

Осциллографы цифровые высокого разрешения

Осциллографы цифровые высокого разрешения

**АКИП-4155/1, АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2,
АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3, АКИП-4155/3А**
АКИП™



АКИП-4155/3



АКИП-4155/3А

- Количество каналов:
 - АКИП-4155 – 4 канала
 - АКИП-4155А – 8 каналов
- Низкопрофильные осциллографы в корпусе высотой 1U (4 канала) и 2U (8 каналов)
- Полоса пропускания: 500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц
- Разрядность АЦП: 8 бит
- Максимальная частота дискретизации 10 ГГц (ESR)
- Максимальный объем памяти 500 МБ
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (200 пс), усреднение (4 /.../ 8192), Hi-Res (режим увеличенного разрешения АЦП)
- 256 уровней интенсивности свечения луча (яркостная или цветовая градация частоты разверток в зависимости от частоты их повторения)
- Интерполяция: Sin X/x, линейная
- Более 50 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Скорость обновления экрана: 170000 осц./с (до 750000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режим сегментированной памяти: до 80000 сегментов, минимальное межсегментное время ($\leq 1,3$ 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), 8 млн. 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, Manchester
- **Программная опция** измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
- **Программная опция:** построения глазковых диаграмм и анализ джиттера
- Анализ смешанных сигналов: 16 кан. логический анализатор (**опция**)
- Функциональный генератор до 25 МГц - стандартные формы сигналов и формирование сигналов произвольной формы (**опция**)
- Возможность синхронизации и объединения до 64-х осциллографов для получения единой системы на 512 аналоговых каналов (**опция SYN64**)
- Интерфейсы: USB TMC (host/device), LAN
- Видео выход (HDMI) подключения внешнего монитора
- Дистанционное управление: команды SCPI на базе USB-TMC, LAN (VXI-11/Socket/Telnet, встроенный web server)

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4155/1 АКИП-4155/1А	АКИП-4155/2 АКИП-4155/2А	АКИП-4155/3 АКИП-4155/3А
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов	4 - АКИП-4155/1; АКИП-4155/2; АКИП-4155/3 8 - АКИП-4155/1А; АКИП-4155/2А; АКИП-4155/3А		
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	500 МГц	1 ГГц	2 ГГц ¹
	Время нарастания (50 Ом)	≤ 550 пс	≤ 350 пс	≤ 230 пс
	Полоса пропускания (-3 дБ, 1 МОм)	500 МГц		
	Ограничение ПП	20 МГц, 200 МГц		
	Козф. отклонения ($K_{откл.}$)	500 мкВ/дел...1 В/дел – 50 Ом 500 мкВ/дел...10 В/дел – 1 МОм		
	Погрешность измерения напряжения постоянного тока	$\pm(0,015 \times 8[\text{дел}] \times K_{откл.}[\text{В/дел}])$, где $K_{откл.}$ – значение коэффициента отклонения		
	Диапазон установки смещения	50 Ом: 500 мкВ/дел...5 мВ/дел: $\pm 1,6$ В; 5,1 мВ/дел...10 мВ/дел: ± 4 В; 10,2 мВ/дел...20 мВ/дел: ± 8 В; 20,5 мВ/дел...100 мВ/дел: ± 10 В 1 МОм: 500 мкВ/дел...5 мВ/дел: $\pm 1,6$ В; 5,1 мВ/дел...10 мВ/дел: ± 4 В; 10,2 мВ/дел...20 мВ/дел: ± 8 В; 20,5 мВ/дел...100 мВ/дел: ± 16 В		

