

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045

Назначение средства измерений

Анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 предназначены для измерения параметров спектра модулированных радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 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 качающейся частоты синтезаторного типа, синхронизация которого осуществляется от внутреннего опорного генератора или от внешнего источника сигнала. Для точной настройки на частоту сигнала используются цифровые узкополосные фильтры с полосой пропускания до 1 Гц. Результаты измерений и режимы работы отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее. По выбору могут быть установлены два основных режима: анализатор спектра и анализатор модулированных сигналов. Внешнее управление реализуется через интерфейсы GPIB, USB, Ethernet.

Анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 выпускаются в базовой конфигурации и с набором нижеперечисленных функциональных и программных опций, которые могут быть установлены на заводе при заказе (обозначения с первой цифрой 0) или дополнительно установлены на заводе в процессе эксплуатации (обозначения с первой цифрой 1).

Функциональные опции:

001 (101) – опорный генератор повышенной стабильности (рубидиевый генератор);

005 (105) – демодулятор с диапазоном частот от 1 кГц до 31.25 МГц
(только для модели MS2830A-044);

006 (106) – демодулятор с диапазоном частот от 1 кГц до 10 МГц;

007 – демодулятор с диапазоном частот от 1 кГц до 31.25 МГц без преселектора
(только для модели MS2830A-045);

010 (110) – измеритель фазовых шумов;

011 (111) – дополнительный второй жесткий диск;

016 (116) – анализ сигнала по стандартам ЭМС (CISPR);

067 (167) – канал с обходом преселектора;

068 (168) – предусилитель с диапазоном частот от 100 кГц до
26,5 ГГц для модели MS2830A-044; 43 ГГц для модели MS2830A-045;

313 – съемный дополнительный жесткий диск.

Программные опции анализа сигналов по телекоммуникационным стандартам:

MX269011A – W-CDMA/HSPA Downlink Measurement Software;

MX269012A – W-CDMA/HSPA Uplink Measurement Software;

MX269013A – GSM/EDGE Measurement Software;

MX269013A-001 – EDGE Evolution Measurement Software;

MX269015A – TD-SCDDMA Measurement Software;

MX269017A – Vector Modulation Analysis Measurement Software;

MX269020A – LTE Downlink Measurement Software;

MX269021A – LTE Uplink Measurement Software;

MX269022A – LTE TDD Downlink Measurement Software;

MX269024A – CDMA2000 Forward Link Measurement Software;

MX269026A – EV-DO Forward Link Measurement Software;

MX269028A – WLAN (802.11) Measurement Software;

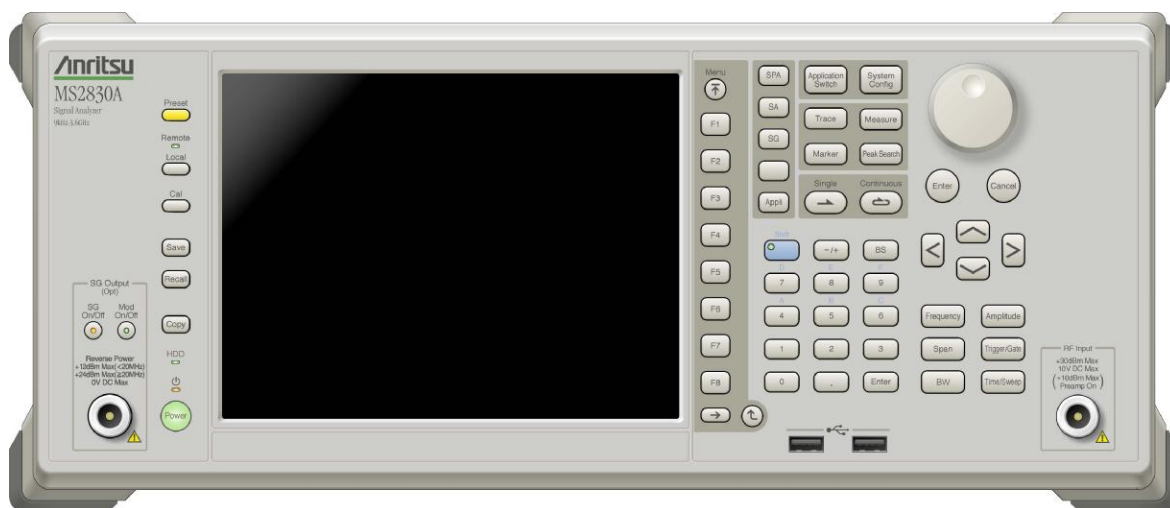
MX269030A – W-CDMA BS Measurement Software;

MX283027A – Wireless Network Device Measurement Software;

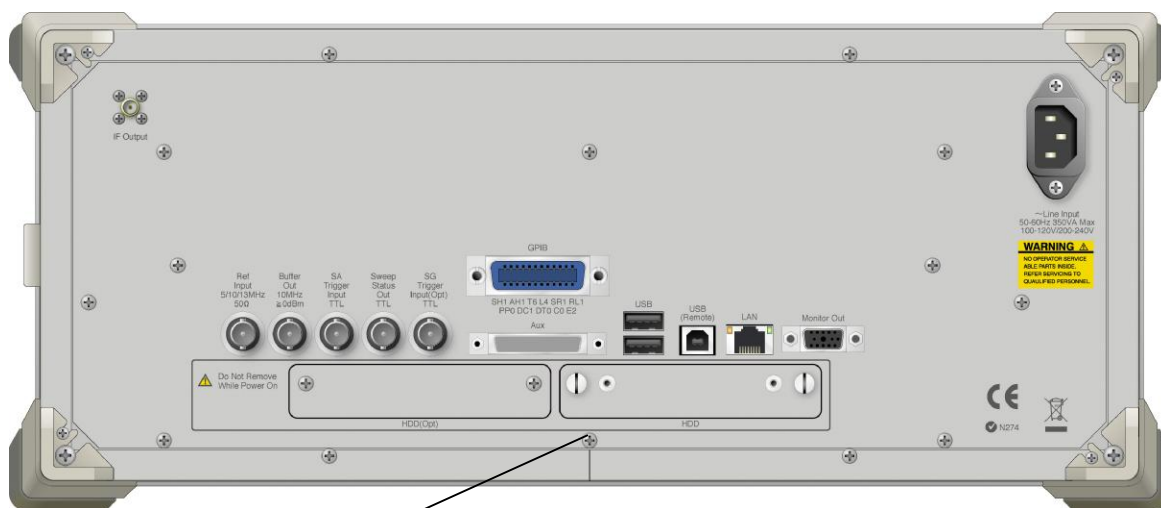
MX283027A-01 – WLAN Test Software (при наличии опции MX283027A);
MX283027A-02 – Bluetooth Test Software (при наличии опции MX283027A).

Конструктивно анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 выполнены в виде настольного моноблока.

Общий вид анализаторов сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 показан на фотографии 1, вид задней панели с обозначением места пломбирования от несанкционированного доступа (путем нанесения специальной краски под винт) показан на фотографии 2. Знак поверки в виде наклейки размещается в середине боковой панели.



Фотография 1. Лицевая панель



место пломбирования

Фотография 2. Задняя панель

По техническим требованиям анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, работает в операционной среде Windows, по структуре является целостным, выполняет функции управления параметрами отображения и математические функции обработки измерительной информации. В комплект поставки входит также лицензионное программное обеспечение “Master Software Tools” на компакт-диске, которое может быть установлено на внешнем компьютере для рас-

ширения возможностей отображения, обработки и хранения измерительной информации. Программные опции для отображения измерительной информации в виде параметров сигналов по телекоммуникационным стандартам поставляются дополнительно по заказу на отдельном компакт-диске.

