


**СОГЛАСОВАНО**

**Генеральный директор  
АО «АКТИ-Мастер»**



  
В.В. Федулов  
19 » декабря 2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Анализаторы спектра RSA5000**

**Методика поверки  
RSA5000/МП-2022**

**Москва  
2022**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы спектра RSA5000 (далее – анализаторы), изготавливаемые компанией “RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD”, Китай в модификациях RSA5032, RSA5032-TG, RSA5032N, RSA5065, RSA5065-TG, RSA5065N, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), указанные в описании типа поверяемых средств измерений.

1.3 При поверке анализаторов обеспечивается прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным эталонам:

- ГЭТ 1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621;

- ГЭТ 26-2010 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3461.

1.3 Операции поверки выполняются методами прямых измерений величин.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции поверки   | Обязательность выполнения операций поверки при |                       | Номер пункта методики поверки |
|---|--|-----------------------|-------------------------------|
|   | первичной поверке                              | периодической поверке |                               |
| Внешний осмотр  | да   | да                    | 7                             |
| Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)                                  | да   | да                    | 8.2                           |
| Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)   | да   | да                    | 8.4, 8.5                      |
| Проверка программного обеспечения   | да   | да                    | 9                             |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям |  |                       | 10                            |
| Определение усредненного уровня собственных шумов   | да   | да                    | 10.1                          |
| Определение погрешности частоты опорного генератора   | да   | да                    | 10.2                          |
| Определение относительного уровня фазовых шумов   | да   | да                    | 10.3                          |
| Определение погрешности измерения мощности на частоте 50 МГц и неравномерности амплитудно-частотной характеристики    | да   | да                    | 10.4                          |

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

В соответствии с ГОСТ 8.395-80 и с учетом условий применения анализатора, а также средств поверки, при проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура воздуха в помещении ( $23 \pm 2$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.).

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области радиотехнических измерений, имеющие документ о квалификации в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области аккредитации. Специалист, выполняющий поверку, должен быть аттестован по группе электробезопасности не ниже 4 (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»).

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуется применять средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Наименование средства поверки                             | Номер пункта методики поверки | Требуемые метрологические и технические характеристики  | Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер ФИФ ОЕИ |
|---|-------------------------------|---|---|
| Стандарт частоты  | 10.2                          | относительная погрешность воспроизведения частоты 10 МГц в пределах $\pm 1 \cdot 10^{-8}$   | Стандарт частоты рубидиевый FS 725; рег. № 31222-06               |
| Частотомер  | 10.2                          | количество разрядов индикации частоты 0,5; 1; 10 МГц не менее 8; вход внешней синхронизации 10 МГц  | Частотомер универсальный Tektronix FCA3000; рег. № 51532-12       |
| Генератор высокочастотный                                 | 10.3<br>10.4                  | диапазон частот от 50 МГц до 5 ГГц; диапазон установки уровня мощности от -30 до +10 дБм  | Генератор сигналов E8257D с опциями 520, 1E1; рег. № 53941-13     |
| Ваттметр проходящей мощности                              | 10.4                          | относительная погрешность измерения мощности СВЧ от -30 до +5 дБм на частотах от 50 МГц до 5 ГГц в пределах $\pm 0,1$ дБ  | Ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28; рег. № 43643-10         |
| Вспомогательные средства поверки                          |                               |   |   |
| Измеритель температуры, влажности и атмосферного давления | 3<br>8.2                      | пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,5$ °С в диапазоне от 0 °С до 50 °С; пределы абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 3$ % в диапазоне от 40 % до 90 %; пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа в диапазоне от 86 кПа до 106 кПа | Термогигрометр ИВА-6Н-Д; рег. № 46434-11                          |
| Кабели, адаптеры  | раздел 10                     | тип BNC, N, SMA   | -   |

5.2 Возможно применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.

## 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6.2 Необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в руководстве по эксплуатации анализаторов, а также меры безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации средств поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра анализатора проверяются:

- правильность маркировки и комплектность;
- чистота и исправность разъемов;
- исправность органов управления, четкость фиксации их положений;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах анализатора).

7.2 При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого анализатора, его следует направить заявителю поверки (пользователю) для ремонта.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед началом выполнения дальнейших операций поверки следует изучить руководство по эксплуатации анализатора, а также руководства по эксплуатации средств поверки.

8.2 Выполнить контроль условий поверки в соответствии с требованиями, указанными в разделе 3 настоящей методики поверки.

8.3 Перед началом выполнения дальнейших операций используемые средства поверки и поверяемый анализатор должны быть подключены к сети 230 В; 50 Гц и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

Минимальное время прогрева анализатора 30 минут.

8.4 Выполнить заводскую установку анализатора клавишей **Preset**.

Войти в меню **Mode**, установить анализатор в режим **GPSA**.

Войти в меню **Meas Setup**, установить **Avg Number 50**.

8.5 После прогрева анализатора в течение не менее 40 минут выполнить процедуру автоподстройки (Self-Calibration), для чего:

- убедиться в том, что к каналам анализатора ничего не подключено;
- войти в меню **System**, выбрать функцию **Alignment, Align Now**;
- дождаться завершения процесса автоподстройки, по его завершению не должно появиться сообщений об ошибках;
- выйти из меню автоподстройки.

При наличии ошибок и несоответствий анализатор поверке не подлежит, он должен быть направлен заявителю поверки для проведения ремонта.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Войти в меню **System**, выбрать раздел **About System, System Info**.

В окне должны отобразиться идентификационные данные анализатора и установленного программного обеспечения (Firmware).

Идентификационный номер версии программного обеспечения (Firmware), должен быть не ниже 00.01.01.

Выйти из меню **System Info**.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определение метрологических характеристик анализатора выполнить по процедурам, изложенным в пунктах 10.1 – 10.4.

Полученные результаты должны удовлетворять критериям подтверждения соответствия метрологическим требованиям, которые приведены в каждой операции поверки.

Допускается фиксировать результаты измерений качественно без указания действительных измеренных значений, если заявителем поверки не предъявлен запрос по их представлению в протоколе поверки.

При получении отрицательных результатов по какой-либо операции необходимо повторить операцию. При повторном отрицательном результате анализатор следует направить заявителю поверки (пользователю) для проведения регулировки и/или ремонта.

### 10.1 Определение усредненного уровня собственных шумов

10.1.1 Убедиться в том, что к входу анализатора ничего не подключено.

10.1.2 Присоединить к входу “RF In” анализатора согласованную нагрузку тип N(m). Допустимо не подключать нагрузку, оставить вход анализатора свободным, если это не влияет на результаты измерений.

10.1.3 Сделать установки на анализаторе:

Preamplifier: Off

Trace Type: Average

Trace Detector: Sample

Input Attenuation 0 dB

Reference Level –80 dBm

Span 1 kHz, RBW 100 Hz, VBW 10 Hz

Sweep Points 1000

10.1.4 Устанавливать на анализаторе центральную частоту (Center Frequency), как указано в столбце 1 таблицы 10.1.

Помещать маркер на максимум шумовой дорожки, игнорируя отдельные выбросы, если они наблюдаются.

Фиксировать отсчеты маркера M (дБм).

Вычислять измеренные значения усредненного уровня собственных шумов Pш (дБм/Гц) как

$$P_{ш} = M - 20 \text{ дБ}$$

Записывать измеренные значения Pш в столбец 2 таблицы 10.1.

10.1.5 После измерения на последнем шаге включить предусилитель:

Preamplifier: On

10.1.6 Выполнить действия по пункту 10.1.4 с включенным предусилителем.

10.1.7 Отсоединить согласованную нагрузку от входа анализатора.

