

Осциллографы цифровые высокого разрешения

Осциллографы цифровые высокого разрешения АКИП-4158/1, АКИП-4158/2



АКИП-4158/2

АКИП™

- Количество каналов: 4
- Входной коннектор: SMA-тип
- Полоса пропускания: 6 ГГц, 8 ГГц
- Разрядность АЦП: 12 бит
- Максимальная частота дискретизации: 20 ГГц на канал
- Максимальный объем памяти: 1 ГБ (2 ГБ опционально)
- Входной импеданс: 50 Ом
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (100 пс), усреднение (4 /.../ 8192)
- 256 уровней интенсивности свечения луча (яркостная или цветовая градация частоты разверток в зависимости от частоты их повторения)
- Интерполяция: Sin X/x, линейная
- Более 60 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Скорость обновления экрана: 1000000 осц./с (до 1100000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режим сегментированной памяти: до 124000 сегментов, минимальное межсегментное время ($\leq 0,9$ 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
- Программные измерительные функции вольтметра и частотомера по аналоговым каналам
- Встроенный частотомер: 7 разрядов
- Амплитудно-частотный анализ: построение диаграмм Боде (требуется генератор сигналов)
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование ($\int dt$), извлечение кв. корня ($\sqrt{}$)
- Частотный анализ (БПФ), 32 М точек.
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
- Декодирование сигналов: стандартно - I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN; **опция** - CAN FD, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553B, SENT, ARINC429, Manchester (только декодирование), USB 2.0 (только декодирование)
- **Программная опция** измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
- **Программная опция** построения глазковых диаграмм и анализ джиттера
- Функциональный генератор до 50 МГц - стандартные формы сигналов и формирование сигналов произвольной формы (**опция**)
- Интерфейсы: USB TMC (host/device), LAN
- Видео выходы для подключения внешнего монитора: DVI, HDMI, DP
- Дистанционное управление: команды SCPI на базе USB-TMC, LAN (VXI-11/Socket/Telnet, встроенный web server)

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4158/1	АКИП-4158/2
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов	4	4
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	6 ГГц	8 ГГц
	Время нарастания	≤ 75 пс	≤ 65 пс
	Ограничение ПП	25 МГц, 200 МГц, пользовательское (от 12,5 МГц до полной полосы пропускания)	
	Козф. отклонения (K _{откл.})	1 мВ/дел...1 В/дел	
	Погрешность измерения напряжения постоянного тока и импульсного напряжения частотой до 100 кГц, при нулевом смещении мВ	±(0,015·8[дел]·K _о [мВ/дел]+1) где K _о – значение коэффициента отклонения, мВ/дел	
	Уровень собственных шумов (скз, 50 Ом, 5 мВ/дел)		
	5 мВ/дел	260 мкВ	300 мкВ
	10 мВ/дел	300 мкВ	340 мкВ
	20 мВ/дел	430 мкВ	490 мкВ
	50 мВ/дел	0,9 мВ	1 мВ
	100 мВ/дел	1,7 мВ	2 мВ
	200 мВ/дел	4,2 мВ	5,5 мВ
	500 мВ/дел	8,9 мВ	11 мВ
	1 В/дел	16 мВ	20 мВ
Диапазон установки смещения	1 мВ/дел...5 мВ/дел: ± 1,6 В; 5,1 мВ/дел...10 мВ/дел: ± 4 В; 10,2 мВ/дел...20 мВ/дел: ± 8 В; 20,5 мВ/дел...1 В/дел: ± 10 В		

	Погрешность установки уровня постоянного смещения, мВ	$\pm (0,01 \times U_{см} + 0,0002 \times U_{пр} + 0,005 \times 8 [\text{дел}] \times K_0 [\text{мВ/дел}] + 1)$, где K_0 – 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 ($\pm 2\%$)
	Макс. входное напряжение	$\leq 5 U_{вскз}, \pm 10 U_{впик}$
	КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	
	Коеф. развертки ($K_{разв.}$)	50 пс/дел...1000 с/дел Самописец (ROLL): 50 мс/дел...1000 с/дел
	Погрешность частоты внутреннего ОГ	$\pm 2 \times 10^{-6}$ – стандартно $\pm 1 \times 10^{-7}$ – опция ОСХО
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm (\delta_F \cdot T_{изм} + 1/F_d)$, δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с; F_d – частота дискретизации, Гц.
	Режимы работы	Основной, ZOOM окна, самописец (ROLL), X-Y
СИНХРОНИЗАЦИЯ	Источники синхросигнала	Любой из каналов, внешний (Ext, Ext/5), сеть
	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 Послезапуск Синхронизация по зоне Вид входа Чувствительность синхронизации	0...100% памяти 0...10000 делений Две зоны, каналы: КАН1...КАН4, условия: пересекает, не пересекает Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры Внутренняя: ≤ 2 мВ/дел $\pm 0,63$ деления шкалы, > 2 мВ/дел $\pm 0,5$ деления шкалы; Ext: 200 мВпик-пик (0...10 МГц); 300 мВпик-пик (10 МГц...300 МГц); Ext/5: 1 Впик-пик (0...10 МГц); 1,5 Впик-пик (10 МГц...300 МГц)
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Разрешение по вертикали	12 бит
	ERES (математическая функция увеличения разрешения¹)	Дополнительные биты: 0,5/ 1/ 1,5/ 2/ 2,5/ 3/ 3,5/ 4 бит
	Частота дискретизации Интерполяция Длина записи²	20 ГГц на канал SinX/X, X Стандартно: 1 ГБ при объединении каналов (500 МБ на канал) Опция: 2 ГБ при одном активном канале, 1 ГБ при объединении каналов ² (500 МБ на канал)
	Пиковый детектор Режимы работы	100 пс Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Источник курсоров	КАН1...КАН4, МАТЕМ, ОПОРН, ГИСТОГРАММА
	Функции	Ручное управление: время - X1, X2, (X1-X2), (1/ΔT); амплитуда - Y1, Y2, (Y1-Y2) Режим отслеживания: время - X1, X2, (X1-X2)
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, +Коеф. Заполнения, -Коеф. 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	F1, F2, F3, F4
	Математические каналы	КАН1...КАН4, F1...F4
	Источник математики	+, -, x; /; d/dt, ∫dt, √, e ^x , 10 ^x , ln, lg, ERES, редактор формул
	Функции	БПФ – частотный анализ при длине памяти 32 МБ
	АЧХ АНАЛИЗ ДИАГРАММА БОДЕ	
	Измерительный канал	Любой из аналоговых каналов
	Поддерживаемый источник сигнала	SDS7000A-FG – программная опция Генераторы сигналов серий: АКИП-3408, АКИП-3409, АКИП-3409А, АКИП-3418, АКИП-3422
	Тип развертки	Прямая, многоуровневая
	Диапазон частот Виды измерений	10 Гц ... 120 МГц (линейный или логарифмический режим) Верхняя частота среза, Нижняя частота среза, Полоса пропускания, Запас по усилению, Фаза
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Режим HISTORY	Сохранение с временными метками последних 124000 осциллограмм
	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
	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 Источник: KAN1...KAN4 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
	Анализ джиттера (опция) Автоустановка Режим X-Y	В/дел, с/дел, параметры синхросигнала 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, USB 2.0, ARINC429
АНАЛИЗ НА СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ	USB	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
	Ethernet	<u>Спецификация: 100Base-TX</u> Параметры: АОI Шаблон, Пиковое напряжение (+/-, амплитудная симметрия), +Выборс, -Выброс, Время Нарастания/Спада, Искажение Скважности, Пиковый уровень джиттера передачи, Обратные потери (обратные потери передатчика/приемника). <u>Спецификация: 1000Base-T</u> Параметры: Пиковое выходное напряжение без помех (точки A и B, разница A и B, точки C и D), отсутствие спада помех (точка G, точка J), отсутствие шаблонов помех (точки A, B, C, D, F, H), Без искажений передатчика помех (без TX_TCLK, с TX_TCLK), С пиковым выходным напряжением помехи (точки A и B, разница A и B, точка C и D), С падением помехи (точка G и J), С шаблонами источников помех (точки A, B, C, D, F, H), С искажениями передатчика источника помех (без TX_TCLK, с TX_TCLK), Без основного джиттера TX_TCLK (с фильтром, без фильтра), Нет джиттера ведомого устройства TX_TCLK (с фильтром, без фильтра), ведущий JTXOUT, с джиттером ведущего устройства TX_TCLK (с фильтром, без фильтра), JTXOUT ведомого устройства, с джиттером ведомого устройства TX_TCLK (с фильтром, без фильтра), обратные потери, синфазное выходное напряжение <u>Спецификация: 100Base-T1</u> Параметры: Спад выходного сигнала передатчика (положительный или отрицательный), тактовая частота и временной джиттер главного передатчика, TX_TCLK частота и джиттер синхронизации, искажения передатчика, обратные потери MDI, потери преобразования режима MDI, спектральная плотность мощности передатчика и пиковый дифференциальный выходной сигнал, синфазное излучение MDI <u>Спецификация: 1000Base-T1</u> Параметры: Тесты TX_TCLK125 (Частота/Ведущий, джиттер СКЗ/ведущий, фазовое дрожание/ведомый, джиттер СКЗ/Ведомый), Тактовая частота передачи и джиттер MDI/MDI Выходной джиттер СКЗ, обратные потери MDI, потери преобразования режима MDI, спектральная плотность мощности передатчика и пиковый дифференциальный выходной сигнал, Спад выходного сигнала передатчика (положительный или отрицательный)
ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (ОПЦИЯ)	Формы сигналов	Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов)
	Частотный диапазон	1 мГц...50 МГц (Синус) 1 мГц...10 МГц (Прямоугольник, импульс) 1 мГц...300 кГц (Пила) 1 мГц...5 МГц (сигналы произвольной формы) Шум, полоса частот > 50 МГц
	Разрешение	1 мГц
	Погрешность установки	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
	Частота дискретизации	125 МГц
	Длина памяти	16000 точек для произвольной формы
	Разрядность ЦАП	14 бит
	Выходной уровень	3 В _{пик-пик} (50 Ом); 6 В _{пик-пик} (1 МОм)
	Погрешность установки выходного уровня	$\pm (0,07 \cdot U_{уст} + 3)$ мВ
	Постоянное смещение	$\pm 1,5$ В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм)
	Погрешность установки постоянного смещения	$\pm (0,07 \cdot U_{пост(см)} + 3)$ мВ
	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
	Скважность	1 % ~ 99 % (для прямоугольника и импульса)
	Симметрия	0 % ~ 100 % (для пила)
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	Режим разделенного экрана	Комбинации: 1x1, 2x1, 4x1, 1x2, 2x2, 4x2, 3x3
	Входы выходы	<u>Передняя панель:</u> USB 3.0 Host (2)

Рабочие условия
Напряжение питания

Габариты (ШхВхГ)

Масса

Задняя панель:
USB 2.0 Device поддержка USBTMC (2)
USB 3.1 Host (4)
LAN 1000MbaseT (2)
DVI-D: разрешение до 1920*1200 @ 60 Гц
DP: разрешение до 4096*2304 @ 60 Гц
HDMI: разрешение до 4096*2160 @ 60 Гц
External Trigger: ВНЕС: ≤1,5 Вскз. ВНЕС/5: ≤ 7,5 Вскз
Вход ОГ 10 МГц, Выход ОГ 10 МГц
Auxiliary Output: Выход синхр. (3,3 В LVCMOS), Доп.Контр. Выход (3,3 В TTL)
Выход генератора сигналов
температура: от 0 до +50°C, влажность не более 90%
100...240 В (50/ 60 Гц)
Максимальная потребляемая мощность 440 Вт, 4 Вт в режиме ожидания
445 x 88,6 x 519,6 мм
11,1 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 – В режиме усреднения и ERES максимальный объем памяти 25 МБ на канал

2 – 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.

ОПЦИИ	
10M OCXO L	Аппаратная опция термостатированного опорного генератора, улучшенная стабильность ($1 \cdot 10^{-7}$)
SDS7000A-BW6T8	Программная опция увеличения полосы пропускания с 6 ГГц до 8 ГГц. Для модели АКП-4158/1.
SDS7000A-2GPTS	Программная опция увеличения длины записи до 2 ГБ при объединении каналов.
SDS7000A-FG	Программная опция генератора сигналов (ФГ + СФ), 50 МГц.
SDS7000A-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S
SDS7000A-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS7000A-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
SDS7000A-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS7000A-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS7000A-ARINC	Программная опция, синхронизация и декодирование ARINC429.
SDS7000A-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER.
SDS7000A-USB2	Программная опция декодирования USB 2.0.
SDS7000A-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
SDS7000A-EJ	Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера.
SDS7000A-CT-USB2	Программная опция тестирования на соответствие стандартам USB 2.0. Необходима тестовая площадка FX-USB2.
SDS7000A-CT-100BASE-T	Программная опция тестирования на соответствие стандартам 100Base-TX Ethernet. Необходима тестовая площадка FX-ETH.
SDS7000A-CT-1000BASE-T	Программная опция тестирования на соответствие стандартам 1000Base-TX Ethernet. Необходима тестовая площадка FX-ETH.
SDS7000A-CT-100BASE-T1	Программная опция тестирования на соответствие стандартам 100Base-T1 Ethernet. Необходима тестовая площадка FX-AMETH.
SDS7000A-CT-1000BASE-T1	Программная опция тестирования на соответствие стандартам 1000Base-T1 Ethernet. Необходима тестовая площадка FX-AMETH.
FX-USB2	Тестовая площадка для анализа на соответствие стандартам USB 2.0.
FX-ETH	Тестовая площадка для анализа на соответствие стандартам 100M Ethernet.
FX-AMETH	Тестовая площадка для автоматического анализа на соответствие стандартам 100M Ethernet.
SYN64	Внешний блок коммутации для синхронизации и объединения до 64-х осциллографов. Возможность получения единой системы на 512 аналоговых каналов.
Адаптер GPIB - USB	Кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.