

Осциллографы цифровые



АКИП-4163/3

Осциллографы цифровые смешанных сигналов

**АКИП-4163/1, АКИП-4163/2, АКИП-4163/3,
АКИП-4163/1А, АКИП-4163/2А, АКИП-4163/3А
АКИП™**

- 4 аналоговых канала с полосой пропускания: 200, 350, 500 МГц
- Максимальная частота дискретизации 8 ГГц
- Максимальный объем памяти 2 ГБ
- 256 уровней интенсивности свечения луча (яркостная или цветовая градация частоты разверток в зависимости от частоты их повторения)
- Скорость обновления экрана: 600000 осц./с
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (1 нс), усреднение (2 /.../ 1024), High resolution (режим увеличенного разрешения АЦП)
- Более 52 видов автоматических измерений параметров
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, цифровые фильтры, логические операторы и редактор формул
- Частотный анализ (БПФ)
- Встроенные функции цифрового вольтметра и 6-разрядного частотомера
- Встроенный генератор сигналов (модели с индексом "А"): 200 МГц, 12 бит АЦП
- Логический анализатор (модели с индексом "А"): 16 каналов, 500 МГц
- Декодирование сигналов: UART, I2C, SPI, LIN, CAN
- Функция генерации протоколов (модели с индексом "А"): UART, I2C, SPI, LIN, CAN
- Интерфейсы: USB, LAN, опции - RS232 и HDMI
- Емкостный сенсорный экран с поддержкой **Multi-touch**, диагональ 25,6 см, разрешение 1024 x 600

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4163/1 АКИП-4163/1А	АКИП-4163/2 АКИП-4163/2А	АКИП-4163/3 АКИП-4163/3А
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов	4	4	4
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	200 МГц	350 МГц	500 МГц
	Время нарастания (50 Ом)	≤ 1,8 нс	≤ 1 нс	≤ 0,8 нс
	Ограничение ПП (50 Ом)	20 МГц, 100 МГц	20 МГц, 100 МГц, 200 МГц	20 МГц, 100 МГц, 200 МГц, 350 МГц
	Козф. отклонения (K _о)	500 мкВ/дел...1 В/дел – 50 Ом // 500 мкВ/дел...10 В/дел – 1 МОм		
	Погрешность измерения постоянного напряжения	±(0,03·8[дел]·K _о [мВ/дел]+1)		
	Диапазон установки смещения (U _{см})	50 Ом: 500 мкВ/дел...50 мВ/дел: ±1 В; 100 ...500 мВ/дел: ±10 В; 1 В/дел: ±100 В 1 МОм: 500 мкВ/дел...50 мВ/дел: ±1 В; 100 ...500 мВ/дел: ±10 В; 1 ... 10 В/дел: ±100 В		
	Погрешность установки уровня смещения	±(0,015· U _{см} +0,1·[дел]+2) при K _о ≤200 мВ/дел ±(0,01· U _{см} +0,1·[дел]+2) при K _о >200 мВ/дел		
	Входной импеданс	50 Ом (± 1 %), 1 МОм (± 1 %) / 21 пФ ± 3 пФ		
	Макс. входное напряжение	300 Вскз, 400 Впик (КАТ I) – 1 МОм // 5 Вскз – 50 Ом		
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Козф. развертки (K _{разв.})	2 нс/дел...1000 с/дел	1 нс/дел...1000 с/дел	500 пс/дел...1000 с/дел
	Погрешность частоты внутреннего опорного генератора	±1·10 ⁻⁶		
	Погрешность измерения временных интервалов	±(δ _Ф ·T _{изм} +1/F _д), где δ _Ф – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; T _{изм} – измеренный временной интервал, с; F _д – частота дискретизации, Гц		
	Режимы работы	Основной, ZOOM окна, самописец (ROLL), X-Y		
	СИНХРОНИЗАЦИЯ			
СИНХРОНИЗАЦИЯ	Источники синхросигнала	Любой из каналов, внешний		
	Режимы запуска развертки	Автоматический, ждущий, однократный		
	Диапазон установки задержки запуска	8 нс ... 10 с		
	Виды синхронизации	По фронту, по длительности, ТВ, по скорости нарастания, отложенная, по параметрам окна, рант, по логическому шаблону, удержание и запуск, опционально - по НЧ протоколам (UART, I2C, SPI, LIN, CAN)		
	Полоса пропускания синхронизации	Аналоговые каналы – в зависимости от модели осциллографа, полная полоса пропускания каналов. Внешний запуск – 200 МГц		
	Чувствительность синхронизации	1 дел или 5 мВпик-пик – большее значение, при K _о <10 мВ/дел, 0,5 дел, при K _о ≥10 мВ/дел При включённом подавлении шумов (noise rejection) чувствительность синхронизации уменьшается вдвое Для внешнего запуска (EXT) – КМОП уровень		

АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Уровень синхронизации	Внутренняя: ± 4 делений шкалы; EXT: ± 1 В
	Разрешение по вертикали	8 бит (до 12 бит при использовании функции увеличения разрешения (High resolution))
	Частота дискретизации¹ Длина записи¹	4 ГГц на канал (8 ГГц в режиме объединения каналов, двух канальный режим) 500 МБ на канал (1 ГБ в режиме объединения каналов, двух канальный режим) 2 ГБ при одном активном канале
	Режимы работы	Выборка, пиковый детектор, усреднение (от 2 до 1024), накопление, High resolution
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Количество курсоров	2 пары XY-курсоров
	Ручной режим (Manual Mode)	Отклонение по напряжению между курсорами (ΔY). Отклонение по времени между курсорами (ΔX). Величина, обратная ΔX (Гц) ($1/\Delta X$).
	Режим слежения (Track Mode)	Фиксация по оси Y: отслеживание значений напряжения и времени в точке сигнала по оси X. Фиксация по оси X: отслеживание значений напряжения и времени в точке сигнала по оси Y.
	Режим XY (XY Mode)	Измерение параметров напряжения сигналов соответствующих каналов в режиме развёртки XY. X = Канал 1, Y = Канал 2
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Количество измерений	Одновременно может отображаться до 7 измерений.
	Источник измерения	Аналоговые каналы, математический канал, логические каналы
	Все измерения	Отображение 52 параметров для текущего канала измерения. Результаты измерений обновляются непрерывно. Возможно переключение канала измерения.
	Функции по горизонтали	Период, Частота, Время нарастания/спада, +Длительность, -Длительность, +Коэф. Заполнения, -Коэф. Заполнения, Скорость нарастания, Число импульсов, Число фронтов
	Функции по вертикали	Макс, Мин, Верхнее, Нижнее, Амплитуда, Пик-Пик, Среднее, Цикл Среднее, СКЗ, Цикл СКЗ, Медиана, АС СКЗ, АС СКЗ Цикл, Выбросы на вершине и в паузе
	Дополнительные	Площадь положительная или отрицательная, абсолютное значение площади по переменному и постоянному току, фаза, измерение задержки (FRR, FFF, FRF, FFR, LRR, LRF, LFR, LFF)
	Статистика	Текущее (Cur), Среднее (Avg), Максимум (Max), Минимум (Min), Отклонение (Dev), Количество (Cnt)
МАТЕМАТИКА	Анализ	Частотомер (Frequency Counter), Цифровой вольтметр (DVM), Анализ мощности (Power Analysis), Гистограмма (Histogram), Диаграмма АЧХ (Bode Plot)
	Источник математики	Аналоговые каналы, опорный сигнала (REF)
	Функции	A+B, A-B, A×B, A/B, БПФ, A&&B (логическое И), A B (логическое ИЛИ), A^B (исключающее ИЛИ), !A (логическое НЕ), Intg (интеграл), Diff (производная), Sqrt (квадратный корень), Lg (десятичный логарифм), Ln (натуральный логарифм), Exp (экспонента), Abs (модуль), AX+B, редактор формул (Expression)
	БПФ	Частотный анализ. Функции окон: Прямоугольное (Rectangular), Блэкмана-Харриса (Blackman-Harris), Ханна (Hanning) — по умолчанию, Хэмминга (Hamming), плосковышинное (Flattop), треугольное (Triangle). Поиск пиков – до 15 пиков максимум.
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Цифровые фильтры	НЧ, ВЧ, Полосовой, Режекторный
	Запись формы сигнала	Сохранение исследуемого сигнала сегментами в соответствии с событиями синхронизации. Например: при каждом выполнении условия запуска все дискретизированные данные сигнала сохраняются как один сегмент в оперативной памяти (RAM). Источник: активные аналоговые и логические каналы.
	Допусковый контроль	Поддерживается покадровое воспроизведение (покадровый просмотр) или непрерывное воспроизведение Сравнение исследуемого сигнала с заданной пользователем маской. Выдаются результаты проверки: количество успешных тестов, количество неудачных тестов и общее количество тестов. Событие успеха/неудачи может активировать звуковой сигнал (бипер) и создание снимка экрана. Источник: активный аналоговый канал.
	Гистограмма	Гистограмма формы сигнала предоставляет набор данных, отображающих количество попаданий сигнала в заданную область на экране. Гистограмма формы сигнала показывает не только распределение попаданий, но и статистику обычных измерений. Источник: активный аналоговый канал. Тип отображения: вертикальная или горизонтальная. Измеряемые параметры: Сумма (Sum), Пики (Peaks), Максимум (Max), Минимум (Min), Размах (Pk_Pk), Среднее (Mean), Медиана (Median), Мода (Mode), Ширина бина (Bin width), Сигма (Sigma). Поддерживаются все режимы, кроме режимов Масштабирования (Zoom), XY и самописца (ROLL).
ДЕКОДИРОВАНИЕ	Формат данных	UART, I2C, SPI, LIN, CAN
	UART	Декодирование сигналов TX/RX шины UART со скоростью до 20 Мбит/с (5–9 бит). Поддерживается настройка бита чётности (без чётности, нечётная чётность, чётная чётность) и стоп-бита (1 бит, 1,5 бита, 2 бита).
	I2C	Декодирование адреса (с битом чтения/записи или без него), данных и подтверждения (ACK) шины I2C.
	SPI	Декодирование данных шины SPI по линиям MISO/MOSI. Режим поддерживает настройку тайм-аута и выбора чипа (фиксация выбора ведомого).

