

Осциллографы цифровые высокого разрешения

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



АКИП-4140/3

- 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 ($\int dt$), извлечение кв. корня ($\sqrt{\quad}$)
- 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) | $\leq 3,5$ нс | $\leq 1,7$ нс | ≤ 1 нс | ≤ 800 пс |
| | Ограничение ПП | 20 МГц | 20 МГц | 20 МГц, 200 МГц | 20 МГц, 200 МГц |
| | Козф. отклонения ($K_{откл.}$) | 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 $U_{см} = 0$ В | 500 мкВ/дел...4,95 мВ/дел: $\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$ 5 мВ/дел...10 В/дел: $\pm(0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$, где K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ | | | |
| | 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...1 В/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; 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 ($\pm 1\%$), 1 МОм ($\pm 2\%$) / 16 пФ ± 2 пФ | | | |
| | Макс. входное напряжение | ≤ 400 Впик (DC+AC пик), DC...10 кГц – 1 МОм // ≤ 5 Вскз – 50 Ом | | | |
| КАНАЛ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ | Козф. развертки ($K_{разв.}$) | 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 | $\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 2/F_d)$, где 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 Режимы запуска развертки Виды синхронизации | Любой из каналов, внешний (Ext, Ext/5), сеть, логический канал Автоматический, ждущий, однократный 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 Послезапуск Синхронизация по зоне Вид входа Чувствительность синхронизации | 0...100% памяти 0...5000 делений Две зоны, каналы: КАН1...КАН4, условия: пересекает, не пересекает 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 Частота дискретизации Интерполяция Длина записи Пиковый детектор Режимы работы | 12 бит (до 15 бит с шагом 0,5 бита при использовании математической функции увеличения разрешения (ERES) 1 ГГц на канал (2 ГГц в режиме объединения каналов) ² SinX/X, X 100 МБ на канал (200 МБ в режиме объединения каналов) ² 1 нс Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление, ERES |
| КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ | Источник курсоров Функции | КАН1...КАН4, Логические каналы, МАТЕМ, ОПОРН, ГИСТОГРАММА 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 Диапазон измерений Функции по вертикали Функции по горизонтали Дополнительные Измерение задержки Статистика | КАН1...КАН4, Логические каналы, МАТЕМ, ОПОРН, ИСТОРИЯ, ZOOM Весь экран или ограниченно (определяется курсорами) 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 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 Площадь положительная или отрицательная, абсолютное значение площади по переменному и постоянному току, количество фронтов, количество импульсов Фаза, FRFR, FRFF, FFFR, FFFF, FRLR, FRLF, FFLR, FFLF, смещение Текущее значение, Макс, Мин, СКО, Гистограмма, Тренд, Отслеживание |
| МАТЕМАТИКА | Математические каналы Источник математики Функции | F1, F2, F3, F4 КАН1...КАН4, F1...F4 +, -, x; /; d/dt, ∫dt, √, e ^x , 10 ^x , ln, lg, редактор формул БПФ – частотный анализ при длине памяти 2 МБ |
| АЧХ АНАЛИЗ | Измерительный канал Поддерживаемый источник сигнала Тип развертки Диапазон частот Виды измерений | Любой из аналоговых каналов Встроенный генератор сигналов – программная опция Генераторы сигналов серий: АК ИП-3408, АК ИП-3409, АК ИП-3409А, АК ИП-3418, АК ИП-3422 Прямая, многоуровневая 10 Гц ... 120 МГц (линейный или логарифмический режим) Верхняя частота среза, Нижняя частота среза, Полоса пропускания, Запас по усилению, Фаза |
| ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ | Режим HISTORY Измерение мощности (опция) Автоустановка Режим X-Y | Сохранение с временными метками последних 80.000 осциллограмм (дискретизация 1 ГГц, память 1,4 кБ/кан.) Качество электроэнергии, гармоники тока, пусковой ток, потери при переключении, скорость нарастания напряжения, модуляция, пульсации на выходе, включение / выключение, переходная характеристика, PSRR, эффективность 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 Длительность импульса Длина памяти Синхронизация Порог срабатывания | 16 500 МГц максимум от 3,3 нс до 50 МБ/канал 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) |

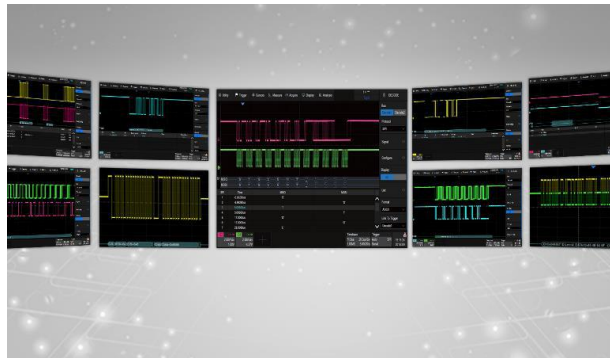
| | | |
|--|------------------------------|--|
| ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (ОПЦИЯ) | Выходной разъем | На задней панели, BNC-тип |
| | Формы сигналов | Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов) |
| | Частотный диапазон | 1 мкГц...25 МГц (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 | $\pm 5 \cdot 10^{-5}$ |
| | 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) |
| | Постоянное смещение | $\pm 1,5$ В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм) |
| | Ограничение уровня | $ V_{offset} \leq V_{max} - \frac{V_{pp}}{2}$, где V _{offset} – установлено значение постоянного смещения V _{max} - максимальное пиковое напряжение на выходе с учетом выходного сопротивления V _{pp} – установленное значение выходного уровня сигнала |
| | Сквозность | 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: ВНЕС/5: $\leq 1,5$ Вскз, ВНЕС/5: $\leq 7,5$ Вскз Auxiliary Output: Выход синхр. (3,3 В LVCMOS), Доп.Контр. Выход (3,3 В TTL) 100...240 В (50/ 60 Гц), 120 Вт максимум (4 Вт в режиме ожидания) |
| | Напряжение питания | 0...+50 °С, влажность не более 90% без образования конденсата |
| | Условия эксплуатации | 317,2 x 149 x 236 мм |
| | Габариты (ДхШхВ) | Нетто: 4,1 кг; Брутто: 5,6 кг |
| | Масса | |

* **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.

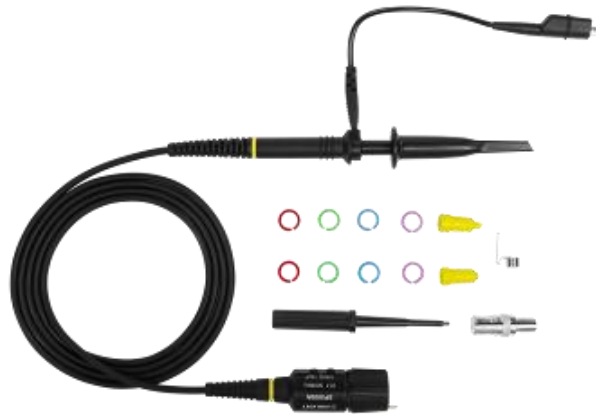
1 – Полоса пропускания 500 МГц доступна только при следующих установках активных каналов: КАН1+КАН3, КАН1+КАН4, КАН2+КАН3, КАН2+КАН4.

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 – SP5050A:

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Полоса пропускания: | 500 МГц |
| Время нарастания: | 0,7 нс |
| Максимальное напряжение: | 400 Вскз кат II |
| Коэффициент ослабления: | 10 |
| Входное сопротивление: | 10 МОм |
| Входная емкость: | 12 пФ |