

АКИП-4159/1

Осциллографы цифровые высокого разрешения АКИП-4159/1, АКИП-4159/2, АКИП-4159/3

АКИП™

- Количество каналов: 4 + вход внешнего запуска
- Полоса пропускания: 8 ГГц, 13 ГГц, 16ГГц
- Разрядность АЦП: 12 бит
- Максимальный объем памяти: 2 ГБ
- Максимальная частота дискретизации 40 ГГц на канал
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (25 пс), усреднение (4 /…/ 8192)
- Низкий уровень собственных шумов: 176 мкВскз при полосе пропускания 16 ГГц
- 256 уровней интенсивности свечения луча (яркостная или цветовая градация частоты разверток в зависимости от частоты их повторения)
- Более 50 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Скорость обновления экрана: 200 000 осц./с (до 500 000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режим сегментированной памяти: до 100 000 сегментов, минимальное межсегментное время (≤ 2 мкс)
- Возможность выбора приоритета настроек: фиксированная память или фиксированная частота дискретизации
- Режим **HISTORY** – запись и обратное воспроизведение осциллограмм (прокрутка во времени назад) для обнаружения предыдущих аномалий
- Режим «Поисковая машина/ ***Search***» для поиска событий по условиям заданным пользователем
- Встроенный частотомер: 7 разрядов
- Широкий набор схем синхронизации: по фронту, наклону, длительности импульса, окну, ранту, интервалу, тайм-ауту, шаблону, N-му фронту, установке/удержанию и видеозапуску (поддерживает HDTV).
- Декодирование сигналов: стандартно - I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN; **опция** – CAN FD, CAN XL, I²S, FlexRay, MIL-STD-1553B, SENT, SPMI, ARINC 429, SpaceWire, Manchester, 8B/10B, USB 2.0
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование (∫dt) , извлечение кв. корня (√)
- Частотный анализ (БПФ), 32 М точек.
- Дистанционное управление: команды SCPI на базе USB-TMC, LAN (VXI 11/Socket/Telnet, встроенный web server)
- Большой емкостный сенсорный экран с поддержкой Multi-touch, диагональ 39,62 см, разрешение 1920x1080

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4159/1	АКИП-4159/2	АКИП-4159/3
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	**Число каналов**	4 + вход внешнего запуска		
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	8 ГГц	13 ГГц	16 ГГц
	Время нарастания (50 Ом)	< 55 пс	< 38 пс	< 32.5 пс
	Ограничение ПП	20 МГц (±40%), 200 МГц (±20%), пользовательская настройка		
	Коэф. отклонения ($К_{откл.}$)	1 мВ/дел…1 В/дел – 50 Ом		
	Погрешность измерения напряжения постоянного тока, мВ	±(0,02·8[дел]·$К_о$[мВ/дел]+1), где Ко – значение коэффициента отклонения, мВ/дел		
	Уровень собственных шумов (скз, 50 Ом, 5 мВ/дел)			
	<5 мВ/дел	137 мкВ	156 мкВ	176 мкВ
	5 мВ/дел	142 мкВ	178 мкВ	197 мкВ
	10 мВ/дел	221 мкВ	270 мкВ	290 мкВ
	20 мВ/дел	389 мкВ	490 мкВ	550 мкВ
	50 мВ/дел	796 мкВ	1,05 мВ	1,20 мВ
	100 мВ/дел	1,80 мВ	2,19 мВ	2,56 мВ
	200 мВ/дел	3,70 мВ	4,52 мВ	5,18 мВ
	500 мВ/дел	7,88 мВ	10,1 мВ	11,5 мВ
	1 В/дел	18,5 мВ	23,9 мВ	27 мВ
	Диапазон установки смещения	1 мВ/дел … 30 мВ/дел: ±0,5 В >30 мВ/дел … 50 мВ/дел: ±0,8 В >50 мВ/дел … 100 мВ/дел: ±1,5 В >100 мВ/дел … 150 мВ/дел: ±2,5 В >150 мВ/дел … 1 мВ/дел: ±5 В		
	Погрешность установки уровня постоянного смещения, мВ	± (0,01x|Uсм|+0,0002x|Uпр|+0,005x8[дел]xКо[мВ/дел]+1), где Ко – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; Uсм – установленное значение напряжения смещения, мВ; Uпр – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ		