	LIN	Декодирование шины LIN версии 1.X, 2.X или обеих версий. Максимальная скорость — 20 Мбит/с.
	CAN	Декодирование удалённых кадров, кадров перегрузки и информационных кадров шины CAN со скоростью до 5 Мбит/с. Типы сигналов CAN: CAN_H, CAN_L, Rx, Tx, Diff (дифференциальный).
ЧАСТОТОМЕР	Источник	Аналоговые каналы
	Вид измерения	Частота, период, счет импульсов
ВОЛЬТМЕТР	Источник	Аналоговые каналы
	Вид измерения	DC, AC+DC RMS, и AC RMS
	Звуковое предупреждение	Подаёт звуковой сигнал при попадании значения напряжения в предельный диапазон или за его пределы.
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР (МОДЕЛИ С ИНДЕКСОМ «А»)	Число каналов	16 входных каналов: D1.0–D1.3, D2.0–D2.3, D3.0–D3.3, D4.0–D4.3
	Максимальная частота входного сигнала	500 МГц
	Диапазон пороговых уровней	±7,0 В, шаг 10 мВ
	Погрешность установки порогового уровня	±(100 мВ + 0,03 * установленное значение порога)
	Предустановленные пороговые уровни	TTL (1,4 В), CMOS5.0 (2,5 В), CMOS3.3 (1,65 В), CMOS2.5 (1,25 В), CMOS1.8 (0,9 В) ECL (–1,3 В), PECL (3,7 В), LVDS (1,2 В), 0 В, пользовательский (User)
	Максимальный входной уровень	±25 В
	Максимальный динамический диапазон входа	±10 В + значение порога
	Вертикальное разрешение	1 бит
	Минимальный детектируемый уровень	500 мВпик-пик
	Минимальный детектируемый импульс	1 нс
	Межканальная задержка	2 нс
	Входной импеданс	10 МОм
АЧХ АНАЛИЗ (МОДЕЛИ С ИНДЕКСОМ «А»)	Источник (вход/выход)	Аналоговые каналы
	Диапазон частота	Старт: 10 Гц ... 10 МГц / Стоп: 100 Гц ... 25 МГц
	Тип отображения	Линейный график, таблица
ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (МОДЕЛИ С ИНДЕКСОМ «А»)	Выходной разъем	1 канал, на задней панели передней панели, BNC-тип
	Формы сигналов	Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум, Sinc Экспоненциальный нарастающий, Экспоненциальный спадающий, ЭКГ, Гаусс, Лоренц Гаверсинус, СПФ
	Частотный диапазон	0,1 Гц ... 200 МГц (Синус)
		0,1 Гц ... 20 МГц (Прямоугольник, импульс)
		0,1 Гц ... 5 МГц (Пила, Экспоненциальный нарастающий/спадающий)
		0,1 Гц ... 1 МГц (ЭКГ, Гаусс, Лоренц, Гаверсинус)
		0,1 Гц ... 10 МГц (сигналы произвольной формы)
		Шум, полоса частот > 60 МГц
	Дискретность установки	100 мГц или 4 бита (какое лучше)
	Погрешность установки частоты	±1*10 ⁻⁴ (≤10 кГц) ±5*10 ⁻⁵ (>10 кГц)
	Частота дискретизации	200 МГц
	Длина памяти	2 Кточек для произвольной формы
	Разрядность ЦАП	12 бит
	Выходной уровень	50 Ом: 5 мВ _{пик-пик} ... 7 В _{пик-пик} 1 МОм: 10 мВ _{пик-пик} ... 14 В _{пик-пик}
	Постоянное смещение	±3,5 В (50 Ом); ±7 В (1 МОм)
	Дискретность установки уровня	100 мкВ или 3 бита (что лучше)
	Ограничение уровня	$ V_{offset} \leq V_{max} - \frac{V_{pp}}{2}$, где Voffset – установлено значение постоянного смещения Vmax - максимальное пиковое напряжение на выходе с учётом выходного сопротивления Vpp – установленное значение выходного уровня сигнала
	Погрешность установки уровня	±(2% от уст.)
	Выходной импеданс	50 Ом ±1%
	Модуляции	<u>Амплитудная модуляция (АМ)</u> Диапазон частот модулирующего колебания: 1 Гц ... 50 кГц Форма модулирующего колебания: Синус, Прямоугольник, Треугольник, Шум Глубина модуляции: 0 ... 120%
		<u>Частотная модуляция (ЧМ)</u> Диапазон частот модулирующего колебания: 1 Гц ... 50 кГц Форма модулирующего колебания: Синус, Прямоугольник, Треугольник, Шум Девияция частоты: 0,1 Гц ... 1 кГц
		<u>Фазовая модуляция (ФМ)</u> Диапазон частот модулирующего колебания: 1 Гц ... 50 кГц Форма модулирующего колебания: Синус, Прямоугольник, Треугольник, Шум Девияция фазы: 0° ... 360°

