ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**US.C.35.010.A № 46027**

**Срок действия до 10 апреля 2017 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
**Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8221B, MT8222B**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
**Фирма "Anritsu Company", США**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **49526-12**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
**МП РТ 1694-2012**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **1 год**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **10 апреля 2012 г. № 215**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства — Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 004157

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

# Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8221B, MT8222B

**Назначение средства измерений**

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8221B, MT8222B предназначены для измерения коэффициентов отражения и передачи, параметров спектра и мощности высокочастотных сигналов в коаксиальных трактах.

**Описание средства измерений**

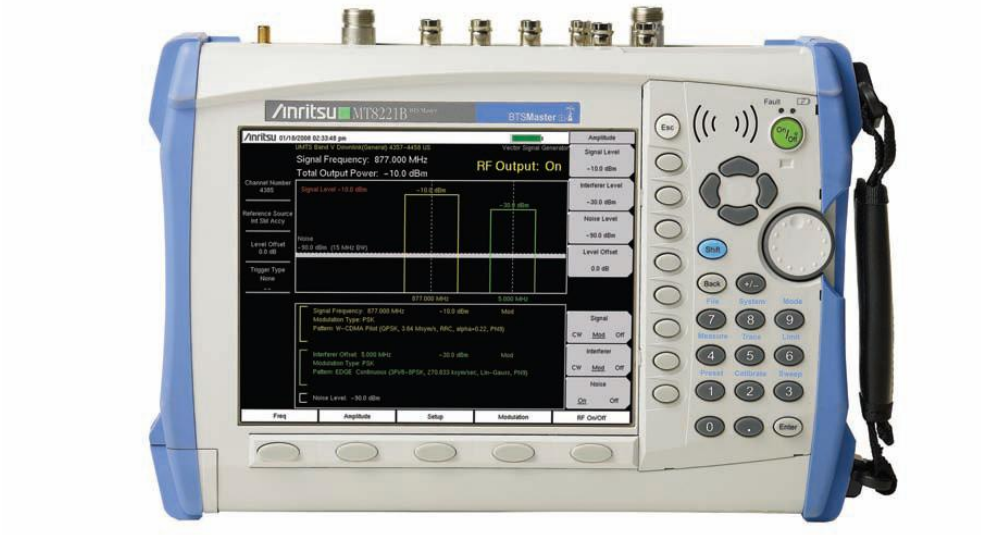
В режиме измерений коэффициентов отражения и передачи принцип действия основан на сравнении амплитуды и фазы сигнала, подаваемого на вход исследуемого устройства, с амплитудой и фазой сигнала, отраженного от входа устройства либо поступающего с его выхода. Тестовый сигнал формируется высокостабильным генератором на фиксированной частоте или в выбранной полосе частот с непрерывной либо однократной разверткой. Представление комплексных параметров производится в полярных или декартовых координатах, а также в виде диаграммы Смита.

Принцип действия в режиме анализатора спектра 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.

Имеется также режим классического широкополосного измерителя мощности.

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

Внешний вид анализаторов параметров радиотехнических трактов и сигналов портативных MT8221B, MT8222B показан на фотографиях 1 (вид спереди) и 2 (вид сзади). Знак поверки в виде наклейки размещается в середине задней панели.




Фотография 1 – Вид спереди




Фотография 2 – Вид сзади

Обе модели выполнены в прочном корпусе и снабжены чехлом-сумкой для переноски.

В полевых условиях возможна работа от автомобильного прикуривателя или от аккумулятора.

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8221B, MT8222B по техническим требованиям соответствуют ГОСТ 22261-94.

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8221B, MT8222B выпускаются в базовой конфигурации и с набором нижеперечисленных опций, которые могут быть установлены на заводе при заказе:

| | |
|---|---|
| 0010 | встроенный источник постоянного напряжения с тройником для измерения параметров радиочастотных усилителей |
| 0019 | прецизионный измеритель мощности (измерительные преобразователи мощности с интерфейсом USB поставляются по отдельному заказу) |
| 0023 | встроенный векторный генератор сигналов |
| 0024 | захват сигналов с векторной модуляцией |
| 0025 | анализатор интерференции (внешняя антенна по отдельному заказу) |
| 0027 | сканирующий приемник (внешняя антенна по отдельному заказу) |
| 0031 | приемник навигационной системы GPS (внешняя антенна по отдельному заказу) |
| 0033 | измерения по эфиру cdmaOne/CDMA2000 1X (при наличии опции 0031) |
| 0034 | измерения по эфиру CDMA2000 1xEV-DO (при наличии опции 0031) |
| 0035 | измерения по эфиру W-CDMA/HSDPA (при наличии опции 0031) |
| 0037 | измерения по эфиру IEEE 802.16 Mobile WiMAX |
| 0040 | измерения ВЧ параметров GSM/GPRS/EDGE |
| 0041 | демодуляция GSM/GPRS/EDGE |
| 0042 | измерения ВЧ параметров cdmaOne/CDMA2000 1X |
| 0043 | демодуляция cdmaOne/CDMA2000 1X |
| 0044 | измерения ВЧ параметров W-CDMA/HSDPA |
| 0045 | демодуляция W-CDMA |
| 0046 | измерения ВЧ параметров IEEE 802.16 Fixed WiMAX |
| 0047 | демодуляция IEEE 802.16 Fixed WiMAX |
| 0052 | анализатор потока E1 |
| 0062 | измерения ВЧ параметров CDMA2000 1xEV-DO |
| 0063 | демодуляция CDMA2000 1xEV-DO |

| | |
|---|---|
| 0065 | демодуляция W-CDMA/HSDPA |
| 0066 | измерения ВЧ параметров IEEE 802.16 Mobile WiMAX |
| 0067 | демодуляция IEEE 802.16 Mobile WiMAX |
| 0089 | выход на промежуточной частоте с нулевой полосой обзора |
| 0090 | стробированная развертка |
| 0431 | картографирование зоны покрытия |
| 0541 | измерения ВЧ параметров LTE с полосой пропускания ≤ 10 МГц |
| 0542 | измерения параметров модуляции LTE с полосой пропускания ≤ 10 МГц |
| 0543 | измерения параметров LTE с полосой пропускания 15 и 20 МГц |
| 0546 | измерения по эфиру LTE (при наличии опции 0031) |
| 0551 | измерения ВЧ параметров TD-LTE с полосой пропускания ≤ 10 МГц |
| 0552 | измерения параметров модуляции TD-LTE с полосой пропускания ≤ 10 МГц |
| 0556 | антенные измерения TD-LTE (при наличии опции 0031) |

**Программное обеспечение**

Программное обеспечение, установленное на внутренний контроллер, по структуре является целостным, выполняет функции управления параметрами отображения и обработки измерительной информации. В комплект поставки входит также лицензионное программное обеспечение “Master Software Tools”, которое может быть установлено на внешнем компьютере для расширения возможностей обработки и хранения 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*<br>уровень А по МИ 3286-2010 |
| идентификационное наименование | MT822xB Application Package |
| идентификационный номер версии | v1.60 и выше |

**Метрологические и технические характеристики**

| РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОТРАЖЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ | |
|---|---|
| диапазон частот<br>MT8221B<br>MT8222B | <br>от 400 МГц до 4 ГГц<br>от 400 МГц до 6 ГГц |
| разрешение по частоте | 1 кГц или 100 кГц |
| пределы допускаемой относительной погрешности частоты генератора | $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ |
| уровень мощности тестового сигнала генератора | |
| высокий уровень<br>низкий уровень | – 7 дБм*<br>– 40 дБм |
| количество точек отсчетов на дисплее | 137; 275, 551 |
| интервал времени на один отсчет, не более | 4,5 мс |
| направленность измерительного моста, не менее | 42 дБ |
| диапазон измерений КСВН | от 1 до 65 |
| пределы допускаемой погрешности измерения КСВН<br>при КСВН = 1,4<br>при КСВН = 2,0 | <br>± 7 %<br>± 12 % |
| динамический диапазон измерения коэффициента передачи | |
| на частотах до 3 ГГц<br>на частотах от 3 до 5,5 ГГц<br>на частотах от 5,5 до 6 ГГц | 80 дБ<br>70 дБ<br>65 дБ |

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

| | |
|---|---|
| пределы допускаемой погрешности измерения модуля коэффициента передачи $\lvert S_{21} \rvert$ = (0 … – 50) дБ | |
| на частотах до 1 ГГц | ± 0,3 дБ |
| на частотах от 1 до 6 ГГц | ± 0,6 дБ |
| РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА | |
| диапазон частот | от 150 кГц до 7,1 ГГц |
| разрешение по частоте | 1 Гц |
| пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_0$ при температуре от 0 до + 50 °С | $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ |
| пределы допускаемого относительного дрейфа частоты опорного генератора $\delta_A$ за 1 год | $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ |
| пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты | |
| в стандартном исполнении | $\pm (\delta_0 + N \cdot \delta_A)$, N – к-во лет с даты выпуска (подстройки) |
| с опцией 0031 при подключенной антенне | $\pm 2{,}5 \cdot 10^{-8}$ |
| с опцией 0031 в течение 3-х суток после отключения антенны | $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ |
| полоса обзора | 0; от 10 Гц до 7,1 ГГц |
| полоса пропускания | |
| по уровню – 3 дБ в последовательности 1-3-10 | от 1 Гц до 3 МГц |
| в режиме квазипикового детектора по уровню – 6 дБ | 200 Гц; 9 кГц; 120 кГц |
| уровень фазовых шумов относительно уровня на центральной частоте при отстройке на 10 кГц, не более | – 100 дБ/Гц |
| 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 |
| усредненный уровень собственных шумов при полосе пропускания 1 Гц и ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, не более, дБм | |
| без предварительного усилителя (опорный уровень – 20 дБм) | |
| на частотах от 3 МГц до 1 ГГц | – 137 |
| на частотах от 1 до 4 ГГц | – 133 |
| на частотах от 4 до 7,1 ГГц | – 130 |
| с предварительным усилителем (опорный уровень – 50 дБм) | |
| на частотах от 3 МГц до 1 ГГц | – 161 |
| на частотах от 1 до 2,2 ГГц | – 159 |
| на частотах от 2,2 до 4 ГГц | – 156 |
| на частотах от 4 до 7,1 ГГц | – 154 |
| пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от – 50 до 0 дБм | |
| без предв. усилителя (ослабление аттенюатора ≤ 35 дБ) | |
| на частотах от 150 кГц до 10 МГц | ± 1,50 дБ |
| на частотах от 10 МГц до 4 ГГц | ± 1,25 дБ |
| на частотах от 4 до 7,1 ГГц | ± 1,75 дБ |
| с предв. усилителем (ослабление аттенюатора 0 или 10 дБ) | |
| на частотах от 150 кГц до 4 ГГц | ± 1,50 дБ |
| на частотах от 4 до 7,1 ГГц | ± 1,75 дБ |
| уровень помех, не связанных с входом, при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, не более | |
| без предварительного усилителя | |
| на частотах от 150 кГц до 3,2 ГГц | – 90 дБм |
| на частотах от 3,2 до 7,1 ГГц | – 84 дБм |
| на частоте 3,200 ГГц | – 70 дБм |

| | |
|---|---|
| с предварительным усилителем<br>на частотах от 10 МГц до 7,1 ГГц | <br>– 100 дБм |
| уровень негармонических помех, связанных с входом, относительно уровня на несущей частоте (уровень на входе – 30 дБм, ослабление входного аттенюатора 0 дБ, полоса обзора ≤ 1,7 ГГц), не более<br>на всех частотах, кроме 1,672 ГГц<br>на частоте 1,672 ГГц | <br><br>– 60 дБ<br>– 40 дБ |
| уровень гармонических искажений второго порядка на частоте 50 МГц относительно уровня на несущей частоте, не более | <br>– 56 дБ |
| РЕЖИМ ШИРОКОПОЛОСНОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ МОЩНОСТИ | |
| диапазон частот | от 10 МГц до 7,1 ГГц |
| полоса обзора | от 1 кГц до 100 МГц |
| динамический диапазон | от – 120 до + 30 дБм |
| пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности от – 50 до 0 дБм | как в режиме анализатора спектра |
| ВЕКТОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ (опция 0023) | |
| диапазон частот | от 400 МГц до 6 ГГц |
| разрешение по частоте | 1 Гц |
| пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора $\delta_0$ при температуре от 0 до + 50 °С | <br>$\pm 3 \cdot 10^{-7}$ |
| пределы допускаемого относительного дрейфа частоты опорного генератора $\delta_A$ за 1 год | <br>$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ |
| пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты | $\pm (\delta_0 + N \cdot \delta_A)$, N – к-во лет с даты выпуска (подстройки) |
| диапазон установки уровня мощности | от – 124 до – 0 дБм |
| разрешение по уровню | 0,1 дБ |
| пределы допускаемой основной погрешности установки уровня мощности при температуре от 15 до 35 °С | |
| в диапазоне от – 46 до 0 дБм<br>на частотах от 400 МГц до 2 ГГц<br>на частотах от 2 до 6 ГГц | <br><br>± 1,0 дБ<br>± 1,2 дБ |
| в диапазоне от – 84 до – 46 дБм<br>на частотах от 400 МГц до 2 ГГц<br>на частотах от 2 до 6 ГГц | <br><br>± 1,1 дБ<br>± 1,3 дБ |
| в диапазоне от – 104 до – 84 дБм | ± 1,4 дБ |
| в диапазоне от – 124 до – 104 дБм | ± 1,7 дБ |
| ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ | |
| тип высокочастотных соединителей “Port 1”, “Port 2” (“RF In”) | N(f), 50 Ом |
| разрешение дисплея, пиксель | 800 x 600 |
| типовое время непрерывной работы от аккумулятора | 2,5 часа |
| габаритные размеры, мм | 315 x 211 x 94 |
| масса, не более | 4,9 кг |
| рабочие условия применения<br>температура окружающей среды<br>относительная влажность воздуха, не более<br>предельная высота над уровнем моря | группа 4 ГОСТ 22261-94<br>от – 10 до + 55 °С<br>85 %<br>4600 м |
| условия транспортирования и хранения<br>температура окружающей среды<br>предельная высота над уровнем моря | <br>от – 51 до + 71 °С<br>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 прибора 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 MT8221B, MT8222B (по заказу) | 1 шт. |
| Опции | по заказу |
| Мягкий чехол-сумка 65681 | 1 шт. |
| Аккумулятор Li-Ion 6,6 А-ч 633-44 | 1 шт. |
| Адаптер для сети переменного тока 40-168-R | 1 шт. |
| Адаптер для автомобильного прикуривателя 806-141-R | 1 шт. |
| Кабель USB мини A/B 3-2000-1498 | 1 шт. |
| Кабель Ethernet 2000-1371-R | 1 шт. |
| Кабель кроссовый 2,13 м 3-806-152 | 1 шт. |
| Компакт-диск с документацией 10920-00060 | 1 шт. |
| Компакт-диск с программным обеспечением Master Software Tools 2300-498 | 1 шт. |
| Компакт-диск DVD с программным обеспечением Anritsu Tool Box | 1 шт. |
| Адаптер N(m)-SMA(f) 1091-27-R | 1 шт. |
| Адаптер N(m)-BNC(f) 1091-172-R | 1 шт. |
| BTS Master MT8221B, MT8222B Technical Data Sheet 11410-00442 | 1 шт. |
| BTS Master MT8221B, MT8222B User Guide 10580-00207 | 1 шт. |
| Калибровочные модули и принадлежности | по заказу |
| Руководство пользователя на русском языке 10580-00207R | 1 шт. |
| Методика поверки МП РТ 1694-2012 | 1 шт. |

**Поверка**

осуществляется по документу «МП РТ 1694-2012. Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные MT8221B, MT8222B. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 14.03.2012 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<br>диапазон частот<br>от 400 МГц до 4 ГГц для MT8221B;<br>от 400 МГц до 6 ГГц для MT8222B;<br>относительная погрешность определения действительного значения КСВН<br>1,4 не более ± 2 %;<br>2,0 не более ± 3 % | нагрузки с КСВН 1,4 ± 0,05; 2,0 ± 0,05 из комплекта мер КСВН и полного сопротивления ЭК9-140<br>диапазон частот от 0 до 4 ГГц; относительная погрешность определения действительного значения КСВН<br>1,4 не более ± 1 %;<br>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 (для MT8222B)<br>диапазон частот от 4 до 18 ГГц; относительная погрешность определения действительного значения КСВН<br>не более ± 1 % |

