

Регистрационный № 96023-25

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Осциллографы цифровые АКИП-4155

#### **Назначение средства измерений**

Осциллографы цифровые АКИП-4155 (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.

Осциллографы выпускаются в следующих модификациях: АКИП-4155/1, АКИП-4155/2, АКИП-4155/3, АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3А. Модели осциллографов различаются полосой пропускания (500 МГц, 1 ГГц, 2 ГГц), количеством каналов (4 или 8), габаритными размерами.

Осциллографы имеют возможность активации аппаратных и 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 для подключения внешнего монитора.

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 задней 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 серийного номера, знака поверки и схема пломбировки представлены на рисунке 2.

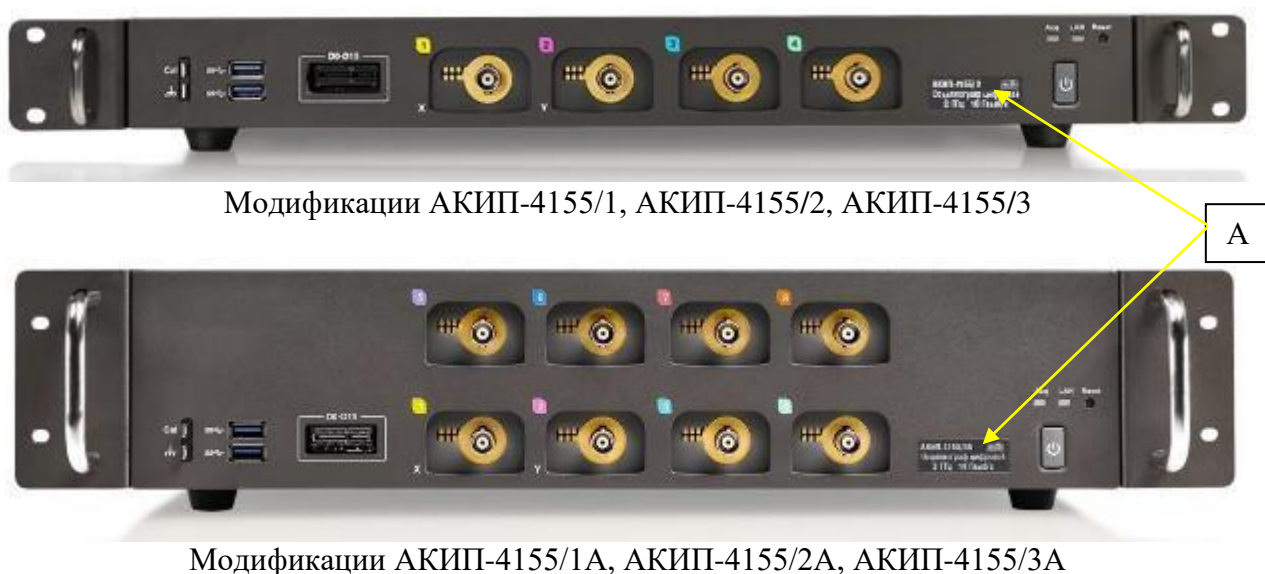
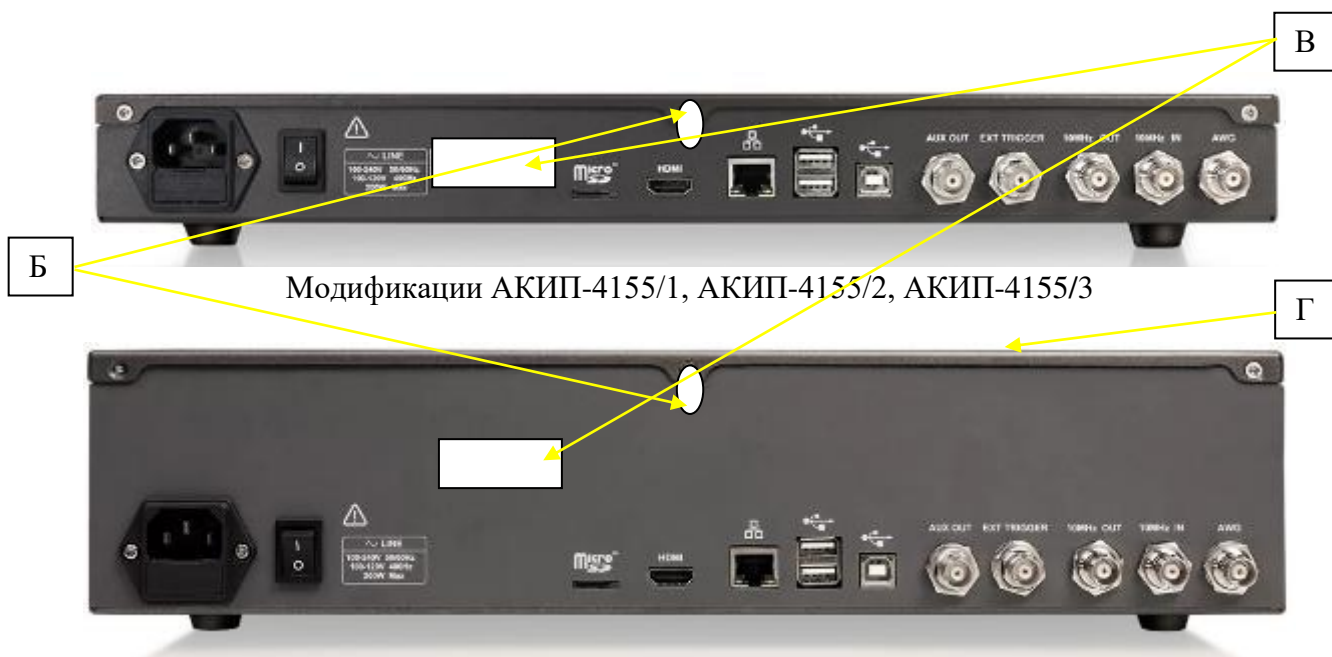


Рисунок 1 – Общий вид осциллографов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Модификации АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3А

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

Таблица 1 – Опции и аксессуары для осциллографов АКИП-4155

Наименование	Назначение
SYN64	Внешний блок коммутации для синхронизации и объединения до 64-х осциллографов
SDS6000L-FG	Программная опция генератора сигналов (ФГ+СПФ), 25 МГц
SDS6000L-PA	Программная опция измерения мощности и показателей качества электроэнергии (ПКЭ)
SDS6000L-EJ	Программная опция построения глазковых диаграмм и анализ джиттера
SDS6000L-I2S	Программная опция, синхронизация и декодирование I2S
SDS6000L-1553B	Программная опция, синхронизация и декодирование MIL-STD-1553B
SDS6000L-FlexRay	Программная опция, синхронизация и декодирование FlexRay
SDS6000L-CANFD	Программная опция, синхронизация и декодирование CAN FD
SDS6000L-SENT	Программная опция, синхронизация и декодирование SENT
SDS6000L-Manch	Программная опция декодирования MANCHESTER
SPL2016	Программно-аппаратная опция логического анализатора, 16-канальный логический пробник
DF2001A	Внешний компенсационный модуль для устранения временного сдвига между пробниками, измеряющими напряжение и ток

### 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 <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, %		$\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока при уровне постоянного смещения $U_{см}=0$ В, мВ		$\pm(0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=50$ Ом), В	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	$\pm 10$
Диапазоны установки постоянного смещения в зависимости от значения коэффициента отклонения (при $R_{вх}=1$ МОм), В	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	$\pm 160$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения, мВ		$\pm(0,01 \cdot  U_{см}  + 0,0002 \cdot  U_{пр}  + 0,015 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_o[\text{мВ/дел}] + 1)$
Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ ( $R_{вх}=50$ Ом), МГц, не менее - модификация АКИП-4155/1, АКИП-4155/1А - модификация АКИП-4155/2, АКИП-4155/2А - модификация АКИП-4155/3, АКИП-4155/3А <sup>1)</sup>		500 1000 2000

Продолжение таблицы 3

1	2
Время нарастания переходной характеристики, пс, не более	
- полоса пропускания 500 МГц	550
- полоса пропускания 1000 МГц	350
- полоса пропускания 2000 МГц <sup>2)</sup>	230
Диапазон установки коэффициентов развертки, с/дел	
- модификация АКИП-4155/1, АКИП-4155/1А	от $5 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
- модификация АКИП-4155/2, АКИП-4155/2А	от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
- модификация АКИП-4155/3, АКИП-4155/3А	от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора ( $\delta_F$ )	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов	$\pm(\delta_F \cdot T_{\text{изм}} + 2/F_d)$
Примечания: <sup>1)</sup> – При установленном коэффициенте отклонения ниже 2,3 мВ/дел. полоса пропускания ограничена до 1 ГГц; <sup>2)</sup> – При установленном коэффициенте отклонения ниже 2,3 мВ/дел. время нарастания переходной характеристики не более 350 пс; $K_o$ – значение коэффициента отклонения, мВ/дел; $U_{\text{см}}$ – установленное значение напряжения смещения, мВ; $U_{\text{пр}}$ – конечное значение диапазона установки напряжения смещения, мВ; $\delta_F$ – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора; $T_{\text{изм}}$ – 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	$\pm 0,6$
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
Примечания <sup>1)</sup> Дополнительно имеются 45 встроенных форм сигнала; <sup>2)</sup> 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; $U_{см}$ – установленный уровень постоянного напряжения и напряжения смещения (абсолютное значение), мВ.	

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число измерительных аналоговых каналов АКИП-4155/1, АКИП-4155/2, АКИП-4155/3	4
АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3А	8
Разрешение по вертикали (АЦП), бит	8
Напряжение сети питания частотой 50/60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт АКИП-4155/1, АКИП-4155/2, АКИП-4155/3	193
АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3А	380
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более АКИП-4155/1, АКИП-4155/2, АКИП-4155/3	395×43×414
АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3А	395×86×414
Масса, кг, не более АКИП-4155/1, АКИП-4155/2, АКИП-4155/3	6,1
АКИП-4155/1А, АКИП-4155/2А, АКИП-4155/3А	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

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
Осциллограф цифровой	АКИП-4155 <sup>1)</sup>	1 шт.
Сетевой кабель	-	1 шт.
Осциллографический пробник	-	4 или 8 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Примечания <sup>1)</sup> – 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-4155»

**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, д. 15А  
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 об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
Росаккредитации № RA.RU.314740

