

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра портативные MS2720T с опциями 0709, 0713, 0720, 0732, 0743

### Назначение средства измерений

Анализаторы спектра портативные MS2720T с опциями 0709, 0713, 0720, 0732, 0743 предназначены для измерения параметров спектра высокочастотных сигналов в коаксиальных трактах.

### Описание средства измерений

Принцип действия основан на последовательном супергетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала на промежуточных частотах в сигнал низкой частоты с выделением его огибающей. Для развертки спектра используется высокостабильный генератор кachaющейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего кварцевого генератора или от внешнего источника сигнала. Для точной настройки используются цифровые узкополосные фильтры с полосой пропускания до 1 Гц. Мгновенные значения напряжения низкой частоты преобразуются аналого-цифровым преобразователем в цифровой код и отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде спектрограммы, параметры которой задаются пользователем с лицевой панели либо дистанционно через интерфейс.

Внешнее управление может осуществляться через интерфейсы USB и LAN.

Вид спереди показан 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.

Анализаторы спектра портативные MS2720T с опциями 0709, 0713, 0720, 0732, 0743 выполнены в прочном корпусе и снабжены чехлом-сумкой для переноски. В полевых условиях возможна работа от автомобильного прикуривателя или от аккумулятора, устанавливаемого внутри корпуса.



Фотография 1. Вид спереди



Фотография 2. Левая нижняя часть задней панели

Анализаторы спектра портативные MS2720T с опциями 0709, 0713, 0720, 0732, 0743 по условиям эксплуатации соответствуют группе 4 ГОСТ 22261-94.

В дополнение к базовой конфигурации при заказе на заводе могут быть установлены следующие опции:

0809	следящий генератор с диапазоном частот от 100 кГц до 9 ГГц (для модели 0709)
0813	следящий генератор с диапазоном частот от 100 кГц до 13 ГГц (для модели 0713)
0820	следящий генератор с диапазоном частот от 100 кГц до 20 ГГц (для модели 0720)
0007	безопасная работа с данными
0009	аппаратный демодулятор сигналов
0019	прецизионный измеритель мощности (измерительные преобразователи мощности с интерфейсом USB поставляются поциальному заказу)
0024	запись I/Q сигналов (при наличии опции 0009)
0025	анализатор интерференции (рекомендуется опция 0031)
0027	сканер каналов
0031	приемник GPS (внешняя антенна поциальному заказу)
0089	выход сигнала на промежуточной частоте с нулевой полосой обзора
0090	ждущая развертка
0431	картографирование зоны покрытия (необходима опция 0031 для функционирования в полном объеме)
0509	измерение параметров модуляции АМ, ЧМ, ФМ (рекомендуется опция 431 для функционирования в полном объеме)
	измерение параметров телекоммуникационных сигналов (при наличии опции 0009)
0880	GSM/GPRS/EDGE
0881	W-CDMA/HSPA+ (рекомендуется опция 0031)
0882	TD-SCDMA/HSPA+ (рекомендуется опция 0031 для функционирования в полном объеме)
0883	LTE FDD/TDD (рекомендуется опция 0031 для функционирования в полном объеме)
0884	CDMA/EV-DO (рекомендуется опция 0031 для функционирования в полном объеме)
0880	WiMAX Fixed/Mobile (рекомендуется опция 0031 для функционирования в полном объеме)

### Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, по структуре является целостным, 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 Р
идентификационное наименование	MS2720T Application Package
идентификационный номер версии	v1.01 и выше

### Метрологические и технические характеристики

диапазон частот <sup>1</sup>		
опция 0709	от 9 кГц до 9 ГГц	
опция 0713	от 9 кГц до 13 ГГц	
опция 0720	от 9 кГц до 20 ГГц	
опция 0732	от 9 кГц до 32 ГГц	
опция 0743	от 9 кГц до 43 ГГц	
разрешение по частоте	1 Гц	
пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_0$ в диапазоне температур от $-10$ до $+50$ °C при выпуске из производства и после заводской подстройки	$\pm 0,3 \cdot 10^{-6}$	
пределы допускаемого относительного дрейфа частоты опорного генератора $\delta_A$ за 10 лет	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты в стандартном исполнении	$\pm (\delta_0 + 0,1 \cdot N \cdot \delta_A)$ , N – к-во лет с даты выпуска	
с опцией GPS при подключенной антенне	$\pm 25 \cdot 10^{-9}$	
с опцией GPS в течение 3-х суток после отключения антенны	$\pm 50 \cdot 10^{-9}$	
внешняя синхронизация		
частота сигнала, МГц	1; 1,2288; 1,544; 2,048; 2,4576; 4,8; 4,9152; 5; 9,8304; 10; 13; 19,6608	
уровень сигнала, дБм <sup>2</sup>	от 0 до + 10	
полоса пропускания		
в основном режиме по уровню – 3 дБ, с шагом 1-3	от 1 Гц до 10 МГц	
в режиме квазипикового детектора по уровню – 6 дБ	200 Гц; 9 кГц; 120 кГц	
уровень фазовых шумов, не более, дБн/Гц <sup>3</sup>		
опция 0709		
при отстройке на 10 кГц	– 108	
при отстройке на 100 кГц	– 110	
при отстройке на 1 МГц	– 118	
при отстройке на 10 МГц	– 129	

