

АКИП-4140/3

Осциллографы цифровые высокого разрешения АКИП-4140/1, АКИП-4140/2, АКИП-4140/3, АКИП-4140/4 АКИП™

- 4 аналоговых канала с полосой пропускания: 100/ 200/ 350/ 500 МГц
- Разрядность АЦП: 12 бит
- Максимальная частота дискретизации 2 ГГц
- Максимальный объем памяти 200 МБ
- 256 уровней интенсивности свечения луча (яркостная или цветовая градация частоты разверток в зависимости от частоты их повторения)
- Скорость обновления экрана: 100.000 осц./с (до 500.000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (1 нс), усреднение (4 /…/ 1024), ERES (режим увеличенного разрешения АЦП)
- Интерполяция: Sin X/x, линейная
- Более 50 видов автоматических измерений параметров, статистика, тренды, гистограммы, курсорные измерения
- Режим сегментированной памяти: до 80.000 сегментов, минимальное межсегментное время (≤ 2 мкс)
- 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 (7 разрядов) по аналоговым каналам
- Амплитудно-частотный анализ (требуется генератор сигналов)
- Функции математики: сложение, вычитание, умножение, деление, дифференцирование (d/dt), интегрирование (∫dt) , извлечение кв. корня (√)
- Частотный анализ (БПФ), 2 млн. точек.
- Режимы растяжки окна, самописец и XY
- Декодирование сигналов: стандартно - I2C, SPI, UART, CAN, LIN; **опция** - CAN FD, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553B, SENT, Manchester
- **Программная опция** измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
- **Программные опции** увеличение полосы пропускания
- Анализ смешанных сигналов: 16 каналов 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 (совместимость с основными командами осциллографов LeCroy и Tektronix), LAN (VXI-11/Socket/Telnet, встроенный web server
- Большой емкостный сенсорный экран с поддержкой **Multi-touch**, диагональ 25,65 см, разрешение 1024 x 600

Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-4140/1	АКИП-4140/2	АКИП-4140/3	АКИП-4140/4
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	**Число каналов**	4	4	4	4
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	100 МГц	200 МГц	350 МГц	500 МГц[1]
	Время нарастания (50 Ом)	≤ 3,5 нс	≤ 1,7 нс	≤ 1 нс	≤ 800 пс
	Ограничение ПП	20 МГц	20 МГц	20 МГц, 200 МГц	20 МГц, 200 МГц
	Коэф. отклонения ($К_{откл.}$)	500 мкВ/дел…1 В/дел – 50 Ом // 500 мкВ/дел…10 В/дел – 1 МОм			
	Уровень собственных шумов (скз, 50 Ом, 1 мВ/дел)	50 мкВ	55 мкВ	65 мкВ	70 мкВ
	Погрешность измерения постоянного напряжения при Uсм = 0 В	500 мкВ/дел…4,95 мВ/дел: ±(0,015·8[дел]·$К_о$[мВ/дел]+1) 5 мВ/дел…10 В/дел: ±(0,005·8[дел]·$К_о$[мВ/дел]+1), где $К_о$ – значение коэффициента отклонения, мВ/дел $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, 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…1 В/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; 1,02 В/дел…10 В/дел: ± 400 В			
	Входной импеданс	50 Ом (± 1 %), 1 МОм (± 2 %) / 16 пФ ± 2 пФ			
	Макс. входное напряжение	≤ 400 Впик (DC+AC пик), DC…10 кГц – 1 МОм // ≤ 5 Вскз – 50 Ом			
КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	**Коэф. развертки ($К_{разв.}$)**	1 нс/дел…1000 с/дел Самописец (ROLL): 50 мс/дел…1000 с/дел			
	Погрешность частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 2{,}5 \cdot 10^{-6}$			

