

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» мая 2024 г. № 1155

Регистрационный № 92073-24

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Осциллографы цифровые АКИП-4141**

**Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые АКИП-4141 (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

**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 выполнены в виде моноблока, настольного исполнения. Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, блок питания. Для работы осциллографа необходимо подключение внешнего монитора.

Осциллографы обеспечивают визуальное наблюдение, автоматическую или ручную установку размеров изображения, цифровое запоминание, цифровое 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, вывод данных на печать.

Осциллографы выпускаются в виде двенадцати модификаций: АКИП-4141/1, АКИП-4141/2, АКИП-4141/3, АКИП-4141/4, АКИП-4141/5, АКИП-4141/6, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6А. Модели осциллографов различаются полосой пропускания (500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц), количеством каналов (4 или 8), разрядностью АЦП (10 или 12 бит), габаритными размерами.

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

На передней панели осциллографов расположены: входы аналоговых каналов, вход цифрового логического анализатора, два разъема USB 3.0 для подключения внешних накопителей или клавиатуры/мыши.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъем для дистанционного управления USB 2.0, LAN-разъем, дополнительные функциональные входы/выходы, видео выход (HDMI или DVI) для подключения внешнего монитора.

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

Серийный (заводской) 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 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. Надписи функциональных кнопок, пункты меню осциллографов и интерфейс пользователя могут быть реализованы на английском или русском языке (определяется условиями заказа на поставку). Место нанесения заводского номера, знака поверки и схема пломбировки представлены на рисунке 2.

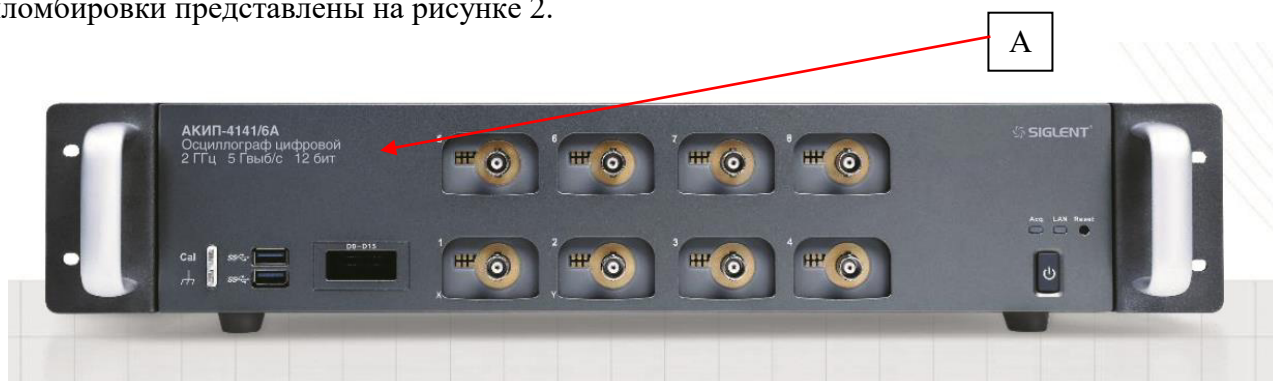


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



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

Таблица 1 – Опции и аксессуары для осциллографов АКПП-4141

Наименование	Назначение
SDS6000L-EJ	Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера.
SDS6000L-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии.
SPL2016	Аппаратная опция, 16-канальный логический пробник. Для работы пробника необходима установка программной опции SDS6000L-16LA.
SDS6000L-16LA	Программная опция логического анализатора, 16 каналов. Для работы опции логического анализатора необходим логический пробник SPL2016.
SDS6000L-FG	Программная опция генератора сигналов.
SDS6000L-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S.
SDS6000L-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD.
SDS6000L-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT.

Наименование	Назначение
SDS6000L-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay.
SDS6000L-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B.
SDS6000L-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER.
SYN64	Опция синхронизации и объединения до 64-х осциллографов для получения единой системы на 512 аналоговых каналов

### 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 1.21.1.0.5.3 <sup>1)</sup>
Примечания: <sup>1)</sup> – 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 (переключаемое)	50 ( $\pm 2\%$ ), $1 \cdot 10^6$ ( $\pm 2\%$ )
Диапазон установки коэффициентов отклонения ( $K_o$ ), мВ/дел - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм	от 0,5 до $1 \cdot 10^3$ от 0,5 до $1 \cdot 10^4$
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	5 400
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения, % - при $K_o$ от 0,5 до 4,95 мВ/дел - при $K_o$ от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ. модификация АКИП-4141/1, АКИП-4141/2, АКИП-4141/3, АКИП-4141/4, АКИП-4141/5, АКИП-4141/6 модификация АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6А	$\pm 1,5$ $\pm 1,0$ $\pm 0,5$