	Пакетный режим (BURST)	Режим: N-цикл, бесконечно Число циклов: 1 ... 10 Источник запуска: Внутренний, ручной Период повторения: 2 мс ... 500 с
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	ЖК-дисплей	Цветной (TFT) емкостный сенсорный, диагональ 25,6 см, разрешение 1024 x 600, 10 x 8 делений
	Интерфейсы	USB Host, USB Device, LAN, опция - RS232/485, опция - HDMI
	Напряжение питания	100 ... 120 В (50/ 60/ 400 Гц) 100 ... 240 В (50/ 60 Гц) 50 Вт максимум
	Условия эксплуатации	0...+50 °С, влажность не более 90% (без образования конденсата) при температуре не более 30 °С влажность не более 75% (без образования конденсата) при температуре в диапазоне 30 ... 40 °С влажность не более 45% (без образования конденсата) при температуре в диапазоне 40 ... 50 °С
	Габариты (ШхВхГ)	452 мм × 309 мм × 216 мм 372 мм × 231,5 мм × 138 мм
	Масса	4 кг

1 – Режим объединения каналов: активирован только один из пары каналов КАН1/КАН2 и/или КАН3/КАН4. Режим работы на канал: активированы оба канала из пары КАН1/КАН2 и/или оба канала КАН3/КАН4.