ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

US.C.35.010.A № 51212

Срок действия до 26 июня 2018 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Фирма "Anritsu Company", США

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **53906-13**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП РТ 1908-2013

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **26 июня 2013 г. № 650**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Ф.В.Булыгин

"....." ..... 2013 г.

Серия СИ

№ 010306

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C

Назначение средства измерений

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C предназначены для измерения коэффициентов отражения и передачи, параметров спектра сигналов в высокочастотных трактах.

Описание средства измерений

В режиме измерений коэффициентов отражения и передачи принцип действия 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. Два идентичных порта формируют тестовый сигнал от высокостабильного генератора на фиксированной частоте, или в выбранной полосе частот с непрерывной, либо однократной разверткой. При подключении тестируемого устройства к обоим портам может быть выполнено одновременное измерение всех комплексных коэффициентов отражения и передачи S_{11}, S_{22}, S_{21}, S_{12}, либо измерение отдельно выбранных параметров. Представление комплексных параметров производится в полярных координатах (модуль и фаза) или в декартовых координатах (действительная и мнимая части). Приборы позволяют отображать полное сопротивление на диаграмме Смита, и групповое время задержки.

Измерение параметров спектра доступно в модели MS2037C. Принцип действия в этом режиме основан на последовательном супергетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в сигнал низкой частоты и выделении его огибающей. Для развертки спектра используется высокостабильный генератор качающейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего кварцевого генератора или от внешнего источника сигнала. Мгновенные значения напряжения низкой частоты преобразуются аналого-цифровым преобразователем в цифровой код и отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее прибора в виде спектрограммы, параметры которой задаются пользователем с лицевой панели либо дистанционно через коммуникационный интерфейс прибора.

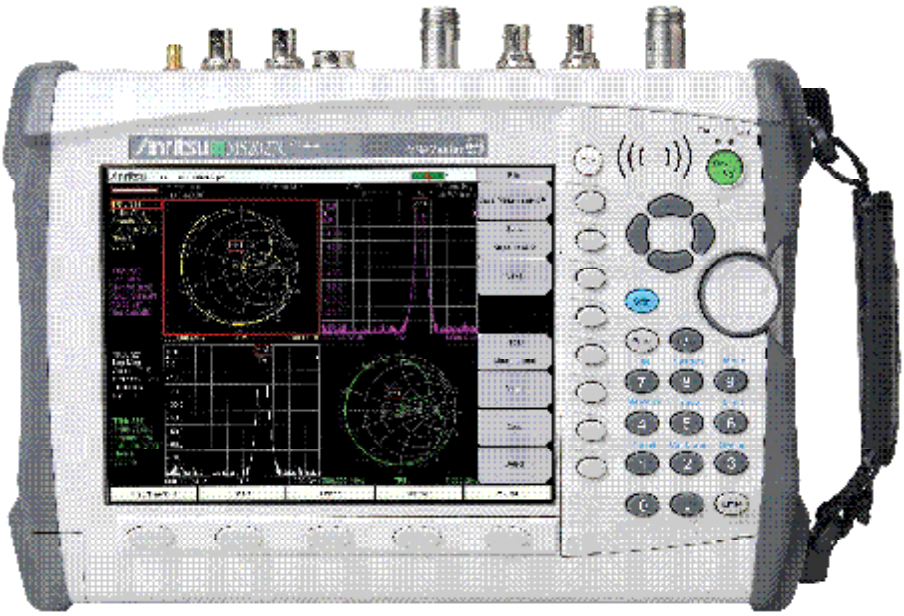
На внутренний контроллер установлено фирменное программное обеспечение. Внешнее управление может осуществляться через интерфейсы USB и LAN.

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C выпускаются в базовой конфигурации, и с набором следующих опций по заказу:

0002	отображение результатов во временной области (включает опцию 0501)
0005	измеритель мощности (детекторная головка по отдельному заказу)
0007	безопасная работа с данными
0010	встроенный источник постоянного напряжения
0015	векторный вольтметр
0019	прецизионный измеритель мощности (измерительные преобразователи мощности с интерфейсом USB по отдельному заказу)
0025	анализатор интерференции (внешняя антенна по отдельному заказу) – для MS2037C
0027	сканер каналов (внешняя антенна по отдельному заказу) – для MS2037C
0031	приемник навигационной системы GPS
0077	измерение дифференциального коэффициента отражения S_{D1D1}
0501	определение расстояния до места повреждения в тракте (включено для опции 002)
0509	измерение параметров модуляции АМ, ЧМ, ФМ – для MS2037C

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C выполнены в прочном корпусе и снабжены чехлом-сумкой для переноски. В полевых условиях возможна работа от автомобильного прикуривателя или от аккумулятора, устанавливаемого внутри корпуса.

Лицевая панель приборов показана на фотографии 1, фрагмент задней панели с обозначением места пломбирования от несанкционированного доступа – на фотографии 2. Знак поверки в виде наклейки размещается в середине задней панели.



Фотография 1. Вид спереди



место пломбирования

Фотография 2. Левая нижняя часть задней панели

По условиям эксплуатации анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с рабочим диапазоном температур от – 10 до + 50 °С.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, выполняет функции управления параметрами отображения и обработки измерительной информации. Общие сведения о программном обеспечении приведены в таблице ниже.

класс риска (уровень защиты)	класс риска А по WELMEC 7.2 для категории *P*
идентификационное наименование	MS20xxC Application Package
идентификационный номер версии	v1.10 и выше

Метрологические и технические характеристики

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОТРАЖЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ	
диапазон частот	от 5 кГц до 15 ГГц
разрешение по частоте на частотах до 375 МГц на частотах от 375 МГц до 6 ГГц на частотах от 6 до 15 ГГц	 1 Гц 10 Гц 100 Гц
пределы допускаемой основной погрешности частоты генератора при температуре 23 ± 5 ^{o}C	± $1{,}5 \cdot 10^{-6}$
пределы допускаемой дополнительной погрешности частоты генератора в рабочем диапазоне температур	не нормируются
уровень мощности тестового сигнала генератора	
высокий уровень на частотах ≤ 3 ГГц на частотах > 3 ГГц	 + 3 дБм [1] – 3 дБм
низкий уровень на частотах ≤ 6 ГГц на частотах > 6 ГГц	 – 25 дБм – 15 дБм
полоса пропускания на промежуточной частоте	от 10 Гц до 100 кГц
динамический диапазон измерения коэффициента передачи (высокий уровень тестового сигнала, полоса пропускания на промежуточной частоте 10 Гц) на частотах от 5 кГц до 2 МГц на частотах от 2 МГц до 3 ГГц на частотах от 3 до 6 ГГц на частотах от 6 до 15 ГГц	 85 дБ 100 дБ 90 дБ 85 дБ
максимальное количество точек отсчетов на дисплее	4001
направленность измерительного моста, не менее на частотах до 6 ГГц на частотах от 6 до 15 ГГц	 42 дБ 36 дБ
пределы допускаемой погрешности измерения КСВН	
при КСВН = 1,4 на частотах до 6 ГГц при КСВН = 1,4 на частотах от 6 до 15 ГГц при КСВН = 2,0 на частотах до 6 ГГц при КСВН = 2,0 на частотах от 6 до 15 ГГц	от – 4 до + 5 % от – 6 до + 7,5 % от – 6 до + 7,5 % от – 10 до + 13,5 %
пределы допускаемой погрешности измерения модуля коэффициента передачи от 0 до – 32 дБ	
на частотах до 6 ГГц	± 0,3 дБ
на частотах от 6 до 15 ГГц	± 0,5 дБ