класс (уровень) защиты		класс риска С по WELMEC 7.2 для категории Р уровень С по МИ 3286-2010
идентификационное наименование	идентификационный номер версии	алгоритм проверки идентификационного номера версии
Package Version	4.0X.Y, где $X \geq 7$; $Y \geq 0$	автоматическое вычисление контрольных сумм и хеширование с представлением результата в виде идентификационного номера версии

Метрологические и технические характеристики

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА	
диапазон частот	
MS2830A-044	от 9 кГц до 26,5 ГГц
MS2830A-045	от 9 кГц до 43 ГГц ¹
разрешение по частоте	1 Гц
максимальное количество точек отсчетов на траектории	10001
параметры опорного генератора	
номинальное значение частоты	10 МГц
пределы допускаемого относительного дрейфа частоты при температуре $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$, не более	
стандартное исполнение опция 001 (101)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за 1 год $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ за 1 месяц
дополнительная относительная погрешность частоты в диапазоне температур от 5 до 45 $^\circ\text{C}$, не более	
стандартное исполнение опция 001 (101)	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$ $\pm 1 \cdot 10^{-9}$
параметры входа внешней синхронизации	
частота	5; 10; 13 МГц
уровень мощности	от – 15 до + 20 дБм ²
параметры выходного сигнала синхронизации	
частота	10 МГц
уровень мощности, не менее	0 дБм (на нагрузку 50 Ом)
уровень фазовых шумов на частоте 500 МГц, не более	
при отстройке 100 кГц	– 115 дБн/Гц ³
при отстройке 1 МГц	– 133 дБн/Гц

1. метрологические характеристики нормируются на частотах до 40 ГГц

2. здесь и далее дБм обозначает дБ относительно 1 мВт

3. здесь и далее дБн обозначает дБ относительно уровня на частоте основной гармоники (несущей частоте)

усредненный уровень собственных шумов, не более (температура $23 \pm 5 ^\circ\text{C}$, полоса пропускания 1 Гц, ослабление входного аттенюатора 0 дБ, без опции 067)	
без предварительного усилителя	
на частоте 100 кГц	– 134 дБм
на частоте 1 МГц	– 144 дБм
в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц	– 153 дБм
в диапазоне частот от 1 до 2,4 ГГц	– 150 дБм
в диапазоне частот от 2,4 до 3,5 ГГц	– 147 дБм

в диапазоне частот от 3,5 до 6 ГГц в диапазоне частот от 6 до 13,5 ГГц в диапазоне частот от 13,5 до 18,3 ГГц в диапазоне частот от 18,3 до 34 ГГц в диапазоне частот от 34 до 40 ГГц в диапазоне частот от 40 до 43 ГГц ⁴	– 144 дБм – 151 дБм – 149 дБм – 146 дБм – 144 дБм – 140 дБм
с выключенным предварительным усилителем на частоте 100 кГц на частоте 1 МГц в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц в диапазоне частот от 1 до 2 ГГц в диапазоне частот от 2 до 3,5 ГГц в диапазоне частот от 3,5 до 6 ГГц в диапазоне частот от 6 до 13,5 ГГц в диапазоне частот от 13,5 до 18,3 ГГц в диапазоне частот от 18,3 до 34 ГГц в диапазоне частот от 34 до 40 ГГц в диапазоне частот от 40 до 43 ГГц ⁴	– 134 дБм – 144 дБм – 153 дБм – 150 дБм – 147 дБм – 144 дБм – 147 дБм – 145 дБм – 141 дБм – 135 дБм – 132 дБм
с включенным предварительным усилителем на частоте 100 кГц ⁴ на частоте 1 МГц в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц в диапазоне частот от 1 до 2 ГГц в диапазоне частот от 2 до 3,5 ГГц в диапазоне частот от 3,5 до 6 ГГц в диапазоне частот от 6 до 13,5 ГГц в диапазоне частот от 13,5 до 18,3 ГГц в диапазоне частот от 18,3 до 34 ГГц в диапазоне частот от 34 до 40 ГГц в диапазоне частот от 40 до 43 ГГц ⁴	– 147 дБм – 156 дБм – 163 дБм – 161 дБм – 159 дБм – 155 дБм – 160 дБм – 158 дБм – 156 дБм – 150 дБм – 147 дБм
максимальный уровень мощности на входе	
без предварительного усилителя (при ослаблении входного аттенюатора ≥ 10 дБ)	+ 30 дБм
с предварительным усилителем (при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ)	+ 10 дБм
полоса обзора	
MS2830A-044	0; от 300 Гц до 26.5 ГГц
MS2830A-045	0; от 300 Гц до 43 ГГц

4. типовое справочное значение

разрешение установки полосы обзора	2 Гц
относительная погрешность установки полосы обзора, не более	$\pm 0,2 \%$
полоса пропускания	
по уровню – 3 дБ	от 1 Гц до 3 МГц ⁵ ; 50 кГц; 5; 10 МГц
дополнительно с опцией 005	20; 31,25 МГц
опция 016	
по уровню – 6 дБ	200 Гц; 9 кГц, 120 кГц
импульсная характеристика	1 МГц
полоса видеофильтра (в последовательности 1-3-10)	от 1 Гц до 10 МГц; 5 кГц
диапазон ослабления входного аттенюатора	
MS2830A-044	от 0 до 60 дБ с шагом 2 дБ

MS2830A-045	0; 10 дБ; от 10 до 40 дБ с шагом 2 дБ; 50; 60 дБ
пределы основной относительной погрешности ослабления входного аттенюатора относительно 10 дБ (без предварительного усилителя, температура 23 ± 5 °C) в диапазоне частот от 300 кГц до 4 ГГц в диапазоне частот от 4 до 13,8 ГГц в диапазоне частот от 13,8 до 26,5 ГГц в диапазоне частот от 26,5 до 40 ГГц	$\pm 0,2$ дБ $\pm 0,75$ дБ $\pm 0,80$ дБ $\pm 1,0$ дБ
диапазон установки опорного уровня	
логарифмическая шкала	от – 120 до + 50 дБм
линейная шкала	от 22,4 мкВ до 70,7 В
разрешение установки опорного уровня	0,01 дБ
нелинейность опорного уровня ⁶ , не более	
без предварительного усилителя при значениях уровня на смесителе ⁷ ≤ -20 дБм при значениях уровня на смесителе ⁷ ≤ -10 дБм	$\pm 0,07$ дБ $\pm 0,10$ дБ
с предварительным усилителем при значениях уровня на предусилителе ⁷ ≤ -40 дБм при значениях уровня на предусилителе ⁷ ≤ -30 дБм	$\pm 0,07$ дБ $\pm 0,10$ дБ
пределы основной относительной погрешности измерения уровня мощности ⁸ при температуре 23 ± 5 °C без предварительного усилителя при уровне – 10 дБм на частотах от 9 до 300 кГц на частотах от 300 кГц до 3,5 ГГц в диапазоне частот от 3,5 до 13,8 ГГц в диапазоне частот от 13,8 до 40 ГГц	$\pm 1,0$ дБ $\pm 0,35$ дБ $\pm 1,5$ дБ $\pm 2,5$ дБ
с предварительным усилителем при уровне – 30 дБм на частотах от 300 кГц до 3,5 ГГц в диапазоне частот от 3,5 МГц до 13,8 ГГц в диапазоне частот от 13,8 до 26,5 ГГц в диапазоне частот от 26,5 до 40 ГГц	$\pm 0,65$ дБ $\pm 1,8$ дБ $\pm 2,5$ дБ $\pm 3,5$ дБ

5. в последовательности 1-3-10

6. частота < 30 МГц, уровень на входе < – 10 дБм, без учета влияния собственных шумов

7. уровень на смесителе (предварительном усилителе) равен разности уровня входного сигнала и ослабления входного аттенюатора

8. ослабление входного аттенюатора 10 дБ; после выполнения процедуры автоподстройки (CAL)

суммарная относительная погрешность измерения уровня мощности ^{9,10} при температуре 23 ± 5 °C	
без предварительного усилителя в диапазоне частот от 300 кГц до 3,5 ГГц в диапазоне частот от 3,5 до 13,8 ГГц в диапазоне частот от 13,8 до 40 ГГц	$\pm 0,5$ дБ $\pm 1,8$ дБ $\pm 3,0$ дБ
с предварительным усилителем в диапазоне частот от 300 кГц до 3,5 ГГц в диапазоне частот от 3,5 до 13,8 ГГц в диапазоне частот от 13,8 до 26,5 ГГц в диапазоне частот от 26,5 до 40 ГГц	$\pm 1,0$ дБ $\pm 2,0$ дБ $\pm 3,0$ дБ $\pm 4,0$ дБ
уровень собственных негармонических помех, типовые значения в диапазоне частот от 1 МГц до 1 ГГц в диапазоне частот от 1 до 26,5 ГГц в диапазоне частот от 26,5 до 40 ГГц	– 100 дБм – 90 дБм – 80 дБм

уровень гармонических искажений второго порядка, типовые значения, не более	
без предварительного усилителя в диапазоне частот от 10 до 300 МГц в диапазоне частот от 300 МГц до 2 ГГц в диапазоне частот от 2 до 3 ГГц в диапазоне частот от 3 до 21,5 ГГц	– 60 дБн – 65 дБн – 70 дБн – 90 дБн
с предварительным усилителем в диапазоне частот от 10 до 300 МГц в диапазоне частот от 300 МГц до 2 ГГц в диапазоне частот от 2 до 13,25 ГГц в диапазоне частот от 13,25 до 21,5 ГГц	– 50 дБн – 55 дБн – 45 дБн – 40 дБн
относительная погрешность измерения частоты F в режиме частотомера ¹¹ , не более	$\delta_0 \cdot F + 0,1 \cdot N/T_M$, δ_0 – относительная погрешность частоты опорного генератора, N – номер гармоники генератора на смесителе ¹² , T_M – время счета
АНАЛИЗАТОР МОДУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ (опции 005, 006)	
полоса частот анализа модулированных сигналов	
опция 005 (только для MS2830A-044)	от 1 кГц до 25 МГц; 31,25 МГц
опция 006	от 1 кГц до 10 МГц
полоса пропускания	от 1 Гц до 1 МГц
динамический диапазон	от – 17 до + 30 дБм

9. определяется формулой $\sqrt{\delta_0^2 + \delta_N^2 + \delta_A^2}$, где δ_0 – основная относительная погрешность измерения уровня мощности, δ_N – нелинейность опорного уровня, δ_A – относительная погрешность входного аттенюатора
10. после выполнения процедуры CAL; полоса пропускания от 0 Гц до 1 МГц; без учета влияния собственных шумов
11. полоса пропускания 1 кГц, полоса обзора ≤ 1 МГц, отношение сигнала к шуму ≥ 50 дБ, время счета $\geq 0,1$ с
12. N = 1 на частотах от 9 кГц до 4 ГГц и от 4,3 до 10,575 ГГц; N = 1/2 на частотах от 3,5 до 4,4 ГГц; N = 2 на частотах от 10,475 до 18,4 ГГц, N = 4 на частотах от 18,3 до 41,9 ГГц

неравномерность амплитудно-частотной характеристики в полосе анализа на частотах от 30 МГц до 4 ГГц, не более	$\pm 0,31$ дБ
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
тип высокочастотного соединителя MS2830A-044 MS2830A-045	N(f) K(f)
КСВН входа, типовые значения, не более	
MS2830A-044 в диапазоне частот от 40 МГц до 3 ГГц в диапазоне частот от 3 до 6 ГГц в диапазоне частот от 6 до 13,5 ГГц в диапазоне частот от 13,5 до 26,5 ГГц	1,2 1,5 1,6 1,9
MS2830A-045 в диапазоне частот от 40 МГц до 3 ГГц в диапазоне частот от 3 до 13,5 ГГц в диапазоне частот от 13,5 до 26,5 ГГц в диапазоне частот от 26,5 до 40 ГГц	1,2 1,3 1,4 1,6

параметры питания от сети переменного тока частота сети напряжение сети	50 ± 0,5 Гц 220 ± 20 В
потребляемая мощность, не более без опций со всеми установленными опциями	190 ВА 350 ВА
габаритные размеры, не более ширина высота глубина	426 мм 177 мм 390 мм
масса, не более	15 кг
диапазон рабочих температур	от + 5 до + 45 °С
диапазон температур транспортирования и хранения	от – 20 до + 60 °С
электромагнитная совместимость	по ГОСТ Р 51522-99
безопасность	по ГОСТ Р 52319-2005

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится заднюю панель корпуса анализаторов сигналов MS2830A-044, MS2830A-045 в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

наименование и обозначение	кол-во
анализатор сигналов MS2830A-044/045	1 шт. по заказу
кабель сетевой J0017F	1 шт.
карта памяти USB P0031A	1 шт.
мышь компьютерная USB 2.0 (2 Гбайт) Z0541A	1 шт.
компакт-диск с документацией и программным обеспечением	1 шт.
опции	по заказу
дополнительные принадлежности	по заказу
руководство по эксплуатации на русском языке M-W3334AE-9.0R	1 шт.
методика поверки	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «МП РТ 1610-2011. Анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 12.10.2011 г.

Средства поверки:

Средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	Рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
<u>стандарт частоты</u> относительная погрешность частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала от – 10 до + 10 дБм	<u>стандарт частоты рубидиевый Stanford Research Systems FS725</u> годовой дрейф частоты 10 МГц не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$; уровень сигнала + 7 дБм
<u>генератор сигналов</u> диапазон частот от 30 МГц до 40 ГГц; диапазон установки уровня от – 80 до 0 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 500 МГц при отстройке на 100 кГц не более – 125 дБн/Гц, при отстройке на 1 МГц не более – 143 дБн/Гц	<u>генератор сигналов измерительный Anritsu MG3694C с опциями 2, 3, 4</u> диапазон частот от 8 МГц до 40 ГГц; диапазон установки уровня от – 115 до + 6 дБм; уровень фазовых шумов на частоте 500 МГц при отстройке на 100 кГц не более – 128 дБн/Гц, при отстройке на 1 МГц не более – 144 дБн/Гц

<u>калибратор переменного напряжения</u> относительная погрешность установки амплитуды синусоидального напряжения 20 и 200 мВ (п-п) частотой до 10 МГц на нагрузку 50 Ом не более $\pm 1,5 \%$	<u>калибратор осциллографов Fluke 9500B</u> относительная погрешность установки амплитуды синусоидального напряжения 20 и 200 мВ (п-п) частотой до 10 МГц на нагрузку 50 Ом не более $\pm 1,5 \%$
<u>ваттметр СВЧ</u> относительная погрешность измерения мощности от -30 до -10 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 3,5 ГГц не более $\pm 0,13$ дБ, в диапазоне частот от 3,5 до 13,8 ГГц не более $\pm 0,5$ дБ, в диапазоне частот от 18 до 40 ГГц не более $\pm 0,8$ дБ	<u>преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z28</u> относительная погрешность измерения мощности от -30 до -10 дБм в диапазоне частот от 10 МГц до 18 ГГц не более $\pm 0,13$ дБ <u>преобразователь измерительный Rohde & Schwarz NRP-Z55</u> относительная погрешность измерения мощности от -30 до -10 дБм в диапазоне частот от 0 до 40 ГГц не более $\pm 0,46$ дБ

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в документе «М-W3334AE-9.0R. Анализаторы сигналов MS2830A-044, MS2830A-045. Руководство по эксплуатации»

Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам сигналов MS2830A-044, MS2830A-045

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 и надзора (в сфере электросвязи); выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции (средств электросвязи) установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям

Изготовитель

Фирма "Anritsu Corporation" (Япония);
5-1-1 Onna, Atsugi-shi, Kanagawa, 243-8555 Japan; тел./факс +81-46-296-6682,
e-mail: sales.esdc@anritsu.com

Заявитель

ЗАО «АКТИ-Мастер»;
125047, Москва, ул. Александра Невского, 19/25, стр. 1; 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

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2011 г.