Примечание 1: отображаемый и устанавливаемый диапазон частот от 0 Гц (без нормирования метрологических характеристик)

Примечание 2: здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт

Примечание 3: здесь и далее сокращение «дБн» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте

опции 0713, 0720, 0732, 0743		
при отстройке на 10 кГц	– 102	
при отстройке на 100 кГц	– 106	
при отстройке на 1 МГц	– 111	
при отстройке на 10 МГц	– 123	
максимальный уровень измеряемой мощности, дБм	+ 30	
диапазон установки опорного уровня, дБм	от – 120 до + 30	
диапазон ослабления входного аттенюатора (ступенями по 5 дБ)	от 0 до 65 дБ	
пределы основной допускаемой погрешности измерения уровня мощности от – 50 до + 10 дБм при температуре $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ , режим “Performance Sweep Mode”		
опция 0709		
на частотах от 100 кГц до 7 ГГц	± 1,3 дБ	
на частотах от 7 до 9 ГГц	± 1,8 дБ	
опции 0713, 0720		
на частотах от 100 кГц до 9 ГГц	± 1,3 дБ	
на частотах от 9 до 18 ГГц	± 2,3 дБ	
опции 0732, 0743		
на частотах от 100 кГц до 9 ГГц	± 1,3 дБ	
на частотах от 9 до 40 ГГц	± 2,3 дБ	
дополнительная относительная погрешность измерения уровня мощности в диапазоне температур от – 10 до + 55 °C, не более	± 1 дБ	
усредненный уровень собственных шумов, при полосе пропускания 1 Гц, ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, в режиме “Performance Sweep Mode”, не более, дБм		
без предварительного усилителя		
опция 0709 на частотах от 10 МГц до 3 ГГц	– 146	
опции 0713, 0720, 0732, 0743 на частотах от 10 МГц до 4 ГГц	– 145	
опция 0709 на частотах от 3 до 8 ГГц	– 140	
опции 0713, 0720, 0732, 0743 на частотах от 4 до 9 ГГц	– 142	
опции 0713, 0720, 0732, 0743 на частотах от 9 до 13 ГГц	– 136	
опция 0720 на частотах от 13 до 20 ГГц	– 138	
опции 0732, 0743 на частотах от 13 до 32 ГГц	– 135	
опция 0743 на частотах от 32 до 40 ГГц	– 127	
с предварительным усилителем		
опция 0709 на частотах от 10 МГц до 3 ГГц	– 160	
опции 0713, 0720, 0732, 0743 на частотах от 10 МГц до 4 ГГц	– 161	
опция 0709 на частотах от 3 до 8 ГГц	– 152	
опции 0713, 0720, 0732, 0743 на частотах от 4 до 9 ГГц	– 159	
опции 0713, 0720, 0732, 0743 на частотах от 9 до 13 ГГц	– 156	
опция 0720 на частотах от 13 до 20 ГГц	– 157	
опции 0732, 0743 на частотах от 13 до 32 ГГц	– 154	
опция 0743 на частотах от 32 до 40 ГГц	– 148	
уровень помех, не связанных с входом (согласованная нагрузка, ослабление входного аттенюатора 0 дБ), не более, дБм		
без предварительного усилителя		
на частотах до 13 ГГц	– 90	
на частотах от 13 до 20 ГГц	– 85	
на частотах от 20 до 43 ГГц	– 80	

