

Осциллографы цифровые высокого разрешения

Осциллографы цифровые высокого разрешения

АКИП-4145/1, АКИП-4145/2, АКИП-4145/3, АКИП-4145/1А, АКИП-4145/2А, АКИП-4145/3А

АКИП™

- Количество каналов: 8
- Полоса пропускания: 500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц
- Разрядность АЦП:
 - АКИП-4145 - 10 бит
 - АКИП-4145А – 12 бит
- Максимальная частота дискретизации 10 ГГц (ESR)
- Максимальный объем памяти 500 МБ
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (200 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 50 видов автоматических измерений параметров, курсорные измерения
- Скорость обновления экрана: 170.000 осц./с (до 750.000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режим сегментированной памяти: до 80.000 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 Бode (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, ARINC829
- **Программная опция** измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
- **Программная опция:** построения глазковых диаграмм и анализ джиттера
- **Программная опция** увеличение полосы пропускания до 1 ГГц
- Анализ смешанных сигналов: 16 кан. логический анализатор (**опция**)
- Функциональный генератор до 25 МГц - стандартные формы сигналов и формирование сигналов произвольной формы (**опция**)
- Интерфейсы: USB TMC (host/device), LAN
- Видео выход (HDMI)
- 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 30,7 см, разрешение 1280 x 800

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4145/1 АКИП-4145/1А	АКИП-4145/2 АКИП-4145/2А	АКИП-4145/3 АКИП-4145/3А	
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов	8	8	8	
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	500 МГц	1 ГГц	2 ГГц ¹	
	Время нарастания (50 Ом)	≤ 700 пс	≤ 450 пс	≤ 230 пс ¹	
	Ограничение ПП	20 МГц, 200 МГц			
	Коеф. отклонения (K _{откл.})	500 мкВ/дел...1 В/дел – 50 Ом 500 мкВ/дел...10 В/дел – 1 МОм			
	Погрешность измерения напряжения постоянного тока	±(0,005х8[дел]хKo[В/дел]), при K _{откл.} 5 мВ/дел ... 10 В/дел, для моделей АЦП – 12 бит			
		±(0,01х8[дел]хKo[В/дел]), при K _{откл.} 5 мВ/дел ... 10 В/дел, для моделей АЦП – 10 бит			
		±(0,015х8[дел]хKo[В/дел]), при K _{откл.} 500 мкВ/дел ... 4,95 мВ/дел где Ko – значение коэффициента отклонения			
	Уровень собственных шумов (скз, 50 Ом) 10 бит / 12 бит				
	5 мВ/дел	119 мкВ / 90 мкВ	143 мкВ / 125 мкВ	188 мкВ / 153 мкВ	
	10 мВ/дел	142 мкВ / 95 мкВ	159 мкВ / 130 мкВ	240 мкВ / 185 мкВ	
	20 мВ/дел	201 мкВ / 115 мкВ	215 мкВ / 160 мкВ	283 мкВ / 214 мкВ	
	50 мВ/дел	447 мкВ / 210 мкВ	468 мкВ / 280 мкВ	647 мкВ / 427 мкВ	
	100 мВ/дел	753 мкВ / 350 мкВ	874 мкВ / 465 мкВ	1,17 мВ / 738 мкВ	
	200 мВ/дел	1,79 мВ / 1,1 мВ	2,25 мВ / 1,65 мВ	2,57 мВ / 2,12 мВ	
500 мВ/дел	3,99 мВ / 2,1 мВ	4,63 мВ / 2,75 мВ	6,42 мВ / 4,41 мВ		
1 В/дел	7,53 мВ / 3,5 мВ	8,35 мВ / 4,7 мВ	11,85 мВ / 7,39 мВ		
Диапазон установки смещения	50 Ом:	500 мкВ/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...100 мВ/дел: ± 10 В			
	1 МОм:	500 мкВ/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...100 мВ/дел: ± 16 В			
		102 мВ/дел...200 мВ/дел: ± 80 В; 205 мВ/дел...1 В/дел: ± 160 В;			

	Входной импеданс Макс. входное напряжение	1,02 В/дел...10 В/дел: ± 400 В 50 Ом ($\pm 2\%$), 1 МОм ($\pm 2\%$) / 20 пФ ± 3 пФ ≤ 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 Самописец (ROLL): 50 мс/дел...1000 с/дел
	Погрешность частоты внутреннего ОГ	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 2/F_d)$, 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, 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, условия: пересекает, не пересекает
	Вид входа Чувствительность синхронизации	Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры 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)
АНАЛОГО- ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	Разрешение по вертикали	10 бит (АКИП-4145), 12 бит (АКИП-4145А)
	ERES (математическая функция увеличения разрешения	Дополнительные биты: 0,5/ 1/ 1,5/ 2/ 2,5/ 3/ 3,5/ 4 бит
	Частота дискретизации	5 ГГц на канал (10 ГГц в режиме ESR) ²
	Интерполяция	SinX/X, X
	Длина записи³	500 МБ – 1 канал 250 МБ – 2-х каналный режим, 125 МБ – 4-х каналный режим
	Пиковый детектор Режимы работы	200 пс Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Источник курсоров	КАН1...КАН4, 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)
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	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 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 Статистика	Фаза, FRFR, FRFF, FFFR, FFFF, FRLR, FRLF, FFLR, FFLF, смещение Текущее значение, Макс, Мин, СКО, Гистограмма, Тренд, Отслеживание
МАТЕМАТИКА	Математические каналы	F1, F2, F3, F4
	Источник математики Функции	КАН1...КАН4, F1...F4 +, -, x; /; d/dt, ∫dt, √, e ^x , 10 ^x , ln, lg, ERES, редактор формул БПФ – частотный анализ при длине памяти 8 МБ
АЧХ АНАЛИЗ ДИАГРАММА БОДЕ	Измерительный канал	Любой из аналоговых каналов
	Поддерживаемый источник сигнала	SAG1021I – аппаратная 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)
	Виды измерений	Верхняя частота среза, Нижняя частота среза, Полоса пропускания, Запас по усилению, Фаза
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Режим HISTORY	Сохранение с временными метками последних 80.000 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) только для	Источник: КАН1...КАН4 Восстановление тактовой частоты: Постоянная частота, ФАПЧ (PLL) Измерения: Высота глаза, уровень «1», уровень «0», амплитуда глаза, ширина глаза,

	АКИП-4142/4 АКИП-4142/4А Анализ джиттера (опция) только для АКИП-4142/4 АКИП-4142/4А Автоустановка Режим X-Y	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, +Коеф. Заполнения, -Коеф. Заполнения, скорость передачи данных Разложение джиттера: TIE, RJ, DJ, DCD, DDJ, PJ, TJ@BER 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
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР (ОПЦИЯ)	Число каналов Частота дискретизации Длина памяти Длительность импульса Синхронизация Порог срабатывания	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 TTL, CMOS, LVCMOS3.3, LVCMOS2.5, пользовательский (± 10 В)
ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (ОПЦИЯ)	Формы сигналов Частотный диапазон Разрешение Погрешность установки Частота дискретизации Длина памяти Разрядность ЦАП Выходной уровень Постоянное смещение Ограничение уровня Скважность Симметрия	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 ±5*10 ⁻⁵ 125 МГц 16000 точек для произвольной формы 14 бит 3 В _{пик-пик} (50 Ом); 6 В _{пик-пик} (1 МОм) ± 1,5 В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм) $ 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 1 % ~ 99 % (для прямоугольника и импульса) 0 % ~ 100 % (для пилы)
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	ЖК-дисплей Входы выходы Напряжение питания Габариты (ШхВхГ) Масса	Цветной (TFT) емкостный сенсорный, диагональ 30,7 см, разрешение 1280 x 800, 8 x 10 делений 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: ≤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); 193 Вт максимум - АКИП-4142/4 и АКИП-4142/4А 150 Вт максимум – остальные модели 379 x 288 x 159 мм 11,9 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.

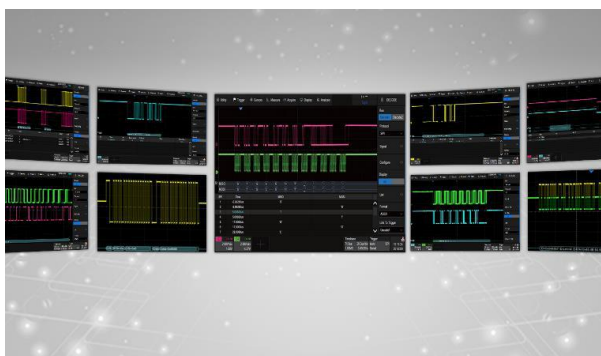
1 – Для моделей АКИП-4145/3 и АКИП-4145/3А при установке коэффициента отклонения 2,3 мВ/дел и меньше, включается ограничение полосы пропускания 1 ГГц и время нарастания будет ≤ 450 пс

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

3. В осциллографах серии АКИП-4145 аналоговые каналы разбиты на две группы. Группа 1: С1~С4 и группа 2: С5~С8. Когда в каждой группе активен только один канал, он называется «одноканальный режим»; когда в одной из групп активны два канала в группе, этот режим называется «двухканальным», когда активно более трех каналов, это режим называется «четырёхканальным».

ОПЦИИ	
SDS6008Pro-FG	Программная опция генератора сигналов (ФГ + СПФ), 25 МГц.
SPL2016	16-канальный логический пробник. Автоматическая активация опции логического анализатора при подключении логического пробника к осциллографу.
SDS6008Pro-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
SDS6008Pro-EJ	Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера.
SDS6000Pro-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S
SDS6000Pro-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS6000Pro-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
SDS6000Pro-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS6000Pro-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS6000Pro-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER.
SDS6008Pro-ARINC	Программная опция декодирования ARINC829.
SDS6000Pro-8BWHT1C	Программная опция увеличения полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц.
SDS6000Pro-8BW1T2C	Программная опция увеличения полосы пропускания с 1 ГГц до 2 ГГц.
SDS6000Pro-8BWHT1A	Программная опция увеличения полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц. Для моделей с АЦП 10 бит.
SDS6000Pro-8BW1T2A	Программная опция увеличения полосы пропускания с 1 ГГц до 2 ГГц. Для моделей с АЦП 10 бит.

SDS6000Pro-8BWHT1C



Логический анализатор (16 каналов).



Пассивный пробник из стандартного комплекта поставки - SP3050A:

Полоса пропускания:	500 МГц
Время нарастания:	0,7 нс
Максимальное напряжение:	500 Вскз кат I, 400 Вскз кат II
Коэффициент ослабления:	10
Входное сопротивление:	10 МОм
Входная емкость:	11 пФ