	Погрешность измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм}+2/F_д)$, где 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, 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	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)
АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ	**Разрешение по вертикали**	12 бит (до 15 бит с шагом 0,5 бита при использовании математической функции увеличения разрешения (ERES)
	Частота дискретизации	1 ГГц на канал (2 ГГц в режиме объединения каналов)[2]
	Интерполяция	SinX/X, X
	Длина записи	100 МБ на канал (200 МБ в режиме объединения каналов)[2]
	Пиковый детектор	1 нс
	Режимы работы	Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление, ERES
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, СК3, Цикл СК3, 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, +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
	Функции	+, -, x; /; d/dt, ∫dt, √, e^x, 10^x, ln, lg, редактор формул БПФ – частотный анализ при длине памяти 2 МБ
АЧХ АНАЛИЗ	**Измерительный канал**	Любой из аналоговых каналов
	Поддерживаемый источник сигнала	Встроенный генератор сигналов – 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)
	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 (дискретизация 1 ГГц, память 1,4 кБ/кан.)
	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
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР (**ОПЦИЯ**)	**Число каналов**	16
	Частота дискретизации	500 МГц максимум
	Длительность импульса	от 3,3 нс
	Длина памяти	до 50 МБ/канал
	Синхронизация	по фронту, по последовательности, по длительности импульса, по шинам I2C, SPI, UART/RS232, CAN, LIN Опция: CAN FD, FlexRay, I2S, MIL-STD-1553B, SENT
	Порог срабатывания	TTL, CMOS, LVCMOS3.3 , LVCMOS2.5, пользовательский (± 10 В)

ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (**ОПЦИЯ**)	**Выходной разъем**	На задней панели, BNC-тип
	Формы сигналов	Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов)
	Частотный диапазон	1 мкГц…25 МГц (Синус) 1 мкГц…10 МГц (Прямоугольник, импульс) 1 мкГц…300 кГц (Пила) 1 мкГц…5 МГц (сигналы произвольной формы) Шум, полоса частот > 25 МГц
	Разрешение	1 мкГц
	Погрешность установки	$\pm 5*10^{-5}$
	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)
	Постоянное смещение	± 1,5 В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм)
	Ограничение уровня	$\lvert Voffset \rvert \leq Vmax - \frac{Vpp}{2}$, 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 % ~ 100 % (для пилы)
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	**ЖК-дисплей**	Цветной (TFT) емкостный сенсорный, диагональ 25,65 см, разрешение 1024 x 600, 8 x 10 делений
	Входы выходы	Передняя панель: USB 2.0 Host (2), Выход калибратора 1 кГц, 3 В меандр Задняя панель: USB 2.0 Host, USB 2.0 Device, LAN 10/100MbaseT (RJ45), слот Micro SD Card, External Trigger: ВНЕШ: ≤1,5 Вскз, ВНЕШ/5: ≤ 7,5 Вскз Auxiliary Output: Выход синхр. (3,3 В LVCMOS), Доп.Контр. Выход (3,3 В TTL)
	Напряжение питания	100…240 В (50/ 60 Гц), 120 Вт максимум (4 Вт в режиме ожидания)
	Условия эксплуатации	0...+50 °С, влажность не более 90% без образования конденсата
	Габариты (ДхШхВ)	317,2 x 149 x 236 мм
	Масса	Нетто: 4,1 кг; Брутто: 5,6 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 – Полоса пропускания 500 МГц доступна только при следующих установках активных каналов: КАН1+КАН3, КАН1+КАН4, КАН2+КАН3, КАН2+КАН4.
2 – Режим объединения каналов: активирован только один из пары каналов КАН1/КАН2 и/или КАН3/КАН4. Режим работы на канал: активированы оба канала из пары КАН1/КАН2 и/или оба канала КАН3/КАН4.

ОПЦИИ	
SDS2000HD-FG	Программная опция генератора сигналов (ФГ + СПФ), 25 МГц.
SDS2000HD-16LA	Программная опция логического анализатора, 16 каналов. Для работы опции логического анализатора необходим логический пробник SPL2016.
SPL2016	Аппаратная опция, 16-канальный логический пробник. Для работы пробника необходима установка программной опции SDS6000Pro-16LA.
SDS2000HD-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S
SDS2000HD-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS2000HD-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
SDS2000HD-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS2000HD-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS2000HD-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER.
SDS2000HD-BW1T2	Программная опция увеличения полосы пропускания с 100 МГц до 200 МГц.
SDS2000HD-BW1T3	Программная опция увеличения полосы пропускания с 100 МГц до 350 МГц.
SDS2000HD-BW1T5	Программная опция увеличения полосы пропускания с 100 МГц до 500 МГц.
SDS2000HD-BW2T3	Программная опция увеличения полосы пропускания с 200 МГц до 350 МГц.
SDS2000HD-BW2T5	Программная опция увеличения полосы пропускания с 200 МГц до 500 МГц.
SDS2000HD-BW3T5	Программная опция увеличения полосы пропускания с 350 МГц до 500 МГц.
SDS2000HD-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
BAG-S2	Мягкая сумка для транспортировки осциллографа.





Логический анализатор (16 каналов), для работы в режиме MSO необходимы программная опция **SDS6000Pro-16LA** и логический пробник **SPL2016** (на фото - слева).



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