

Осциллографы цифровые высокого разрешения

Осциллографы цифровые высокого разрешения

АКИП-4156/1, АКИП-4156/2, АКИП-4156/3

АКИП™



АКИП-4156/3

- Количество каналов: 8
- Низкопрофильные осциллографы в корпусе высотой 1U
- Полоса пропускания: 350 МГц, 500 МГц, 1 ГГц
- Разрядность АЦП: 12 бит
- Максимальная частота дискретизации 5 ГГц
- Максимальный объем памяти 2,5 ГБ
- Режимы сбора данных: выборка, пиковый детектор (500 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: 160.000 осц./с (до 650.000 осц./с в режиме сегментированной развертки)
- Режим сегментированной памяти: до 170.000 сегментов, минимальное межсегментное время ($\leq 1,5$ 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 (idt), 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, Arinc429
- **Программные опции** измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ) – для 1Ф и 3Ф сетей
- Функциональный генератор до 50 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-4156/1	АКИП-4156/2	АКИП-4156/3
КАНАЛ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОТКЛОНЕНИЯ	Число каналов ¹	8		
	Полоса пропускания (-3 дБ, 50 Ом)	350 МГц	500 ГГц	1 ГГц
	Время нарастания (50 Ом)	≤ 830 пс	≤ 610 пс	≤ 460 пс
	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	$\pm(0,01 \times 8[\text{дел}] \times K_{откл.}[\text{В/дел}])$, при $K_{откл.}$ 5 мВ/дел ... 10 В/дел $\pm(0,015 \times 8[\text{дел}] \times K_{откл.}[\text{В/дел}])$, при $K_{откл.}$ 500 мкВ/дел ... 4,95 мВ/дел где K_o – значение коэффициента отклонения		
	Уровень собственных шумов (сск, 50 Ом, 1 мВ/дел)	100 мкВ	120 мкВ	140 мкВ
	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; 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		
	Погрешность установки уровня постоянного смещения, мВ	$\pm(0,01 \times U_{см} + 0,0002 \times U_{пр} + 0,005 \times 8[\text{дел}] \times K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$, где K_o – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ;		

	Входной импеданс Макс. входное напряжение	Упр – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ 50 Ом ($\pm 1\%$), 1 МОм ($\pm 2\%$) / 17 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.})	1 нс/дел...1000 с/дел	500 пс/дел...1000 с/дел	200 пс/дел...1000 с/дел
	Погрешность частоты внутреннего ОГ	±2*10 ⁻⁶		
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	±(δ _Ф ·T _{изм} +2/F _д), δ _Ф – 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		
	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...10000 делений		
	Синхронизация по зоне	Две зоны, каналы: КАН1...КАН4, условия: пересекает, не пересекает		
	Вид входа Чувствительность синхронизации	Открытый, закрытый, ВЧ и НЧ фильтры Внутренняя: 0,52...1 деления шкалы; Ext: 200 мВпик-пик (0...10 МГц); 300 мВпик-пик (10 МГц...300 МГц); Ext/5: 1 Впик-пик (0...10 МГц); 1,5 Впик-пик (10 МГц...300 МГц)		
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	2,5 ГГц на канал (5 ГГц на канал в одно- или двухканальном режиме) ¹		
	Интерполяция	SinX/X, X		
	Длина записи^{1,2}	500 МБ на канал, 1 ГБ на канал в двухканальном режиме, 2,5 ГБ на канал в одноканальном режиме		
	Пиковый детектор Режимы работы	500 пс Выборка, пиковый детектор, усреднение ² , накопление		
КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ	Источник курсоров	КАН1...КАН8, 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...КАН8, 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		
	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 Статистика	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	F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8		
	Источник математики Функции	КАН1...КАН8, F1...F8 +, -, 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	Генераторы сигналов серий: АКИП-3408, АКИП-3409, АКИП-3409А, АКИП-3409Е АКИП-3418, АКИП-3422 Аппаратная опция генератора - SAG1021I Прямая, многоуровневая		
	Тип развертки	10 Гц ... 120 МГц (линейный или логарифмический режим)		
	Диапазон частот Виды измерений	Верхняя частота среза, Нижняя частота среза, Полоса пропускания, Запас по усилению, Фаза		
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	Режим HISTORY	Сохранение с временными метками последних 170.000 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		
	Автоустановка Режим X-Y	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, Arinc429		

ГЕНЕРАТОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ (ОПЦИЯ)	Источник сигнала	Внешний опциональный модуль SAG1021I
	Формы сигналов	Синус, прямоугольник, треугольник, импульс, постоянное напряжение, шум и др. (45 встроенных форм сигналов)
	Частотный диапазон	1 мГц...50 МГц (Синус)
		1 мГц...10 МГц (Прямоугольник, импульс)
		1 мГц...300 кГц (Пила)
		1 мГц...5 МГц (сигналы произвольной формы)
		Шум, полоса частот > 50 МГц
	Разрешение	1 мГц
	Погрешность установки	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
	Частота дискретизации	125 МГц
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	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 – установленно значение постоянного смещения Vmax - максимальное пиковое напряжение на выходе с учётом выходного сопротивления Vpp – установленное значение выходного уровня сигнала
	Сквозность	1 % ~ 99 % (для прямоугольника и импульса)
	Симметрия	0 % ~ 100 % (для пила)
	Входы выходы	Передняя панель: USB 3.0 Host , Выход калибратора 1 кГц, 3 В меандр Задняя панель: USB 2.0 Host, USB 2.0 Device (USBTMC), LAN 1000 MbaseT (RJ45), External Trigger: BHEШ: $\leq 1,5$ Вскз, BHEШ/5: $\leq 7,5$ Вскз Auxiliary Output: Выход синхр. (3,3 В LVCMOS), Доп.Контр. Выход (3,3 В TTL) HDMI, 10 МГц вход, 10 МГц выход
	Напряжение питания	100...240 В (50/ 60 Гц), 200 Вт максимум
	Габариты (ШхВхГ)	395 x 43,15 x 413,85 мм
	Масса	6,2 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 2,5 ГБ) может быть перенесен на другое внешнее устройство при помощи USB-flash носителя.

1 – В восьмиканальных моделях каналы делятся на две группы: КАН1 ... КАН4, КАН5 ... КАН8. Одноканальный режим означает, что активен только один каналы из группы. Двух канальный режим означает, что активны только два канала из группы. Четырех канальный режим означает, что активно три и более каналов из группы.

2 – В режимах усреднения и ERES максимальная длина памяти 25 МБ на канал, до 50 МБ (одно- или двухканальный режим).

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА	
АКИП-4156/1	8 каналов, 350 МГц, 5 Гвыб/с, 2,5 ГБ, 12 бит, низкопрофильный корпус высотой 1U
АКИП-4156/2	8 каналов, 500 МГц, 5 Гвыб/с, 2,5 ГБ, 12 бит, низкопрофильный корпус высотой 1U
АКИП-4156/3	8 каналов, 1 ГГц, 5 Гвыб/с, 2,5 ГБ, 12 бит, низкопрофильный корпус высотой 1U

ОПЦИИ	
SYN64	Внешний блок коммутации для синхронизации и объединения до 64-х осциллографов. Возможность получения единой системы на 512 аналоговых каналов.
SAG1021I	Аппаратная. Внешний модуль генератора сигналов (ФГ + СПФ), 50 МГц. Автоматическая активация опции генератора при подключении модуля генератора к осциллографу. Номинальное напряжение изоляции ± 42 Впик.
SDS5000L-8BW3T5	Программная опция увеличения полосы пропускания с 350 МГц до 500 МГц.
SDS5000L-8BW3TA	Программная опция увеличения полосы пропускания с 350 МГц до 1 ГГц.
SDS5000L-8BW5TA	Программная опция увеличения полосы пропускания с 500 МГц до 1 ГГц.
SDS5000L-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).
SDS5000L-PA3	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ) в 3-ф сетях.
SDS5000L-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S.
SDS5000L-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS5000L-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS5000L-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS5000L-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.
SDS5000L-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER.
SDS5000L-ARINC	Программная опция, синхронизация и декодирование ARINC429.
SAP2500	Пробник активный до 2,5 ГГц.
SAP1000	Пробник активный до 1 ГГц.
SAP2500D	Пробник активный дифференциальный до 2,5 ГГц.
SP6150A	Пробник пассивный до 1,5 ГГц.
USB-GPIB	Кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB