

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



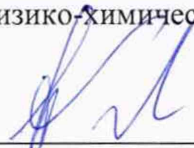
Государственная система обеспечения единства измерений

Счётчики ядер конденсации PortaCount


Методика поверки

МП 242-2484-2022


Руководитель 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

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


С. Р. Коновалов

1. Общие положения

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки счётчиков ядер конденсации PortaCount (далее – поверяемые счётчики).

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020 согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: непосредственное сличение поверяемого средства измерений с эталоном той же единицы величины.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или 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	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	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 воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

3.2. 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.

3.3. Подготовить средства поверки и поверяемый счётчик к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией (далее – ЭД).

3.4. Для проведения поверки необходимо наличие автономного программного обеспечения «FitPro Ultra».

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 технические 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
7 – 10	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,4$ °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.
8	Расходомер газа с диапазоном измерений, позволяющим выполнить измерение объёмного расхода отбираемой пробы поверяемого счётчика, с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 2,5$ %.
10	Рабочий эталон единицы счётной концентрации частиц в аэродисперсных средах с каналами регистрации размеров частиц от 20 до 1000 нм и с пределами допускаемой относительной погрешности не более ± 10 % в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105

5.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке. Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых счётчиков с требуемой точностью.

5.3. При определении (контроле) метрологических характеристик поверяемых счётчиков применяются тестовые аэродисперсные среды. Требования к оборудованию и материалам, применяемым при создании тестовых аэродисперсных сред, приведены в Приложении А к настоящей методике поверки.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в ЭД на средства поверки и поверяемый счётчик, а также требования правил техники безопасности при работе с напряжением до 250 В.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. Проверить соответствие внешнего вида поверяемого счётчика описанию типа средства измерений.

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

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

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый счётчик соответствует требованиям пп. 7.1 – 7.3.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Подключить поверяемый счётчик к персональному компьютеру с предустановленным автономным ПО «FitPro Ultra». Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим продувки чистым воздухом. Провести поверяемым счётчиком измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере аэрозольной.

8.2. Подключить расходомер газа к входному штуцеру поверяемого счётчика. Перевести поверяемый счётчик в режим отбора пробы. Выполнить измерение объёмного расхода отбираемой пробы.

Результаты опробования считаются положительными, если функционирование счётчика соответствует требованиям ЭД, отсутствуют сообщения об ошибках и прочие неисправности, влияющие на работоспособность поверяемого счётчика и препятствующие дальнейшему проведению поверки, полученное значение объёмного расхода отбираемой пробы соответствует требованиям описания типа средства измерений.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) поверяемого счётчика заключается в проверке версии встроенного ПО с применением автономного ПО «FitPro Ultra».

9.2. Запустить автономное ПО, открыть меню «PortaCount Settings». Версия встроенного ПО будет указана в разделе «Device Information» в строке «Firmware Version».

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

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1. Подключить поверяемый счётчик и счётчик аэрозольных частиц из состава рабочего эталона к камере аэрозольной.

10.2. Осуществить настройку параметров измерений рабочего эталона согласно рекомендациям Приложения А к настоящей методике поверки.

10.3. Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим создания тестового аэрозоля. Произвести поверяемым счётчиком и рабочим эталоном одновременное измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере аэрозольной, последовательно устанавливая на генераторе скорость подачи аэрозоля, обеспечивающую следующие значения диапазона измерений поверяемого счётчика: (10 ± 8) , (50 ± 8) , (90 ± 8) %. Записать в протокол поверки (Приложение Б к настоящей методике поверки) полученные по результатам измерений значения.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1. Относительную погрешность измерений счётной концентрации аэрозольных частиц поверяемого счётчика (δ , %) вычислить по формуле (1):

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

где:

- $C_{и}$, частиц/см³ – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым счётчиком;
- $C_{д}$, частиц/см³ – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне.

Относительная погрешность не должна превышать допускаемых пределов ± 30 %.

12. Оформление результатов поверки

12.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки установленной формы.

12.2. 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.

12.3. Поверяемый счётчик, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается пригодным к применению, и на него по требованию владельца выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления.

12.4. Поверяемый счётчик, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на него по требованию владельца выдаётся извещение о непригодности к применению установленной формы.

Приложение А
(обязательное)

**Требования к оборудованию и материалам,
применяемым при создании тестовых аэродисперсных сред**

При определении (контроле) метрологических характеристик поверяемых счётчиков ядер конденсации PortaCount (далее – поверяемые счётчики) согласно настоящей методике поверки применяются тестовые аэродисперсные среды, создаваемые с помощью системы генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе водных растворов и камеры аэрозольной.

При проведении измерений счётной концентрации аэрозольных частиц с применением рабочего эталона рекомендуется установить канал регистрации размеров частиц «от 20 до 1000 нм».

Оборудование и материалы, применяемые при создании тестовых аэродисперсных сред, а также требования к ним приведены в таблице 1. Допускается применение другого оборудования и материалов с аналогичными характеристиками.

Таблица 1

№	Наименование материала или оборудования	Основные требования, предъявляемые к материалу или оборудованию
	1	2
1	Система генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе водных растворов и камеры аэрозольной	1. Генератор аэрозоля должен обеспечивать возможность непрерывной генерации тестового аэрозоля со стабильными характеристиками не менее 10 мин. 2. Камера аэрозольная должна иметь возможность продувки чистым воздухом. Счётная концентрация аэрозольных частиц в чистом воздухе не должна превышать 10 частиц/см ³ по каналу регистрации размеров частиц «более 20 нм». Контроль чистоты воздуха осуществляется рабочим эталоном.
2	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018	При приготовление растворов для создания тестовых аэрозолей следует руководствоваться рекомендациями эксплуатационной документации на генератор аэрозоля.
3	Посуда лабораторная по ГОСТ 25336-82	
4	Натрий хлористый <i>NaCl</i> по ГОСТ 4233-77, марка «х.ч.»	

Приложение Б
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

Наименование прибора, тип:

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде:

Заводской номер:

Изготовитель:

Год выпуска:

Заказчик:

Адрес места выполнения поверки:

Вид поверки:

Методика поверки:

Средства поверки:

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность 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

$C_{и}$, частиц/см ³	$C_{д}$, частиц/см ³	δ , %

В таблице 1:

- $C_{и}$, частиц/см³ – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым счётчиком;
- $C_{д}$, частиц/см³ – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне;
- δ , % – относительная погрешность измерений счётной концентрации аэрозольных частиц.

Заключение:

Поверитель:

Дата: