

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» февраля 2023 г. № 311

Регистрационный № 88223-23

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы цепей векторные АКИП-6604**

**Назначение средства измерений**

Анализаторы цепей векторные АКИП-6604 (далее – анализаторы) предназначены для измерений коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) пассивных и активных устройств, а также спектра сигнала (при установки программной опции).

**Описание средства измерений**

Принцип действия анализаторов основан на сравнении амплитуды и фазы сигнала, подаваемого на вход исследуемого устройства, с амплитудой и фазой сигнала, отраженного от входа устройства, либо поступающего с его выхода. Тестовый сигнал формируется от высокостабильного генератора. Анализаторы имеют 2 или 4 измерительных порта, в каждом из которых установлено по два приемника – измерительный и опорный. Приемники содержат узлы преобразования высокочастотного (ВЧ) сигнала в промежуточную частоту (ПЧ), далее следуют блоки цифровой обработки сигнала. Аппаратно анализаторы реализованы на взаимодействии четырех приемников с использованием регулируемой полосы пропускания. Порты являются компонентами широкополосных ВЧ мостов, обеспечивающих необходимую направленность распространения волн в обоих трактах. Детектирование сигнала осуществляется аналого-цифровыми преобразователями (АЦП), которые используются для дискретизации сигнала ПЧ и регистрации отсчетов. Отсчеты данных обрабатываются встроенным контроллером. Измеренные параметры отображаются в полярных координатах (модуль и фаза) или на диаграмме Вольперта-Смита.

Конструктивно анализаторы выполнены в пластиковом корпусе настольного исполнения с питанием от сети переменного тока.

На передней панели анализаторов расположены: сенсорный дисплей, кнопки управления, измерительные порты, кнопка включения, порты USB.

На задней панели расположены: гнездо для подключения сетевого шнура питания, интерфейсы дистанционного управления (USB, LAN), разъемы входа и выхода сигналов синхронизации, разъем интерфейса HDMI.

Анализаторы выпускаются в четырех модификациях АКИП-6604/1, АКИП-6604/2, АКИП-6604/3, АКИП-6604/4, различающиеся между собой диапазонами частот и количеством измерительных портов.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям анализаторов предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на задней панели прибора.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов, состоит из буквенно-цифрового обозначения и наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней панели.

Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Место нанесения заводского номера, схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

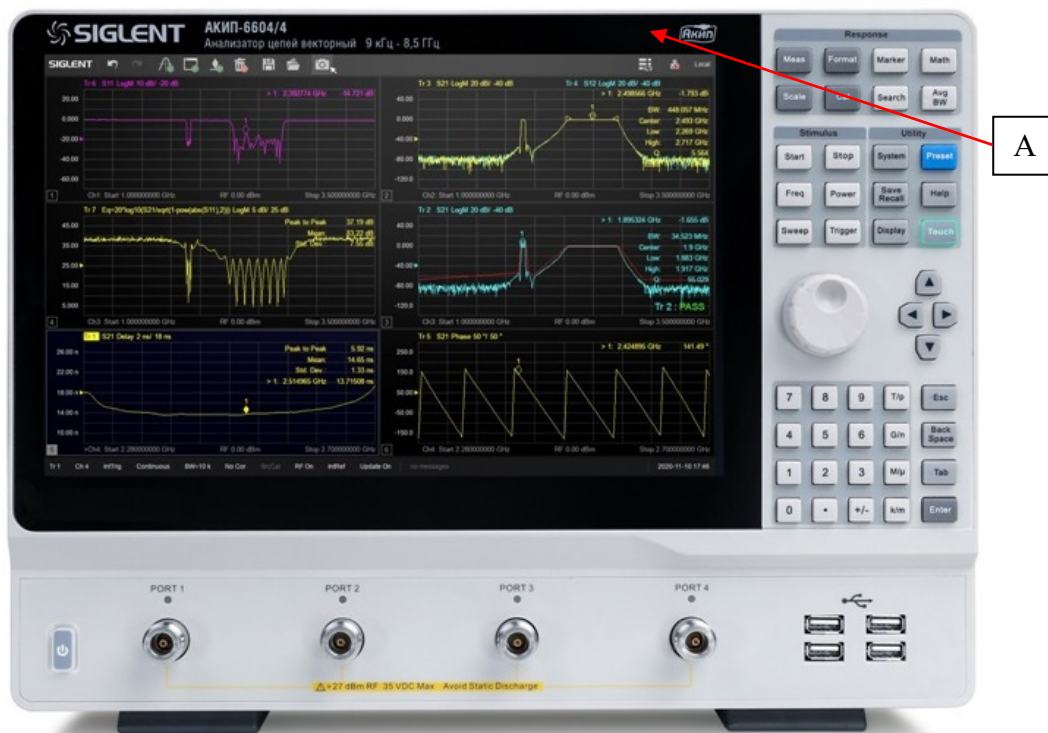


Рисунок 1 – Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа (А)

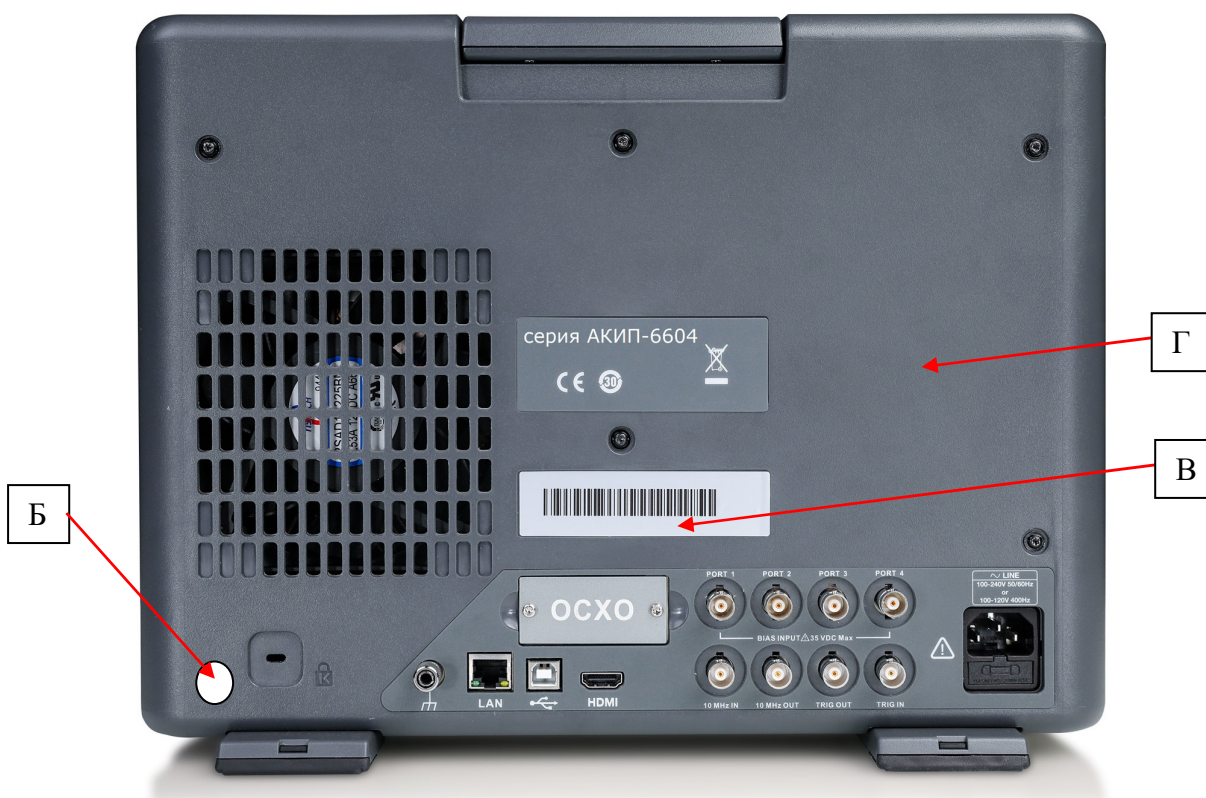


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения заводского номера (В) и место нанесения знака поверки (Г).

### Программное обеспечение

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

Метрологические характеристики анализаторов 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 V1.0.0.2.10

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Количество портов	АКИП-6604/1	2
	АКИП-6604/2	4
	АКИП-6604/3	2
	АКИП-6604/4	4
Диапазон рабочих частот, Гц	АКИП-6604/1	от $9 \cdot 10^3$ до $4,5 \cdot 10^9$
	АКИП-6604/2	от $9 \cdot 10^3$ до $4,5 \cdot 10^9$
	АКИП-6604/3	от $9 \cdot 10^3$ до $8,5 \cdot 10^9$
	АКИП-6604/4	от $9 \cdot 10^3$ до $8,5 \cdot 10^9$
Разрешение, Гц		1
Диапазон полос пропускания фильтров промежуточной частоты (ПЧ), Гц		от 10 до $3 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора	стандартное исполнение	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
	опция SNA5000-HPR	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Динамический диапазон при полосе пропускания 10 Гц, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 9 кГц до 18 кГц включ.	89
	св. 18 кГц до 30 кГц включ.	92
	св. 30 кГц до 300 кГц включ.	100
	св. 300 кГц до 500 кГц включ.	110
	св. 500 кГц до 1 МГц включ.	115
	св. 1 МГц до 4,5 ГГц включ.	125
	св. 4,5 ГГц до 5 ГГц включ.	125
	св. 5 ГГц до 6,8 ГГц включ.	119
	св. 6,8 ГГц до 7,7 ГГц включ.	110
св. 7,7 ГГц до 8,5 ГГц включ.	105	
Диапазон установки выходного уровня мощности, дБм		от -55 до +10
Дискретность установки мощности, дБ		0,05
Абсолютная погрешность установки уровня мощности, дБ		$\pm 2$
Диапазон установки уровня выходной мощности в диапазонах частот, дБм	от 9 кГц до 30 кГц включ.	от -55 до 0
	св. 30 кГц до 100 кГц включ.	от -55 до 5
	св. 100 кГц до 5 ГГц включ.	от -55 до 10
	св. 5 ГГц до 7,7 ГГц включ.	от -55 до 8
	св. 7,7 ГГц до 8 ГГц включ.	от -55 до 5
св. 8 ГГц до 8,5 ГГц включ.	от -55 до 2	
Максимальная входная мощность, дБм		+10
Абсолютная погрешность измерения уровня мощности, дБ	в режиме векторного анализатора цепей	$\pm 2$
	в режиме анализатора спектра (опция)	$\pm 2$
Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 10 Гц, в диапазоне частот, дБ, не более	от 9 кГц до 100 кГц, включ.	-92
	св. 100 кГц до 300 кГц включ.	-92
	св. 300 кГц до 500 кГц включ.	-105
	св. 500 кГц до 1 МГц включ.	-115
	св. 1 МГц до 4,5 ГГц включ.	-115
св. 4,5 ГГц до 8,5 ГГц включ.	-115	

Продолжение таблицы 2

1		2		
<p>Среднеквадратическое значение шумов измерительного тракта при измерении модуля/фазы коэффициентов передачи и отражения, в диапазоне частот, дБ/градус, не более</p>	<p>от 9 кГц до 50 кГц включ. (полоса ПЧ 1 кГц)</p>	Модуль	Фаза	
		<p>св. 50 кГц до 1 МГц включ. (полоса ПЧ 1 кГц)</p>	0,003	0,3
	<p>св. 1 МГц до 4,5 ГГц включ. (полоса ПЧ 10 кГц)</p>	0,003	0,03	
	<p>св. 4,5 ГГц до 8,5 ГГц включ. (полоса ПЧ 10 кГц)</p>	0,004	0,05	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения в зависимости от диапазона частот и диапазона измерений модуля коэффициента отражения, дБ/градус</p>	<p>от 9 кГц до 3 ГГц включ.</p>	от 1 до 0,8	±0,012	±2
		от 0,8 до 0,6	±0,016	±3,5
		от 0,6 до 0,4	±0,022	±3,8
		от 0,4 до 0,2	±0,028	±5,5
		от 0,2 до 0,1	±0,036	±9
		менее 0,1	±0,036	±50
	<p>св.3 до 6 ГГц включ.</p>	от 1 до 0,8	±0,016	±3,2
		от 0,8 до 0,6	±0,024	±3
		от 0,6 до 0,4	±0,034	±3,2
		от 0,4 до 0,2	±0,046	±4,5
		от 0,2 до 0,1	±0,055	±8
		менее 0,1	±0,055	±45
	<p>св. 6 до 8.5 ГГц включ.</p>	от 1 до 0,8	±0,019	±3,6
		от 0,8 до 0,6	±0,026	±2
		от 0,6 до 0,4	±0,036	±2,2
		от 0,4 до 0,2	±0,05	±3,5
		от 0,2 до 0,1	±0,06	±7
		менее 0,1	±0,06	±30
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи в зависимости от диапазона частот и диапазона измерений модуля коэффициента передачи, дБ/градус</p>	<p>от 9 кГц до 3 ГГц включ.</p>	от -90 до -80	±2,55	±20
		от -80 до -70	±1,05	±10
		от -70 до -60	±0,35	±2,2
		от -60 до -50	±0,2	±2,1
		от -50 до -40	±0,15	±1,55
		от -40 до -30	±0,15	±1,45
		от -30 до -20	±0,1	±1,45
		от -20 до 0	±0,1	±1,4
	<p>св.3 до 6 ГГц включ.</p>	от -90 до -80	±0,85	±7
		от -80 до -70	±0,45	±3,1
		от -70 до -60	±0,35	±1,8
		от -60 до -50	±0,35	±1,55
		от -50 до -40	±0,3	±1,5
		от -40 до -30	±0,15	±1,45
от -30 до -20	±0,15	±1,45		
от -20 до 0	±0,15	±1,45		

Продолжение таблицы 2

1		2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи в зависимости от диапазона частот и диапазона измерений модуля коэффициента передачи, дБ/градус	св. 6 до 8,5 ГГц включ.	от -90 до -80	±0,95 ±6
		от -80 до -70	±0,5 ±3,1
		от -70 до -60	±0,45 ±2
		от -60 до -50	±0,4 ±1,8
		от -50 до -40	±0,35 ±1,6
		от -40 до -30	±0,35 ±1,6
		от -30 до -20	±0,35 ±1,6
	от -20 до 0	±0,35 ±1,6	
Температурная стабильность, (дБ/°С) / (°/°С) - в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц включ. - в диапазоне частот св. 3 до 8,5 ГГц включ.		Амплитуда	Фаза
		±0,005	±0,1
		±0,014	±0,3
Примечание дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более АКИП-6604/1, АКИП-6604/3 АКИП-6604/2, АКИП-6604/4	5,5 7,4
Габаритные размеры, мм (ширина×высота×глубина)	378×284×126
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-6604/1, АКИП-6604/3 АКИП-6604/2, АКИП-6604/4	50 70
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +20 до +26 80
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +40 85

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средств измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Анализатор цепей (в зависимости от заказа)	АКИП-6604	1
Кабель питания		1
Руководство по эксплуатации (CD-диск)		1
Защитная крышка для экрана		1
Кабель USB		1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в п. 6 «Работа с анализатором» 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. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия на вольтметры АКПП-6604.

**Правообладатель**

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD.», Китай

Адрес: 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

Адрес: 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/>

**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.

