

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» января 2023 г. № 30

Регистрационный № 87906-23

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые АК ИП-4142

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые АК ИП-4142 (далее по тексту – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, 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 переносные 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 дисплей.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Также осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, частотный анализ (быстрое преобразование Фурье), документирование результатов измерений, вывод данных на печать.

Осциллографы выпускаются в виде восьми модификаций: АК ИП-4142/1, АК ИП-4142/2, АК ИП-4142/3, АК ИП-4142/4, АК ИП-4142/1А, АК ИП-4142/2А, АК ИП-4142/3А, АК ИП-4142/4А. Модели осциллографов в данной серии имеют 4-х канальное исполнение и различаются полосой пропускания, а также разрядностью АЦП преобразователей 10 и 12 бит (12 бит для моделей с индексом «А»)

Осциллографы имеют возможность подключения следующих программных опций: увеличение полосы пропускания, функциональный генератор, логический анализатор, синхронизация и декодирование (I²S, MIL-STD-1553B, FlexRay, CAN FD, SENT, MANCHESTER), построения глазковых диаграмм и анализа джиттера (для моделей АК ИП-4142/4 и АК ИП-4142/4А). Для опции генератора требуется дополнительно внешний модуль SAG1021I, поставляемый по заказу.

На передней панели осциллографов расположены: емкостный сенсорный дисплей, 4 измерительных канала и канал синхронизации, вход цифрового логического анализатора (для работы требуется дополнительно логический пробник, поставляемый по заказу), выход компенсатора пробника, клемма заземления, разъемы интерфейсов USB, кнопки и регуляторы для управления и установки параметров.

На задней панели расположены: разъем сети питания, интерфейсы дистанционного управления, дополнительные функциональные выходы, мультимедийный интерфейс HDMI, дополнительные интерфейсы для подключения внешних накопителей или клавиатуры/мыши.

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

Заводской номер осциллографов состоит из буквенно-цифрового обозначения и наносится на корпус при помощи наклейки.

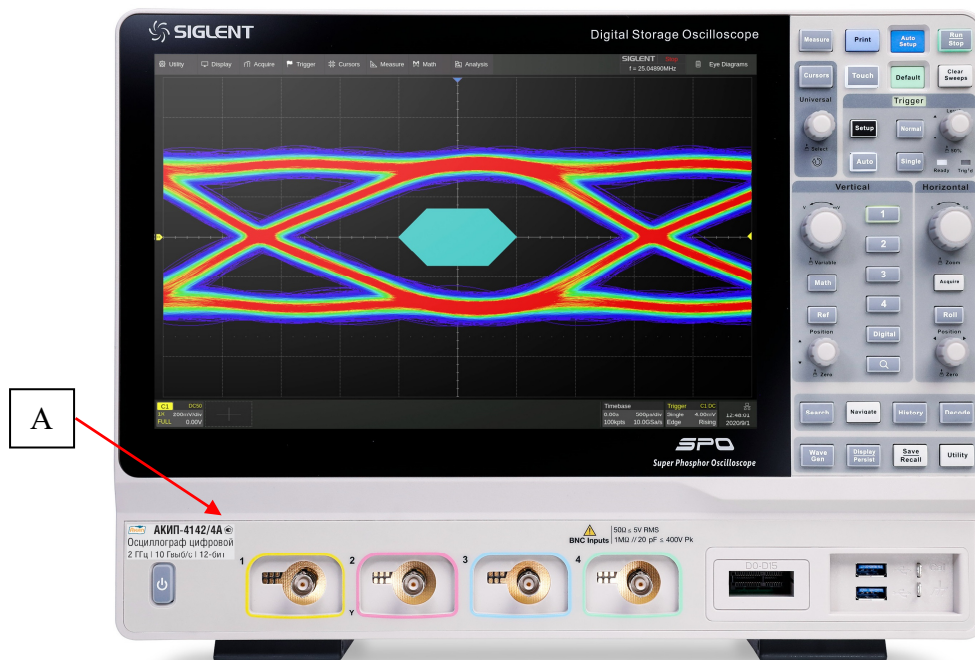


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели осциллографов, схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г).



Рисунок 3 – Общий вид внешнего модуля генератора SAG1021I.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления 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. Место нанесения заводского номера, знака поверки и схема пломбировки представлены на рисунке 2. Общий вид внешнего модуля генератора SAG1021I представлен на рисунке 3.

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 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.4.3.3

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики осциллографов

Наименование характеристики	Значение
1	2
Входное сопротивление, Ом (переключаемое)	50 ($\pm 2\%$), $1 \cdot 10^6$ ($\pm 2\%$)
Диапазон установки коэффициентов отклонения (K_0), мВ/дел - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм	от 0,5 до $1 \cdot 10^3$ от 0,5 до $1 \cdot 10^4$

Продолжение таблицы 2

1	2	
Максимальное входное напряжение, В - среднее квадратическое значение переменного напряжения при входном сопротивлении 50 Ом - переменное напряжение (пиковое значение) частотой менее 10 кГц, с постоянной составляющей, при входном сопротивлении 1 МОм	5 400	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, % - при K_0 от 0,5 мВ/дел до 4,5 мВ/дел - при K_0 от 5 мВ/дел до 10 В/дел (для моделей с АЦП – 12 бит) - при K_0 от 5 мВ/дел до 10 В/дел (для моделей с АЦП – 10 бит)	$\pm 1,5$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения и импульсного напряжения частотой до 100 кГц при уровне постоянного смещения $U_{см}=0$ В, мВ - при K_0 от 0,5 мВ/дел до 4,5 мВ/дел - при K_0 от 5 мВ/дел до 10 В/дел (для моделей с АЦП – 12 бит) - при K_0 от 5 мВ/дел до 10 В/дел (для моделей с АЦП – 10 бит)	$\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm(0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm(0,010 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$	
Диапазоны установки постоянного смещения, В (при $R_{вх}=50$ Ом в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 0,5 до 5 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10 мВ/дел	± 4
	от 10,2 до 20 мВ/дел	± 8
	от 20,5 мВ/дел до 100 мВ/дел	± 10
Диапазоны установки постоянного смещения, В (при $R_{вх}=1$ МОм в диапазонах установки коэффициента отклонения)	от 0,5 до 5 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10 мВ/дел	± 4
	от 10,2 до 20 мВ/дел	± 8
	от 20,5 до 100 мВ/дел	± 16
	от 102 до 200 мВ/дел	± 80
	от 205 мВ/дел до 1 В/дел	± 160
от 1,02 до 10 В/дел	± 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ - при K_0 от 0,5 мВ/дел до 4,5 мВ/дел - при K_0 от 5 мВ/дел до 10 В/дел (для моделей с АЦП – 12 бит) - при K_0 от 5 мВ/дел до 10 В/дел (для моделей с АЦП – 10 бит)	$\pm (0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm (0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$ $\pm (0,01 \cdot U_{см} + 0,0002 \cdot U_{пр} + 0,010 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_0[\text{мВ/дел}] + 1)$	
Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц, не менее - модификация АКПП-4142/1, АКПП-4142/1А - модификация АКПП-4142/2, АКПП-4142/2А - модификация АКПП-4142/3, АКПП-4142/3А - модификация АКПП-4142/4, АКПП-4142/4А	350 500 1000 2000 ¹⁾	

Продолжение таблицы 2

1	2
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более - полоса пропускания 350 МГц - полоса пропускания 500 МГц - полоса пропускания 1000 МГц - полоса пропускания 2000 МГц	1000 700 450 230 ²⁾
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел АК ИП-4142/1, АК ИП-4142/1А АК ИП-4142/2, АК ИП-4142/2А АК ИП-4142/3, АК ИП-4142/3А АК ИП-4142/4, АК ИП-4142/4А	от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^3$ от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$ от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$ от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора (δ_F)	$\pm 2,0 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{\text{изм}} + 2/F_d)$
Примечания: 1) – При установленном коэффициенте отклонения ниже 2,3 мВ/дел. полоса пропускания ограничена до 1 ГГц; 2) – При установленном коэффициенте отклонения ниже 2,3 мВ/дел. время нарастания переходной характеристики не более 450 пс; К _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 _д – частота дискретизации, Гц.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики логического анализатора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Число входных цифровых каналов	16
Максимальная частота дискретизации, МГц АК ИП-4142/1, АК ИП-4142/1А, АК ИП-4142/2, АК ИП-4142/2А, АК ИП-4142/3, АК ИП-4142/3А АК ИП-4142/4, АК ИП-4142/4А	500 1000
Максимальная длина записи, МБ АК ИП-4142/1, АК ИП-4142/1А, АК ИП-4142/2, АК ИП-4142/2А, АК ИП-4142/3, АК ИП-4142/3А АК ИП-4142/4, АК ИП-4142/4А	12,5 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 4 – Метрологические и технические характеристики функционального генератора (опция)

