



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



М.П.

С.А. Денисенко

«22»

08

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИЕ CRY6151B

Методика поверки

РТ-МП-1216-204-2025

г. Москва
2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика распространяется на анализаторы спектра электроакустические (далее - анализаторы), изготовленные HANGZHOU CRY SOUND ELECTRONICS CO., LTD, Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Анализатор состоит из основного блока с интерфейсами USB, входами/выходами для подключения испытуемых устройств и дополнительного оборудования (искусственное ухо, микрофоны, предусилители). Управление осуществляется через ПК с установленным специализированным программным обеспечением.

При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемого СИ к:

- Государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот от 10 до $3 \cdot 10^7$ Гц (ГЭТ 89-2008) в соответствии с «Государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц», утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 августа 2023 г. № 1706.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод непосредственного сличения.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, указанные в Приложении А.

Методика поверки допускает возможность проведения поверки меньшего количества измерительных каналов из состава средства измерений, меньшего числа измеряемых величин.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении первичной и периодической поверок анализаторов выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Контроль условий поверки	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот	10.1	да	да
Определение относительной погрешности измерений звукового давления	10.2	да	да
Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	10.3	да	да
Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10.4	да	да

2.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 23 ± 5 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %.

3.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

3.3 Средства поверки, вспомогательные средства и поверяемый анализатор должны иметь защитное заземление.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1. К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 2, и ознакомленными с эксплуатационной документацией на анализаторы и данной методикой поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки.

5.1. При проведении поверки необходимо применять основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1. Контроль условий поверки	Средство измерений температуры от -10 °С до +60 °С, с погрешностью ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности от 10 до 95 % с погрешностью ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
10.1. Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот	Средство воспроизведения переменного напряжения в диапазоне значений от 1 мВ до 10 В в диапазоне частот от 20 до 20000 Гц с погрешностью ± 1 %	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, рег. № 45344-10;
10.2. Определение относительной погрешности измерений звукового давления	Рабочий эталон 3 разряда по приказу Росстандарта № 1706 от 18.08.2023 в диапазоне значений от 1 мВ до 10 В и диапазоном частот от 20 до 20000 Гц	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03
10.3. Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	Рабочий эталон 3 разряда по приказу Росстандарта № 1706 от 18.08.2023 в диапазоне значений от 1 мВ до 10 В и диапазоном частот от 20 до 20000 Гц	Мультиметр 3458А, рег. № 25900-03

Примечание к таблице 2:

1) Все средства поверки должны быть поверены (иметь действующую запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);

2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

6.1. При работе со средствами поверки и поверяемым средством измерений должны быть соблюдены общие требования безопасности, установленные в документах ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

6.2. Монтаж и демонтаж электрических цепей анализатора и средств поверки должны проводиться только при отключенном питании всех устройств.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации и описанию типа;
- отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. В случае обнаружения несоответствия хотя бы по одному из вышеперечисленных требований анализатор признается непригодным к использованию, поверка прекращается (до устранения нарушения).

7.3. Результаты внешнего осмотра считать положительными, если анализатор удовлетворяет требованиям, указанным в п. 7.1.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Контроль условий поверки

8.1.1. Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2. Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3 настоящей методики.

8.1.3. Результаты измерений условий окружающей среды должны быть в пределах, указанных в п. 3 настоящей методики.

Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

8.2. Опробование.

8.2.1. Опробование проводят в соответствии с эксплуатационной документацией анализаторов.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1. Проводят поверку идентификационных данных программного обеспечения на соответствие таблице 3.

9.2. Результат проверки считать положительным, если полученные идентификационные данные ПО, соответствуют идентификационным данным, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SonoLab
Номер версии ПО	не ниже V2.2.4.0

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям

10.1. Определение относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот.

Поверку проводят для анализатора при помощи генератора и мультиметра.

При помощи генератора на вход соответствующего измерительного канала анализатора подают амплитудные значения синусоидального напряжения переменного тока, контролируемые мультиметром, в не менее пяти точках диапазона измерений,

включая верхний и нижний пределы диапазона измерений, например 1; 10; 100; 1000; 2000 и 3000 мВ при не менее пяти значениях частоты равномерно расположенных в диапазоне рабочих частот, включая верхний и нижний пределы диапазона частот, например: 20; 250; 1000; 5000; 10000 и 20000 Гц.

Измеренные значения напряжения фиксируют по монитору компьютера. Относительную погрешность вычисляют по формуле (1):

$$\delta = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{зад}}}{U_{\text{зад}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где

$U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения переменного тока, мВ;

$U_{\text{зад}}$ – заданное значение напряжения переменного тока, мВ.

Анализатор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 3 \%$.

10.2. Определение относительной погрешности измерений звукового давления.

Задают значение коэффициента преобразования $K_{\text{пр}}$ соответствующего измерительного канала анализатора, настроенного на измерение звуковое давления, равное 50 мВ/Па.

При помощи генератора на вход соответствующего измерительного канала анализатора подают амплитудные значения синусоидального напряжения переменного тока, контролируемые мультиметром, например: 1; 10; 100; 1000; 2000 и 3000 мВ, соответствующие значению звукового давления 0,02; 0,2; 2; 20; 40 и 60 Па (60; 80; 100; 120; 126 и 129,5 дБ) при не менее пяти значениях частоты равномерно расположенных в диапазоне рабочих частот, включая верхний и нижний пределы диапазона частот, например 20; 250; 1000; 10000 и 20000 Гц

Измеренные значения звукового давления фиксируют по монитору компьютера. Относительную погрешность вычисляют по формуле (2):

$$\delta = 20 \cdot \lg\left(\frac{P_{\text{изм}}}{P_{\text{зад}}}\right) \quad (2)$$

где

$P_{\text{изм}}$ – измеренное значение звукового давления, Па;

$P_{\text{зад}}$ – заданное значение звукового давления, Па.

Анализатор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 0,3$ дБ.

10.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока.

Поверку проводят для анализатора при помощи мультиметра.

С выходного канала анализатора подают на вход мультиметра амплитудные значения синусоидального напряжения переменного тока, например: 1; 10; 100; 1000; 2000 и 3000 мВ при не менее пяти значениях частоты равномерно расположенных в диапазоне рабочих частот, включая верхний и нижний пределы диапазона частот, например – 20; 250; 1000; 5000; 10000 и 20000 Гц. При помощи мультиметра измеряют действительные значения напряжения переменного тока.

Вычисляют абсолютную погрешность воспроизведения напряжения переменного тока по формуле (3):

$$\Delta = U_{\text{зад}} - U_{\text{в}} \quad (3)$$

где

$U_{\text{в}}$ – измеренное при помощи мультиметра значение напряжения переменного тока, В;

$U_{\text{зад}}$ – заданное значение напряжения переменного тока, В.

Анализатор считается прошедшим испытания по данному пункту программы, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают $\pm (0,5 + 0,01 \cdot U)$ В.

10.4. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

Анализатор считается пригодным к применению (соответствующим метрологическим требованиям), если он прошел поверку по каждому пункту данной методики и полученные значения метрологических характеристик соответствуют значениям, указанным в Приложении А.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Анализатор, прошедший поверку с положительным результатом, признается пригодным и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ анализатор признается непригодным к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению.

11.3. При проведении поверки в сокращенном объеме обязательно должен указываться объем проведенной поверки.

11.4. Результаты поверки анализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 А.Г. Волченко

Начальник лаборатории 204/3
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

 Н.В. Лункин

Приложение А – Метрологические характеристики

Таблица А1 – Метрологические характеристики анализатора

Наименование характеристики	Значение
Измерительные каналы	
Количество измерительных каналов	4
Диапазон рабочих частот, Гц	от 20 до 20000
Диапазон измерений амплитудного значения напряжения переменного тока, мВ	от 1 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот, %	± 3
Диапазон измерений звукового давления при коэффициенте преобразования 50 мВ/Па, Па (дБ отн. 20 мкПа)	от 0,02 до 60 (от 60 до 129,5)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений звукового давления, дБ	$\pm 0,3$
Выходные каналы	
Количество выходных каналов	4
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, мВ	от 1 до 5000
Диапазон рабочих частот, Гц	от 20 до 20000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока, мВ	$\pm (0,5 + 0,01 \cdot U)$