Таблица 10.1 – Усредненный уровень собственных шумов

| Центральная частота<br>(Center Frequency)                   | Измеренное значение<br>уровня собственных<br>шумов, дБм/Гц | Верхний предел<br>допускаемых значений,<br>дБм/Гц |
|---|--|---|
| 1   | 2  | 3   |
| без предварительного усилителя (Preamplifier Off)           |  |   |
| 101 кГц   |  | -135  |
| 1 МГц   |  | -135  |
| 50 МГц  |  | -142  |
| 2 ГГц   |  | -140  |
| 3 ГГц   |  | -138  |
| следующие значения для модификации RSA5065 (5065-TG, 5065N) |  |   |
| 4 ГГц   |  | -138  |
| 6,2 ГГц   |  | -136  |
| с предварительным усилителем (Preamplifier On)              |  |   |
| 101 кГц   |  | -152  |
| 1 МГц   |  | -152  |
| 50 МГц  |  | -162  |
| 2 ГГц   |  | -160  |
| 3 ГГц   |  | -158  |
| следующие значения для модификации RSA5065 (5065-TG, 5065N) |  |   |
| 4 ГГц   |  | -156  |
| 6,2 ГГц   |  | -154  |

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:** измеренные значения усредненного уровня собственных шумов не должны превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 3 таблицы 10.1.

Пределы допускаемых значений усредненного уровня собственных шумов указаны по описанию типа поверяемого анализатора.

## 10.2 Определение погрешности частоты опорного генератора

10.2.1 Соединить кабелем BNC выход “10 MHz OUT” анализатора с входом частотомера Tektronix FCA3000.

10.2.2 Соединить кабелем BNC вход синхронизации “Ref In” частотомера с выходом “10 MHz” стандарта частоты FS 725.

10.2.3 Войти в меню **System**, выбрать раздел **About System, Option Info**. Проверить наличие опции ОСХО-С08.

10.2.4 Выполнить отчет на частотомере, записать его в столбец 2 таблицы 10.2.

10.2.5 Отсоединить кабели от анализатора и частотомера.

Таблица 10.2 – Частота опорного генератора

| Номинальное<br>значение частоты<br>F, МГц | Измеренное<br>значение частоты<br>Физм, МГц | Нижний предел<br>допускаемых<br>значений Fmin, МГц | Верхний предел<br>допускаемых<br>значений Fmax, МГц |
|---|---|--|---|
| 1   | 2   | 3  | 4   |
| 10  |   |  |   |

**КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:** измеренное значение частоты должно находиться в пределах допускаемых значений  $F_{min}$  и  $F_{max}$ , вычисленных и записанных в столбцах 3 и 4 таблицы 10.2. Пределы допускаемых значений частоты следует рассчитать на основе параметров погрешности частоты опорного генератора, указанных в описании типа поверяемого анализатора, следующим образом:

$$F_{min} = (F - \Delta_F)$$

$$F_{max} = (F + \Delta_F)$$

$$F = 10 \text{ МГц}$$

$$\Delta_F = (1,5 \cdot 10^{-6} + N \cdot 1 \cdot 10^{-6}) \cdot F \text{ для стандартного исполнения}$$

$$\Delta_F = (1,05 \cdot 10^{-7} + N \cdot 3 \cdot 10^{-8}) \cdot F \text{ для опции ОСХО-С08}$$

$N$  – округленное в большую сторону целое количество лет после выпуска анализатора из производства или последней заводской подстройки частоты опорного генератора.

### 10.3 Определение относительного уровня фазовых шумов

10.3.1 Соединить кабелем BNC выход синхронизации “Ref Out” генератора сигналов E8257D с входом синхронизации “10 MHz In” анализатора.

Соединить кабелем N выход “RF Out” генератора с входом “RF In” анализатора.

10.3.2 Установить на генераторе частоту 500 МГц, уровень 0 дБм.

Активировать выход генератора.

10.3.3 Сделать установки на анализаторе:

Preamplifier: Off

Trace Type: Average

Trace Detector: Average (RMS).

Center frequency 500 MHz

Span 40 kHz, RBW 1 kHz, VBW 30 Hz

Input Attenuation 10 dB

Reference Level 0 dBm

10.3.4 Нажать клавишу **Peak** для фиксации пика сигнала.

10.3.5 Ввести на маркере режим относительных измерений **Delta**.