Наименование характеристики	Значение
Основные формы сигнала ¹⁾	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная (треугольная), постоянный уровень, шумовой сигнал, произвольная
Количество каналов	1
Выходное сопротивление, Ом	50 ($\pm 2\%$)
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный, шум (- 3 дБ) - 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	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
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 $U_{\text{пост(см)}}$ ²⁾ , В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	$\pm 1,5$ ± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходного синусоидального напряжения на частоте 10 кГц на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{уст}} + 3)$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно уровня сигнала на частоте 10 кГц, дБ, не более (при выходном напряжении св. 2,5 В (размах))	$\pm 0,6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,05 \cdot U_{\text{см}} + 3)$
Длительность фронта и среза прямоугольного и импульсного сигнала, нс, не более	24
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Дополнительно имеются 45 встроенных форм сигнала;</p> <p>²⁾ Пределы установки смещения ограничены диапазоном установки выходного напряжения и определяются по формуле: $U_{\text{см}} \leq U_{\text{макс}} - U_{\text{уст}}/2$, где $U_{\text{макс}}$ – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; $U_{\text{уст}}$ – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; $U_{\text{см}}$ – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.</p>	

Таблица 5 – Основные технические характеристики осциллографов

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов	4
Максимальная частота дискретизации на канал, ГГц АКИП-4142/1, АКИП-4142/1А, АКИП-4142/2, АКИП-4142/2А, АКИП-4142/3, АКИП-4142/3А - на канал - в режиме объединения каналов АКИП-4142/4, АКИП-4142/4А - на канал - в режиме «ESR»	2,5 5 5 10
Максимальная длина записи (на канал), МБ - в одноканальном режиме - в двухканальном режиме - в трех- или четырехканальном режиме	500 250 125
Разрешение по вертикали (АЦП), бит АКИП-4142/1, АКИП-4142/2, АКИП-4142/3, АКИП-4142/4 АКИП-4142/1А, АКИП-4142/2А, АКИП-4142/3А, АКИП-4142/4А	10 12
Напряжение сети питания, В - при частоте 50/60 Гц - при частоте 400 Гц	от 100 до 240 от 100 до 120
Потребляемая мощность, Вт, не более АКИП-4142/1, АКИП-4142/2, АКИП-4142/3, АКИП-4142/1А, АКИП-4142/2А, АКИП-4142/3А АКИП-4142/4, АКИП-4142/4А	150 193
Габаритные размеры, мм, не более (ширина × высота × глубина)	379×288×159
Масса, кг, не более	5,5
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 85
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха (при температуре до +40 °С), %, не более	от 0 до +40 85

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель осциллографов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Осциллограф цифровой	АКИП-4142	1 ¹⁾
Сетевой кабель	-	1
Осциллографический пробник	-	4
Руководство по эксплуатации	-	1
Кабель USB	-	1
Программное обеспечение ²⁾	-	1
Примечания ¹⁾ – модификация по заказу ²⁾ – предоставляется по запросу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Назначение» 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 31 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия на осциллографы цифровые АКИП-4142.

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

3/F, Building 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shen Zhen, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

3/F, Building 4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Road, Bao'an District, Shen Zhen, China

Телефон: +86 755 3661 5186

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 119071, г. Москва, 2-й Донской пр-д, д. 10, стр. 4, ком. 31

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 в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.