примечание 1. здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРА (модель MS2037C)	
диапазон частот	от 9 кГц до 15 ГГц
разрешение по частоте	1 Гц
пределы допускаемой погрешности частоты опорного генератора δ_0 при температуре от 0 до + 50 ^oC	$\pm 0{,}3 \cdot 10^{-6}$
пределы допускаемого дрейфа частоты опорного генератора δ_A за 1 год	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
пределы допускаемой погрешности измерения частоты	
в стандартном исполнении при температуре от 0 до + 50 ^oC	$\pm (\delta_0 + N \cdot \delta_A)$, N – количество лет с даты выпуска или подстройки
с опцией 0031 при подключенной антенне GPS	$\pm 2{,}5 \cdot 10^{-8}$
с опцией 0031 при температуре от 0 до + 50 ^oC в течение 3-х суток после отключения антенны GPS	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
частота сигнала внешней синхронизации, МГц	1; 1,2288; 1,544; 2,048; 2,4576; 4,8; 4,9152; 5; 9,8304; 10; 13; 19,6608
полоса обзора	0; от 10 Гц до 15 ГГц
полоса пропускания	
в основном режиме по уровню 3 дБ с шагом 1-3-10	от 1 Гц до 10 МГц
в режиме квазипикового детектора по уровню 6 дБ	200 Гц; 9 кГц; 120 кГц
уровень фазовых шумов на центральной частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц, не более	– 100 дБн/Гц [2]
максимальный уровень измеряемой мощности	+ 30 дБм
диапазон установки опорного уровня	от – 120 до + 30 дБм
диапазон ослабления входного аттенюатора (ступенями по 5 дБ)	от 0 до 65 дБ
пределы основной допускаемой погрешности измерения мощности от – 50 до 0 дБм при температуре (25 ± 5) ^oC, режим “Performance Sweep Mode”	
на частотах от 100 кГц до 13 ГГц	± 1,3 дБ
на частотах от 13 до 15 ГГц	± 2,3 дБ
пределы дополнительной погрешности измерения мощности в рабочем диапазоне температур	± 1 дБ
усредненный уровень собственных шумов (ослабление аттенюатора 0 дБ, полоса пропускания 1 Гц, режим “Performance Sweep Mode”), не более, дБм	
без предварительного усилителя	
на частотах от 10 МГц до 4 ГГц	– 141
на частотах от 4 до 9 ГГц	– 134
на частотах от 9 до 13 ГГц	– 129
на частотах от 13 до 15 ГГц	– 123
с предварительным усилителем	
на частотах от 10 МГц до 4 ГГц	– 160
на частотах от 4 до 9 ГГц	– 156
на частотах от 9 до 13 ГГц	– 152
на частотах от 13 до 15 ГГц	– 145
уровень помех, не связанных с входом, при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, не более, дБм	

примечание 2. здесь и далее сокращение «дБн» обозначает уровень мощности в дБ относительно уровня мощности на центральной частоте

без предварительного усилителя	
на частотах до 13 ГГц	– 90
на частотах от 13 до 15 ГГц	– 85
с предварительным усилителем	– 100
уровень негармонических помех, связанных с входом (уровень на входе – 30 дБм, ослабление аттенюатора 0 дБ, полоса обзора ≤ 1,7 ГГц), не более	– 60 дБн
уровень гармонических искажений второго порядка на частоте 50 МГц, типовое значение, не более	– 54 дБн
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
время непрерывной работы от аккумулятора, не менее	3 часа
габаритные размеры, мм	
MS2027C	315 x 211 x 78
MS2037C	315 x 211 x 97
масса, не более	
MS2027C	4,5 кг
MS2037C	4,8 кг
рабочие условия применения	
температура окружающей среды	от – 10 до + 50 °С
относительная влажность воздуха, не более	85 %
предельная высота над уровнем моря	4600 м
условия транспортирования и хранения	
температура окружающей среды	от – 51 до + 71 °С
предельная высота над уровнем моря	4600 м
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность (при использовании сетевого адаптера 40-168-R)	по ГОСТ Р 52319-2005

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на заднюю панель корпуса в левом верхнем углу 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 MS2027C/ MS2037C	1 шт.
мягкий чехол-сумка 200-1685R для MS2027C, 200-1686R для MS2037C	1 шт.
адаптер для сети переменного тока 40-187-R	1 шт.
адаптер для автомобильного прикуривателя 806-141-R	1 шт.
батарея Li-Ion 633-75	1 шт.
кабель Ethernet 2000-1371-R	1 шт.
кабель USB мини 3-2000-1498	1 шт.
компакт-диск с программным продуктом Master Software Tools 2300-498	1 шт.
компакт-диск с документацией по портативным приборам 10920-00060	1 шт.
опции и дополнительные аксессуары	по заказу
VNA Master User’s Guide 10580-00305	1 шт.
руководство пользователя на русском языке 10580-00305R	1 шт.
методика поверки МП РТ 1908-2013	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 1908-2013 «Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2027C, MS2037C. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 14.05.2013 г.