| | |
|---|---|
| аттенюатор 20 дБ<br>диапазон частот<br>до 4 ГГц для МТ8221В;<br>до 6 ГГц для МТ8222В;<br>отклонение от номинального значения<br>не более ± 1 дБ;<br>погрешность определения действительного<br>значения ослабления не более ± 0,1 дБ;<br>КСВН не более 1,25 | аттенюатор коаксиальный<br>Agilent 8191B-020<br>номинальное значение 20 дБ;<br>отклонение от номинального значения на<br>частотах от 0 до 12,4 ГГц не более ± 0,6 дБ;<br>погрешность определения действительного<br>значения ослабления на частотах<br>от 0 до 12,4 ГГц не более ± 0,09 дБ;<br>КСВН на частотах до 8 ГГц не более 1,2 |
| стандарт частоты<br>относительная погрешность частоты<br>10 МГц не более ± $5 \cdot 10^{-9}$;<br>уровень сигнала от 0 до + 10 дБм | стандарт частоты рубидиевый<br>Stanford Research Systems FS725<br>выходной сигнал частотой 10 МГц;<br>годовой дрейф частоты не более ± $1 \cdot 10^{-10}$;<br>уровень сигнала + 7 дБм |
| частотомер<br>разрешение на частоте 2 ГГц не хуже 10 Гц;<br>вход внешней синхронизации 10 МГц | частотомер электронно-счетный<br>Agilent 53181A с опцией 030<br>разрешение 1 Гц на частоте 2 ГГц;<br>вход внешней синхронизации 10 МГц |
| генератор сигналов низкочастотный<br>относительная погрешность установки уров-<br>ня 0 дБм в диапазоне частот<br>от 100 кГц до 10 МГц не более ± 0,35 дБ | генератор сигналов произвольной формы<br>Agilent 33250A<br>относительная погрешность установки<br>уровня 0 дБм в диапазоне частот<br>от 100 кГц до 10 МГц не более ± 0,25 дБ |
| генератор сигналов высокочастотный<br>диапазон частот от 400 МГц до 8 ГГц;<br>диапазон уровня от – 50 до 0 дБм;<br>уровень фазовых шумов при отстройке от<br>центральной частоты на 10 кГц не более<br>– 110 дБ/Гц | генератор сигналов измерительный<br>Anritsu MG3691C с опциями 2 и 4<br>диапазон частот от 8 МГц до 10 ГГц;<br>диапазон уровня от – 110 до + 15 дБм;<br>уровень фазовых шумов на частотах от 2 до<br>6 ГГц при отстройке от центральной часто-<br>ты на 10 кГц не более – 110 дБ/Гц |
| ваттметр проходящей СВЧ мощности<br>относительная погрешность измерения мощ-<br>ности от – 50 до 0 дБм частотой<br>от 10 МГц до 18 ГГц не более ± 0,35 дБ | преобразователь измерительный<br>Rohde & Schwarz NRP-Z28<br>относительная погрешность измерения<br>мощности от – 67 до + 20 дБм частотой<br>от 10 МГц до 18 ГГц не более ± 0,1 дБ |
| ваттметр поглощаемой СВЧ мощности<br>(для опции 0023)<br>относительная погрешность измерения мощ-<br>ности от – 50 до 0 дБм частотой<br>от 400 МГц до 6 ГГц не более ± 0,3 дБ | преобразователь измерительный<br>Rohde & Schwarz NRP-Z21<br>относительная погрешность измерения<br>мощности от – 67 до + 23 дБм частотой<br>от 10 МГц до 18 ГГц не более ± 0,25 дБ |
| анализатор спектра (для опции 0023)<br>диапазон частот от 400 МГц до 6 ГГц;<br>уровень собственных шумов<br>не более – 130 дБм;<br>нелинейность шкалы не более 0,3 дБ | анализатор сигналов Anritsu MS2830A-041<br>диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц;<br>уровень собственных шумов на частотах<br>от 30 МГц до 6 ГГц не более – 146 дБм;<br>нелинейность шкалы не более 0,1 дБ |

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений изложены в документе:

Анализаторы параметров радиотехнических трактов и сигналов портативные МТ8221В, МТ8222В. Руководство пользователя. 10580-00207R, раздел 3;

**Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам параметров радиотехнических трактов и сигналов портативным MT8221B, MT8222B**

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 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»; юридический адрес: 125047, Москва, ул. Александра Невского, д. 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. «_____»_____ 2012 г.