ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8213E (далее – анализаторы) предназначены для измерения коэффициентов отражения, параметров спектра, мощности в высокочастотных коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия в режиме измерителя коэффициентов отражения основан на генерировании сигнала с фиксированной частотой или с разверткой в заданном интервале частот, подаче сигнала на исследуемое устройство, и измерении параметров отраженного сигнала. Представление измерительной информации возможно в виде модуля (в логарифмических единицах или КСВН) и фазы коэффициентов отражения, а также в виде диаграммы 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 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”. Питание анализаторов осуществляется от внутренней аккумуляторной батареи, от сети переменного тока через сетевой адаптер, или от автомобильной сети 12 В от автомобильного прикуривателя.

Анализаторы выпускаются в базовом исполнении и с набором опций, поставляемых по заказу. Основные измерительные функции анализаторов представлены в таблице 1, перечень опций приведен в таблице 2.

Таблица 1 – Основные измерительные функции

Измерительная функция	S331E S361E	S332E S362E	MS2712E MS2713E	MT8213E
Измеритель коэффициентов отражения	+	+	–	+
Анализатор спектра	–	+	+	+
Широкополосный измеритель мощности	–	опция 0029	опция 0029	+

Таблица 2 – Перечень опций

Обозначение	Наименование	Примечание
1	2	3
0009	демодулятор с полосой 20 МГц	MS2712E, MS2713E
0010	тройник для подачи напряжения питания на исследуемое устройство	
0019	прецизионный измеритель мощности	преобразователи мощности по отдельному заказу
0020	следящий генератор сигналов	MS2712E, MS2713E
0021	измеритель коэффициентов передачи	S331E, S332E, S361E, S362E, MT8213E

Окончание таблицы 2

1	2	3
0025	анализатор интерференции	кроме S331E, S361E
0027	сканирующий приемник каналов	
0029	широкополосный измеритель мощности	S332E, S362E, MS2712E, MS2713E
0028	генератор непрерывного сигнала	S332E, S362E, MT8213E
0030	анализ сигналов ISDB-T Digital Video	MS2712E, MS2713E с опцией 0009
0031	приемник навигационных систем	внешняя антенна по отдельному заказу
0032	анализ сигналов ISDB-T SFN	MS2712E, MS2713E, MT8213E с опцией 0009
0057	анализ сигналов DVB-T/H BER	
0064	анализ сигналов DVB-T/H Digital Video	
0078	анализ сигналов DVB-T/H SFN	
0079	анализ сигналов ISDB-T BER	
0090	внешний запуск развертки	кроме S331E, S361E
0413	интерфейс Ethernet	S331E, S332E, S361E, S362E
0431	картографирование зон покрытия	кроме S331E, S361E
0444	измеритель параметров электромагнитного поля	кроме S331E, S361E
0509	измеритель параметров аналоговой модуляции (AM, FM, PM)	S332E, S362E, MS2712E, MS2713E
0752	анализ сигналов CPRI LTE	при наличии опции 0759
0753	анализ сигналов OBSAI LTE	
0759	оптический порт SFP	
0880	анализ сигналов GSM/GPRS/EDGE	MS2712E, MS2713E, MT8213E
0881	анализ сигналов W-CDMA/HSPA+	
0882	анализ сигналов TD-SCDMA/HSPA+	
0883	анализ сигналов LTE/LTE-A FDD/TDD	
0884	анализ сигналов CDMA/EV-DO	
0885	анализ сигналов WiMAX Fixed/Mobile	
0886	анализ сигналов LTE 256QAM	
0887	анализ сигналов NB-IoT	

Анализаторы выполнены в ударопрочном пластмассовом корпусе. Общий вид передней панели с обозначением места пломбирования от несанкционированного доступа (стикер внизу панели под резиновой накладкой) показан на рисунке 1. Общий вид верхней панели с обозначением места нанесения знака утверждения типа и знака поверки показан на рисунке 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено на внутренний контроллер, его метрологически значимая часть служит для управления режимами, задания параметров и функций измерений, представления измерительной информации, взаимодействия с внешними устройствами.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	СМ-Е
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже V1.05



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов (передняя панель)



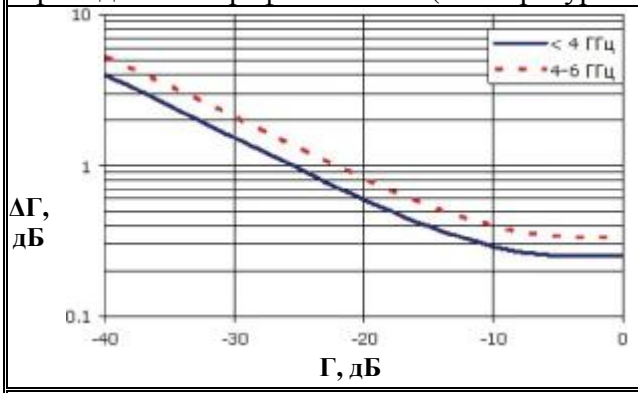
Рисунок 2 – Общий вид анализаторов (верхняя панель)