	Входной импеданс	50 Ом (± 3 %)
	Макс. входное напряжение	1 мВ/дел … 30 мВ/дел: ±2 В
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	**Коэф. развертки ($К_{разв.}$)**	20 пс/дел…1000 с/дел Самописец (ROLL): ≥ 100 мс/дел.
	Погрешность частоты внутреннего ОГ	$\pm 1*10^{-7}$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм}+2/F_д)$, δ_F – 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	**Источники синхросигнала**	Любой из каналов, внешний (Ext, Ext/5), сеть (AC Line)
	Режимы запуска развертки	Автоматический, ждущий, однократный
	Виды синхронизации	По фронту, по скорости нарастания, по длительности, ТВ (NTSC, PAL, HDTV), по параметрам окна, отложенная, рант, по логическому шаблону, по НЧ протоколам I2C, SPI, UART/ RS232, CAN, LIN, опция: CAN FD, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553B, SENT, ARINC429
	Предзапуск	0…100% памяти
	Послезапуск	0…10000 делений
	Синхронизация по зоне	Две зоны, каналы: КАН1…КАН4, условия: пересекает, не пересекает
	Вид входа	Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры
	Чувствительность синхронизации	Каналы 1-4: > 5 мВ/дел.: 200 мВ пик пик, DC – 10 МГц; 300 мВ пик пик, 10 МГц – макс. частота триггера (300 МГц) ≤ 5 мВ/дел.: ≤ 2.6 дел. (при откл. Noise Reject); ≤ 4.0 дел. (при вкл. Noise Reject) Вход EXT/5: 1 В пик пик, DC – 10 МГц; 1.5 В пик пик, 10 МГц – макс. частота триггера (300 МГц)
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	**Разрешение по вертикали**	12 бит
	ERES (математическая функция увеличения разрешения	Дополнительные биты: 0,5/ 1/ 1,5/ 2/ 2,5/ 3/ 3,5/ 4 бит
	Частота дискретизации	40 ГГц на канал
	Интерполяция	SinX/X, X
	Длина записи[1,2]	1 ГБ на канал в 4х канальном режиме 2 ГБ на канал в режиме объединения каналов
	Пиковый детектор	25 пс
	Режимы работы	Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	**Источник курсоров**	КАН1…КАН4, МАТЕМ, ОПОРН, ГИСТОГРАММА
	Функции	Курсоры MX1-MX8 – измерение временных интервалов вручную Курсоры MY1-MY8 – измерение амплитудных значений вручную Трекинг-курсоры TX1-TX8 – автоматическое отслеживание параметров сигнала Измерительные курсоры MEA1-MEA4 – курсоры автоматических измерений XY-курсоры (XY_X1, XY_X2, XY_Y1, XY_Y2) – измерения в XY-режиме
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, Пик-Пик, Верхнее, Нижнее, Амплитуда, Среднее, Цикл Среднее, СКО, Цикл СКО, СКЗ, Цикл СКЗ, Медиана, Цикл Медина, выбросы на вершине и в паузе
	Функции по горизонтали	Период, Частота, Время Макс, Время Мин, +Длительность, -Длительность, Время нарастания/спада, Длительность пакета положительная и отрицательная, +Коэф. Заполнения, -Коэф. Заполнения, Задержка, Джиттер
	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
	Статистика	Текущее значение, Макс, Мин, СКО, Гистограмма, Тренд, Отслеживание
МАТЕМАТИКА	**Математические каналы**	F1, F2, F3, F4
	Источник математики	КАН1…КАН4, F1…F4, M1….M4, растяжка
	Функции	+, -, x; /; d/dt, ∫dt, √, e^x, 10^x, ln, lg, ERES, редактор формул БПФ – частотный анализ при длине памяти 32 МБ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	**Режим HISTORY**	Сохранение с временными метками последних 100 000 осциллограмм
	Глазковые диаграммы (опция)	Источник: КАН1…КАН4 Восстановление тактовой частоты: Постоянная частота, ФАПЧ (PLL) Измерения: Высота глаза, уровень «1», уровень «0», амплитуда глаза, ширина глаза, пересечение глаз, средняя мощность, коэффициент добротности, TIE Поддержка тестирования сигналов по маске
	Анализ джиттера (опция)	Источник: КАН1…КАН4 Восстановление тактовой частоты: Постоянная частота, ФАПЧ (PLL) Период, Частота, +Длительность, -Длительность, Цикл джиттер, +Коэф. Заполнения, -Коэф. Заполнения, скорость передачи данных Разложение джиттера: TIE, RJ, DJ, DCD, DDJ, PJ, TJ@BER
	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**	**Стандартн**о - I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN **Опция** - CAN FD, CAN XL, I2S, FlexRay, MIL-STD-1553B, SENT, SPMI, ARINC 429, SpaceWire, Manchester, 8B/10B, USB2.0
АНАЛИЗ НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ	**USB 2.0**	Спецификация: USB 2.0, версия 1.07 Параметры: EL_1, EL_2, EL_3, EL_4, EL_5, EL_6, EL_7, EL_9, EL_21, EL_22, EL_23, EL_25, EL_27, EL_28, EL_29, EL_31, EL_33, EL_34, EL_35, EL_38, EL_39, EL_40, EL_41, EL_42, EL_43, EL_44, EL_45, EL_46, EL_47, EL_48, EL_55
	USB 3.0	Спецификация: USB 3.2, версия 1.0 Параметры: LFPS тест, 5G SSC тест, 5G тест джиттера и глазковой диаграммы (TP2/TP4), 10G SSC тест, 10G тест джиттера и глазковой диаграммы (TP2/TP4), 10G тесты де-эмфазиса и преэмфазиса
	Ethernet	Спецификация: 10Base-T(IEEE 802.3-2018) Параметры: • **С TPM:** o Тест по маске (маска link pulse, маска TP_IDL, маска MAU) o Параметрический тест (джиттер выходного тайминга) • **Без TPM:** o Тест по маске (маска link pulse, маска TP_IDL) o Параметрический тест (джиттер выходного тайминга, дифференциальное выходное напряжение, гармонические составляющие) • Тест синфазного напряжения • Тест возвратных потерь (возвратные потери передатчика, возвратные потери приемника) Спецификация: 100Base-TX (IEEE 802.3u) Параметры: • Тест по маске выходного интерфейса • Пиковое напряжение (положительный импульс, отрицательный импульс, симметрия амплитуды) • Выбросы (положительный импульс, отрицательный импульс) • Время нарастания/спада (время нарастания положительного импульса, время спада положительного импульса, симметрия времени нарастания/спада положительного импульса, время нарастания отрицательного импульса, время спада отрицательного импульса, симметрия времени нарастания/спада отрицательного импульса, общая симметрия времени нарастания/спада) • Искажение скважности • Джиттер размаха "пик-пик" • Возвратные потери Спецификация: 1000Base-T (IEEE 802.3-2018) Параметры: • **Без интерференции:** o Тест пикового напряжения (точки A, B, C, D, F, H) o Тест спада (Droop) (точки G, J) o Тест по маске (точки A, B, C, D, F, H) o Тест искажений (с тактированием, без тактирования) • **С интерференцией:** o Тест пикового напряжения (точки A, B, C, D, F, H) o Тест спада (Droop) (точки G, J) o Тест по маске (точки A, B, C, D, F, H) o Тест искажений (с тактированием, без тактирования) • **Джиттер (без тактового сигнала):** o Главный джиттер (с фильтрацией, без фильтрации) o Ведомый джиттер (с фильтрацией, без фильтрации) • **С тактовым сигналом:** o Главный JTXOUT o Главный джиттер (с фильтрацией, без фильтрации) o Ведомый JTXOUT o Ведомый джиттер (с фильтрацией, без фильтрации) • Возвратные потери (Return Loss) • Синфазное напряжение (Common Mode Voltage) Спецификация: 2.5 G/5 G/10 GBase-T (IEEE 802.3-2018) Параметры: • Максимальное затухание выходного сигнала (прямое, обратное) • Джиттер тайминга передатчика - ведущий режим • Тактовая частота передатчика • Линейность передатчика (двухтональный сигнал 1-5) • Нелинейность передатчика (двухтональный сигнал 1-5, только для 2.5GBase-T) • Тест мощности (спектральная плотность мощности, уровень мощности) • Возвратные потери MDI • Джиттер тайминга передатчика - ведомый режим Спецификация: 10Base-T1S (IEEE 802.3cg-2019) Параметры: • Тест выходного напряжения и джиттера тайминга передатчика • Тест положительного/отрицательного спада выходного сигнала передатчика • Тест спектральной плотности мощности передатчика

		Спецификация: 100Base-T1 (IEEE 802.3bw-2015) Параметры: • Тест положительного/отрицательного спада выходного сигнала передатчика • Частота тактового сигнала и джиттер тайминга передатчика (ведущий режим) • Частота и джиттер тайминга TX_TCLK • Искажения передатчика • Возвратные потери MDI • Потери на преобразование режима MDI • Спектральная плотность мощности передатчика и пиковый дифференциальный выход • Синфазное излучение MDI Спецификация: 1000Base-T1 (IEEE 802.3bp-2016) Параметры: • Частота и джиттер тайминга тактового сигнала TX_TCLK125 (частота, RMS джиттер - ведущий/ведомый режим, пиковый джиттер - ведущий/ведомый режим) • Частота тактового сигнала и джиттер тайминга MDI передатчика • Искажения передачи • Возвратные потери MDI • Потери на преобразование режима MDI • Спектральная плотность мощности передатчика и пиковый дифференциальный выход • Тест положительного/отрицательного спада выходного сигнала передатчик
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	**ЖК-дисплей**	Цветной (TFT) емкостный сенсорный, диагональ 39,62 см, разрешение 1920 x 1080, 8 x 10 делений
	Режим разделенного экрана	Комбинации: 1x1, 2x1, 4x1, 1x2, 2x2, 4x2, 3x3
	Входы выходы	Передняя панель: USB 3.0 Host (2) Выход калибратора 1 кГц, 3 В меандр Выход Cal Out (быстрый фронт): частота 10 МГц - 1 ГГц, амплитуда 200 мВпп - 1 Впп, время нарастания 35 пс Боковая панель: USB 3.1 Host (2), LAN 1000MbaseT (2), DVI-D (1), HDMI (1) Задняя панель: USB 3.0 Host (2) USB 2.0 Device поддержка USBTMC 2.5G LAN (поддержка VXI-11+SCPI, Telnet (порт 5024)+SCPI, Socket (порт 5025)+SCPI, LXI, WebServer) Видеовыход DisplayPort Вход внешнего запуска: EXT ≤1,5 Вскз, EXT/5 ≤7,5 Вскз Вспомогательные выходы: TRIG OUT (3.3 V LVCMOS), PASS/FAIL OUT (3.3 V TTL) Вход/ Выход 10 МГц
	Рабочие условия	Температура: от 0 до +50°C, влажность не более 90%
	Напряжение питания	100…240 В (50/ 60 Гц) Максимальная потребляемая мощность 1200 Вт, 4 Вт в режиме ожидания
	Габариты (ШхВхГ)	442,5 x 461 x 329,5 мм
	Масса	25,6 кг

* ***примечание***: при сохранении данных в режиме удаленного управления по интерфейсу LAN/***Ethernet*** доступна выгрузка 25 МБ записанных отсчетов. Весь объем собранных данных может быть перенесен на другое внешнее устройство при помощи USB-flash носителя.

1 – Режим объединения каналов доступен при следующих комбинациях активных каналов: КАН1+КАН3, КАН2+КАН3, КАН1+КАН4, КАН2+КАН4. При активации КАН1+КАН2 или КАН3+КАН4 режим объединения каналов недоступен.

2 – В режиме усреднения и ERES максимальный объем памяти 25 МБ на канал

ОПЦИИ	
SAP2-SAP-HZ	Адаптер SAPBus2 - SAPBus, высокоомный вход
SAP2-SAP-50	Адаптер SAPBus2 - SAPBus, вход 50 Ом
SAP8000D	Высокоскоростной дифференциальный пробник: 8 ГГц, коэффициент ослабления 10X, диф. входное импеданс 300 фФ // 20 кОм, динамический диапазон входа ±2.5 В, диапазон смещения ±12 В, интерфейс SAPBus
SAP5000D	Высокоскоростной дифференциальный пробник: 5 ГГц, коэффициент ослабления 10X, диф. входное импеданс 400 фФ // 20 кОм, динамический диапазон входа ±2.5 В, диапазон смещения ±12 В, интерфейс SAPBus
SAP2500D	Высокоскоростной дифференциальный пробник: 2.5 ГГц, коэффициент ослабления 10X, диф. входное импеданс 1 пФ // 200 кОм, динамический диапазон входа ±4 В, диапазон смещения ±8 В, интерфейс SAPBus
SAP2500	Высокоскоростной активный пробник: 2.5 ГГц, коэффициент ослабления 10X, входное импеданс 1.1 пФ // 1 МОм, динамический диапазон входа ±8 В, диапазон смещения ±12 В, интерфейс SAPBus
SAP1000	Высокоскоростной активный пробник: 1 ГГц, коэффициент ослабления 10X, входное импеданс 1.2 пФ // 1 МОм, динамический диапазон входа ±8 В, диапазон смещения ±12 В, интерфейс SAPBus
SAP4000P	Пробник для измерения цепей питания (Power Rail): DC – 4 ГГц, коэффициент ослабления 1.1X, входное сопротивление: НЧ диапазон 50 кОм, ВЧ диапазон 50 Ом, динамический диапазон входа ±600 мВ, диапазон смещения ±24 В, интерфейс SAPBus
SP6150A	Высокочастотный пассивный пробник: 1.5 ГГц, коэффициент ослабления 10X, входное импеданс 1.8 пФ // 500 Ом
FX-USB2	Тестовая площадка для анализа на соответствие стандартам USB 2.0.
FX-USB3	Тестовая площадка для анализа на соответствие стандартам USB 3.2.
FX-ETH	Тестовая площадка для анализа на соответствие стандартам Etherne.
FX-AMETH	Тестовая площадка для автоматического анализа на соответствие стандартам 100M Ethernet.
SDS8000A-EJ	Программная опция анализа глазковых диаграмм и джиттера.
SDS8000A-PS	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S.
SDS8000A-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS8000A-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.

SDS8000A-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS8000A-CANXL	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN XL.
SDS8000A-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
SDS8000A-March	Программная опция, декодирование манчестерского кода (Manchester).
SDS8000A-USB2	Программная опция, декодирование USB 2.0.
SDS8000A-ARNC	Программная опция, синхронизация и декодирование ARINC 429.
SDS8000A-SPACEWRE	Программная опция, декодирование SpaceWire.
SDS8000A-SPMI	Программная опция, декодирование SPMI.
SDS8000A-CT-USB2	Программная опция тестирования на соответствие стандарту USB 2.0.
SDS8000A-CT-USB3	Программная опция тестирования на соответствие стандарту USB 3.2.
SDS8000A-CT-10BASE-T1S	Программная опция тестирования на соответствие стандарту 10M Automotive Ethernet (10BASE-T1S)
SDS8000A-CT-100BASE-T1	Программная опция тестирования на соответствие стандарту 100M Automotive Ethernet (100BASE-T1)
SDS8000A-CT-1000BASE-T1	Программная опция тестирования на соответствие стандарту 1000M Automotive Ethernet (1000BASE-T1
SDS8000A-CT-2.5/5/10GBASE-T	Программная опция тестирования на соответствие стандартам 2.5G / 5G / 10G Ethernet
SDS8000A-CT-DP	Программная опция тестирования на соответствие стандарту MIPI D-PHY
SDS8000A-CT-DDR	Программная опция тестирования на соответствие стандартам DDR2 / DDR3 / DDR3L / DDR4
SDS8000A-CT-PCIE	Программная опция тестирования на соответствие стандартам PCIe 1.0 / 2.0