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения <math>U_{см}=0</math> В, мВ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>K_o</math> от 0,5 до 4,95 мВ/дел</li> <li>- при <math>K_o</math> от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.</li> </ul> <p>модификация АКИП-4141/1, АКИП-4141/2, АКИП-4141/3, АКИП-4141/4, АКИП-4141/5, АКИП-4141/6</p> <p>модификация АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6А</p>	$\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$  $\pm(0,01 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$  $\pm(0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$	
<p>Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при <math>R_{вх}=50</math> Ом), В</p>	от 0,5 до 5,0 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10,0 мВ/дел	$\pm 4$
	от 10,2 до 20,0 мВ/дел	$\pm 8$
	от 20,5 мВ/дел до 1 В/дел	$\pm 10$
<p>Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при <math>R_{вх}=1</math> МОм), В</p>	от 0,5 до 5,0 мВ/дел	$\pm 1,6$
	от 5,1 до 10,0 мВ/дел	$\pm 4$
	от 10,2 до 20,0 мВ/дел	$\pm 8$
	от 20,5 до 100,0 мВ/дел	$\pm 16$
	от 102 до 200 мВ/дел	$\pm 80$
	от 205 мВ/дел до 1 В/дел	$\pm 160$
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>K_o</math> от 0,5 до 4,95 мВ/дел</li> <li>- при <math>K_o</math> от 5 мВ/дел до 10 В/дел включ.</li> </ul> <p>модификация АКИП-4141/1, АКИП-4141/2, АКИП-4141/3, АКИП-4141/4, АКИП-4141/5, АКИП-4141/6</p> <p>модификация АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6А</p>	$\pm(0,01 \cdot  U_{см}  + 0,0002 \cdot  U_{пр}  + 0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$  $\pm(0,01 \cdot  U_{см}  + 0,0002 \cdot  U_{пр}  + 0,01 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$  $\pm(0,01 \cdot  U_{см}  + 0,0002 \cdot  U_{пр}  + 0,005 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$	
	<p>Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ (<math>R_{вх}=50</math> Ом), МГц, не менее</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модификация АКИП-4141/1, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2, АКИП-4141/2А</li> <li>- модификация АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4, АКИП-4141/4А</li> <li>- модификация АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А<sup>1)</sup></li> </ul>	<p style="text-align: center;">500</p> <p style="text-align: center;">1000</p> <p style="text-align: center;">2000</p>
<p>Время нарастания переходной характеристики<sup>2)</sup>, пс, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полоса пропускания 500 МГц</li> <li>- полоса пропускания 1000 МГц</li> <li>- полоса пропускания 2000 МГц</li> </ul>		<p style="text-align: center;">550</p> <p style="text-align: center;">350</p> <p style="text-align: center;">230</p>
		<p>Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- модификация АКИП-4141/1, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2, АКИП-4141/2А</li> <li>- модификация АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4, АКИП-4141/4А</li> <li>- модификация АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А</li> </ul>

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора ( $\delta_F$ )	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{изм} + 2/F_d)$
Примечания: <sup>1)</sup> – для моделей АКИП-4141/6 и АКИП-4141/6А при установке $K_o=1$ мВ и 2мВ полоса пропускания равна 1 ГГц; <sup>2)</sup> – для моделей АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4 и АКИП-4141/4А, АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А при установке $K_o=1$ мВ и 2мВ, время нарастания не более 450 пс; $K_o$ – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{см}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{пр}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ; $\delta_F$ – 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	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	$\pm 10$
Минимальная длительность импульса, нс	3,3

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

Наименование характеристики	Значение
1	2
Основные формы сигнала <sup>1)</sup>	синусоидальная, прямоугольная, импульсная, пилообразная (треугольная), постоянный уровень, произвольная
Количество каналов	1
Выходное сопротивление, Ом	50 ( $\pm 2$ %)
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала: - синусоидальный - прямоугольный, импульсный - треугольный (пилообразный) - шум (-3 дБ) - 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 $3 \cdot 10^5$ не менее $2,5 \cdot 10^7$ 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	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 $U_{см}^{2)}$ , В - на нагрузке 50 Ом - на нагрузке 1 МОм	$\pm 1,5$ $\pm 3$
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	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения и напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{см} + 3)$
Длительность фронта и среза прямоугольного и импульсного сигнала на уровне от 10 % до 90 %, 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: <math> U_{см}  \leq U_{макс} - U_{уст} / 2</math>, где <math>U_{макс}</math> – верхний предел установки выходного напряжения, мВ; <math>U_{уст}</math> – установленный уровень выходного напряжения (размах), мВ; <math>U_{см}</math> – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.</p>	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Число измерительных аналоговых каналов АКИП-4141/1, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А АКИП-4141/2, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/4, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А	4 8
Разрешение по вертикали (АЦП), бит АКИП-4141/1, АКИП-4141/2, АКИП-4141/3, АКИП-4141/4, АКИП-4141/5, АКИП-4141/6 АКИП-4141/1А, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/5А, АКИП-4141/6А	10 12
Напряжение сети питания частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт АКИП-4141/1, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А АКИП-4141/2, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/4, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А	193 380
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более АКИП-4141/1, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А АКИП-4141/2, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/4, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А	395×43×431 395×86×431
Масса, кг, не более АКИП-4141/1, АКИП-4141/1А, АКИП-4141/3, АКИП-4141/3А, АКИП-4141/5, АКИП-4141/5А АКИП-4141/2, АКИП-4141/2А, АКИП-4141/4, АКИП-4141/4А, АКИП-4141/6, АКИП-4141/6А	6,1 9,1
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +50 90

**Знак утверждения типа**

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

## Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Осциллограф цифровой	АКИП-4141 <sup>1)</sup>	1 шт.
Сетевой кабель	-	1 шт.
Осциллографический пробник	-	4 или 8 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Беспроводная мышь	-	1 шт.
Примечания <sup>1)</sup> – модификация по заказу		

## 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 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»;

Стандарт предприятия «Осциллографы цифровые АКИП-4141».

## 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: 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](mailto:prist@prist.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312058.

