

Осциллографы цифровые



АКИП-4151/2

Осциллографы цифровые смешанных сигналов АКИП-4151/1, АКИП-4151/2 АКИП™

- 4 аналоговых канала с полосой пропускания: 350/ 500 МГц
- Максимальная частота дискретизации 5 ГГц
- Максимальный объем памяти 500 МБ
- 256 уровней интенсивности свечения луча (яркостная или цветовая градация частоты разверток в зависимости от частоты их повторения)
- Скорость обновления экрана: 800000 осц./с (до 2000000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (1 нс), усреднение (2 /.../ 8192), ERES (режим увеличенного разрешения АЦП)
- Интерполяция: Sin X/x, линейная
- Более 50 видов автоматических измерений параметров, статистика, гистограммы, курсорные измерения
- Режим сегментированной памяти: до 80000 сегментов, минимальное межсегментное время (≤ 1 мкс)
- Режим «Поисковая машина/ **Search**» для поиска событий по условиям заданным пользователем
- Программные измерительные функции вольтметра и частотомера (7 разрядов) по аналоговым каналам
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, цифровые фильтры, логические операторы и редактор формул
- Частотный анализ (БПФ), 4 млн. точек.
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
- Декодирование сигналов: стандартно - RS232/UART, I2C, SPI; **опция** - CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, I2S, SENT, AUDIO, MIL-STD-1553B, Manchester, SENT, ARINC429
- **Программная опция** измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
- **Программные опции** увеличение полосы пропускания
- Логический анализатор: 16 каналов, требуется опциональный логический пробник (UT-M15)
- **Программная опция** генератора сигналов: 2 канала, 50 МГц, 200 встроенных произвольных форм, ЦАП 16 бит
- Амплитудно-частотный анализ (входит в состав опции генератора сигналов)
- Интерфейсы: USB (host/device), LAN, WiFi
- Видео выход (HDMI)
- Дистанционное управление: команды SCPI, LAN (встроенный web server)
- Большой емкостный сенсорный экран с поддержкой **Multi-touch**, диагональ 25,65 см, разрешение 1280 x 800

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4151/1	АКИП-4151/2
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов	4	4
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	350 МГц	500 МГц
	Время нарастания (50 Ом)	≤ 1 нс	$\leq 0,75$ нс
	Ограничение ПП	20 МГц, Полная, Пользовательская установка	
	Козф. отклонения (K_o)	500 мкВ/дел...1 В/дел – 50 Ом // 500 мкВ/дел...10 В/дел – 1 МОм	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, мВ	$\pm(0,03 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$ при $K_o < 5$ мВ/дел $\pm(0,02 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$ при $K_o \geq 5$ мВ/дел параметры нормируются при уровне постоянного смещения $U_{см} = 0$ В K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел	
	Диапазон установки смещения	50 Ом: 500 мкВ/дел...50 мВ/дел: ± 2 В; 100 мВ/дел...1 В/дел: ± 5 В 1 МОм: 500 мкВ/дел...50 мВ/дел: ± 2 В; 100 мВ/дел...1 В/дел: ± 25 В; 2 В/дел...10 В/дел: ± 250 В	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$, где K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{пр}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ	
	Входной импеданс	50 Ом, 1 МОм ($\pm 2\%$) / 16 пФ ± 3 пФ	
	Макс. входное напряжение	≤ 400 Впик (DC+AC пик), 135 Вскз – 1 МОм // ≤ 5 Вскз – 50 Ом	
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Козф. развертки ($K_{разв.}$)	1 нс/дел...1000 с/дел	500 пс/дел...1000 с/дел
	Погрешность частоты внутреннего опорного генератора	Самописец (ROLL): 50 мс/дел...1000 с/дел $\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
	Режимы работы	Основной, ZOOM окна, самописец (ROLL), X-Y	
СИНХРОНИЗАЦИЯ	Источники синхросигнала	Любой из каналов, внешний, сеть, логический канал	
	Режимы запуска развертки	Автоматический, ждущий, однократный	
	Диапазон установки	80 нс ... 10 с	