Средства поверки:

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
меры КСВН 1,4 ± 0,1; 2,0 ± 0,1 диапазон частот от 5 кГц до 15 ГГц относительная погрешность определения действительного значения КСВН 1,4 на частотах до 6 ГГц не более ± 1,5 %; на частотах от 6 до 15 ГГц не более ± 2 %; относительная погрешность определения действительного значения КСВН 2,0 на частотах до 6 ГГц не более ± 2 %; на частотах от 6 до 15 ГГц не более ± 3 %	нагрузки с КСВН 1,4 ± 0,05; 2,0 ± 0,05 из комплекта мер КСВН и полного сопротивления ЭК9-140 диапазон частот от 0 до 4 ГГц; относительная погрешность определения действительного значения КСВН 1,4 не более ± 1 %, КСВН 2,0 не более ± 1,5 % нагрузки с КСВН 1,4 ± 0,05; 2,0 ± 0,05 из комплекта мер КСВН и полного сопротивления ЭК9-145 диапазон частот от 4 до 18 ГГц; относительная погрешность определения действительного значения КСВН не более ± 1 %
аттенюатор 20 дБ диапазон частот до 15 ГГц погрешность определения действительного значения ослабления на частотах до 6 ГГц не более ± 0,1 дБ; на частотах до 15 ГГц не более ± 0,15 дБ; КСВН на частотах до 6 ГГц не более 1,25; на частотах от 6 до 15 ГГц не более 1,4	аттенюатор коаксиальный Agilent 8191B-020 номинальное значение 20 дБ; погрешность определения действительного значения ослабления на частотах от 0 до 12,4 ГГц не более ± 0,09 дБ; на частотах от 12,4 до 18 ГГц не более ± 0,13 дБ; КСВН на частотах от 0 до 8 ГГц не более 1,2; на частотах от 8 до 18 ГГц не более 1,3
стандарт частоты относительная погрешность частоты 10 МГц не более ± $5 \cdot 10^{-9}$; уровень сигнала от 0 до + 10 дБм	стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725 выходной сигнал частотой 10 МГц; годовой дрейф частоты не более ± $1 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала + 7 дБм
частотомер разрешение на частоте 2 ГГц не хуже 10 Гц; вход внешней синхронизации 10 МГц	частотомер электронно-счетный Agilent 53181A с опцией 030 разрешение 1 Гц на частоте 2 ГГц; вход внешней синхронизации 10 МГц
ниже перечисленные средства поверки для модели MS2037C	
генератор сигналов низкочастотный относительная погрешность установки уровня 0 дБм в диапазоне частот от 100 кГц до 1 МГц не более ± 0,35 дБ	генератор сигналов произвольной формы Agilent 33250A относительная погрешность установки уровня 0 дБм в диапазоне частот от 100 кГц до 1 МГц не более ± 0,25 дБ
генератор сигналов высокочастотный диапазон частот от 10 МГц до 15 ГГц; диапазон уровня от – 50 до + 10 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 110 дБ/Гц	генератор сигналов измерительный Anritsu MG3692C с опциями 2 и 4 диапазон частот от 8 МГц до 20 ГГц; диапазон уровня от – 110 до + 15 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 110 дБ/Гц

ваттметр проходящей СВЧ мощности диапазон частот от 10 МГц до 15 ГГц; относительная погрешность измерения мощности от – 50 до 0 дБм не более ± 0,3 дБ	ваттметр проходящей мощности СВЧ Rohde & Schwarz NRP-Z28 относительная погрешность измерения мощности от – 50 до + 20 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц не более ± 0,1 дБ

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе: Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MS2026C, MS2027C, MS2028C, MS2036C, MS2037C, MS2038C. Руководство пользователя. 10580-00305R, разделы 2, 3.

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров радиотехнических трактов и сигналов портативным MS2027C, MS2037C

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

ГОСТ 8.129-99. 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.

МИ 1700-87. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечного сечения 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3,5/1,52 мм в диапазоне частот 0,02-18,00 ГГц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление мероприятий государственного контроля (надзора).

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Фирма “Anritsu Company”, США; 490 Jarvis Drive, Morgan Hill, CA 95037, USA
тел./факс 1-888-534-8453, e-mail sales.esdc@anritsu.com

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»; 125438, г. Москва, 4-й Лихачевский пер., 15, стр. 3;
тел./факс (499)154-74-86

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве (ФБУ «Ростест-Москва»), аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.;

117418 Москва, Нахимовский пр., 31; тел. (499)129-19-11, факс (499)129-99-96

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому регулированию и метрологии _____ Ф.В. Булыгин

М.п. «_____»_____ 2013 г.