10.3.6 Установить маркер вправо на отстройку частоты +10 кГц, для чего в меню маркера ввести **Marker Freq**, 10 kHz.

10.3.7 Выбрать в меню маркера функцию **Marker Func, Band Function, Noise**.

10.3.8 Записать отсчет маркера в столбец 3 таблицы 10.3.

Таблица 10.3 – Относительный уровень фазовых шумов

| Центральная частота, МГц | Отстройка от центральной частоты, кГц | Измеренное значение фазовых шумов, дБ/Гц | Верхний предел допускаемых значений дБ/Гц |
|--------------------------|---------------------------------------|--|---|
| 1                        | 2                                     | 3  | 4   |
| 500                      | 10                                    |  | -106                                      |

10.3.9 Выключить на маркере режим **Delta**, перейдя в режим **Position**, выключить в меню маркера функцию **Marker Func, Band Function, OFF**.

КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ: измеренное значение фазовых шумов не должно превышать верхний предел допускаемых значений, указанный в столбце 3 таблицы 10.3.

Предел допускаемых значений фазовых шумов указан по описанию типа поверяемого анализатора.

#### 10.4 Определение погрешности измерения мощности на частоте 50 МГц и неравномерности амплитудно-частотной характеристики

10.4.1 Подготовить к работе ваттметр проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, выполнить его установку нуля, ввести количество усреднений 32.

10.4.2 Соединить кабелем BNC выход синхронизации "Ref Out" генератора сигналов E8257D с входом синхронизации "10 MHz In" анализатора.

10.4.3 Присоединить к выходному разъему "RF Out" генератора сигналов E8257D входной разъем кабеля ваттметра проходящей мощности СВЧ NRP-Z28, используя при необходимости адаптер.

Присоединить выходной разъем ваттметра непосредственно к входу "RF In" анализатора.

10.4.4 Установить на генераторе частоту 50 МГц, уровень  $-4$  дБм.  
Активировать выход генератора.

10.4.5 Ввести на ваттметре частоту 50 МГц.

10.4.6 Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет на ваттметре был равен  $(-10 \pm 0,02)$  дБм.

10.4.7 Сделать установки на анализаторе:

Preamplifier: Off

Trace Type: Average

Trace Detector: Pos Peak

Center frequency 50 MHz

Span 20 kHz, RBW 1 kHz, VBW 100 Hz

Input Attenuation 10 dB

Reference Level 0 dBm

Sweep Time: Auto, Accuracy

10.4.8 Нажать на анализаторе клавишу **Peak** для фиксации пика сигнала.

Записать отсчет маркера P0 в столбец 3 таблицы 10.4.1.

10.4.9 Устанавливать на генераторе значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 10.4.2 для номинального уровня  $-10$  дБм.

Вводить соответствующие значения частоты на ваттметре.

Подстраивать уровень на генераторе так, чтобы отсчет ваттметра на каждой частоте был равен  $(-10,00 \pm 0,02)$  дБ.

Фиксировать отсчеты маркера на задаваемых частотах как Pf.

Вычислять значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) как  $(Pf - P0)$ . Записывать полученные значения неравномерности АЧХ в столбец 3 таблицы 10.4.2 для режима без предварительного усилителя.

10.4.10. Включить предварительный усилитель и установить новый опорный уровень на анализаторе:

Preamplifier: On

Reference Level  $-20$  dBm



10.4.11 Установить на генераторе частоту 50 МГц, уровень –24 дБм.

10.4.12 Подстроить уровень на генераторе таким образом, чтобы отсчет на ваттметре был равен  $(-30 \pm 0,03)$  дБм.

10.4.13 Нажать на анализаторе клавишу **Peak** для фиксации пика сигнала. Зафиксировать отсчет маркера как P01.

10.4.14 Устанавливать на генераторе значения частоты, указанные в столбце 1 таблицы 10.4.1 для номинального уровня –30 дБм.

Вводить соответствующие значения частоты на ваттметре.

Подстраивать уровень на генераторе так, чтобы отсчет ваттметра на каждой частоте был равен  $(-30,00 \pm 0,02)$  дБ.

Фиксировать отсчеты маркера на задаваемых частотах как Pfl.

Вычислять значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) как  $(Pfl - P01)$ . Записывать полученные значения неравномерности АЧХ в столбец 3 таблицы 10.4.2 для режима с предварительным усилителем.

10.4.15 Отключить выход генератора.

Таблица 10.4.1 – Погрешность измерения мощности на частоте 50 МГц

| Частота, МГц | Установленный уровень мощности, дБм | Измеренный уровень мощности, дБм | Нижний предел допускаемых значений, дБм | Верхний предел допускаемых значений, дБм |
|--------------|-------------------------------------|----------------------------------|---|--|
| 1            | 2                                   | 3                                | 4                                       | 5  |
| 50           | -10,00                              |                                  | -10,30                                  | -9,70                                    |

Таблица 10.4.2 – Неравномерность амплитудно-частотной характеристики

| Частота   | Установленный уровень мощности, дБм | Измеренное значение неравномерности АЧХ, дБ | Нижний предел допускаемых значений, дБ | Верхний предел допускаемых значений, дБ |
|---|-------------------------------------|---|--|---|
| 1   | 2                                   | 3   | 4                                      | 5                                       |
| без предварительного усилителя (Preamplifier Off)           |                                     |   |  |   |
| 50 МГц  | -10,00                              | опорное значение (P0)                       | -                                      | -                                       |
| 500 МГц   | -10,00                              |   | -0,50                                  | +0,50                                   |
| 2 ГГц   | -10,00                              |   | -0,50                                  | +0,50                                   |
| 3 ГГц   | -10,00                              |   | -0,50                                  | +0,50                                   |
| следующие значения для модификации RSA5065 (5065-TG, 5065N) |                                     |   |  |   |
| 4 ГГц   | -10,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| 5 ГГц   | -10,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| 6 ГГц   | -10,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| 6,499995 ГГц  | -10,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| с предварительным усилителем (Preamplifier On)              |                                     |   |  |   |
| 50 МГц  | -30,00                              | опорное значение (P01)                      | -                                      | -                                       |
| 500 МГц   | -30,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| 2 ГГц   | -30,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| 3 ГГц   | -30,00                              |   | -0,70                                  | +0,70                                   |
| следующие значения для модификации RSA5065 (5065-TG, 5065N) |                                     |   |  |   |
| 4 ГГц   | -30,00                              |   | -0,90                                  | +0,90                                   |
| 5 ГГц   | -30,00                              |   | -0,90                                  | +0,90                                   |
| 6 ГГц   | -30,00                              |   | -0,90                                  | +0,90                                   |
| 6,499995 ГГц  | -30,00                              |   | -0,90                                  | +0,90                                   |

## КРИТЕРИЙ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ:

1) Измеренное значение уровня мощности на частоте 50 МГц должно находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 5 таблицы 10.4.1. Пределы допускаемых значений рассчитаны в соответствии с относительной погрешностью измерения мощности на частоте 50 МГц, равной  $\pm 0,3$  дБ, указанной в описании типа поверяемого средства измерений.

2) Измеренные значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в столбцах 4 и 5 таблицы 10.4.2. Пределы допускаемых значений указаны в соответствии с описанием типа поверяемого средства измерений.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки представляются в соответствии с действующими правовыми нормативными документами и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах по запросу пользователя (заявителя) оформляется свидетельство о поверке.

11.3 При положительных результатах поверки на поверяемое средство измерений пользователь наносит знак поверки в соответствии с описанием типа средства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки, выявленных при внешнем осмотре, опробовании или выполнении операций поверки, по запросу пользователя (заявителя) выдается извещение о непригодности к применению средства измерений с указанием причин непригодности.

11.5 По запросу пользователя (заявителя) оформляется протокол поверки в произвольной форме. В протоколе поверки допускается привести качественные результаты измерений с выводами о соответствии поверенного средства измерений метрологическим требованиям без указания измеренных числовых значений величин, если пользователь (заявитель) не предъявил требование по указанию измеренных действительных значений.