	задержки запуска Виды синхронизации	По фронту, по скорости нарастания, по длительности, ТВ (NTSC, PAL, SECAM), по параметрам окна, отложенная, рант, по логическому шаблону, по НЧ протоколам RS232/UART, I2C, SPI; опция - CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, I2S, SENT, AUDIO
	Предзапуск	≥1 длительности экрана
	Послезапуск	1 с ... 7000 с
	Синхронизация по зоне	Две зоны, каналы: КАН1...КАН4, условия: пересекает, не пересекает
	Вид входа	Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры
	Уровень синхронизации	Внутренняя: ±5 делений шкалы; Ext: ±7 В
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Разрешение по вертикали	8 бит (до 12 бит с шагом 0,5 бита при использовании функции увеличения разрешения (ERES))
	Частота дискретизации	2,5 ГГц на канал (5 ГГц в режиме объединения каналов)
	Интерполяция	SinX/X, X
	Длина записи	250 МБ на канал (500 МБ при объединении каналов)
	Режимы работы	Выборка, пиковый детектор, усреднение (от 2 до 8192), накопление, ERES
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Источник курсоров	Аналоговые каналы
	Функции	Ручное управление: время - X1, X2, ΔX (Гц), 1/ΔX, амплитуда - Y1, Y2, ΔY Режим отслеживания: время - X1, X2, амплитуда - Y1, Y2
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Источник измерений	КАН1...КАН4, Логические каналы, МАТЕМ, ОПОРН, ИСТОРИЯ, ZOOM
	Диапазон измерений	Весь экран или ограниченно (определяется курсорами)
	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
	Функции по горизонтали	Период, Частота, Время нарастания/спада, +Длительность, -Длительность, +Коэф. Заполнения, -Коэф. Заполнения, Задержка,
	Дополнительные	Площадь положительная или отрицательная, абсолютное значение площади по переменному и постоянному току, количество фронтов, количество импульсов
	Измерение задержки	Фаза, FRFR, FRFF, FFFR, FFFF, FRLR, FRLF, FFLR, FFLF, смещение
	Измерения логических каналов	Частота, Период, +Длительность, -Длительность, +Коэф. Заполнения, -Коэф. Заполнения, разница по фронту/спаду А-В, фаза
	Статистика	Текущее значение, Макс, Мин, СКО, Гистограмма
МАТЕМАТИКА	Источник математики	Аналоговые каналы
	Функции	A+B, A-B, A×B, A/B, редактор формул включая: Log, Exp, Sin, Cos, Tan, Sqrt, Intg, Diff), логические операторы (и, или, нет, нет и)
	БПФ	Частотный анализ при длине памяти 4 МБ. Поддержка детекторов, выбора типов отображения и настроек диапазона частот.
	Цифровые фильтры	НЧ, ВЧ, Полосовой, Режекторный
АЧХ АНАЛИЗ (ОПЦИЯ)	Измерительный канал	Любой из аналоговых каналов
	Поддерживаемый источник сигнала	Требуется активации опции генератора сигналов
	Диапазон установки частот	Начальная: 50 Гц ... 50 МГц. Конечная: 60 Гц ... 50 МГц.
	Число точек измерения	1 ... 1000
	Уровень сигнала	1 МОм: 20 мВпик-пик ... 6 Впик-пик. 50 Ом: 10 мВпик-пик ... 3 Впик-пик
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Измерение мощности (опция)	Качество электроэнергии, гармоники тока, пусковой ток, потери при переключении, скорость нарастания напряжения, модуляция, пульсации на выходе, включение / выключение, переходная характеристика, PSRR, эффективность
	Автоустановка	В/дел, с/дел, параметры синхросигнала
	Режим X-Y	X – кан 1, 3; Y – кан 2, 4; разность фаз < 3° до 100 кГц
ДЕКОДИРОВАНИЕ	Формат данных	Стандартно - I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN Опция - CAN FD, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553B, SENT, Manchester, MIL-STD-1553B, ARINC429
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР (ОПЦИЯ)	Число каналов	16
	Частота дискретизации	1,25 ГГц максимум
	Длительность импульса	от 800 пс
	Длина памяти	до 100 МБ
	Синхронизация	по фронту, по последовательности, по длительности импульса, по шинам RS232/UART, I2C, SPI; опция - CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, I2S, SENT, AUDIO, MIL-STD-1553B, Manchester, SENT, ARINC429
	Порог срабатывания	TTL (1,4 В), 5,0 В CMOS (+2,5 В), 3,3 В CMOS (+1,65 В), 2,5 В CMOS (+1,25 В), 1,8 В CMOS (+0,9 В), ECL (-1,3 В), PECL (+3,7 В), LVDS (+1,2 В) пользовательский (±20 В)
	Минимальный детектируемый уровень	500 мВпик-пик
ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (ОПЦИЯ)	Выходной разъем	2 канала, на передней панели, BNC-тип
	Формы сигналов	Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов)
	Частотный диапазон	1 мГц...50 МГц (Синус)
		1 мГц...15 МГц (Прямоугольник, импульс)
		1 мГц...400 кГц (Пила)
		1 мГц...5 МГц (сигналы произвольной формы)
	Разрешение	Шум, полоса частот > 50 МГц 1 мГц
	Погрешность установки частоты	±1*10 ⁻⁴ (<10 кГц), ±5*10 ⁻⁵ (>10 кГц)

