим и ГКЧ
- Вход внешнего ОГ (10 МГц), выход сигнала ОГ, вход синхронизации
- Графический ЖК-дисплей, диагональ 17,78 см, емкостной сенсорный
- Под управлением ОС Windows 10
- Интерфейсы: USB, LAN, порты для подключения внешнего монитора
- Высота 3U, возможность монтажа в 19" стойку (опция)

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-3427-2	АКИП-3427-4
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Число каналов	2 – аналоговые 1 – маркер 8 – цифровые (опция)	4 – аналоговые 1 – маркер 8 – цифровые (опция)
	Частотный диапазон	1 мГц ... 180 МГц	
	Разрешение	1 мГц	
	Скорость выборки	от 1 выб/с до 600 Мвыб/с от 1 выб/с до 1,2 Гвыб/с – 2х интерполяция	
	Выходное сопротивление	50 Ом, низкоомный выход	
	Выходной уровень (50 Ом)	0 ... 6 В <sub>пик-пик</sub> (опционально до 12 В <sub>пик-пик</sub> )	
	Дискретность установки	0,5 мВ или 5 разрядов	
	Погрешность установки уровня	$\pm(1\% \text{ от уст. } + 5 \text{ мВ})$	
	Диапазон установки смещения постоянной составляющей	Синус, 1 кГц, смещение 0 В, уровень > 5 мВ <sub>пик-пик</sub> -3 В ... 3 В (опционально: -6 В ... 6 В)	
	Погрешность установки	$\pm(1\% \text{ от уст. } + 10 \text{ мВ})$	
Тип разъема аналоговых каналов	BNC		
<b>РЕЖИМ AFG</b>			
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	Частотный диапазон F (синусоидальная форма)	1 мГц ... 180 МГц	
	Дискретность установки	1 мГц	
	Погрешность установки частоты сигнала	Стандартные формы сигналов: $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ Произвольные формы сигналов: $\pm(2 \cdot 10^{-6} + 1 \text{ мГц})$	
	Режим работы	DDS	
	Формы сигналов	Синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная и другие (шум, постоянный ток, Sin(x)/x, гауссовский, лоренц, экспоненциальный рост, экспоненциальный спад, гаверсинус)	
Режимы запуска	Непрерывный, Модуляция, Качание Частоты (ГКЧ), Пакетный (Burst)		
Сигналы произвольной формы	Вертикальное разрешение: 16 бит Длина сигнала: 16384 точки		

	<b>Задержка внешнего запуска</b>	Диапазон установки: 13,4 нс ... 100 с Разрешение: 104 пс Погрешность установки: $\pm(0,1\%$ от уст. + 5 пс)
СИНУСОИДАЛЬНАЯ ФОРМА	<b>Неравномерность АЧХ относительно 1 кГц</b> <b>Частотный диапазон</b>	$\pm 0,5$ дБ (DC ... 180 МГц, 1 Впик-пик) 1 мкГц ... $\leq 150$ МГц: $6 V_{\text{пик-пик}}$ 150 МГц ... $\leq 180$ МГц: $5 V_{\text{пик-пик}}$ С опцией HV: 1 мкГц ... $\leq 50$ МГц: $12 V_{\text{пик-пик}}$ 50 МГц ... $\leq 60$ МГц: $10 V_{\text{пик-пик}}$ 60 МГц ... $\leq 100$ МГц: $8 V_{\text{пик-пик}}$ 100 МГц ... $\leq 150$ МГц: $6 V_{\text{пик-пик}}$ 150 МГц ... 180 МГц: $5 V_{\text{пик-пик}}$
	<b>Неравномерность АЧХ относительно 1 кГц</b> <b>Коэффициент гармоник (при уровне не более 1Впик-пик)</b>	$\pm 0,5$ дБ (DC ... 180 МГц, 1 Впик-пик) 1 мкГц ... $\leq 20$ кГц: $<-75$ дБн 20 кГц ... $\leq 1$ МГц: $<-70$ дБн 1 МГц ... $\leq 10$ МГц: $<-65$ дБн 10 МГц ... $\leq 50$ МГц: $<-55$ дБн 50 МГц ... $\leq 120$ МГц: $<-45$ дБн 120 МГц ... 180 МГц: $<-40$ дБн
	<b>КНИ (коэфф. нелин. искажений)</b> <b>Негармонические составляющие (при уровне не более 1Впик-пик)</b> <b>Фазовый шум (при уровне не более 1Впик-пик, отстройка 10 кГц)</b>	$<0,04$ % (10 Гц ... 20 кГц, 1 Впик-пик) 1 мкГц ... $\leq 10$ МГц: $<-80$ дБн 10 МГц ... 180 МГц: $<-80$ дБн + 6 дБн/октава $<-127$ дБн/Гц (10 МГц) $<-115$ дБн/Гц (100 МГц)
ИМПУЛЬСЫ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ	<b>Частота повторения (F)</b>	1 мкГц ... $\leq 80$ МГц: $6 V_{\text{пик-пик}}$ С опцией HV: 1 мкГц ... $\leq 30$ МГц: $12 V_{\text{пик-пик}}$ 30 МГц ... $\leq 50$ МГц: $11 V_{\text{пик-пик}}$ 50 МГц ... $\leq 70$ МГц: $10 V_{\text{пик-пик}}$ 70 МГц ... $\leq 80$ МГц: $9 V_{\text{пик-пик}}$
	<b>Дискретность установки частоты</b> <b>Минимальная длительность фронта/среза импульса</b> <b>Выброс на вершине и паузе импульса</b> <b>Джиттер</b>	1 мкГц $\leq 4$ нс $\leq 1$ % (1 Впик-пик) $<2$ пс
ОДИНАРНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	<b>Частота повторения F</b>	1 мкГц ... $\leq 80$ МГц: $6 V_{\text{пик-пик}}$ С опцией HV: 1 мкГц ... $\leq 30$ МГц: $12 V_{\text{пик-пик}}$ 30 МГц ... $\leq 50$ МГц: $11 V_{\text{пик-пик}}$ 50 МГц ... $\leq 70$ МГц: $10 V_{\text{пик-пик}}$ 70 МГц ... $\leq 80$ МГц: $9 V_{\text{пик-пик}}$
	<b>Дискретность установки частоты</b> <b>Длительность импульса Di</b> <b>Скважность</b>	1 мкГц 5 нс ... (T - 5 нс), где T - это период повторения от $1 \cdot 10^{-12}\%$ до 99,999999999999 % ; Дискретность установки $1 \cdot 10^{-12}$ , при условии, что длительность импульса больше 5 нс
	<b>Минимальная длительность фронта/среза импульса</b> <b>Диапазон установки длительность фронта/среза импульса</b> <b>Выброс на вершине и паузе импульса</b> <b>Джиттер</b>	$\leq 4$ нс от 4 нс до 1000 с $\leq 1\%$ (1 Впик-пик) $<2$ пс
ПАРНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	<b>Частота повторения F</b>	1 мкГц ... $\leq 3$ МГц: $12 V_{\text{пик-пик}}$ 3 МГц ... $\leq 50$ МГц: $6 V_{\text{пик-пик}}$ где $V_{\text{пик-пик}} = I V_{\text{пик-пик}} 1I + I V_{\text{пик-пик}} 2I$ С опцией HV: 1 мкГц ... $\leq 3$ МГц: $24 V_{\text{пик-пик}}$ 3 МГц ... $\leq 10$ МГц: $11 V_{\text{пик-пик}}$ 10 МГц ... $\leq 50$ МГц: $10 V_{\text{пик-пик}}$ где $V_{\text{пик-пик}} = I V_{\text{пик-пик}} 1I + I V_{\text{пик-пик}} 2I$
	<b>Дискретность установки частоты</b>	1 мкГц

	<b>Длительность 1-го Di1 и 2-го Di2 импульсов</b>	5,1 нс ... (Т-5,1 нс), где Т - это период повторения	
	<b>Минимальная длительность фронта/среза импульсов t1 и t2</b>	≤ 4 нс	
	<b>Диапазон установки длительности фронта/среза импульса</b>	4 нс ... 1000 с	
	<b>Тип импульсов</b>	Положительный, отрицательный, симметричный относительно нуля (выбираются комбинацией установки постоянного смещения и уровня импульса)	
	<b>Выброс на вершине и паузе импульса</b>	≤ 1 %	
	<b>Источник запуска парных импульсов</b>	Внутренний или внешний	
ПИЛООБРАЗНАЯ, ТРЕУГОЛЬНАЯ ФОРМЫ	<b>Частотный диапазон</b>	1 мГц ... 5 МГц	
	<b>Нелинейность</b>	≤ 0,1%	
	<b>Перестраиваемая скважность</b>	0,0 ... 100,0%	
ВСТРОЕННЫЕ СИГНАЛЫ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ	<b>Диапазон частот</b>	1 мГц ... 5 МГц – экспоненциальный рост, экспоненциальный спад 1 мГц ... 10 МГц – Sin (x)/x, гауссовский, лоренц, гаверсинус	
	<b>Аддитивный Шум</b>	Полоса пропускания (-3 дБ): 200 МГц Диапазон установки уровня: 0 В ... 6 В – (значение несущей в Впик-пик) Дискретность установки 1 мВ	
ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ (СПФ)	<b>Диапазон частот</b>	1 мГц ... 80 МГц	
	<b>Количество выборок</b>	от 2 до 16384	
	<b>Разрешение ЦАП</b>	16 бит	
	<b>Минимальная длительность фронта/среза импульса</b>	4 нс	
	<b>Джиттер</b>	2 пс	
ВЫХОД МАРКЕРНОГО СИГНАЛА (СИНХРОНИЗАЦИИ)	<b>Тип выхода</b>	BNC на передней панели	BNC на задней панели
	<b>Количество выходов</b>	1	
	<b>Выходное сопротивление</b>	50 Ом	
	<b>Диапазон установки размаха уровня маркера Впик-пик</b>	1 В ... 2,5 В	
	<b>Дискретность установки уровня маркера</b>	10 мВ	
	<b>Погрешность установки уровня маркера</b>	2 % + 10 мВ	
	<b>Диапазон установки задержки маркера</b>	0 ... 14 с – непрерывный режим работы 0 ... 3 мкс – режим работы с запуском	
	<b>Дискретность установки</b>	39 пс	
	<b>Погрешность установки</b>	±(1% от уст. + 140 пс)	
	<b>Начальная задержка</b>	< 1 нс	
АМ, ЧМ	<b>Формы несущей</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ	
	<b>Источник модуляции</b>	Внутренний	
	<b>Модулирующее колебание</b>	Синус, меандр, пила, треугольник, шум, произвольная	
	<b>Частота модуляции</b>	500 мГц ... 48 МГц	
	<b>Коэффициент АМ</b>	0 ... 120 % (АМ)	
	<b>Пиковая девиация (ЧМ)</b>	до 180 МГц	
ФМ	<b>Формы несущей</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ	
	<b>Источник модуляции</b>	Внутренний	
	<b>Модулирующее колебание</b>	Синус, меандр, пила, треугольник, шум, произвольная	
	<b>Частота модуляции</b>	500 мГц ... 48 МГц	
	<b>Диапазон установки девиации фазы</b>	0° ... 360°	
ЧМН, ФМН	<b>Формы несущей</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ	
	<b>Источник модуляции</b>	Внутренний	
	<b>Модулирующее колебание</b>	Меандр (скважность 50 %)	
	<b>Частота модуляции</b>	500 мГц ... 48 МГц	
	<b>Частота скачка ЧМн</b>	1 мГц ... 180 МГц	
	<b>Скачок фазы ФМн</b>	0° ... 360°	
ШИМ	<b>Формы несущей</b>	Импульс	
	<b>Источник модуляции</b>	Внутренний	
	<b>Модулирующее колебание</b>	Синус, меандр, пила, треугольник, шум, произвольная	
	<b>Частота модуляции</b>	500 мГц ... 48 МГц	
	<b>Диапазон девиации</b>	0% ... 50% от периода импульса	
ГКЧ	<b>Формы несущей</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум, импульс) + СПФ	
	<b>Диапазон установки времени качания</b>	40 нс ... 2000 с	

	<b>Диапазон установки времени задержки/возврата</b>	0 ... (2000 с – 40 нс)	
	<b>Дискретность установки</b>	20 нс или 12 разрядов	
	<b>Суммарная погрешность установки временных параметров</b>	≤ 0,4 %	
	<b>Диапазон частот (старт/стоп)</b>	Синус: 1 мкГц ... 180 МГц, Прямоугольник: 1 мкГц ... 80 МГц	
	<b>Закон качания</b>	Линейный, логарифмический, пошаговый, пользовательский	
	<b>Источник синхронизации</b>	Внешний, внутренний, ручной	
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ	<b>Формы сигналов</b>	Стандартные формы сигналов (кроме: DC, шум) + СПФ	
	<b>Режим запуска</b>	Синхронизированный или по строб-импульсу	
	<b>Число импульсов в пакете</b>	1 ... 4294967295 импульсов или бесконечно	
<b>РЕЖИМ TRUE ARB</b>			
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	<b>Расчетная полоса частот</b>	≥160 МГц	
	<b>Скорость выборки</b>	от 1 выб/с до 600 Мвыб/с	
	<b>Дискретность установки скорости выборки</b>	от 1 выб/с до 1,2 Гвыб/с – 2х интерполяция	
	<b>Погрешность установки</b>	±2*10 <sup>-6</sup>	
	<b>Длительность фронта/среза (1 Впик-пик, 10 % – 90 %)</b>	≤2,2 нс	
	<b>Выброс на вершине и паузе импульса (1 Впик-пик)</b>	<2 %	
	<b>Режимы запуска</b>	Непрерывный, Синхронизированный, Однократный, Ступенчатый, Продвинутый	
	<b>Разрядность ЦАП</b>	16 бит	
	<b>Длина сегмента (в выборках)</b>	16 ... 2 М/выборок на канал - АК ИП-3427-2, АК ИП-3427-4 (2М) 16 ... 64 М/выборок на канал - АК ИП-3427-2, АК ИП-3427-4 (64М) 16 ... 256 М/выборок на канал - АК ИП-3427-2, АК ИП-3427-4 (256М)	
	<b>Грануляция сегмента</b>	1 выборка, при длине сегмента > 384 выборки 8 выборки, при длине сегмента 16 ... 384 выборки	
	<b>Формирование последовательности</b>	Число сегментов: 1... 16384 Число повторений сегментов: 1... 4.294.967.295 или бесконечно	
	<b>Таймер</b>	23,52 нс ... 7 с разрешение: ±1 цикл тактового сигнала	
ЗАДЕРЖКА ЗАПУСКА	<b>Задержка запуска сегмента</b>	0 ... 6,59 мкс	
	<b>Дискретность установки задержки</b>	Между каналами 1/2 и 3/4 - ≤ 5 пс Между каналами 1/3 и 2/4 – 1 период выборки ЦАП	
	<b>Погрешность установки</b>	±(1% от уст. + 20 пс)	
	<b>Начальное смещение</b>	<200 пс	
ВЫХОД МАРКЕРНОГО СИГНАЛА (СИНХРОНИЗАЦИИ)	<b>Тип выхода</b>	BNC на передней панели	BNC на задней панели
	<b>Количество выходов</b>	1	
	<b>Выходное сопротивление</b>	50 Ом	
	<b>Диапазон установки размаха уровня маркера Впик-пик</b>	1 В ... 2,5 В	
	<b>Дискретность установки уровня маркера</b>	10 мВ	
	<b>Погрешность установки уровня маркера</b>	2 % + 10 мВ	
	<b>Диапазон установки задержки маркера</b>	0 ... 3 мкс	
	<b>Дискретность установки</b>	78 пс	
	<b>Погрешность установки</b>	±(1% от уст. + 140 пс)	
	<b>Начальная задержка</b>	< 1 нс	
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>			
ЦИФРОВЫЕ КАНАЛЫ (ОПЦИЯ)	<b>Число каналов</b>	8	
	<b>Тип разъема</b>	Mini-SAS HD (на задней панели)	
	<b>Выходное сопротивление</b>	100 Ом	
	<b>Выходной стандарт</b>	LVDS - низковольтная дифференциальная передача сигналов	
	<b>Фронт/срез</b>	< 1 нс	
	<b>Частота дискретизации</b>	600 МГц	
	<b>Память</b>	2 МБ - АК ИП-3427-2, АК ИП-3427-4 (2М) 64 МБ - АК ИП-3427-2, АК ИП-3427-4 (64М) 256 МБ - АК ИП-3427-2, АК ИП-3427-4 (256М)	
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ LVDS В LVTTTL (ОПЦИЯ AT-DTTL8)	<b>Выходной разъем</b>	2-х рядная головка IDC (20 по 2,54 мм)	
	<b>Выходной стандарт</b>	LVTTTL	
	<b>Выходное сопротивление</b>	50 Ом	
	<b>Выходной уровень</b>	0,8 В ... 3,8 В, программируемые в группе из 8 бит	
	<b>Максимальная скорость обновления</b>	125 Мбит/с при 0,8 В и 400 Мбит/с при 3,6 В	

	<b>Габариты</b>	52*22*76 мм (ш*в*г), длина кабеля 1 м
КАБЕЛЬ MINI SAS HD НА SMA (ОПЦИЯ AT-LVDS-SMA8)	<b>Выходной разъем</b>	SMA
	<b>Выходной стандарт</b>	LVDS - низковольтная дифференциальная передача сигналов
	<b>Число SMA коннекторов</b>	16 (8 бит)
	<b>Длина кабеля</b>	1 м
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	<b>Маркер</b>	1 канал, тип BNC, 50 Ом, выходной уровень: 1 В ... 2,5 В (разреш.: 10 мВ), фронт/срез < 700 пс, джиттер 20 пс
	<b>Синхровход/Строб</b>	тип BNC; 50 Ом / 1 кОм; входной уровень: -10 В ... 10 В (разреш.: 10 мВ); защита входа $\leq \pm 15$ В; мин. длит. импульс 3 нс
	<b>ОГ вход</b>	Тип SMA, 50 Ом, входной уровень: - 4 дБм ... 11 дБм; диапазон частот: 5 МГц ... 100 МГц
	<b>ОГ выход</b>	Тип SMA, 50 Ом, 10 МГц, 1,65 В
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Дисплей</b>	Графический ЖК-дисплей, диаг. 17,78 см, емкостной сенсорный. Разрешение: 1024x600
	<b>Операционная система</b>	Windows 10
	<b>Интерфейс</b>	USB (2-USB 2.0), LAN
	<b>Выходы (задняя панель)</b>	2-PS/2 (мышь, клавиатура), порт внешнего монитора
	<b>Напряжение питания</b>	100...240 В, 45 ... 66 Гц
	<b>Потребляемая мощность</b>	не более 100 Вт
	<b>Габаритные размеры</b>	143 × 362 × 258 мм
	<b>Масса</b>	Возможность монтажа в 19" стойку (опция RIDER-C-RACK), высота 3U 6,25 кг

Информация для заказа:

<b>Модели</b>	
АКИП-3427-2 (2 М)	Генератор АКИП-3427-2 с памятью 2 МБ
АКИП-3427-2 (64 М)	Генератор АКИП-3427-2 с памятью 64 МБ
АКИП-3427-2 (256 М)	Генератор АКИП-3427-2 с памятью 256 МБ
АКИП-3427-4 (2 М)	Генератор АКИП-3427-4 с памятью 2 МБ
АКИП-3427-4 (64 М)	Генератор АКИП-3427-4 с памятью 64 МБ
АКИП-3427-4 (256 М)	Генератор АКИП-3427-4 с памятью 256 МБ
<b>Опции</b>	
AWG-2182-HV	Программная опция для АКИП-3427-2, высоковольтный выход, до 12 В <sub>пик-пик</sub> на нагрузке 50 Ом.
AWG-2184-HV	Программная опция для АКИП-3427-4, высоковольтный выход, до 12 В <sub>пик-пик</sub> на нагрузке 50 Ом.
AWG-2100-DIG8	Программно-аппаратная опция, ключ активации цифровых каналов для серии АКИП-3427. В комплект поставки входит кабель Mini-SAS.
<b>Принадлежности</b>	
AT-LVDS-SMA8	Кабель переходник с разъема Mini-SAS HD на SMA (16 коннекторов SMA, 8 LVDS выходов)
AT-DTTL8	Конвертер с 8 бит LVDS на LVTTTL
RIDER-C-RACK	Комплект для монтажа в 19" стойку