с предварительным усилителем на частотах до 32 ГГц на частотах от 32 до 43 ГГц	– 100 – 95
уровень негармонических помех, связанных с входом, (уровень на входе – 30 дБм, ослабление входного аттенюатора 0 дБ, полоса обзора $\leq 1,7$ ГГц), типовое значение, не более	– 60 дБн
уровень интермодуляционных искажений третьего порядка (частота 2,4 ГГц, уровень – 20 дБм, ослабление аттенюатора 0 дБ, разность частот 100 кГц), типовое значение, не более	– 68 дБн
уровень гармонических искажений второго порядка на частоте 50 МГц, типовое значение, не более	– 54 дБн
тип высокочастотного входного соединителя опции 0709, 0713, 0720 опции 0732, 0743	N, 50 Ом K (2,92 мм), 50 Ом
<b>СЛЕДЯЩИЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ (опции 0809, 0813, 0820)</b>	
диапазон частот	
опция 0809	от 100 кГц до 9 ГГц
опция 0813	от 100 кГц до 13 ГГц
опция 0820	от 100 кГц до 20 ГГц
уровень мощности на выходе	от – 40 до 0 дБм
пределы основной допускаемой погрешности установки уровня мощности при температуре $(25 \pm 5)$ °C на частотах от 100 кГц до 9 ГГц на частотах от 9 до 13 ГГц на частотах от 13 до 20 ГГц	$\pm 1,5$ дБ $\pm 1,6$ дБ $\pm 2,0$ дБ
дополнительная относительная погрешность установки уровня мощности в диапазоне температур от 0 до + 50 °C, не более	$\pm 0,5$ дБ
тип высокочастотного выходного соединителя	N, 50 Ом
<b>ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
разрешение дисплея, пиксель	800 x 600
типовое время непрерывной работы от аккумулятора, не менее	3 часа
габаритные размеры, мм	315 x 211 x 77
масса, не более	4,4 кг
условия эксплуатации	группа 4 ГОСТ 22261-94
температура окружающей среды рабочие условия применения условия транспортирования и хранения	от – 10 до + 55 °C от – 51 до + 71 °C
относительная влажность воздуха, не более	85 %
предельная высота над уровнем моря	4600 м
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	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 спектра портативный MS2720T	1 шт.
Опции	по заказу
Мягкий чехол-сумка 2000-1685-R	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 10920-0060	1 шт.
MS2720T Spectrum Master Technical Data Sheet 11410-00646	1 шт.
Spectrum Master User Guide 10580-00340	1 шт.
Дополнительные принадлежности	по заказу
Руководство пользователя на русском языке 10580-00340AR	1 шт.
Методика поверки МП РТ 1882-2013	1 шт.

## Поверка

осуществляется по документу «МП РТ 1882-2013. Анализаторы спектра портативные MS2720T с опциями 0709, 0713, 0720, 0732, 0743. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 26.02.2013 г.

Средства поверки:

средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>генератор сигналов</u> диапазон частот от 100 кГц до верхней частоты нормируемого уровня мощности; диапазон установки уровня от – 50 до + 5 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 110 дБн/Гц	<u>генератор сигналов измерительный</u> <u>Anritsu MG369xC с опциями 2, 4, 22:</u> <u>MG3691C</u> для опции 0709 диапазон частот от 0,1 Гц до 10 ГГц; <u>MG3692C</u> для опций 0713, 0720 диапазон частот от 0,1 Гц до 20 ГГц; <u>MG3694C</u> для опций 0732, 0743 диапазон частот от 0,1 Гц до 40 ГГц; диапазон установки уровня от – 115 до + 6 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 10 кГц не более – 110 дБ/Гц
<u>стандарт частоты</u> относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ ; уровень сигнала от 0 до + 10 дБм	<u>стандарт частоты рубидиевый</u> <u>Stanford Research Systems FS725</u> выходной сигнал частотой 10 МГц; годовой дрейф частоты не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ ; уровень сигнала + 7 дБм
<u>осциллограф цифровой</u> полоса пропускания не менее 100 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения 500 мВ/дел не более $\pm 2,5 \%$	<u>осциллограф цифровой Tektronix DPO4014B</u> полоса пропускания 100 МГц; относительная погрешность коэффициента отклонения $\geq 2$ мВ/дел не более $\pm 1,5 \%$

<u>ваттметр проходящей СВЧ мощности</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до 0 дБм частотой от 50 МГц до 18 ГГц не более ± 0,35 дБ	<u>преобразователь измерительный</u> <u>Rohde &amp; Schwarz NRP-Z28</u> относительная погрешность измерения мощности от – 67 до + 20 дБм частотой от 10 МГц до 18 ГГц не более ± 0,1 дБ
<u>ваттметр поглощаемой СВЧ мощности</u> относительная погрешность измерения мощности от – 40 до 0 дБм частотой от 10 до 18 ГГц не более ± 0,5 дБ	<u>преобразователь измерительный</u> <u>Rohde &amp; Schwarz NRP-Z21</u> относительная погрешность измерения мощности от – 67 до + 23 дБм частотой от 10 МГц до 18 ГГц не более ± 0,25 дБ
<u>ваттметр поглощаемой СВЧ мощности</u> (для опций 0732, 0740) относительная погрешность измерения мощности от – 50 до 0 дБм частотой от 20 до 40 ГГц не более ± 0,5 дБ	<u>преобразователь измерительный</u> <u>Rohde &amp; Schwarz NRP-Z85</u> относительная погрешность измерения мощности от – 50 до 0 дБм частотой от 50 МГц до 40 ГГц не более ± 0,25 дБ

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

Методы измерений изложены в документе: Анализаторы спектра портативные MS2720T. Руководство пользователя. 10580-00340AR, разделы 2, 3.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра портативным MS2720T с опциями 0709, 0713, 0720, 0732, 0743**

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

#### **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](mailto: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**

ФБУ «Ростест-Москва», аттестат аккредитации № 30010-10;  
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

«\_\_\_\_\_» 2013 г.