	Погрешность установки уровня постоянного смещения, мВ	102 мВ/дел...200 мВ/дел: ± 80 В; 205 мВ/дел...1 В/дел: ± 160 В; 1,02 В/дел...10 В/дел: ± 400 В ± (0,01х U _{см} +0,0002х U _{пр} +0,005х8[дел]хK _о [мВ/дел]+1), где K _о – 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 (± 2 %), 1 МОм (± 2 %) / 20 пФ ± 3 пФ		
	Макс. входное напряжение	≤ 400 Впик (DC+AC пик), DC...10 кГц – 1 МОм ≤ 5 Вскз, ± 10 Впик – 50 Ом		
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Коеф. развертки (K_{разв.})	500 пс/дел...1000 с/дел	200 пс/дел...1000 с/дел	100 пс/дел...1000 с/дел
	Погрешность частоты внутреннего ОГ	±2*10 ⁻⁶		
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	±(δ _Г ·T _{изм} +2/F _д), δ _Г – 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, логический канал		
	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		
	Предзапуск	0...100% памяти		
	Послезапуск	0...5000 делений		
	Синхронизация по зоне	Две зоны, каналы: КАН1...КАН4 // КАН1...КАН8, условия: пересекает, не пересекает		
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Вид входа	Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры		
	Чувствительность синхронизации	Внутренняя: 0,26...0,5 деления шкалы; Ext: 200 мВпик-пик (0...10 МГц); 300 мВпик-пик (10 МГц...полоса пропускания); Ext/5: 1 Впик-пик (0...10 МГц); 1,5 Впик-пик (10 МГц...полоса пропускания)		
	Разрешение по вертикали	8 бит до 12 бит с шагом 0,5 бита при использовании математической функции увеличения разрешения (ERES))		
	Частота дискретизации	5 ГГц на канал (10 ГГц в режиме ESR) ²		
	Интерполяция	SinX/X, X		
	Длина записи^{2,3}	500 МБ – 1 канал, 250 МБ – 2 канала, 125 МБ – 4 канала		
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Пиковый детектор	200 пс		
	Режимы работы	Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление		
	Источник курсоров	КАН1...КАН4 // КАН1...КАН8, Логические каналы, 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)		
	Источники измерений	КАН1...КАН4 // КАН1...КАН8, Логические каналы, МАТЕМ, ОПОРН, ИСТОРИЯ, ZOOM		
	Диапазон измерений	Весь экран или ограниченно (определяется курсорами)		
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	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	f; T; t нарастания; t среза; +τ; -τ; коэф. заполнения (%), фаза Period, Frequency, Time@max, Time@min, +Width, -Width, 10-90%Rise time, 90-10%Fall time, Rise time, Fall time, +Burst Width, -Burst Width, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay, Time@Middle, Cycle-Cycle jitter		
	Дополнительные	Период, Частота, Время Макс, Время Мин, +Длительность, -Длительность, Время нарастания/спада, Длительность пакета положительная и отрицательная, +Коэф. Заполнения, -Коэф. Заполнения, Задержка, Джиттер		
	Измерение задержки	Площадь положительная или отрицательная, абсолютное значение площади по переменному и постоянному току, количество фронтов, количество импульсов		
	Статистика	Фаза, FRFR, FRFF, FFFR, FFFF, FRLR, FRLF, FFLR, FFLF, смещение Текущее значение, Макс, Мин, СКО, Гистограмма, Тренд, Отслеживание		
	Математические каналы	F1, F2, F3, F4		
МАТЕМАТИКА	Источник математики	КАН1...КАН4 // КАН1...КАН8, F1...F4		
	Функции	+, -, x; /; d/dt, ∫dt, √, e ^x , 10 ^x , ln, lg, ERES, редактор формул БПФ – частотный анализ при длине памяти 8 МБ		
	Измерительный канал	Любой из аналоговых каналов		
	Поддерживаемый источник сигнала	SDS6000L-FG – программная опция Генераторы сигналов серий: АКИП-3408, АКИП-3409, АКИП-3409А, АКИП-3418, АКИП-3422		
	Тип развертки	Прямая, многоуровневая		
	Диапазон частот	10 Гц ... 120 МГц (линейный или логарифмический режим)		
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Виды измерений	Верхняя частота среза, Нижняя частота среза, Полоса пропускания, Запас по усилению, Фаза		
	Режим HISTORY	Сохранение с временными метками последних 80000 осциллограмм		
	Измерение мощности	Качество электроэнергии, гармоники тока, пусковой ток, потери при переключении,		