	Частота дискретизации	250 МГц
	Длина памяти	8000 точек для произвольной формы
	Разрядность ЦАП	16 бит
	Выходной уровень	10 мВ _{пик-пик} ... 3 В _{пик-пик} (50 Ом); 20 мВ _{пик-пик} ... 6 В _{пик-пик} (1 МОм)
	Погрешность установки уровня	±5%
	Постоянное смещение	± 1,5 В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм)
	Ограничение уровня	$ V_{offset} \leq V_{max} - \frac{V_{pp}}{2}$, где Voffset – установленно значение постоянного смещения Vmax - максимальное пиковое напряжение на выходе с учётом выходного сопротивления Vpp – установленное значение выходного уровня сигнала
	Скважность	1 % ~ 99 % (для прямоугольника и импульса)
	Симметрия	0,1 % ~ 99,9 % (для пики)
	Минимальная длительность импульса	20 нс (разрешение 10 нс)
	Модуляции	Диапазон частот модулирующего колебания: 2 МГц ... 50 кГц Виды модуляции: АМ (0 ... 120%), ЧМ (девиация макс. 12,5 МГц), АМн, ЧМн ГКЧ: развертка по частоте (линейная, логарифмическая или шаговая), время развертки 1 мс ... 500 с
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	ЖК-дисплей	Цветной (TFT) емкостный сенсорный, диагональ 25,65 см, разрешение 1280 x 800, 8 x 12 делений
	Входы выходы	Передняя панель: USB 3.0 Host, Выход калибратора 1 кГц, 3 В меандр (2) Задняя панель: USB 3.0 Host (2), USB 3.0 Device, LAN 10/100Mbaset (RJ45) External Trigger: BHEШ или BHEШ/5 Auxiliary Output: Выход синхр./ Доп.Контр. Выход / Вольтметр 10 MHz REF IN: вход сигнала внешней опорной частоты 10 МГц ± 10 ppm, 50 Ом, 400 мВ _{пик-пик} ... 4,5 В _{пик-пик} 10 MHz REF OUT: выход сигнала опорной частоты, 50 Ом, 1,65 В _{пик-пик} Встроенный WiFi модуль: 802.11b/g/n, WPA-PSK
	Напряжение питания	100...240 В (50/ 60 Гц), 100...120 В (400 Гц) 120 Вт максимум (4 Вт в режиме ожидания)
	Условия эксплуатации	0...+40 °С, влажность не более 90% без образования конденсата
	Габариты (ДхШхВ)	378 x 120 x 218 мм
	Масса	3,83 кг

ОПЦИИ	
MSO3000X-BW3M5T5M	Программная опция увеличения полосы пропускания с 350 МГц до 500 МГц.
MSO3000X-BND	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, AUDIO, SENT.
MSO3000X-AUTO	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay, SENT.
MSO3000X-CAN	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN.
MSO3000X-CAN-FD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN-FD.
MSO3000X-LIN	Программная опция, синхронизация и декодирование LIN.
MSO3000X-FLEX	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
MSO3000X-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
MSO3000X-AUDIO	Программная опция, синхронизация и декодирование AUDIO.
MSO3000X-MIL1553	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553.
MSO3000X-ARINC429	Программная опция, синхронизация и декодирование ARINC429.
MSO3000X-MANCH	Программная опция, синхронизация и декодирование Manchester.
MSO3000X-AWG	Программная опция 2-х канального генератора сигналов (ФГ + СПФ), 50 МГц. В состав опции так же входит функция амплитудно-частотного анализа.
MSO3000X-PWR	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
UT-ISOT	Изолирующий трансформатор. Рекомендуется для амплитудно-частотного анализа.
UT-M15	Логический пробник, 16 цифровых каналов. Программная опция логического анализатора уже встроена в прибор.