

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы сигналов серии S3503

#### Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов серии S3503 (далее - анализаторы) предназначены для измерения амплитудно-частотных параметров спектра радиотехнических сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на тройном супергетеродинном преобразовании входного сигнала в сигналы промежуточных частот (ПЧ), детектировании и цифровой обработке сигнала последней промежуточной частоты с использованием перестраиваемого по частоте ЖИГ-синтезатора, синхронизируемого по частоте системой фазовой автоподстройки. Частотная синхронизация осуществляется от внутреннего опорного анализатора или от источника внешнего сигнала синхронизации. Для оптимизации уровня сигнала на входном смесителе используется внутренний ступенчатый аттенюатор, значение ослабления на котором устанавливается автоматически или вручную по выбору. Анализаторы позволяют осуществлять анализ и измерение параметров сигналов с различными видами аналоговой и цифровой модуляции в реальном масштабе времени.

Управление режимами работы и параметрами измерений осуществляется с передней панели либо дистанционно по интерфейсам LAN (1000base-T), GPIB. Измерительная информация и параметры установленных режимов и функций выводятся на цветной жидкокристаллический дисплей. Для подключения совместимых периферийных устройств (записи данных, манипулятора «мышь», клавиатуры и проч.) используется порт USB 2.0.

Серия S3503 представлена шестью моделями (S3503A, S3503B, S3503C, S3503D, S3503E, S3503F), различающимися верхней границей частотного диапазона.

Анализаторы в дополнение к базовой конфигурации имеют опции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 - Опции анализаторов спектра серии S3503

Обозначение	Назначение
1	2
H01	Разъем высокочастотного входа на задней панели
H02	Выход второй ПЧ от 275 до 475 МГц
H03	Выход третьей ПЧ от 10 до 160 МГц
H04A	Выход реконструированного сигнала огибающей ПЧ с полосой 40/80 МГц
H04B	Выход реконструированного сигнала огибающей ПЧ с полосой 50/100 МГц
H08	Выход широкополосного логарифмического детектора
H12A	Цифровой интерфейс выхода в полосе анализа 40 МГц
H12B	Цифровой интерфейс выхода в полосе анализа 200 МГц
H15	Питание от внешнего источника напряжением +24 В
H22A	Цифровой SSD регистратор данных
H22B	Цифровой HDD регистратор данных
H33	Аттенюатор 30 дБ с шагом 1 дБ в диапазоне частот от 3 Гц до 4 ГГц
H34	Малощумящий предусилитель
H36	Коммутация входного сигнала с обходом преселектора
H38A	Полоса частот анализа сигналов в реальном времени от 10 Гц до 40 МГц
H38B	Полоса частот анализа сигналов в реальном времени от 10 Гц до 200 МГц
H39	Анализатор сигналов аудио (форма сигналов и гармоники)

Продолжение таблицы 1

1	2
H40	Возможность внешнего расширения частотного диапазона
S04	Программное приложение для измерения фазовых шумов
S09	Программное приложение для анализа сигналов с аналоговой модуляцией
S10	Программное приложение для переходных процессов
S13	Программное приложение для анализа сигналов с импульсной модуляцией
H99	Алюминиевый транспортный бокс на колесах

Конструкция анализаторов представляет собой моноблок в настольном исполнении.

Вид лицевой панели анализаторов с указанием мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки показан на рисунке 1, вид задней панели со схемой пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 2.

место нанесения знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 1 - Вид лицевой панели

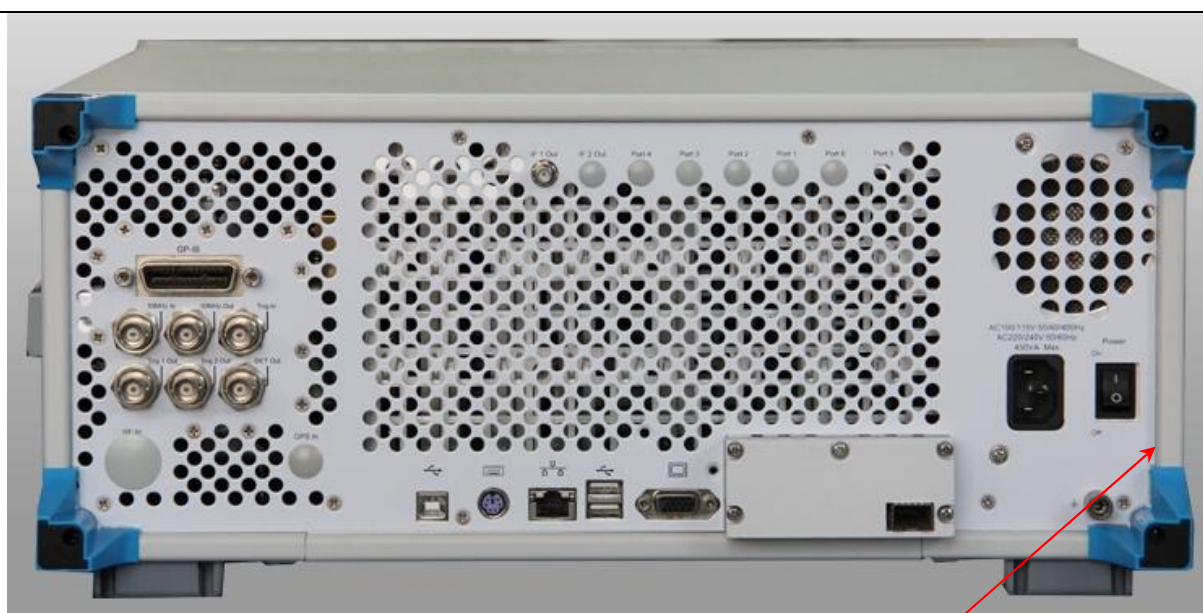


схема пломбировки от несанкционированного доступа (защитный стикер)

Рисунок 2 - Вид задней панели

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, работает под управлением операционной системы Windows 7 и служит для управления режимами работы, задания параметров измерения и отображения сигналов, взаимодействия с внешними устройствами, и не требует специальных средств защиты.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	S3503 Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	V1.9.07 и выше

### Метрологические и технические характеристики

представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<b>Диапазон частот</b>	
S3503A	от 3 Гц до 4 ГГц
S3503B	от 3 Гц до 9 ГГц
S3503C	от 3 Гц до 13,2 ГГц
S3503D	от 3 Гц до 18 ГГц
S3503E	от 3 Гц до 26,5 ГГц
S3503F	от 3 Гц до 40 ГГц
<b>Тип входного соединителя</b>	
S3503A, S3503B, S3503C, S3503D	N розетка
S3503E	3,5 мм вилка
S3503F	2,4 мм вилка
<b>Номер N гармоник (субгармоник) ЖИГ-синтезатора для поддиапазонов частот, МГц</b>	
от 3 Гц до 4,1 ГГц включ.	1
св. 3,9 до 9 ГГц включ.	1
св. 8,7 до 18,3 ГГц включ.	2
св. 17,7 до 40 ГГц включ.	4
Разрешение по частоте, Гц	0,001
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты 10 МГц опорного анализатора при подстройке	$\pm 5,5 \cdot 10^{-8}$
Годовой относительный дрейф частоты опорного анализатора, не более	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты F в режиме частотомера, Гц	$\pm [F \cdot (1 \cdot T + 0,55) \cdot 10^{-7} + 0,1]$ , где T - время в годах после подстройки опорного генератора
<b>Полоса частот анализа сигналов в реальном времени</b>	
стандартное исполнение	от 10 Гц до 10 МГц
N38A	от 10 Гц до 40 МГц
N38B	от 10 Гц до 200 МГц

Продолжение таблицы 3

1	2
Полоса обзора	0; от 10 Гц до макс. частоты
Полоса пропускания	от 1 Гц до 8 МГц
Максимальное значение измерения уровня мощности, дБм <sup>1)</sup>	+30
Ослабление входного аттенюатора, дБ (с шагом 2 дБ)	от 0 до 70
Масштаб вертикальной шкалы, дБ/дел	от 0,1 до 20
Тип вертикальной шкалы дисплея	логарифмический, линейный
Нелинейность вертикальной шкалы дисплея, дБ, не более	±0,3
Диапазон установки опорного уровня, дБм	от -170 до +30
Нелинейность в диапазоне опорного уровня, дБ, не более	±0,2
Усредненный уровень собственных шумов, приведенный к полосе пропускания 1 Гц (ослабление аттенюатора 0 дБ, температура от 20 до 30 °С), дБм, не более	
без предварительного усилителя (или при выключенном предварительном усилителе)	
на частотах от 10 МГц до 1 ГГц включ.	-153
на частотах св. 1 до 2 ГГц включ.	-151
на частотах св. 2 до 3 ГГц включ.	-150
на частотах св. 3 до 3,6 ГГц включ.	-148
на частотах св. 3,6 до 4 ГГц включ.	-145
на частотах св. 4 до 4,4 ГГц включ.	-148
на частотах св. 4,4 до 9 ГГц включ.	-150
на частотах св. 9 до 18 ГГц включ.	-148
на частотах св. 18 до 26,5 ГГц включ.	-143
на частотах св. 26,5 до 40 ГГц включ.	-140
с включенным предварительным усилителем (опция Н34)	
на частотах от 10 МГц до 2 ГГц включ.	-162
на частотах св. 2 до 3 ГГц включ.	-160
на частотах св. 3 до 3,6 ГГц включ.	-156
на частотах св. 3,6 до 9 ГГц включ.	-155
на частотах св. 9 до 26,5 ГГц включ.	-154
на частотах св. 26,5 до 40 ГГц включ.	-150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от -50 до -10 дБм (частота 500 МГц, полоса пропускания от 1 Гц до 1 МГц, температура от 20 до 30 °С), дБ	
без предварительного усилителя	±0,24
с предварительным усилителем (опция Н34)	±0,36
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, дБ, не более	
без предварительного усилителя (или при выключенном предварительном усилителе)	
на частотах от 3 Гц до 20 МГц включ.	±0,7
на частотах св. 20 МГц до 2 ГГц включ.	±0,5
на частотах св. 2 до 3,6 ГГц включ.	±0,7
на частотах св. 3,6 до 4 ГГц включ.	±1,0
на частотах св. 4 до 9 ГГц включ.	±1,5
на частотах св. 9 до 18 ГГц включ.	±2,0
на частотах св. 18 до 26,5 ГГц включ.	±2,5
на частотах св. 26,5 до 40 ГГц включ.	±3,0
1) Здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт.	

Продолжение таблицы 3

1	2
с включенным предварительным усилителем (опция Н34)	
на частотах от 3 Гц до 3,6 ГГц включ.	±1,5
на частотах св. 3,6 до 4 ГГц включ.	±1,8
на частотах св. 4 до 9 ГГц включ.	±2,5
на частотах св. 9 до 18 ГГц включ.	±3,0
на частотах св. 18 до 26,5 ГГц включ.	±3,5
на частотах св. 26,5 до 40 ГГц включ.	±4,0
Уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц, дБн/Гц, не более <sup>1)</sup>	
при отстройке от центральной частоты 10 кГц	-123
при отстройке от центральной частоты 100 кГц	-124
Относительная погрешность измерения уровня мощности, связанная со значениями полосы пропускания, дБ, не более	
	±0,3
Уровень гармонических искажений второго порядка (уровень сигнала на смесителе - 15 дБм), дБн <sup>2,3,4)</sup> , не более	
на частотах от 10 МГц до 2 ГГц включ.	-54
на частотах св. 2 до 4,5 ГГц включ.	-72
на частотах св. 4,5 до 9 ГГц включ.	-70
на частотах св. 9 до 25 ГГц включ.	-65
Точка пересечения ТОИ (интермодуляционные искажения) третьего порядка (уровень сигнала на смесителе - 10 дБм, два тона с разностью частот 50 кГц, температура от 20 до 30 °С), дБн, не менее <sup>3)</sup>	
без предварительного усилителя (или при выключенном предварительном усилителе)	
на частотах от 10 МГц до 4 ГГц включ.	+13
на частотах св. 4 до 9 ГГц включ.	+11
на частотах св. 9 до 40 ГГц включ.	+13
с включенным предварительным усилителем (опция Н34) <sup>4)</sup>	
на частотах от 10 до 200 МГц включ.	+16
на частотах св. 200 МГц до 9 ГГц включ.	+20
на частотах св. 9 до 18 ГГц включ.	+17
на частотах св. 18 до 40 ГГц включ.	+16
Уровень собственных помех, не связанных с входом (ослабление аттенюатора 0 дБ), дБм, не более <sup>4)</sup>	
	-100
<p>1) дБн/Гц обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня мощности сигнала на центральной (несущей) частоте, приведенный к полосе частот 1 Гц.</p> <p>2) Здесь и далее дБн обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня мощности сигнала на центральной (несущей) частоте.</p> <p>3) Уровень сигнала на смесителе равен (<math>P_{IN} - A</math>), где <math>P_{IN}</math> - уровень сигнала на входе анализатора, <math>A</math> - ослабление входного аттенюатора.</p> <p>4) Типовые справочные значения.</p>	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<b>Параметры сети питания</b>	
частота, Гц	от 47,2 до 52,5
напряжение, В	от 198 до 242
потребляемая мощность, Вт, не более	300
<b>Габаритные размеры, мм</b>	
ширина	510
высота	190
глубина	534
Масса, кг, не более	25
<b>Рабочие условия применения</b>	
температура окружающего воздуха $t_0$ , °C	от 0 до 50
относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95 ( $t_0 \leq 30$ °C)
Электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
Безопасность	по ГОСТ ИЕС 61010-1-2014

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность анализаторов

Наименование и обозначение	Кол-во
Анализатор сигналов серии S3503 (модель по заказу)	1 шт.
Опции	по заказу
Кабель сетевой	1 шт.
Манипулятор «мышь»	1 шт.
Руководство пользователя	1 экз.
Методика поверки МП S3503-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу S3503МП -2017 «ГСИ. Анализаторы сигналов серии S3503. Методика поверки», утвержденному ЗАО «АКТИ-Мастер» 22.03.2017 г.

Основные средства поверки представлены в таблице 6.

Таблица 6 - Средства поверки

Наименование	Требуемые метрологические характеристики	Рекомендуемый тип средства измерений, регистрационный номер
1	2	3
Генератор сигналов НЧ	уровень напряжения частотой 1 kHz от 0,1 до 2 В (скз)	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений SRS DS360; рег. № 45344-10
Стандарт частоты	относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ ; уровень сигнала от 0 до + 10 дБм	Стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725; рег. № 31222-06

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Генератор сигналов СВЧ	диапазон частот в соответствии с частотным диапазоном анализатора; диапазон воспроизведения уровня мощности от - 50 до 0 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 kHz не более - 130 дБн/Гц	Генератор сигналов Agilent (Keysight) E8257D с опциями 1E1, 520 для моделей А, В, С, D; с опциями 1E1, 540 для моделей Е, F; пер. № 53941-13
Генератор сигналов СВЧ	уровень мощности от - 10 до 0 дБм на частоте 1 ГГц	Генератор сигналов Agilent (Keysight) E8257D с опцией 520; пер. № 53941-13
Частотомер	разрешение на частоте 10 МГц не менее 8 разрядов (0,1 Гц); вход синхронизации 10 МГц	Частотомер универсальный Tektronix FCA3000; пер. № 51532-12
Калибратор переменного напряжения	относительная погрешность установки амплитуды синусоидального напряжения 0,2 В (п-п) на частотах от 10 Гц до 10 МГц не более $\pm 2\%$	Калибратор универсальный Fluke 9100 с опцией 250 или 600; пер. № 25985-09
Ваттметр СВЧ проходящей мощности	относительная погрешность измерения уровня мощности: от - 50 до - 10 дБм на частоте 500 МГц не более $\pm 0,1$ дБ; - 10 dBm на частотах от 10 МГц до 2 ГГц не более $\pm 0,2$ дБ; на частотах от 2 до 4 ГГц не более $\pm 0,3$ дБ; на частотах от 4 до 18 ГГц не более $\pm 0,5$ дБ	Ваттметр проходящей мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRP-Z28; пер. № 43643-10
Ваттметр СВЧ поглощаемой мощности (для моделей Е, F)	относительная погрешность измерения уровня мощности - 10 дБм на частоте 500 МГц не более $\pm 0,25$ дБ; на частотах от 18 до 40 ГГц не более $\pm 0,65$ дБ	Ваттметр поглощаемой мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRP-Z56; пер. № 43642-10

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится переднюю панель корпуса анализатора в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 1) и/или на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов серии S3503**

ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8.129-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014. Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования

ГОСТ IЕС 61010-1-2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования

**Изготовитель**

Компания «Saluki Technology Inc.», Тайвань  
Адрес: 367 Fuxing N. Rd., Taipei 105 Taiwan (R.O.C)  
Тел.: 886-2-2175-2930  
E-mail: [sales@salukitec.com](mailto:sales@salukitec.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Интермера» (ООО «Интермера»)  
Адрес: 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, д. 38 корп. 1  
Тел.: (495)941-04-34  
Факс: (495)787-59-35  
E-mail: [office@intermera.ru](mailto:office@intermera.ru)

**Испытательный центр**

Закрытое акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)  
Адрес: 127254, г. Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5  
Тел./факс: +7(495)926-71-85  
Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>  
E-mail: [post@actimaster.ru](mailto:post@actimaster.ru)

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.