

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

УТВЕРЖДАЮ



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

А. Н. Пронин

М. п. «25» июня 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы пыли LM 3086 SER

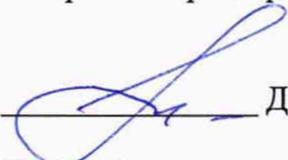
Методика поверки

МП 242-0315-2019

Руководитель научно-исследовательского
отдела государственных эталонов в области
физико-химических измерений


Ю. А. Кустиков

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

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки анализаторов пыли LM 3086 SER (далее – поверяемый анализатор).

Интервал между поверками – 1 год.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность операции при проведении поверки	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	Да	Да
Опробование	6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик при измерении массовой концентрации пыли	6.4	Да	Нет
Определение метрологических характеристик при измерении спектрального коэффициента направленного пропускания	6.5	Да	Да

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

1.3. Определение метрологических характеристик при измерении массовой концентрации пыли осуществляется только при первичной поверке с применением тестового аэрозоля в лабораторных условиях. Определение метрологических характеристик при измерении спектрального коэффициента направленного пропускания осуществляется при первичной и периодической поверке в лабораторных условиях или на месте эксплуатации поверяемого анализатора.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования, основные технические и (или) метрологические характеристики
4.1	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, абсолютная погрешность ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность ± 5 гПа.
6.4	Рабочий эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах в диапазоне значений от 10 до 4000 мг/м ³ с относительной погрешностью не более ± 10 % в соответствии с ГОСТ 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».
6.5	Рабочий эталон единицы спектрального коэффициента направленного пропускания в диапазоне значений от 5 до 95 % с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ % в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 ноября 2018 г. № 2517. В состав рабочего эталона должны входить нейтральные светофильтры для анализаторов пыли LM 3086 SER, изготовленные MIP Electronics Oy, Финляндия.

2.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (свидетельства об аттестации). Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

2.3. Требования к оборудованию и материалам, применяемым для создания тестового аэрозоля в рамках первичной поверки, приведены в таблице 1 Приложения А.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. 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.

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

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. Лабораторные условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °С 20 \pm 5
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

- 4.2. Условия поверки на месте эксплуатации:
- температура окружающего воздуха, °С 20±10
 - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
 - атмосферное давление, кПа от 84 до 107

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. При проведении поверки в лабораторных условиях выдержать поверяемый анализатор в помещении при температуре, соответствующей требованиям п. 4.1, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

5.2. Подготовить средства поверки и поверяемый анализатор к работе в соответствии с их ЭД.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность поверяемого анализатора.

6.1.2. Поверяемый анализатор должен иметь комплектность и маркировку в соответствии с требованиями ЭД.

6.1.3. Поверяемый анализатор должен иметь исправные органы управления и настройки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый анализатор соответствует требованиям пп. 6.1.1 – 6.1.3.

6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Включить электрическое питание поверяемого анализатора. Номер версии программного обеспечения будет отображаться на дисплее контроллера поверяемого анализатора после включения питания.

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если номер версии соответствует требованиям описания типа.

6.3. Опробование

6.3.1. Согласно ЭД подготовить поверяемый анализатор для проведения измерений массовой концентрации пыли и перевести в режим измерений.

6.3.2. Выполнить п. 6.3.1 для проведения измерений спектрального коэффициента направленного пропускания.

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

6.4. Определение метрологических характеристик при измерении массовой концентрации пыли

6.4.1. Подключить блоки поверяемого анализатора к камере аэрозольной согласно рекомендациям по монтажу, приведённым в его ЭД, таким образом, чтобы поток тестового аэрозоля проходил между блоком излучателя и блоком приёмника.

6.4.2. Подключить анализатор пыли (пробоотборное устройство) из состава рабочего эталона к камере аэрозольной.

6.4.3. Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим создания тестового аэрозоля.

6.4.4. Установить на генераторе скорость подачи тестового аэрозоля, обеспечивающую значение (50 ± 10) % диапазона измерений массовой концентрации пыли поверяемого анализатора. Контроль массовой концентрации осуществлять с помощью рабочего эталона. В соответствии с ЭД на поверяемый анализатор выполнить установку градуировочного коэффициента. Продуть камеру аэрозольную чистым воздухом после окончания измерений.