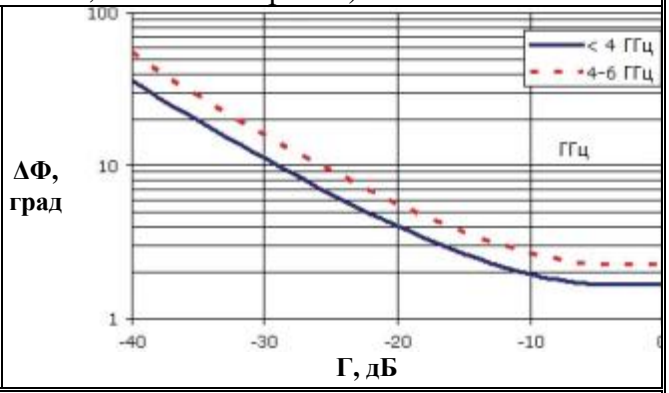
Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	*2*
ИЗМЕРИТЕЛЬ КОЭФФИЦИНТОВ ОТРАЖЕНИЯ	
Диапазон частот, МГц	
S331E, S332E	от 2 до 4000
S361E, S362E, MT8213E	от 2 до 6000
Разрешение по частоте, кГц	1; 100
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты генератора при температуре 25 °С	$\pm 2{,}5 \cdot 10^{-6}$
Номинальный уровень выходной мощности генератора, дБм [1)]	
высокий уровень	0
низкий уровень на частотах до 1500 МГц включ.	–40
низкий уровень на частотах св. 1500 МГц	–30
Количество точек отсчета траектории (по выбору)	137; 275; 551; 1102; 2204
Диапазон измерения КСВН	от 1 до 65
Разрешение измерения КСВН	0,01
Диапазон измерения модуля коэффициента отражения, дБ	от –60 до 0
Разрешение измерения модуля коэффициента отражения, дБ	0,01
Диапазон измерения фазы коэффициента отражения, °	±180
Разрешение измерения фазы коэффициента отражения, °	0,01
Направленность измерительного моста, дБ, не менее	42
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН, %	
при КСВН = 1,4 на частотах до 4000 МГц включ.	±4
при КСВН = 1,4 на частотах св. 4000 МГц	±6
при КСВН = 2,0 на частотах до 4000 МГц включ.	±7
при КСВН = 2,0 на частотах св. 4000 МГц	±10
Типовые справочные значения пределов абсолютной погрешности измерения модуля ΔГ и фазы ΔФ коэффициента отражения в зависимости от модуля коэффициента отражения Г приведены на графиках ниже (температура 23 ±5 °С, после калибровки)	





_____

1) здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт

Продолжение таблицы 4

1	2
АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА	
Диапазон частот	
S332E, MS2712E	от 9 кГц до 4000 МГц
S362E, MS2713E, MT8213E	от 9 кГц до 6000 МГц
Частота опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора в диапазоне температур от 0 до 50 °С при выпуске из производства или после подстройки	$\pm 1{,}5 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты опорного генератора за 1 год	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Полоса обзора, Гц	0; от 10 до верхней частоты диапазона
Полоса пропускания	
в основном режиме по уровню –3 дБ, с шагом 1-3-10	
S332E, S362E	от 10 Гц до 3 МГц
MS2712E, MS2713E, MT8213E	от 1 Гц до 3 МГц
в режиме квазипикового детектора по уровню –6 дБ	200 Гц; 9 кГц; 120 кГц
Относительный уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц, дБ, не более	
при отстройке на 10 кГц	–100
при отстройке на 100 кГц	–105
при отстройке на 1 МГц	–115
Максимальный уровень измеряемой мощности, дБм	+26
Диапазон установки опорного уровня, дБм	от –150 до +30
Диапазон ослабления входного аттенюатора (ступенями 5 дБ), дБ	от 0 до 55
Масштаб вертикальной шкалы дисплея, дБ/дел	от 1 до 15
Усредненный уровень собственных шумов при ослаблении входного аттенюатора 0 дБм, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц на частотах, дБм/Гц, не более	
предварительный усилитель отключен	
на частотах от 10 МГц до 2,4 ГГц включ.	–141
на частотах св. 2,4 до 4 ГГц включ.	–137
на частотах св. 4 до 5 ГГц включ.	–134
на частотах св. 5 до 6 ГГц включ.	–126
предварительный усилитель включен	
на частотах от 10 МГц до 2,4 ГГц включ.	–157
на частотах св. 2,4 до 4 ГГц включ.	–154
на частотах св. 4 до 5 ГГц включ.	–150
на частотах св. 5 до 6 ГГц включ.	–143
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от –60 до +20 дБм при температуре (23 ±5) °С, дБ	
на частотах менее 100 кГц (типовое справочное значение)	±2,0
на частотах от 100 кГц до 4 ГГц включ.	±1,25
на частотах св. 4 ГГц	±1,5
Относительный уровень гармонических искажений 2-го порядка на частоте 50 МГц, дБ, не более	–56

Окончание таблицы 4

1	2
ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ	
Диапазон частот, МГц	
S332E, MS2712E	от 10 до 4000
S362E, MS2713E, MT8213E	от 10 до 6000
Полоса обзора	от 1 кГц до 100 МГц
Диапазон измерения уровня мощности, дБм	от –120 до +26
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от –60 до +20 дБм при температуре (23 ±5) °С, дБ	
на частотах менее 100 кГц (типовое справочное значение)	±2,0
на частотах от 100 кГц до 4 ГГц включ.	±1,25
на частотах св. 4 ГГц	±1,5

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип высокочастотных входных соединителей	N(f)
КСВН входа анализатора спектра (измерителя мощности), не более	2,0
Время непрерывной работы от аккумулятора, час, не менее	
S331E, S361E	4,5
S332E, S362E	3,5
MS2712E, MS2713E, MT8213E	3,0
Габаритные размеры (ширина × высота × толщина), мм	273×199×91
Масса, кг, не более	
S331E, S361E	2,71
MS2712E, MS2713E	3,45
S332E, S362E,MT8213E	3,71
Рабочие условия применения	
температура окружающей среды, °С	от –10 до +55
относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсата)

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

Комплектность средства измерений
представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность анализаторов

Наименование и обозначение	Кол-во
1	2
Анализатор параметров радиотехнических трактов и сигналов портативный S331E/S332E/S361E/S362E/MS2712E/MS2713E/MT8213E	по заказу
Калибровочный модуль OSLN50 или “InstaCal” ICN50B	по заказу
Li-Ion аккумуляторная батарея 633-75	1 шт.
Сетевой адаптер 40-187-R	1 шт.
Адаптер для автомобильного прикуривателя 806-141-R	1 шт.
Стилус 2000-1691-R	1 шт.

Окончание таблицы 6

1	2
Кабель USB A/5-pin mini-B 3-2000-1498	1 шт.
Чехол-сумка для переноски 2000-1654-R	1 шт.
Опции и принадлежности	по заказу
Руководство пользователя	1 шт.
Методика поверки МТ8213Е/МП-2020	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МТ8213Е/МП-2020 «ГСИ. Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные S331E, S332E, S361E, S362E, MS2712E, MS2713E, MT8213E. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 04.02.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06;
- частотомер универсальный Tektronix FCA3003, регистрационный номер 51532-12 (не требуется для MS2712E/MS2713E);
- нагрузки с КСВН 1,4 и 2,0 из набора мер КСВН и полного сопротивления 1-го разряда ЭК9-140, регистрационный номер 36021-07 (не требуются для MS2712E/MS2713E);
- нагрузки с КСВН 1,4 и 2,0 из набора мер полного и волнового сопротивления 1-го разряда ЭК9-145, регистрационный номер 8935-82 (не требуются для S331E/ S332E/MS2712E/MS2713E);
- генератор сигналов MG3710A с опцией 036, регистрационный номер 55303-13 (не требуется для S331E/S361E);
- ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z98, регистрационный номер 43643-10 (не требуется для S331E/S361E).

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

Знак поверки наносится верхнюю панель корпуса анализаторов в виде наклейки и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

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

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (утверждена приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

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

Изготовитель

Фирма “Anritsu Company”, США
Адрес: 490 Jarvis Drive, Morgan Hill, CA 95037, USA
Тел./факс: 1-888-534-8453
Web-сайт: https://www.anritsu.com
E-mail: support.esdc@anritsu.com

Заявитель

Представительство ООО «Анритсу ЭМЕА Лтд.»
Адрес: 125009, Москва, ул. Тверская, д.16, стр.1, этаж 9, офис 901Б, комната 1.1
Тел.: +7 (495) 363-16-94, факс: +7 (495) 935-89-62
E-mail: sales.russia@anritsu.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (ЗАО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127106, Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4
Тел./факс: +7 (495) 926-71-85
Web-сайт: http://www.actimaster.ru
E-mail: 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 А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2020 г.