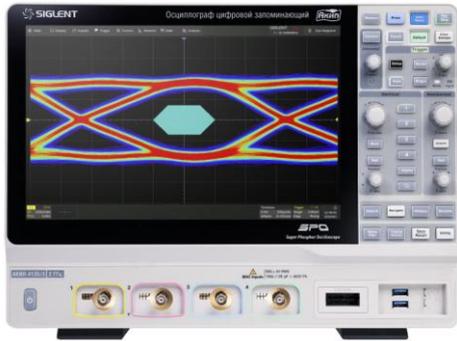


Осциллографы цифровые запоминающие АКИП-4135/1, АКИП-4135/2, АКИП-4135/3 АКИП™



АКИП-4135/3

- Количество каналов: 4
- Полоса пропускания: 500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц
- Частота дискретизации: 5 ГГц на канал (10 ГГц в режиме ESR)
- Объем памяти (1/2/4 канала): 500 МБ/ 250 МБ/ 125 МБ на канал
- 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: 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 ($\sqrt{\quad}$)
- 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
- **Программные опции** увеличение полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц, с 1 ГГц до 2 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 (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 30,7 см, разрешение 1280 x 800

Технические данные:

| ХАРАКТЕРИСТИКИ | ПАРАМЕТРЫ | АКИП-4135/1 | АКИП-4135/2 | АКИП-4135/3 |
|--------------------------------------|---|---|-----------------|------------------------|
| КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ | Число каналов | 4 | 4 | 4 |
| | Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом) | 0...500 МГц | 0...1 ГГц | 0...2 ГГц ¹ |
| | Время нарастания (50 Ом) | ≤ 550 пс | ≤ 350 пс | ≤ 230 пс |
| | Ограничение ПП | 20 МГц, 200 МГц | 20 МГц, 200 МГц | 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 постоянного напряжения при $U_{см} = 0$ В | $\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$, 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 | | |
| | Погрешности установки уровня постоянного смещения | $\pm(0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$, где K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{пр}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ | | |

| | | |
|--|--|--|
| | Входной импеданс | 50 Ом ($\pm 2\%$), 1 МОм ($\pm 2\%$) / 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 | Коэф. 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 опорного генератора | $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$ |
| | Погрешность измерения временных интервалов | $\pm (\delta_F \cdot T_{изм} + 1/F_d)$, 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 | 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 | 8 бит (до 16 бит с шагом 0,5 бита в режиме эквив. разрешения (Hi-Res)) |
| | Частота дискретизации | 5 ГГц на канал (10 ГГц в режиме ESR) ² |
| | Полоса пропускания в режиме Hi-Res | 9 бит: 0,25*дискретизации, до аналоговой полосы пропускания |
| | | 10 бит: 0,115*дискретизации, до 1,15 ГГц (ограничение полосы пропускания) |
| | | 11 бит: 0,055*дискретизации, до 550 МГц (ограничение полосы пропускания) |
| | | 12 бит: 0,028*дискретизации, до 280 МГц (ограничение полосы пропускания) |
| | | 13 бит: 0,014*дискретизации, до 140 МГц (ограничение полосы пропускания) |
| 14 бит: 0,007*дискретизации, до 70 МГц (ограничение полосы пропускания) | | |
| 15 бит: 0,0035*дискретизации, до 35 МГц (ограничение полосы пропускания) | | |
| 16 бит: 0,0017*дискретизации, до 17 МГц (ограничение полосы пропускания) | | |
| Интерполяция | SinX/X, X | |
| Длина записи (1/2/4 канала)³ | 500 МБ/ 250 МБ/ 125 МБ на канал | |
| Пиковый детектор | 200 пс | |
| Режимы работы | Выборка, пиковый детектор, усреднение, накопление, Hi-Res | |
| 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 |
| | | 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 |
| | Функции по горизонтали | 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 |
| Дополнительные | Площадь положительная или отрицательная, абсолютное значение площади по переменному и постоянному току, количество фронтов, количество импульсов | |
| Измерение задержки | Фаза, FRFR, FRFF, FFRF, 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 8 МБ |
| АЧХ АНАЛИЗ ДИАГРАММА БОДЕ | Измерительный канал | Любой из аналоговых каналов |
| | Поддерживаемый источник сигнала | SAG1021I – аппаратная опция Генераторы сигналов серий: АК ИП-3408, АК ИП-3409, АК ИП-3409А, АК ИП-3418, АК ИП-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.) |

| | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---|
| | Диаграммы Боде | Анализ частотных характеристик по КАН1...КАН4 Требуется опция генератора сигналов SAG10211 или генераторы серии АК ИП-3409, АК ИП-3418, АК ИП-3422 подключенный по интерфейсу USB. Диапазон частот: 10 Гц ... 120 МГц Режим работы: линейный, логарифмический |
| | 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 |
| | Анализ джиттера (опция) | Источник: КАН1...КАН4 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 |
| | 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 | 1 ГГц 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) | Формы сигналов | Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов) |
| | Частотный диапазон | 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 |
| | 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) |
| | Постоянное смещение | $\pm 1,5$ В (50 Ом); ± 3 В (1 МОм) |
| | 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 пилы) |
| | Напряжение изоляции | ± 42 Впик |
| ОБЩИЕ ДАННЫЕ | ЖК-дисплей | Цветной (TFT) емкостный сенсорный, диагональ 30,7 см, разрешение 1280 x 800, 8 x 10 делений |
| | Входы выходы | 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: $\leq 1,5$ Вскз, ВНЕС/5: $\leq 7,5$ Вскз Auxiliary Output: Выход синхр. (3,3 В LVCMOS), Доп.Контр. Выход (3,3 В TTL) HDMI |
| | Напряжение питания | 100...240 В (50/ 60 Гц), 100...120 В (400 Гц); 193 Вт максимум |
| | Габариты (ДхШхВ) | 379 x 159 x 288 мм |
| | Масса | Нетто: 5,5 кг; Брутто: 7,1 кг |

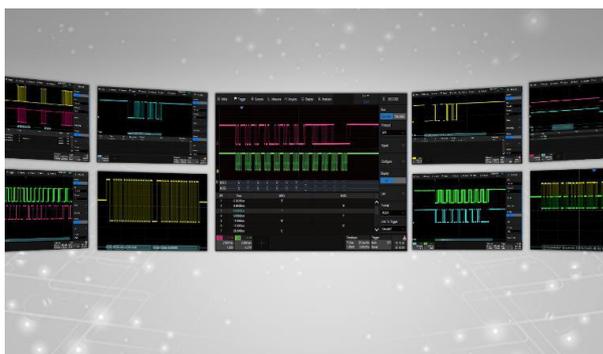
* **примечание:** при сохранении данных в режиме удаленного управления по интерфейсу LAN/**Ethernet** доступна выгрузка 25 МБ записанных отсчетов. Весь объем собранных данных (макс. до 256 МБ) может быть перенесен на другое внешнее устройство при помощи USB-flash носителя.

- 1 – Для модели АК ИП-4135/3 при установке коэффициента отклонения 2,5 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 Hi-Res максимальная длина памяти 25 МБ на канал.

| | |
|--------------------|---|
| SAG1021I | Аппаратная опция. Внешний модуль генератора сигналов. Для работы необходима установка программной опции SDS6000Pro-FG. Номинальное напряжение изоляции ± 42 Впик. |
| SDS6000Pro-FG | Программная опция генератора сигналов (ФГ + СПФ), 25 МГц. Для работы необходим модуль SAG1021I. |
| SDS6000Pro-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. |
| 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. |
| SDS6000-4BW10 | Программная опция увеличения полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц. |
| SDS6000-4BW20 | Программная опция увеличения полосы пропускания с 1 ГГц до 2 ГГц. |
| SDS6000Pro-PA | Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ). |
| SDS6000Pro-EJ | Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера. |
| SDS6000-RMK | Комплект для монтажа в стойку 19" осциллографов серии АКП-4135. Высота 6U. |
| BAG-S2 | Мягкая сумка для транспортировки осциллографа. |



Внешний модуль функционального генератора (**SAG1021I**), для работы необходима программная опция **SDS6000Pro-FG**.



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 |