

УТВЕРЖДАЮ

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной работе**

ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

06 2019 г.

Счетчики аэрозольных частиц Lighthouse

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-640-010-19

**р.п. Менделеево
2019 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на счетчики аэрозольных частиц Lighthouse (далее – счетчики), изготавливаемые компанией «Lighthouse Worldwide Solutions», США, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Объем поверки

| Наименование операций | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|--|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1 Внешний осмотр | 6.1 | да | да |
| 2 Опробование | 6.2 | да | да |
| 3 Идентификация программного обеспечения (ПО) | 6.3 | да | да |
| 4 Определение абсолютной погрешности установки номинального объемного расхода отбираемой пробы | 6.4 | да | нет |
| 5 Определение относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц | 6.7 | да | да |
| 6 Определение распределения аэрозольных частиц по размерам | 6.5 | да | да |
| 7 Определение эффективности счета аэрозольных частиц | 6.6 | да | нет |

1.2 Допускается проведение периодической поверки в отдельных измерительных каналах в зависимости от задач при эксплуатации счетчика. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При поверке должны быть использованы средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номера пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|----------------------------------|--|
| <i>Основные средства поверки</i> | |
| 6.5; 6.6, 6.7 | Рабочий эталон единицы счетной концентрации аэрозольных частиц с относительной погрешностью измерений в допускаемых пределах ± 10 % по ГОСТ 8.606-2012 |
| 6.4 | Расходомер-счетчик* газа РГТ-7, диапазон измерений объемного расхода от 5 до 100 дм ³ /мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода газа ± 1 %, диапазон измерений объема газа от 1,0 до 9900 дм ³ , пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа ± 1 % |
| 6.2, 6.4 | Секундомер механический СОПр-26-2, емкость секундной и минутной шкал 60 с, класс точности 2 |

Продолжение таблицы 2

| Номера пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|---|---|
| <i>Вспомогательные средства поверки</i> | |
| 6.2 | Фильтр НЕРА, класс очистки не хуже Н13 по ГОСТ Р ЕН 1822-1-2010 |
| 6.6 | Натрий хлористый марки ч.д.а. ГОСТ 4233-77 |
| 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 | Персональный компьютер с операционной системой на базе Windows 8.1 и старше, оперативная память не менее 2 ГБ |

2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки, обеспечивающими определение метрологических характеристик счетчика с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с не истекшим сроком действия на время проведения поверки или в документации.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, аттестованные в качестве поверителя, владеющие техникой измерений параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на счетчик, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый счетчик и средства поверки, а также правила безопасности при работе с электрооборудованием, питающемся от сети переменного тока напряжением до 1000 В.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 30;
- относительная влажность, %, не более до 80 (без конденсата).

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверить комплектность счетчика согласно его эксплуатационной документации. На первичную поверку счетчиков модификаций ApexR обязательно предъявлять ПО для отображения результатов измерений, на периодическую поверку – по требованию поверителя.

6.1.2 Провести внешний осмотр счетчика на предмет:

- наличия, полноты и целостности маркировки;
- отсутствия повреждений, которые могут повлиять на работу счетчика;
- исправности пробоотборных штуцеров, разъемов, кабелей, отсутствия окислений электрических контактов в аккумуляторном отсеке (модификация ApexZ);
- отсутствия видимых загрязнений пробоотборных штуцеров.

6.1.3 Счетчик считать пригодными для проведения поверки, если:

- его комплектность достаточна для проведения поверки;
- маркировка четкая и включает достаточно сведений для идентификации счетчика (тип, модификация, заводской номер, год изготовления, сведения об изготовителе) и требования к электропитанию;
- отсутствуют видимые повреждения и загрязнения;
- пробоотборные штуцеры, разъемы, кабели, электрические контакты (в модификациях ArехZ) в исправности.

В противном случае счетчик к дальнейшей поверке не допускается, результаты поверки считать отрицательными.

6.2 Опробование

6.2.1 Средства поверки: секундомер, фильтр НЕРА с классом очистки не хуже N13.

6.2.2 Опробование включает проверку нормального функционирования и собственного фона счетчика.

6.2.3 Нормальное функционирование счетчика проверить при проведении пробного измерения, используя в качестве тестовой пробы окружающий воздух. Для выполнения данной операции счетчик следует включить и запустить процесс измерения. При отсутствии собственного дисплея счетчик следует подключить к компьютеру с предустановленной программой для отображения данных.

Счетчик модификации ArехZ функционирует нормально, если:

- при включении питания индикатор питания горит зеленым светом, на дисплее отображается главное меню;
- при запуске процедуры измерений сначала начинается отбор воздушной пробы, сопровождающийся миганием индикатора пробоотбора синим или зеленым светом (в зависимости от установки функции аварийной сигнализации), затем – непосредственно процесс измерения, сопровождающийся постоянным зеленым свечением соответствующего индикатора;
- на дисплее отображаются результаты измерений по измерительным каналам;
- сообщения об ошибках и сбоях в работе отсутствуют.

Счетчик модификации ArехR функционирует нормально, если:

- при подаче питания индикатор питания горит зеленым светом, на экране компьютера отображаются версия ПО, модификация и заводской номер счетчика, согласно маркировке изготовителя;
- при запуске процедуры измерений осуществляется отбор пробы. При этом индикатор пробоотбора горит зеленым светом, индикатор измерений – синим светом, индикатор сервисного обслуживания не активен.

6.2.4 Для проверки собственного фона на пробоотборный вход счетчика установить фильтр НЕРА, включить счетчик и запустить процесс измерения. В течение 5 мин контролировать показания счетчика, которые в данном случае являются собственным фоном.

6.2.5 Результат опробования считать положительным, если счетчик функционирует нормально, сообщения о сбоях и ошибках в его работе отсутствуют, собственный фон составляет не более 1 импульс за 5 мин. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

6.3 Идентификация ПО

6.3.1 Для выполнения данной операции необходимо включить счетчик и войти в диалоговое окно «About Screen», при этом счетчики модификации ArехR должны быть подсоединены к компьютеру. В окне «About Screen» должна отображаться следующая информация о счетчике:

- модификация;
- заводской номер;
- название и номер версии встроенного ПО.

6.3.2 Сравнить отображаемые данные с данными о ПО в эксплуатационной документации счетчика, а также с его маркировкой.

6.3.3 Результаты идентификации ПО считать положительными, если наименование и версия ПО соответствуют данным эксплуатационной документации счетчика согласно таблице 3, сведения о счетчике совпадают с его маркировкой. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|------------------|
| Идентификационное наименование ПО | MEAN Firmware |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.00.003 |

6.4 Определение абсолютной погрешности установки номинального объемного расхода отбираемой пробы

6.4.1 Средства поверки: расходомер-счетчик газа, секундомер. В качестве тестового азрозоля использовать окружающий воздух.

6.4.2 Данную операцию допускается проводить двумя способами: непосредственным измерением объемного расхода поверяемого счетчика или определением объемного расхода по количеству воздуха, прокаченного через счетчик за определенное время. При первом способе расходомер-счетчик газа применяется в режиме измерения объемного расхода, при втором – в режиме измерения объема газа.

6.4.3 Порядок выполнения операции с применением расходомера-счетчика газа в режиме измерения объемного расхода:

- включить счетчик и запустить процесс измерения;
- в процессе пробоотбора счетчика снять 3 – 4 показания ($Q_{эТ}$) расходомера-счетчика газа в режиме измерений объемного расхода. Измерения проводить в течение 5 мин через равные промежутки времени. Измеренные значения занести в протокол поверки;
- определить абсолютную погрешность установки номинального объемного расхода счетчика согласно п. 6.4.5 настоящей методики.

6.4.4 Порядок выполнения операции с применением расходомера счетчика газа в режиме измерения объема газа:

- включить счетчик и запустить процесс измерения;
- в процессе пробоотбора счетчика измерить расходомером-счетчиком газа объем воздуха ($V_{эТ}$), прокачиваемого через счетчик за 1 мин. Время отбора контролировать секундомером. Измеренное значение занести в протокол поверки.
- вычислить объемный расход пробы и погрешность его установки в счетчике по п. 6.4.5 настоящей методики.

6.4.5 Обработка результатов измерений:

- рассчитать объемный расход пробы по формуле (1):

$$Q_{эТ} = \frac{V_{эТ}}{t}, \quad (1)$$

где t – время прокачки воздушной пробы через поверяемый счетчик, мин.

- рассчитать абсолютную погрешность установки номинального объемного расхода пробы в счетчике по формуле (2):

$$\Delta = Q_{н си} - Q_{эТ} \quad (2)$$

где $Q_{н си}$ – нормированное для поверяемого счетчика значение номинального объемного расхода, $дм^3/мин$.

6.4.6 Результат поверки считать положительным, если расчетные значения абсолютной погрешности установки номинального объемного расхода счетчиков находятся в допускае-

мых пределах: $\pm 0,15$ дм³/мин (модификации ApexR02p, ApexR03p, ApexR05p), $\pm 1,4$ дм³/мин (модификации ApexR3p, ApexR5p, ApexZ3), ± 5 дм³/мин (модификация ApexZ50).

6.5 Определение относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц

6.5.1 Средства поверки: рабочий эталон, тестовый аэрозоль на основе монодисперсного латекса. Для поверки использовать образец монодисперсного латекса в 1,5-2 раза меньше наибольшего порогового значения счетчика (при поверке в полном объеме) или наибольшего порогового значения поверяемых измерительных каналов (при сокращенной поверке по отдельным измерительным каналам счетчика). При этом СКО размеров латексных частиц должно быть не более 5 %.

6.5.2 Предварительно собрать схему поверки согласно рисунку 1.



Рисунок 1 – Схема поверки

6.5.3 Порядок выполнения операции:

а) с помощью эталонного генератора аэрозолей подать на пробоотборный вход счетчиков тестовый аэрозоль с концентрацией 40, 10², 10³; 10⁵; 10⁷ м⁻³. Концентрацию контролировать рабочим эталоном. Допускается отклонение от указанных концентраций не более 30 %;

б) при каждом заданном значении концентрации тестового аэрозоля (после его стабилизации) снимать показания счетчиков. Показания счетчика ($C_{си}$) и рабочего эталона ($C_{эт}$) занести в протокол испытаний;

в) вычислить погрешность измерений счетчика согласно п. 6.5.4 настоящей методики.

6.5.4 Обработка результатов измерений:

а) вычислить относительную погрешность измерений счетной концентрации по формуле (3):

$$\delta = \frac{C_{си} - C_{эт}}{C_{эт}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

6.5.5 Результат поверки считать положительными, если расчетные значения относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц находятся в пределах ± 20 %. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

6.6 Определение распределения аэрозольных частиц по размерам

6.6.1 Средства поверки: рабочий эталон, 2 % раствор хлористого натрия (для создания тестового аэрозоля).

6.6.2 Собрать предварительно схему поверки согласно рисунку 1.

6.6.3 Порядок выполнения операции:

а) создать эталонным генератором тестовый аэрозоль концентрацией не менее 75 % от верхней границы заявленного диапазона измерений. Уровень концентрации контролировать рабочим эталоном;

б) после стабилизации тестового аэрозоля включить поверяемый счетчик и запустить процесс измерения. Снять одновременно показания счетчика в каждом измерительном канале и функцию распределения частиц по размерам на эталоне $C_{эт}(d)$. Результаты измерений должны быть в дифференциальном виде;

г) вычислить погрешность измерений счетной концентрации частиц в размерных диапазонах, соответствующих пороговым интервалам счетчика, согласно п. 6.5.4 настоящей методики. Считать, что счетчик распределяет частицы правильно, если расчетные значения погрешности измерений счетной концентрации частиц в пороговых интервалах счетчика находятся в допусках $\pm 20\%$.

6.6.4 Результат поверки считать положительным, если счетчик распределяет частицы по размерам правильно. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

6.7 Определение эффективности счета аэрозольных частиц

6.7.1 Средства поверки: рабочий эталон, тестовые аэрозоли на основе образцов монодисперсных латексов. Для поверки использовать два образца монодисперсных латексов: один – с размером частиц, равным наименьшему пороговому значению счетчика, другой – в 1,5-2 раза больше этого значения. При этом СКО размеров латексных частиц должно быть не более 5 %.

6.7.2 Предварительно собрать схему поверки согласно рисунку 1 настоящей методики.

6.7.3 Порядок выполнения операции:

а) создать эталонным генератором тестовый аэрозоль на основе одного из латексов с концентрацией не более 75 % от верхней границы нормированного для счетчика диапазона измерений. Концентрацию контролировать рабочим эталоном;

б) после стабилизации тестового аэрозоля включить поверяемый счетчик и запустить процедуру измерения в интегральном режиме. Снять одновременно показания поверяемого счетчика в измерительном канале с наименьшим пороговым значением ($C_{си}$) и рабочего эталона в соответствующем размерном диапазоне частиц ($C_{эт}$). Показания занести в протокол поверки.

в) вычислить эффективность счета по формуле (4):

$$\varepsilon = \frac{C_{си}}{C_{эт}} \cdot 100 \% \quad (4)$$

6.7.4 Повторить операцию по п.6.7.3 настоящей методики с тестовым аэрозолем на основе второго монодисперсного латекса.

6.7.5 Результат поверки считать положительным, если эффективность счета аэрозольных частиц на пороге измерительного канала счетчика составляет от 30 до 70 %, внутри измерительного канала – от 90 до 110 %. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

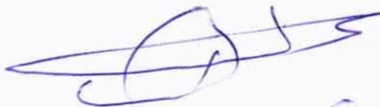
7.1 Результаты поверки оформить протоколом. Рекомендованная форма протокола первичной поверки приведена в приложении А, периодической поверки – в приложении Б.

7.2 При положительных результатах поверки счетчик признается годным и на него выдается свидетельство о поверке утвержденного образца. На свидетельство наносится знак поверки в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

7.3 В случае поверки счетчика в отдельных измерительных каналах в свидетельстве о поверке указываются измерительные каналы, в которых счетчик признается годным.

7.4 При отрицательных результатах поверки счетчик к дальнейшей эксплуатации не допускается и на него выписывается извещение о непригодности установленного образца с указанием причин бракования.

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский

Начальник лаборатории 640
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Д.М. Балаханов

Ведущий инженер
лаборатории 640 ФГУП «ВНИИФТРИ»



Н.Б. Потапова

**Приложение А
(справочное)**

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ

Наименование, тип и модификация поверяемого СИ: _____

Заводской номер и дата выпуска СИ _____

Условия окружающей среды:

температура, °С _____

относительная влажность, % _____

атмосферное давление, кПа _____

Наименование нормативного документа по поверке СИ: _____

Сведения о средствах поверки: _____

наименование и обозначение, заводской номер средства поверки,

сведения о поверке/аттестации применяемых при поверке средств измерений/испытательного оборудования

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр, проверка комплектности, маркировки

Вывод: _____

2 Опробование

Вывод: _____

3 Идентификация ПО

Таблица 1 – Идентификация ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Отображаемое значение | Нормированное (маркированное) значение |
|---|-----------------------|--|
| Идентификационное наименование ПО | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | | |
| Тип, модификация СИ | | |
| Зав. № СИ | | |

Вывод: _____

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение относительной погрешности установки номинального объемного расхода. Результаты поверки с применением эталонного расходомера-счетчика газа в режиме измерения объемного расхода – в таблице 1, в режиме измерения объема газа – в таблице 2.

Таблица 1 – Результаты измерений и расчета

| $Q_{СИ\ ном},$ дм ³ /мин | $Q_{Эт\ изм},$ дм ³ /мин | | | | $\Delta Q, \%$ | | | | $\Delta Q_{норм}, \%$ |
|--|-------------------------------------|---|---|---|----------------|---|---|---|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | | | | | | | | |

Таблица 2 – Результаты измерений и расчета

| $Q_{СИ\ ном},$ дм ³ /мин | $V_{Эт\ изм},$ дм ³ | $t,$ мин | $Q_{Эт},$ дм ³ /мин | $\Delta Q, \%$ | $\Delta Q_{норм}, \%$ |
|-------------------------------------|--------------------------------|----------|--------------------------------|----------------|-----------------------|
| | | | | | |

Примечание –

$Q_{\text{СИ ном}}$ – номинальное значение объемного расхода пробы, нормированное для поверяемого счетчика;

$Q_{\text{Эт изм}}$ и $Q_{\text{Эт}}$ – значение объемного расхода, определенное с помощью эталонного расходомера-счетчика газа;

$V_{\text{Эт изм}}$ – объем пробы, измеренный эталонным расходомером-счетчиком газа;

t – время прокачки измеренного объема газа;

ΔQ – расчетное значение абсолютной погрешности установки номинального объемного расхода;

$\Delta Q_{\text{норм}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки номинального объемного расхода.

Вывод: _____

положительные/отрицательные результаты

4.2 Определение относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц

Таблица 3 – Результаты измерений и расчета

| $C_{\text{СИ изм}}, \text{М}^{-3}$ при $C_{\text{Эт}}$ | | | $\delta, \%$ | $\delta_{\text{норм}}, \%$ |
|--|--|--|--------------|----------------------------|
| | | | | |
| | | | | |

Примечание –

δ – расчетное значение относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц;

$\delta_{\text{норм}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц.

Вывод _____

положительные/отрицательные результаты

4.3 Определение распределения аэрозольных частиц по размерам

Таблица 4 – Результаты измерений

| СИ | Измеренное значение счетной концентрации (C_i), дм^{-3} в i -ом измерительном канале | | | | | |
|--------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ |
| Поверяемый счетчик | | | | | | |
| Рабочий эталон | | | | | | |

Таблица 5 – Результаты расчета

| Расчетные значения относительной погрешности измерений счетной концентрации частиц ϑ в i -ом измерительном канале счетчика, дм^{-3} | | | | | | $\delta_{\text{Снорм}}, \%$ |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
| МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | |
| | | | | | | |

Вывод: _____

положительные/отрицательные результаты

4.4 Определение эффективности счета аэрозольных частиц

Таблица 6 – Результаты измерений и расчета

| $d, \text{мкм}$ | $C_{\text{СИ}}, \text{М}^{-3}$ | $C_{\text{Эт}}, \text{М}^{-3}$ | $\mathcal{E}_{\text{СИ}}, \%$ | $\mathcal{E}_{\text{норм}}, \%$ |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | | | |

Примечание –

d – размер частиц тестового аэрозоля;

$\mathcal{E}_{\text{си}}$ – расчетное значение эффективности счета аэрозольных частиц;

$\mathcal{E}_{\text{норм}}$ – нормированная эффективность счета аэрозольных частиц;

Вывод: _____

положительные/отрицательные результаты

Заключение _____

соответствие установленным в описании типа метрологическим требованиям

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия

**Приложение Б
(справочное)**

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ

от _____
дата

Наименование, тип и модификация поверяемого СИ: _____

Заводской номер и дата выпуска СИ _____

Условия окружающей среды:

температура, °С _____

относительная влажность, % _____

атмосферное давление, кПа _____

Наименование нормативного документа по поверке СИ: _____

Сведения о средствах поверки: _____

наименование и обозначение, заводской номер средства поверки,

сведения о поверке/аттестации применяемых при поверке средств измерений/испытательного оборудования

Результаты поверки:

1 Внешний осмотр, проверка комплектности, маркировки

Вывод: _____

2 Опробование

Вывод: _____

3 Идентификация ПО

Таблица 1 – Идентификация ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Отображаемое значение | Нормированное (маркированное) значение |
|---|-----------------------|--|
| Идентификационное наименование ПО | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | | |
| Модификация СИ | | |
| Зав. № СИ | | |

Вывод: _____

4 Определение метрологических характеристик

4.1 Определение относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц

Таблица 2 – Результаты измерений и расчета

| $C_{СИ\ изм.} \cdot M^{-3}$ при $C_{эт}$ | | | | $\delta, \%$ | $\delta_{норм}, \%$ |
|--|--|--|--|--------------|---------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |

Примечание –

δ – расчетное значение относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц;

$\delta_{норм}$ – пределы допускаемой относительной погрешности измерений счетной концентрации аэрозольных частиц.

Вывод _____

положительные/отрицательные результаты

4.2 Определение распределения аэрозольных частиц по размерам

Таблица 3 – Результаты измерений

| СИ | Измеренное значение счетной концентрации (C_i), дм^{-3} в i -ом измерительном канале | | | | | |
|--------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|
| | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ |
| Поверяемый счетчик | | | | | | |
| Рабочий эталон | | | | | | |

Таблица 4 – Результаты расчета

| Расчетные значения относительной погрешности измерений счетной концентрации частиц σ в i -ом измерительном канале счетчика, дм^{-3} | | | | | | $\delta_{\text{Снорм}}$, % |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------------|
| МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | МКМ | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Вывод: _____
положительные/отрицательные результаты

Заключение _____
соответствие установленным в описании типа метрологическим требованиям

Поверитель

подпись_____
инициалы, фамилия