

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E

#### Назначение средства измерений

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E предназначены для измерения прямых и обратных потерь, параметров спектра и мощности высокочастотных сигналов в коаксиальных трактах, и применяются при разработке, монтаже и эксплуатации радиотехнических устройств и телекоммуникационных систем.

#### Описание средства измерений

Принцип действия в режиме измерения прямых и обратных потерь основан на генерировании сигнала с качающейся частотой, поступающего на исследуемое устройство, и измерении параметров отраженного сигнала. Представление измерительной информации возможно в логарифмических единицах, в виде КСВН и на диаграмме Смита.

В режиме анализатора спектра осуществляется последовательное супергетеродинное преобразование входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в сигнал низкой частоты с выделением его огибающей. Для развертки спектра используется высокостабильный генератор качающейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего кварцевого генератора или по внешнему эталонному сигналу. В режиме измерения мощности производится детектирование сигнала в выбранной полосе обзора.

Результаты измерений и режимы работы отображаются на жидкокристаллическом цветном дисплее типа "touch screen".

Внешнее управление осуществляется через интерфейс USB.

Модели выпускаются в базовой конфигурации и с набором опций, которые могут быть установлены на заводе при заказе. Основные измерительные функции приведены в таблице ниже.

	S331E S361E	S332E S362E	MS2712E MS2713E	MT8212E MT8213E
измерение потерь и КСВН	+	+	-	+
анализ спектра	-	+	+	+
измерение мощности	-	опция 29	опция 29	+

В моделях S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, помимо измерителя мощности (опция 29), и в моделях MT8212E, MT8213E могут быть установлены следующие опции (номера опций приведены в скобках):

- измеритель коэффициентов передачи (21) и тройник для подачи напряжения питания на исследуемое устройство (10);
- приемник навигационной системы GPS (31), внешняя антенна поставляется отдельно;
- прецизионный измеритель мощности (19), измерительные преобразователи мощности поставляются отдельно;

Модели S332E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E могут быть также укомплектованы опциями:

- анализатор интерференции (25);
- каналный сканирующий приемник (27);
- устройство запуска развертки от внешнего TTL-триггера (90);
- генератор непрерывного сигнала (28).

В моделях MT8212E, MT8213E могут быть установлены дополнительно опции для тестирования беспроводных систем GSM/GPRS (40, 41), W-CDMA (35, 44, 45, 65), TD-SCDMA (38, 60, 61), cdmaOne/CDMA2000 (33, 42,43), CDMA2000 (34, 62, 63), Fixed WiMAX (46, 47), Mobile WiMAX (37, 66, 67), а также опция для тестирования проводных сетей с импульсно-кодовой модуляцией E1 (52).

Все модели выполнены в прочном корпусе и снабжены чехлом-сумкой для переноски. Вид лицевой панели показан на фотографии 1, вид сзади – на фотографии 2.



В полевых условиях возможна работа от автомобильного прикуривателя или от аккумулятора, устанавливаемого в корпус прибора.

По условиям эксплуатации анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E соответствуют ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от минус 10 до 55 °С.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено на внутренний микропроцессор и выполняет функции управления режимами работы, обработки и представления измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

уровень защиты (класс риска)	«низкий» по Р50.2.077-2014 (А по WELMEC 7.2)
идентификационное наименование	СМ-Е
идентификационный номер версии	V1.05 и выше

### Метрологические и технические характеристики

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ ПРЯМЫХ И ОБРАТНЫХ ПОТЕРЬ	
диапазон частот	
S331E, S332E, MT8212E	от 2 МГц до 4 ГГц
S361E, S362E, MT8213E	от 2 МГц до 6 ГГц
разрешение по частоте	1; 100 кГц
пределы допускаемого относительного годового дрейфа частоты генератора	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$

уровень выходной мощности генератора	0; минус 30 дБм <sup>1</sup>
максимальное количество точек отсчета на дисплее	2204
интервал времени на один отсчет, не более	1 мс
диапазон измерения КСВН	от 1 до 65
разрешение измерения КСВН	0,01
диапазон измерения модуля коэффициента отражения	от минус 60 до 0 дБ
разрешение измерения модуля коэффициента отражения	0,01 дБ
диапазон измерения фазы коэффициента отражения	± 180°
разрешение измерения фазы коэффициента отражения	0,01°
диапазон измерения прямых потерь	от минус 30 до 0 дБ
разрешение измерения прямых потерь	0,01 дБ
направленность измерительного моста (справочное значение), не менее	42 дБ
пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН	
при КСВН = 1,4 на частотах от 2 МГц до 4 ГГц	± 4 %
при КСВН = 1,4 на частотах от 4 до 6 ГГц	± 6 %
при КСВН = 2,0 на частотах от 2 МГц до 4 ГГц	± 7 %
при КСВН = 2,0 на частотах от 4 до 6 ГГц	± 10 %
справочные типовые значения пределов основной абсолютной погрешности измерения модуля ΔГ и фазы ΔФ коэффициента отражения в зависимости от модуля коэффициента отражения Γ в логарифмических единицах приведены на графиках ниже (температура 23 ± 3 °С, после калибровки)	
<b>РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА</b>	
диапазон частот	
S332E, MS2712E, MT8212E	от 100 кГц до 4 ГГц
S362E, MS2713E, MT8213E	от 100 кГц до 6 ГГц
разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемого относительного годового дрейфа частоты генератора δ <sub>A</sub>	± 1·10 <sup>-6</sup>
пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты в течение N лет после подстройки	± (1,5·10 <sup>-6</sup> + N·δ <sub>A</sub> )
полоса обзора	
S332E, MS2712E, MT8212E	0; от 10 Гц до 4 ГГц
S362E, MS2713E, MT8213E	0; от 10 Гц до 6 ГГц
полоса пропускания	
в основном режиме по уровню минус 3 дБ, с шагом 1-3-10	от 10 Гц до 3 МГц
в режиме квазипикового детектора по уровню минус 6 дБ	200 Гц; 9 кГц; 120 кГц
уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке на 10 кГц, не более	минус 100 дБн/Гц <sup>2</sup>

максимальный уровень измеряемой мощности	+ 26 дБм
диапазон установки опорного уровня	от минус 130 до + 30 дБм
диапазон ослабления входного аттенюатора (ступенями по 5 дБ)	от 0 до 55 дБ
масштаб вертикальной шкалы дисплея (ступенями по 1 дБ/дел)	от 1 до 15 дБ/дел
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности	
на частотах от 100 кГц до 10 МГц в диапазоне от минус 60 до 0 дБм	± 1,25 дБ
на частотах от 10 МГц до 4 ГГц в диапазоне от минус 60 до + 20 дБм	± 1,25 дБ
на частотах от 4 до 6 ГГц в диапазоне от минус 60 до + 20 дБм	± 1,50 дБ
уровень гармонических искажений второго порядка при уровне входного сигнала минус 30 дБм и ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, не более	
на частоте 50 МГц	минус 56 дБн
на частотах от 50 до 200 МГц, справочное значение	минус 60 дБн
на частотах от 200 МГц до 3 ГГц, справочное значение	минус 70 дБн
усредненный уровень собственных шумов при полосе пропускания 10 Гц и ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, не более	
на частотах от 10 МГц до 2,4 ГГц	минус 131 дБм
на частотах от 2,4 до 4 ГГц	минус 127 дБм
на частотах от 4 до 5 ГГц	минус 124 дБм
на частотах от 5 до 6 ГГц	минус 116 дБм
<b>РЕЖИМ ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ</b>	
диапазон частот	
S332E, MS2712E, MT8212E	от 10 МГц до 4 ГГц
S362E, MS2713E, MT8213E	от 10 МГц до 6 ГГц
полоса обзора	от 1 кГц до 100 МГц
диапазон измерения уровня мощности	от минус 120 до + 26 дБм
пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня мощности	
на частотах от 10 МГц до 4 ГГц в диапазоне от минус 60 до + 20 дБм	± 1,25 дБ
на частотах от 4 до 6 ГГц в диапазоне от минус 60 до + 20 дБм	± 1,50 дБ
<b>ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
КСВН входа, справочное значение, не более	2,0
параметры входа внешней синхронизации	
частота сигнала	1; 5; 10; 13 МГц
уровень сигнала	от 0 до + 10 дБм
типы соединителей	
вход ВЧ и выход ВЧ	N(f), 50 Ом
вход внешней синхронизации и вход внешнего триггера (опция 90)	BNC(f), 50 Ом
вход приемника GPS (опция 31)	SMA(f)
вход и выход анализатора E1 (опция 52)	несимметричный симметричный
	BNC(f), 75 Ом RJ48C, 120 Ом
разрешение дисплея	800 x 600
параметры питания	
через адаптер от сети переменного тока	
частота сети	от 47 до 63 Гц
напряжение сети	от 110 до 240 В
от автомобильного прикуривателя и от аккумулятора, напряжение	
время непрерывной работы от аккумулятора, не менее	
S331E, S361E	4 часа
S332E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E	3 часа

потребляемая мощность, не более	60 В·А
габаритные размеры, не более, мм	273 x 199 x 91
масса, не более, кг	
S331E, S361E	2,71
MS2712E, MS2713E	3,45
S332E, S362E, MT8212E, MT8213E	3,71
рабочие условия применения	
температура окружающей среды	от минус 10 до + 55 °С
относительная влажность воздуха, не более	85 %

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

- здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт
- здесь и далее сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится заднюю панель корпуса в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

наименование и обозначение	кол-во
анализатор параметров радиотехнических трактов и сигналов портативный S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E	по заказу
калибровочный модуль OSLN50-1 или "InstaCal" ICN50B	по заказу
чехол-сумка 3-68736	1 шт.
аккумулятор 633-44	1 шт.
адаптер для сети переменного тока 40-168-R	1 шт.
адаптер для автомобильного прикуривателя 806-141-R	1 шт.
компакт-диск с программным обеспечением и документацией 10580-00252	1 шт.
принадлежности	по заказу
опции	по заказу
руководство пользователя на русском языке (на CD)	1 шт.
методика поверки МП РТ 1422-09	1 шт.

**Поверка**

осуществляется по документу МП РТ 1422-09 «Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2009 г.

Рекомендуемые средства поверки и требования к их метрологическим характеристикам:  
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;

частотомер; разрешение на частоте 2 ГГц не хуже 100 Гц; вход внешней синхронизации 10 МГц;

– частотомер электронно-счетный Agilent 53181A с опцией 030;

генератор сигналов высокочастотный; диапазон частот от 10 МГц до 6 ГГц; диапазон установки уровня от минус 50 до + 13 дБм; уровень фазового шума на частоте 1 ГГц при отстройке от несущей частоты на 10 кГц не более минус 110 дБн/Гц;  
– генератор сигналов измерительный Agilent N5181A с опцией 506;  
генератор сигналов низкочастотный; относительная погрешность установки уровня от 0 до + 20 дБм в диапазоне частот от 100 кГц до 10 МГц не более  $\pm 0,3$  дБ;  
– генератор сигналов произвольной формы Agilent 33220A;  
ваттметр СВЧ; относительная погрешность измерений мощности от минус 50 до + 10 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц не более  $\pm 0,3$  дБ;  
– ваттметр СВЧ Rohde & Schwarz с блоком NRP и измерительным преобразователем NRP-Z11;  
меры КСВН; диапазон частот от 2 МГц до 6 ГГц для S361E, S362E, MT8213E; от 2 МГц до 4 ГГц для S331E, S332E, MT8212E;  
значение КСВН  $1,4 \pm 0,05$ , относительная погрешность определения КСВН не более  $\pm 1,0$  %;  
значение КСВН  $2,0 \pm 0,05$ , относительная погрешность определения КСВН не более  $\pm 1,5$  %  
– нагрузки с КСВН 1,4 и 2,0 из комплекта мер КСВН и полного сопротивления ЭК9-140;  
– нагрузки с КСВН 1,4 и 2,0 из комплекта мер КСВН и полного сопротивления ЭК9-145;  
аттенюатор коаксиальный фиксированный; номинальное значение ослабления 3 дБ, КСВН в диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц не более 1,2;  
– комплект аттенюаторов коаксиальных фиксированных Agilent 11582A;  
осциллограф (для MT8212E, MT8213E при наличии опции 52); диапазон частот от 0 до 50 МГц; относительная погрешность измерения амплитуды импульсов не более  $\pm 3$  %; абсолютная погрешность измерения временных интервалов не более 20 нс;  
– осциллограф цифровой Tektronix TDS3012B.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений изложены в документах:

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E. Руководство по эксплуатации.

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2712E, MS2713E. Руководство по эксплуатации.

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8212E, MT8213E. Руководство по эксплуатации.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров радиотехнических трактов и сигналов портативным S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8212E, MT8213E**

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 8.813-2013. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц.

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Фирма “Anritsu Company”, США;  
490 Jarvis Drive, Morgan Hill, CA 95037, USA;  
тел./факс 1-888-534-8453, эл.почта: [sales.esdc@anritsu.com](mailto:sales.esdc@anritsu.com)

**Заявитель**

ЗАО «АКТИ-Мастер», г. Москва;  
127254, Москва, Огородный проезд, д. 5, стр. 5;  
тел./факс (495)926-71-85

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»);  
117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.      «\_\_\_»      \_\_\_\_\_ 2015 г.