

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

И. о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

Н. Пронин



Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы взвешенный частиц TTurb1000

Методика поверки

МП 242-2433-2021

И. о. руководителя научно-исследовательского
отдела государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А. В. Колобова

Руководитель лаборатории государственных
эталонов и научных исследований в области
измерений параметров дисперсных сред

Д. Н. Козлов

Научный сотрудник лаборатории
государственных эталонов и научных
исследований в области измерений параметров
дисперсных сред

Ю. А. Крамаренко

1. Общие положения

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки анализаторов взвешенных частиц TTurb1000 (далее – поверяемые анализаторы).

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к следующим эталонам:

- государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм (ГЭТ 156-2015);
- государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) (ГЭТ 3-2020);
- государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объёмного расходов жидкости (ГЭТ 63-2019);
- государственному первичному эталону единицы температуры (кельвина) в диапазоне от 0,3 до 273,16 К (ГЭТ 35-2021).

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямые измерения поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

Допускается на основании официального письма от лица, предоставляющего анализатор на поверку, проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2. Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность операции при проведении поверки | |
|--|-------------------------------|--|---------------|
| | | Первичной | Периодической |
| Внешний осмотр средства измерений | 7.1 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 7.2 | Да | Да |
| Проверка программного обеспечения | 7.3 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик средства измерений | 7.4 | Да | Да |

2.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
 - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
 - атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8
- 3.2. Выдержать поверяемый анализатор в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.
- 3.3. Подготовить средства поверки и поверяемый анализатор к работе в соответствии с их ЭД.
- 3.4. Для выполнения измерений и получения результатов измерений необходимо наличие контроллера TriBox 3 или TriBox mini, либо организованное подключение к персональному компьютеру с доступом в веб-интерфейс или иную программу сбора данных.
- 3.5. Для подтверждения соответствия программного обеспечения необходимо наличие организованного подключения к веб-интерфейсу поверяемого анализатора.
- 3.6. При проведении поверки анализатора необходимо наличие проточной камеры производства TriOS Mess-und Datentechnik GmbH (Германия).
- 3.7. При проведении поверки на месте эксплуатации:
- погружную часть анализатора промыть дистиллированной водой;
 - при установке анализатора в магистральной линии: отключить проточную камеру от магистральной линии подачи водной среды и промыть внутреннюю полость проточной камеры дистиллированной водой, заглушить вход и выход камеры.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

- 4.1. К проведению поверки допускаются поверители, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и техническое требования к средствам поверки

- 5.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта документа по поверке | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-----------------------------------|---|
| 3.1 | Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,4 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±5 гПа |
| 7.4 | СО мутности (формазиновая суспензия), ГСО 7271-96; границы допускаемой относительной погрешности аттестованного значения ±2,0 % |
| 7.2, 7.4 | Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72 |
| 7.2, 7.4 | Посуда лабораторная мерная 2-ого класса точности по ГОСТ 25336-82 |
| 7.2, 7.4 | Проточная камера производства TriOS Mess-und Datentechnik GmbH (Германия) |

5.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке. Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3. Стандартные образцы утвержденного типа (далее – СО), указанные в таблице 2, должны иметь паспорт установленного образца. Запрещается использовать СО с истекшим сроком годности.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на средства поверки и поверяемый анализатор, а также требования правил техники безопасности при работе с напряжением до 250 В.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр средства измерений

7.1.1. Проверить соответствие внешнего вида поверяемого анализатора описанию типа средства измерений.

7.1.2. Проверить наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа средства измерений.

7.1.3. Проверить отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результаты поверки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый анализатор соответствует требованиям пп. 7.1.1 – 7.1.3.

7.2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.2.1. Заполнить проточную камеру дистиллированной водой и вставить анализатор в камеру. Выполнить измерение мутности дистиллированной воды.

Результаты опробования считаются положительными, если функционирование анализатора соответствует требованиям ЭД, отсутствуют сообщения об ошибках и прочие неисправности, влияющие на работоспособность поверяемого анализатора и препятствующие дальнейшему проведению поверки.

7.3. Проверка программного обеспечения

7.3.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) поверяемого анализатора заключается в проверке версии встроенного ПО.

7.3.2. Войти в веб-интерфейс поверяемого анализатора. Версия ПО отображается в диалоговом окне в разделе «Overview», строка «Firmware Version».

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если версия ПО соответствует требованиям описания типа средства измерений.

7.4. Определение метрологических характеристик средства измерений

7.4.1. Осуществить настройку параметров измерений поверяемого анализатора согласно ЭД.

7.4.2. На основе СО мутности приготовить контрольные образцы (далее – КО) согласно инструкции по применению СО. Номинальные значения мутности КО:

- для поддиапазона измерений от 5 до 100 включ. ЕМФ: 20 и 80 ЕМФ;
- для поддиапазона измерений св. 100 до 1000 ЕМФ: 200 и 800 ЕМФ.

Объём каждого КО должен быть не менее 500 см³ (с учётом промывки внутренней полости проточной камеры для одного погружного зонда). Действительные значения мутности КО вычислить согласно инструкции по применению СО.

7.4.3. Выполнить измерение мутности в приготовленных КО согласно ЭД на поверяемый анализатор. Записать в протокол поверки (приложение А) полученные по результатам измерений значения, где:

- $C_{и}$, ЕМФ – измеренное значение мутности, полученное поверяемым анализатором;
- $C_{д}$, ЕМФ – действительное значение мутности, вычисленное по результатам приготовления контрольного образца.

7.5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

7.5.1. Основную приведённую погрешность измерений мутности поверяемого анализатора (γ , %) в поддиапазоне измерений от 5 до 100 включ. ЕМФ вычислить по формуле (1):

$$\gamma = \frac{C_{и} - C_{д}}{100} \cdot 100 \quad (1)$$

Основная приведённая погрешность не должна превышать допустимых пределов

7.5.2. Основную относительную погрешность измерений мутности поверяемого анализатора (δ , %) в поддиапазоне измерений св. 100 до 1000 ЕМФ вычислить по формуле (2):

$$\delta = \frac{C_{и} - C_{д}}{C_{д}} \cdot 100 \quad (2)$$

Основная относительная погрешность не должна превышать допустимых пределов

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки установленной формы.

8.2. Поверяемый анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признаётся пригодным к применению, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3. Поверяемый анализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на него выдаётся извещение о непригодности к применению установленной формы.

8.4. Результатами поверки средств измерений в соответствии с частью 4 статьи 13 Федерального закона № 102-ФЗ являются сведения о результатах поверки средств измерений, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

Наименование прибора, тип:
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде:
Заводской номер:
Изготовитель:
Год выпуска:
Заказчик:
Серия и номер знака предыдущей поверки:
Дата предыдущей поверки:
Адрес места выполнения поверки:
Вид поверки:
Методика поверки:
Средства поверки:
Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность окружающего воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр средства измерений
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений
3. Проверка программного обеспечения
4. Определение метрологических характеристик средства измерений

Таблица 1

| $S_{и}, \text{ЕМФ}$ | $S_{д}, \text{ЕМФ}$ | $\gamma, \%$ | $\delta, \%$ |
|---------------------|---------------------|--------------|--------------|
| | | | |

В таблице 1:

- $S_{и}, \text{ЕМФ}$ – измеренное значение мутности, полученное поверяемым анализатором;
- $S_{д}, \text{ЕМФ}$ – действительное значение мутности, вычисленное по результатам приготовления контрольного образца;
- $\gamma, \%$ – основная приведённая погрешность поверяемого анализатора;
- $\delta, \%$ – основная относительная погрешность поверяемого анализатора.

Заключение:
Поверитель:
Дата: