

**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. «27» сентября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счётчики аэрозольных частиц MetOne
моделей 6000, 6000P, 7000**

Методика поверки

МП 242-2264-2018

Заместитель руководителя научно-исследовательского отдела государственных эталонов в области физико-химических измерений

A blue ink signature of A. V. Kolobova.

А. В. Колобова

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

A blue ink signature of D. N. Kozlov.

Д. Н. Козлов

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

A blue ink signature of Y. A. Kramarenko.

Ю. А. Крамаренко

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки счётчиков аэрозольных частиц MetOne моделей 6000, 6000P, 7000 (далее – поверяемый счётчик).

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	6.4	Да	Да

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

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. номер 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 %, относительная погрешность ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность ± 5 гПа.
6.4	Рабочий эталон единицы счётной концентрации аэрозольных частиц с относительной погрешностью не более ± 10 % в соответствии с ГОСТ Р 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».

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 счётчика с требуемой точностью.

2.3. Допускается проведение периодической поверки счётчика в отдельных поддиапазонах измерений по письменному заявлению владельца с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке согласно приказу Минпромторга России от «02» июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

2.4. Для проведения поверки необходимо осуществить подключение оборудования согласно схеме, приведённой на рисунке 1 Приложения А. Требования к оборудованию и материалам, применяемым для создания тестовой аэродисперсной среды, 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 счётчик, 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. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|--|------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | 20±5 |
| – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более | 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 90,6 до 104,8 |
| – напряжение сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В | 230±23 |

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Выдержать поверяемый счётчик в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый счётчик находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

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

5.3. При необходимости осуществить установку и настройку автономного программного обеспечения (далее – ПО) на персональном компьютере. Технические требования к персональному компьютеру, а также процедура установки приведены в ЭД.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

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

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

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

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый счётчик соответствует требованиям п. 6.1.1 – 6.1.3.

6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Подключить поверяемый счётчик к персональному компьютеру с автономным ПО. Включить электрическое питание поверяемого счётчика. Запустить исполняемый файл автономного ПО. Осуществить настройку параметров подключения согласно ЭД. Номер версии встроенного ПО («Firmware Version») отображается в окне «Информация о приборе» («Instrument Information») вкладки «Основная настройка» («Basic Setup»).

Результаты подтверждения соответствия ПО считаются положительными, если номер версии встроенного ПО соответствует требованиям описания типа.

6.3. Опробование

6.3.1. Осуществить настройку параметров измерений поверяемого счётчика согласно рекомендациям приложения А.

6.3.2. Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим продувки чистым воздухом.

6.3.3. Провести поверяемым счётчиком измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере смесительной.

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

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Осуществить настройку параметров измерений рабочего эталона согласно рекомендациям приложения А.

6.4.2. Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим создания тестовой аэродисперсной среды.

6.4.3. Произвести поверяемым счётчиком и рабочим эталоном измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере смесительной, последовательно устанавливая на генераторе скорость подачи аэрозоля, обеспечивающую следующие значения диапазона измерений поверяемого счётчика: (10 ± 5) ; (50 ± 5) ; (90 ± 5) %.

6.4.4. Записать полученные значения в протокол поверки, где:

- C_u (частиц/дм³) – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым счётчиком;
- C_d (частиц/дм³) – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне.

6.4.5. Относительную погрешность поверяемого счётчика δ (%) вычислить по формуле (1):

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

Относительная погрешность не должна превышать ± 20 %.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении Б.
- 7.2. Счётчик, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годным, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на корпус счётчика и (или) на свидетельство о поверке.
- 7.3. Счётчик, 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 тестовых аэродисперсных сред
при проведении поверки счётчиков аэрозольных частиц MetOne**

1. Настоящая методика описывает процедуру создания тестовых аэродисперсных сред при проведении поверки счётчиков аэрозольных частиц MetOne моделей 6000, 6000P, 7000 (далее – поверяемый счётчик) с помощью системы генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе водных суспензий и камеры смесительной.
2. При проведении измерений счётной концентрации аэрозольных частиц настройки каналов регистрации размеров частиц у поверяемого счётчика и рабочего эталона должны быть идентичны. Значение канала, выбранного для считывания показаний, не должно превышать средний диаметр частиц стандартного образца, применяемого для генерации тестовой аэродисперсной среды.
3. Рекомендуемые настройки для поверяемого счётчика и рабочего эталона:
 - канал регистрации размеров частиц, индицирующий показания (в зависимости от модели/исполнения) – «более 0,3 мкм» или «более 0,5 мкм»;
 - время предварительной прокачки пробы – не менее 30 с;
 - объём анализируемой пробы – не менее 2,83 дм³ для исполнений с номинальным объёмным расходом пробы (2,83±0,14) дм³/мин; не менее 28,3 дм³ для исполнений с номинальным объёмным расходом пробы (28,3±1,4) дм³/мин.
4. 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 водных суспензий и камеры смесительной.	1. Генератор аэрозоля должен обеспечивать возможность непрерывной генерации тестового аэрозоля не менее 5 мин. 2. Рабочий объём камеры смесительной должен быть не менее 1 дм ³ . 3. Камера смесительная должна иметь возможность продувки чистым воздухом. Счётная концентрация аэрозольных частиц в чистом воздухе не должна превышать 100 частиц/дм ³ по каналу регистрации размеров частиц «более 0,3 мкм» («более 0,5 мкм»). Контроль чистоты воздуха осуществляется рабочим эталоном.
2	Стандартный образец гранулометрического состава (монодисперсный полистирольный латекс) утверждённого типа.	1. Аттестованное значение среднего диаметра частиц должно находиться в диапазоне от 0,5 до 1 мкм для поверяемого счётчика с каналом регистрации «более 0,3 мкм»; в диапазоне от 1 до 2 мкм – с каналом регистрации «более 0,5 мкм».

Продолжение таблицы 1

	1	2
2		2. Допускается применение стандартных образцов предприятия (СОП) монодисперсного полистирольного латекса. 3. Стандартный образец должен иметь действующий паспорт (сертификат) с указанным в нём аттестованным значением среднего диаметра частиц.
3	Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72	Применяется для приготовления суспензий на основе монодисперсного полистирольного латекса, распыляемых генератором.
4	Стаканы лабораторные термостойкие по ГОСТ 25336-82	-
5	Цилиндры по ГОСТ 1770-74	-

5. Схема подключения оборудования для проведения поверки приведена на рисунке 1. Приготовление водной суспензии на основе стандартного образца осуществляется в соответствии с его инструкцией по применению и рекомендациями эксплуатационной документации на генератор аэрозоля.

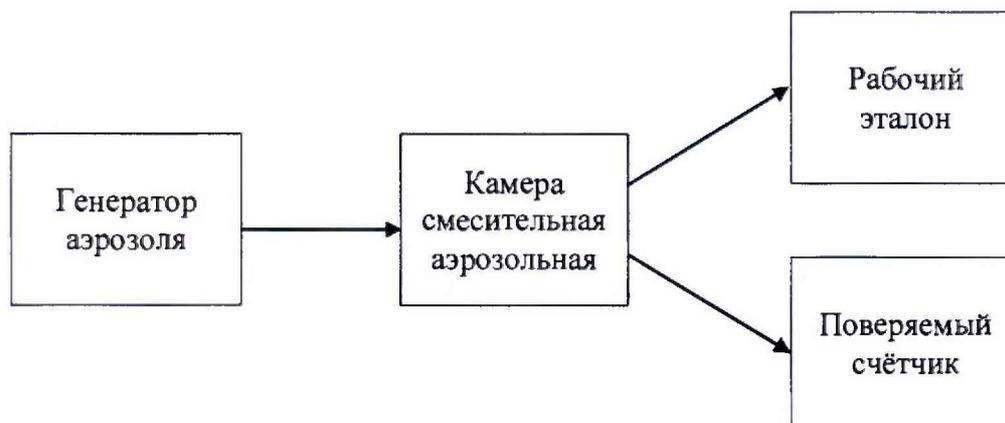


Рисунок 1 – Схема подключения оборудования

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____

Наименование прибора, тип:
Заводской номер:
Дата выпуска:
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:
Владелец:
Серия и номер знака предыдущей поверки:
Дата предыдущей поверки:
Вид текущей поверки:
Наименование нормативного документа при поверке:
Основные средства поверки:
Условия поверки:
– температура окружающего воздуха, °С
– относительная влажность окружающего воздуха, %
– атмосферное давление, кПа

Результаты поверки:

1. Результаты внешнего осмотра
2. Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения
3. Результаты опробования
4. Результаты определения метрологических характеристик

Таблица 1

D (мкм)	C_u (частиц/дм ³)	C_d (частиц/дм ³)	δ (%)

В таблице 1:

- D (мкм) – канал регистрации размеров частиц;
- C_u (частиц/дм³) – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым счётчиком;
- C_d (частиц/дм³) – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне;
- δ (%) – относительная погрешность поверяемого счётчика.

Поверитель:

Дата: