

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные АКИП-6605

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные АКИП-6605 (далее – анализаторы) предназначены для измерений коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) пассивных и активных устройств.

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 источника (генератора). Анализаторы имеют 2 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 двух 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. Тактирование работы функциональных элементов анализатора осуществляется термостатированным опорным генератором.

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 двух модификациях АКИП-6605/1, АКИП-6605/2 различающиеся между собой диапазонами рабочих частот.

Анализаторы имеют возможность установки аппаратных и программных опций, представленных в таблице 1

Таблица 1

SNA5000-HPR	Аппаратная опция термостатированного опорного генератора
SNA5000-TDA	Программная опция анализа во временной области (TDA)
SNA5000-TDR	Программная опция рефлектометра (TDR)
SNA5000-SA	Опция анализатора спектра
SNA5000-SMM	Программная опция измерения параметров смесителей с преобразованием частоты, используя скалярный метод измерения
SNA5000-PV	Программная опция – Общий тест производительности прибора, с возможностью последующей отладки и калибровки
SNA5000-PM	Программная опция – Режим импульсных измерений

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. Место нанесения пломбировки от несанкционированного доступа представлено на рисунке 2

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.



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

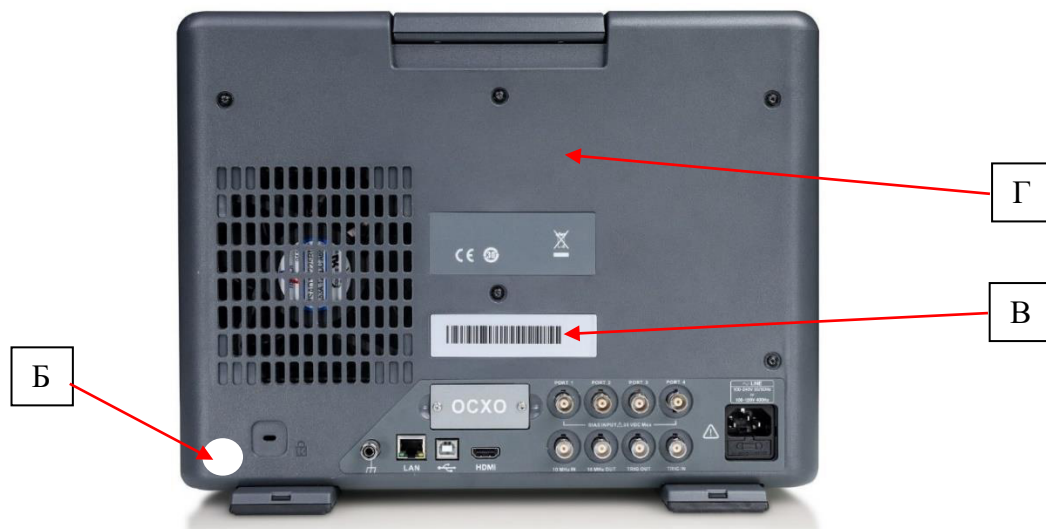


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения заводского номера (В) и место нанесения знака поверки (Г).

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 2.

Таблица 2 – 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 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1		2
Количество портов	АКИП-6605/1	2
	АКИП-6605/2	2
Диапазон рабочих частот, Гц	АКИП-6605/1	от $100,0 \cdot 10^3$ до $13,5 \cdot 10^9$
	АКИП-6605/2	от $100,0 \cdot 10^3$ до $26,5 \cdot 10^9$
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	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$

Продолжение таблицы 3

1		2	
Динамический диапазон при полосе пропускания 10 Гц, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 100 кГц до 10 МГц включ.	115	
	св. 10 МГц до 3 ГГц включ.	125	
	св. 3 до 9 ГГц включ.	125	
	св. 9,0 до 13,5 ГГц включ.	118	
	св. 13,5 до 20,0 ГГц включ.	115	
	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	110	
Диапазон установки уровня выходной мощности (Ps), дБм		от -55 до +10	
Дискретность установки мощности генератора, дБ		0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности генератора 0 дБм, дБм	от 100 кГц до 10 МГц включ.	±2,5	
	св. 10 МГц до 20 ГГц включ.	±1,5	
	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	±2,0	
Диапазон установки уровня выходной мощности генератора в диапазонах частот, дБм	от 100 кГц до 9 ГГц включ.	от -55 до 10	
	св. 9 до 20 ГГц включ.	от -55 до 5	
	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.	от -55 до 0	
Максимальная входная мощность генератора, дБм		+10	
Нелинейность амплитудной характеристики генератора, дБ		0,5	
Абсолютная погрешность измерения уровня входной мощности, дБ	в режиме векторного анализатора цепей от 100 кГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 20 ГГц включ. св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.		±2,5
			±1,5
			±2,0
	в режиме анализатора спектра (опция) от 100 кГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 20 ГГц включ. св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.		±2,5
			±1,5
			±2,0
Нелинейность приемного тракта при измерении уровня входной мощности, дБ		0,5	
Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 10 Гц, в диапазоне частот (Nf), дБ, не более	св. 100 кГц до 10 МГц включ.		-115
	св. 10 МГц до 3 ГГц включ.		-120
	св. 3 до 20 ГГц включ.		-125
	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.		-120
Среднеквадратическое отклонение значения шумов измерительного тракта при измерении модуля/фазы коэффициентов передачи и отражения, в диапазоне частот, дБ/градус, не более	от 100 кГц до 10 МГц включ. (полоса ПЧ 1 кГц) св. 10,0 до 13,5 МГц включ. (полоса ПЧ 10 кГц) св. 13,5 до 26,5 ГГц включ. (полоса ПЧ 10 кГц)	Модуль	Фаза
		0,009	0,05
		0,009	0,05
		0,015	0,09
Точка компрессии по уровню мощности на измерительных портах (Lc) +10 дБм, дБ не менее	от 100 кГц до 9 ГГц включ.		±0,1024
	св. 9 до 20 ГГц включ.		±0,143
	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.		±0,133

Продолжение таблицы 3

Нескорректированные характеристики анализаторов (без использования калибровочных наборов)			
	от 100 кГц до 9 ГГц включ.	св.9 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
Направленность (Ed), дБ не более	-20	-16	-13
Согласование источника (Es), дБ не более	-20	-16	-13
Согласование нагрузки (El), дБ не более	-8	-7	-7
Неравномерность коэффициента передачи (Et), дБ не более	±1,4	±1,4	±1,0
Неравномерность коэффициента отражения (Er), дБ не более	±1,4	±1,4	±1,0
Корректированные характеристики анализаторов (с использованием калибровочных наборов), полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения			
	от 100 кГц до 9 ГГц включ.	св.9 до 20 ГГц включ.	св. 20,0 до 26,5 ГГц включ.
Направленность (Ed), дБ не более	-40	-36	-35
Согласование источника (Es), дБ не более	-35	-29	-27
Согласование нагрузки (El), дБ не более	-39	-36	-33
Неравномерность коэффициента передачи (Et), дБ не более	±0,004	±0,003	±0,010
Неравномерность коэффициента отражения (Er), дБ не более	±0,06	±0,09	±0,50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения ΔS_{11} (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), дБ	$Lc \cdot \left(Ed \cdot \frac{S_{11} \cdot Er}{1 - S_{11} \cdot Es} \right) + \sqrt{\frac{Nf}{Ps}} \cdot \left(\frac{Er}{1 - S_{11} \cdot Es} + \frac{Ed}{S_{11}} \right) - S_{11}$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения $\Delta \varphi$ (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), градус	$0,5 + \frac{180}{\pi} \cdot \arcsin \left(\frac{\Delta S_{11}}{S_{11}} \right)$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи ΔS_{21} (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), дБ	$0,2 + \frac{Lc \cdot \left(\frac{S_{21} \cdot Er}{1 - El \cdot Es \cdot S_{21}^2} \right) + \frac{Et \cdot \sqrt{\frac{Nf}{Ps}}}{1 - El \cdot Es \cdot S_{21}^2}}{S_{21}}$		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи (полоса пропускания 10 Гц, без применения усреднения), градус	$0,5 + \frac{180}{\pi} \cdot \arcsin(\Delta S_{21} - 1)$		
Температурная стабильность, (дБ/°C) / (°/°C) - в диапазоне частот от 100,0 кГц до 13,5 ГГц - в диапазоне частот св. 13,5 до 26,5 ГГц	Амплитуда		Фаза
	±0,01		±0,1
	±0,05		±0,9
Примечание дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт			

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	5,5
Тип разъемов портов	3,5 мм; NMD (m)
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	50
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 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей	АКИП-6605	1 шт.
Калибровочный набор ¹⁾	F603ME, F603FE, F604MS, F604FS, F604TS, F606TS, SEM5022A, SEM5032A, SEM5024A, SEM5034A	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1 шт.
Защитная крышка для экрана	-	1 шт.
Кабель USB	-	1 шт.
Примечание		
¹⁾ – поставляется по дополнительному заказу		

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 «Анализаторы цепей векторные АКИП-6605».

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
<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

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.