6.4.5. Произвести поверяемым анализатором и рабочим эталоном измерение массовой концентрации пыли в камере аэрозольной, последовательно устанавливая на генераторе скорость подачи тестового аэрозоля, обеспечивающую следующие значения диапазона измерений массовой концентрации пыли поверяемого анализатора: (10 ± 5) , (50 ± 5) , (90 ± 5) %.

6.4.6. Записать в протокол поверки (приложение Б) полученные по результатам измерений значения, где:

- C_u , мг/м³ – измеренное значение массовой концентрации пыли, полученное поверяемым анализатором;
- C_d , мг/м³ – действительное значение массовой концентрации пыли, полученное на рабочем эталоне.

6.4.7. Относительную погрешность измерений массовой концентрации пыли δ_c , %, для всех полученных значений вычислить по формуле (1):

$$\delta_c = \frac{C_u - C_d}{C_d} \cdot 100 \quad (1)$$

Относительная погрешность не должна превышать ± 20 %.

6.5. Определение метрологических характеристик при измерении спектрального коэффициента направленного пропускания

6.5.1. Согласно ЭД подготовить поверяемый анализатор для проведения измерений спектрального коэффициента направленного пропускания.

6.5.2. Произвести поверяемым анализатором измерение спектрального коэффициента направленного пропускания для всех светофильтров из комплекта.

6.5.3. Записать в протокол поверки полученные по результатам измерений значения, где:

- T_u , % – измеренное значение спектрального коэффициента направленного пропускания, полученное поверяемым анализатором;
- T_d , % – действительное значение спектрального коэффициента направленного пропускания, приведённое в паспорте (свидетельстве о поверке, сертификате калибровки) на комплект светофильтров.

6.5.4. Относительную погрешность измерений спектрального коэффициента направленного пропускания δ_T , %, для всех полученных значений вычислить по формуле (2):

$$\delta_T = \frac{T_u - T_d}{T_d} \cdot 100 \quad (2)$$

Относительная погрешность не должна превышать ± 5 %.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки установленной формы.

7.2. Поверяемый анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годным, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на корпус контроллера анализатора и (или) на свидетельство о поверке.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Методика создания тестового аэрозоля при проведении поверки

1. Настоящая методика описывает процедуру создания тестового аэрозоля при проведении поверки анализаторов пыли LM 3086 SER (далее – поверяемый анализатор) с помощью системы генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе порошков и камеры аэрозольной.
2. Оборудование и материалы, применяемые для создания тестовой аэродисперсной среды, а также требования к ним приведены в таблице 1. Допускается применение другого оборудования и материалов с аналогичными характеристиками.

Таблица 1

№	Наименование материала или оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования	Требования, предъявляемые к материалу или оборудованию, основные технические и (или) метрологические характеристики
	1	2
1	Система генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе порошков и камеры аэрозольной.	<ol style="list-style-type: none">1. Генератор аэрозоля должен обеспечивать возможность непрерывной генерации тестового аэрозоля не менее 10 мин.2. Габариты камеры аэрозольной должны обеспечивать установку оптической длины пути поверяемого анализатора, равную 1 м.3. Камера аэрозольная должна иметь возможность продувки чистым воздухом. Массовая концентрация аэрозольных частиц в чистом воздухе не должна превышать 1 мг/м³. Контроль чистоты воздуха осуществляется рабочим эталоном.
2	Пыль инертная марки ПИГ по ГОСТ Р 51569-2000 «Пыль инертная. Технические условия»	Допускается применение других веществ и материалов для создания тестовых аэрозолей со средним геометрическим диаметром частиц от 1 до 20 мкм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(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
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения
3. Опробование
4. Определение метрологических характеристик

Таблица 1

C_u , мг/м ³	C_d , мг/м ³	δ_C , %

В таблице 1:

- C_u , мг/м³ – измеренное значение массовой концентрации пыли, полученное поверяемым анализатором;
- C_d , мг/м³ – действительное значение массовой концентрации пыли, полученное на рабочем эталоне;
- δ_C , % – относительная погрешность измерений массовой концентрации пыли.

Таблица 2

T_u , %	T_d , %	δ_T , %

В таблице 2:

- T_u , % – измеренное значение спектрального коэффициента направленного пропускания, полученное поверяемым анализатором;
- T_d , % – действительное значение спектрального коэффициента направленного пропускания, приведённое в паспорте (свидетельстве о поверке, сертификате калибровки) на комплект светофильтров;
- δ_T , % – относительная погрешность измерений спектрального коэффициента направленного пропускания.

Заключение:

Поверитель:

Дата: