

Регистрационный № 98028-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые АКИП-4152

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АКИП-4152 (далее – осциллографы) предназначены для измерений амплитудно-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, автоматическое и/или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье, построение АЧХ), документирование результатов измерений.

Осциллографы выпускаются в следующих модификациях: АКИП-4152/1, АКИП-4152/2. Модификации осциллографов различаются полосой пропускания (1 и 2 ГГц).

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

На передней панели осциллографов расположены: емкостный сенсорный ЖК-дисплей, вход внешней синхронизации, выход калибратора 1 кГц, входы аналоговых каналов, вход цифрового логического анализатора (опция), два разъема USB 3.0 для подключения внешних накопителей или клавиатуры/мыши и регуляторы управления и установки параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъем HDMI, разъем для дистанционного управления USBTMC, разъем USB 3.0, LAN-разъем, вход и выход опорного генератора, дополнительные функциональные входы/выходы.

Корпус осциллографа позволяет нанесение знака поверки на верхнюю панель 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 в виде наклейки на стык передней и задней панелей.

Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Надписи функциональных кнопок, пункты меню осциллографов и интерфейс пользователя могут быть 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 задней панели осциллографов, место пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (B) и знака поверки (Г)

Таблица 1 – Опции и аксессуары для осциллографов АКПП-4152

Наименование	Назначение
MSO7000X-BW-10T20	Программная опция увеличения полосы пропускания с 1 ГГц до 2 ГГц
MSO7000X-AWG	Программная опция 2-х канального генератора сигналов (ФГ+СПФ)
MSO7000X-LA	Программная опция логического анализатора, 16 каналов. Требуется аппаратная опция логического пробника UT-M15.
UT-M15	Логический пробник, 16 цифровых каналов. Требуется наличие установленной опции логического анализатора (MSO7000X-LA)
MSO7000X-JITTER	Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера
MSO7000X-PWR	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
MSO7000X-CAN-FD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN-FD
MSO7000X-FLEX	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay
MSO7000X-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT
MSO7000X-AUDIO	Программная опция, синхронизация и декодирование AUDIO
MSO7000X-AERO	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553 и ARINC 429
MSO7000X-BND	Пакет программных опций, включающих опции: JITTER, PWR, CANFD, FLEX, SENT, AUDIO, AERO)

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	1.01.0001
Примечание: номер версии ПО определяется по первым трем цифрам, разделенными точками	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Входное сопротивление, Ом (переключаемое)	50 ($\pm 2\%$), $1 \cdot 10^6$ ($\pm 1\%$)
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K_o), мВ/дел - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм	от 1 до $1 \cdot 10^3$ от 1 до $1 \cdot 10^4$
Максимальное входное напряжение, В - напряжение переменного тока (среднее квадратическое значение), при входном сопротивлении 50 Ом - напряжение переменного тока (пиковое значение) частотой не более 10 кГц с постоянной составляющей, при входном сопротивлении 1 МОм	5 300
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения (при $R_{вх}=50$ Ом), % - при K_o от 1 до 5 мВ/дел - при K_o от 5 мВ/дел до 1 В/дел включ.	± 2 $\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения $U_{см}=0$ В и импульсного напряжения частотой до 100 кГц (при $R_{вх}=50$ Ом), мВ - при K_o от 1 до 5 мВ/дел - при K_o от 5 мВ/дел до 1 В/дел включ.	$\pm(0,02 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения (при $R_{вх}=1$ МОм), % - при K_o от 1 до 5 мВ/дел - при K_o от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.	$\pm 1,5$ $\pm 1,2$

Продолжение таблицы 3

1		2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения $U_{см}=0$ В и импульсного напряжения частотой до 100 кГц (при $R_{вх}=1$ МОм), мВ - при $K_о$ от 1 до 5 мВ/дел - при $K_о$ от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.		$\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_о[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm(0,012 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_о[\text{мВ/дел}] + 1)$
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=50$ Ом), В	от 1 до 100 мВ/дел	± 2
	от 200 мВ/дел до 1 В/дел	± 5
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=1$ МОм), В	от 1 до 50 мВ/дел	± 2
	от 100 до 500 мВ/дел	± 20
	1 В/дел	± 40
	от 2 до 10 В/дел	± 100
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ ($R_{вх}=50$ Ом), МГц, не менее - модификация АКПП-4152/1 - модификация АКПП-4152/2		1000 2000 ¹⁾
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более - полоса пропускания 1000 МГц - полоса пропускания 2000 МГц		350 175
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел		от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ_F)		$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов		$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 1/F_d)$
Примечания: 1) – Полоса пропускания 2 ГГц доступна только при одном активном канале. При активации более одного аналогового канала включается ограничение полосы пропускания 1 ГГц; $K_о$ – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{пр}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ; δ_F – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{изм}$ – измеренный временной интервал, с; F_d – частота дискретизации, Гц.		

Таблица 4 – Основные технические характеристики логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, МГц	1250
Максимальная длина записи, МБ/канал	125
Пороговые уровни срабатывания	TTL, CMOS, ECL, PECL, LVDS или определяемый пользователем
Пределы установки уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	± 20

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

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	2
Выходное сопротивление, Ом	50
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный - прямоугольный, импульсный - треугольный (пилообразный) - шум (-3 дБ) - произвольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $6 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$ от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^6$ не менее $6 \cdot 10^7$ 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	625
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки выходного напряжения (от пика до пика), В - на нагрузке 50 Ом до 30 МГц включ. св. 30 до 60 МГц включ. - на нагрузке 1 МОм до 30 МГц включ. св. 30 до 60 МГц включ.	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 3 от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1,5 от $2 \cdot 10^{-4}$ до 6 от $2 \cdot 10^{-4}$ до 3
Диапазон установки постоянного напряжения и напряжения смещения $U_{см}^{1)}$, В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	$\pm 1,5$ ± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{см} + 2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня синусоидального сигнала на частоте 10 кГц на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,02 \cdot U_{уст} + 2)$
Примечания: 1) Пределы установки смещения ограничены диапазоном установки выходного напряжения и определяются по формуле: $ U_{см} \leq U_{макс} - U_{уст} / 2$, где $U_{макс}$ – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; $U_{уст}$ – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; $U_{см}$ – уровень постоянного напряжения или напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов	4
Разрешение по вертикали (АЦП), бит	8 ¹⁾
Максимальная частота дискретизации на канал в реальном времени, ГГц	10
Напряжение сети питания частотой 50 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	452×309×216
Масса, кг, не более	10,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +40 90
¹⁾ – до 12 бит с шагом 0,5 бита при использовании функции «High resolution»	

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

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-4152 ¹⁾	1
Сетевой кабель	-	1
Осциллографический пробник	-	4
Руководство по эксплуатации	-	1
Кабель USB	-	1
¹⁾ – модификация по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Подготовка осциллографа к работе» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;

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

Стандарт предприятия «Осциллографы цифровые АКИП-4152».

Правообладатель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

Изготовитель

JSC «PriST», Китай

Адрес: Китай, China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

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