	(опция)	скорость нарастания напряжения, модуляция, пульсации на выходе, включение / выключение, переходная характеристика, PSRR, эффективность
	Глазковые диаграммы (опция)	Источник: KAN1...KAN4 // KAN1...KAN8 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: KAN1...KAN4 // KAN1...KAN8 Восстановление тактовой частоты: Постоянная частота, ФАПЧ (PLL) Период, Частота, +Длительность, -Длительность, Цикл джиттер, +Кэф. Заполнения, -Кэф. Заполнения, скорость передачи данных Разложение джиттера: TIE, RJ, DJ, DCD, DDJ, PJ, TJ@BER
	Автоустановка Режим X-Y	В/дел, с/дел, параметры синхросигнала X – кан 1, 3, 5, 7; Y – кан 2, 4, 6, 8; 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
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР (ОПЦИЯ)	Число каналов Частота дискретизации Длина памяти Длительность импульса Синхронизация	16 1 ГГц максимум до 50 МБ/канал от 3,3 нс по фронту, по последовательности, по длительности импульса, по шинам I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN Опция: CAN FD, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553B, SENT
ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (ОПЦИЯ)	Порог срабатывания Формы сигналов Частотный диапазон Разрешение Погрешность установки Частота дискретизации Длина памяти Разрядность ЦАП Выходной уровень Постоянное смещение Ограничение уровня Сквозность Симметрия	TTL, CMOS, LVCMOS3.3, LVCMOS2.5, пользовательский (± 10 В) Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов) 1 мГц...25 МГц (Синус) 1 мГц...10 МГц (Прямоугольник, импульс) 1 мГц...300 кГц (Пила) 1 мГц...5 МГц (сигналы произвольной формы) Шум, полоса частот > 25 МГц 1 мГц $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ 125 МГц 16000 точек для произвольной формы 14 бит 3 В _{пик-пик} (50 Ом); 6 В _{пик-пик} (1 МОм) $\pm 1,5$ В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм) $ V_{offset} \leq V_{max} - \frac{V_{pp}}{2}$, где Voffset – установлено значение постоянного смещения Vmax - максимальное пиковое напряжение на выходе с учетом выходного сопротивления Vpp – установленное значение выходного уровня сигнала 1 % ~ 99 % (для прямоугольника и импульса) 0 % ~ 100 % (для пила)
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	Входы выходы Напряжение питания Габариты (ШхВхГ) Масса	Передняя панель: USB 3.0 Host (2), Выход калибратора 1 кГц, 3 В меандр Задняя панель: USB 2.0 Host (2), USB 2.0 Device, LAN 10/100MbaseT (RJ45), слот Micro SD Card, External Trigger: ВНЕС/5: ≤ 1,5 Вскз, ВНЕС/5: ≤ 7,5 Вскз Auxiliary Output: Выход синхр. (3,3 В LVCMOS), Доп.Контр. Выход (3,3 В TTL) HDMI 100...240 В (50/ 60 Гц), 100...120 В (400 Гц); 380 Вт максимум – 8 каналов 190 Вт максимум – 4 канала 8 каналов: 391 x 86 x 421 мм 4 канала: 391 x 43 x 421 мм 8 каналов: 9,1 кг; 4 канала: 6,1 кг

* **примечание:** при сохранении данных в режиме удаленного управления по интерфейсу LAN/**Ethernet** доступна выгрузка 25 МБ записанных отсчетов. Весь объем собранных данных (макс. до 256 МБ) может быть перенесен на другое внешнее устройство при помощи USB-flash носителя.

1 – Для моделей АК ИП-4155/3 и АК ИП-4155/3А при установке коэффициента отклонения 2,3 мВ/дел и меньше, включается ограничение полосы пропускания 1 ГГц

2 – Режим ESR (Enhanced Sample Rate/Повышенная Частота Дискретизации) - повышает точность измерения за счет 2-кратной интерполяции.

3 – В режимах усреднения и ERES максимальная длина памяти 25 МБ на канал.

4 – В восьмиканальных моделях каналы делятся на две группы: KAN1 ... KAN4, KAN5 ... KAN8. Одноканальный режим означает, что активен только один каналы из группы. Двух канальный режим означает, что активны только два канала из группы. Четырех канальный режиме означает, что активно три и более каналов из группы.

ОПЦИИ	
SYN64	Внешний блок коммутации для синхронизации и объединения до 64-х осциллографов. Возможность получения единой системы на 512 аналоговых каналов.
SDS6000L-FG	Программная опция генератора сигналов (ФГ + СПФ), 25 МГц.
SDS6000L-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
SDS6000L-EJ	Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера.
SDS6000L-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S
SDS6000L-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS6000L-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS6000L-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS6000L-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
SDS6000L-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER.
SPL2016	Программно-аппаратная опция логического анализатора, 16-канальный логический пробник.
DF2001A	Внешний компенсационный модуль для устранения временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток. Рекомендуется для использования с опцией PA для измерения мощности и ПКЭ.
SAP2500	Пробник активный до 2,5 ГГц.
SAP1000	Пробник активный до 1 ГГц.
SAP5000D	Пробник активный дифференциальный до 5 ГГц.
SAP2500D	Пробник активный дифференциальный до 2,5 ГГц.
SAP5000D	Пробник активный дифференциальный до 5 ГГц.
SP6150A	Пробник пассивный до 1,5 ГГц.