УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» сентября 2025 г. № 1955

Регистрационный № 96430-25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые АКИП-4149

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АКИП-4149 (далее – осциллографы) предназначены для измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов и исследования их формы.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала в реальном времени, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Конструктивно осциллографы представляют собой компактные моноблочные радиоизмерительные приборы с питанием от сети переменного тока, выполненные в настольном исполнении. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания, клавиатура, цветной сенсорный дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую или ручную установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое и/или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье, построение АЧХ), документирование результатов измерений.

Осциллографы выпускаются в следующих модификациях: АКИП-4149/1, АКИП-4149/2, АКИП-4149/3, АКИП-4149/1А, АКИП-4149/2А, АКИП-4149/3А. Модели осциллографов различаются полосой пропускания (70 МГц, 100 МГц, 200 МГц) и количеством каналов (2 и 4).

Осциллографы имеют возможность активации аппаратных и программных опций, представленных в таблице 1.

На передней панели осциллографов расположены: емкостный сенсорный ЖК-дисплей, входы аналоговых каналов, вход цифрового логического анализатора, разъем USB для подключения внешних накопителей или клавиатуры/мыши и регуляторы управления и установки параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъем для дистанционного управления USB 2.0, LAN-разъем, дополнительный функциональный выход.

Корпус осциллографа позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр осциллографов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка стыка передней и задней панелей корпуса. Пломбировка может осуществляться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Надписи функциональных кнопок, пункты меню осциллографов и интерфейс пользователя могут быть реализованы на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Место нанесения серийного номера, знака поверки и схема пломбировки представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид сзади и сбоку, место пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г).

Таблица 1 – Опции и аксессуары для осциллографов АКИП-4149

Наименование	Назначение
SAG1021I	Программно-аппаратная опция. Внешний модуль генератора сигналов (ФГ+СПФ), 25 МГц
SPL2016	Программно-аппаратная опция логического анализатора, 16-канальный логический пробник
SDS800XHD-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ).

Программное обеспечение

Осциллографы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0.1.1.0.0.1[1)]
Примечания: [1)] – номер версии определяется значениями полей «Версия Uboot-OS» и «Версия ПО».	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Входное сопротивление, Ом		$1 \cdot 10^6$ (±2 %)
Диапазон установки коэффициентов отклонения ($К_о$), мВ/дел		от 0,5 до $1 \cdot 10^4$
Максимальное входное напряжение переменного тока (пиковое значение) частотой не более 10 кГц с постоянной составляющей, В		400
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, % - при $К_о$ от 0,5 до 4,95 мВ/дел - при $К_о$ от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.		 ±1,5 ±1,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения $U_{см}$=0 В, мВ - при $К_о$ от 0,5 до 4,95 мВ/дел включ. - при $К_о$ от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.		 ±(0,015·8[дел]·$К_о$[мВ/дел]+1) ±(0,01·8[дел]·$К_о$[мВ/дел]+1)
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения, В	от 0,5 до 5,0 мВ/дел	±1,6
	от 5,1 до 10,0 мВ/дел	±4
	от 10,2 до 100,0 мВ/дел	±8
	от 102 мВ/дел до 1 В/дел	±80
	от 1,02 до 10,00 В/дел	±400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ		±(0,005·|$U_{см}$|+ +0,005·8[дел]·$К_о$[мВ/дел]+1)
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц, не менее - модификация АКИП-4149/1, АКИП-4149/1А - модификация АКИП-4149/2, АКИП-4149/2А - модификация АКИП-4149/3, АКИП-4149/3А		 70 100 200
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более - модификация АКИП-4149/1, АКИП-4149/1А - модификация АКИП-4149/2, АКИП-4149/2А - модификация АКИП-4149/3, АКИП-4149/3А		 5 3,5 1,8

Продолжение таблицы 3

1	2
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел - модификация АКИП-4149/1, АКИП-4149/1А - модификация АКИП-4149/2, АКИП-4149/2А - модификация АКИП-4149/3, АКИП-4149/3А	 от $2 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{3}$ от $2 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{3}$ от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{3}$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ_F)	$\pm 2{,}5 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 2/F_д)$
Примечания: $K_о$ – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с; $F_д$ – частота дискретизации, Гц.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, МГц	1000
Максимальная длина записи, МБ/канал	50
Пороговые уровни срабатывания	TTL, CMOS, LVCMOS3.3, LVCMOS2.5 или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	±10
Минимальная длительность импульса, нс	3,3

Таблица 5 – Метрологические и технические характеристики функционального генератора (опция)

Наименование характеристики	Значение
1	2
Основные формы сигнала[1)]	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная (треугольная), постоянный уровень, произвольная
Количество каналов	1
Выходное сопротивление	50 Ом / 1 МОм
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный - прямоугольный, импульсный - треугольный (пилообразный) - произвольный	 от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2{,}5 \cdot 10^{7}$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{7}$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{5}$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{6}$
Разрешение по частоте, Гц	$1 \cdot 10^{-6}$
Частота дискретизации для сигналов произвольной формы, МГц	125
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$

Продолжение таблицы 5

1	2
Диапазон установки выходного напряжения (размах от пика до пика), В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	 от $2 \cdot 10^{-3}$ до 3 от $4 \cdot 10^{-3}$ до 6
Диапазон установки постоянного напряжения и напряжения смещения $U_{см}$ [2], В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	 ±1,5 ±3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0{,}01 \cdot \lvert U_{см} \rvert + 3)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала на частоте 10 кГц на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0{,}01 \cdot U_{уст} + 3)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня сигнала частотой 10 кГц (при выходном напряжении не менее 2,5 В (размах)), дБ, не более	±0,3
Длительность фронта и среза прямоугольного и импульсного сигнала на уровне от 10 % до 90 %, нс, не более	24
Примечания [1] Дополнительно имеются 45 встроенных форм сигнала; [2] Пределы установки смещения ограничены диапазоном установки выходного напряжения и определяются по формуле: $\lvert U_{см} \rvert \leq U_{макс} - U_{уст}/2$, где $U_{макс}$ – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; $U_{уст}$ – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; $U_{см}$ – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов - модификация АКИП-4149/1, АКИП-4149/2, АКИП-4149/3 - модификация АКИП-4149/1А, АКИП-4149/2А, АКИП-4149/3А	 2 4
Разрешение по вертикали (АЦП), бит	12
Напряжение сети питания частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	80
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	312×151×132,6
Масса, кг, не более	2,6
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от +15 до +25 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность воздуха %, не более	 от 0 до +40 90

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель осциллографов методом печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Осциллограф цифровой	АКИП-4149[1)]	1
Сетевой кабель	-	1
Осциллографический пробник	-	2/4
Руководство по эксплуатации	-	1
Кабель USB	-	1
Примечания [1)] – модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Работа с осциллографом» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия «Осциллографы цифровые АКИП-4149».

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: http://www.siglent.com/ens/

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

Адрес: 3F, Building NO.4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Baoan District, Shenzhen, 518101, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: http://www.siglent.com/ens/

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: http://www.prist.ru
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314740

