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»

_____ А.Н. Пронин

М.П. «26» июля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры - счетчики газа взрывозащищенные РСГВ

Методика поверки

МП 242-2442-2021

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

_____ А.В. Колобова

«26» июля 2021 г.

Инженер

_____ А.А. Нечаев

«26» июля 2021 г.

Санкт-Петербург
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры - счетчики газа взрывозащищенные РСГВ (далее – расходомеры) и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методика поверки должна обеспечивать прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – непосредственное сличение поверяемого расходомера с эталоном той же единицы величины.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин и на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
2.1 Проверка общего функционирования	8.2.1		
2.2 Проверка герметичности	8.2.2	да	да
3. Подтверждение соответствия программного обеспечения	9	да	да
4. Определение метрологических характеристик	10		
4.1 Определение относительной погрешности расходомеров при измерении расхода газа	10.1	да	да
4.2 Определение относительной погрешности расходомеров при измерении объема газа	10.2	да	да

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

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С: от +15 до +25;
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, %: не более 80;
- диапазон атмосферного давления, кПа: от 84 до 106,7;

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с расходомерами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2825, эксплуатационной документацией на расходомеры, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
10	Азот газообразный особой чистоты сорт 1-й по ГОСТ 9293-74. Редуктор баллонный газовый одноступенчатый БКО-50-4 соответствует ГОСТ 13861. Манометр эталонный МО, кл. 0,4, верхний предел измерений 0,6 МПа (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 5768-67). Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм Тройник со штуцерами на трубки 4×1,5 и 6×1,5 мм.
	Калибратор расхода газа DryCal модель 800, диапазон воспроизведений расхода от 2,00 см^3/мин до 50000 см^3/мин, пределы допускаемой относительной погрешности измерений ±0,3 % (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 70660-18). Секундомер электронный СЧЕТ-1М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 40929-09).
7 - 10	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 32014-06)

5.2 Для поверки необходимо использовать газ, по которому откалиброван расходомер (указан в паспорте на расходомер).

5.3 Допускается использовать средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью (отношение погрешности калибратора расхода к пределам допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера, должно быть не более 1/3).

5.4 Средства поверки, приведенные в п. 5.1, должны иметь сведения о поверке в Федеральном информационном фонде.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 При монтаже и работе с приборами должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные органами Госэнергонадзора.

6.3 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться требования «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

6.4 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого расходомера следующим требованиям:

– отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;

– исправность органов управления;

– маркировка и комплектность, соответствующая указаниям Руководства по эксплуатации;

– четкость надписей на панелях.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если расходомер соответствует перечисленным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготавливают расходомеры к работе в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации.

- выдерживают баллон с газом под давлением в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, средства поверки – в течение 2 ч.

- подготавливают к работе калибратор расхода газа DryCal модель 800 согласно Руководства по эксплуатации на него.

8.2 Опробование.

8.2.1 Проверка общего функционирования.

Включить прибор в сеть. О включении расходомера свидетельствует отображение идентификационного наименования и номера версии ПО «RSGV, V1.X». Надпись высвечивается в течение 3-х секунд, после чего расходомер автоматически переходит в режим ожидания. В данном режиме на верхней строке дисплея должно высвечиваться сообщение «Готов».

Проверка общего функционирования считается положительной если загрузка ПО завершилась и прибор перешел в режим ожидания.

8.2.2 Проверка герметичности.

Заглушить штуцер «выход» расходомера.

Через тройник подсоединить к выходу расходомера образцовый манометр с пределом измерения 0,16 МПа (1,6 кгс/см^2).

Редуктором установить давление (1,0±0,2) кгс/см^2.

По установлению давления, герметично перекрыть газовую линию от редуктора к тройнику.

Расходомер считается выдержавшим проверку, если спад давления не превышает 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2) за 10 мин.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка программного обеспечения заключается в определении идентификационных данных (наименования и номера версии) встроенного ПО.

Определение проводится визуально, путем считывания идентификационных данных с дисплея. Данные выводятся при подаче электрического питания на расходомер.

9.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений (приложение к свидетельству об утверждении типа).

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение относительной погрешности расходомеров при измерении расхода газа.

Оценивается разность показаний расходомера и значения объемного расхода газа, измеренного с помощью калибратора расхода газа DryCal модель 800 (калибратор). Для проведения поверки собрать схему согласно рисунку 1.

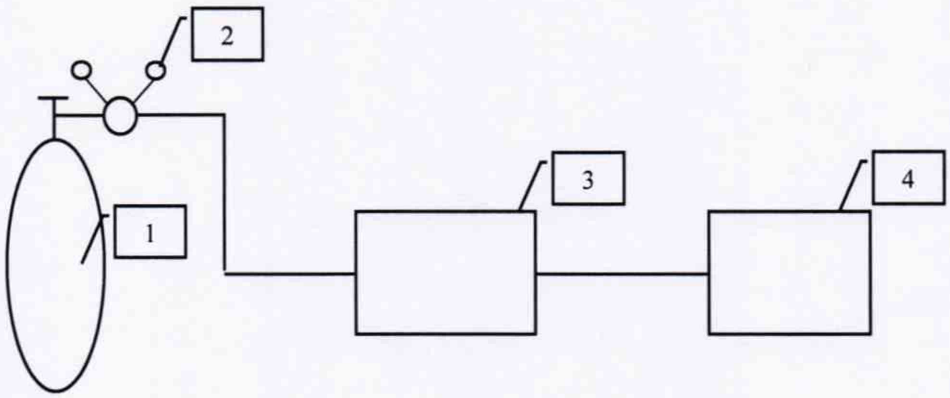

Рисунок 1 - Газовая схема для проведения поверки расходомеров

1. Баллон с газом
2. Редуктор
3. Расходомер РСГВ
4. Калибратор расхода газа DryCal модель 800

Поверка проводится на газе, на который откалиброван расходомер следующим образом:

1) Подготовить к работе калибратор, в соответствии с эксплуатационной документацией (ЭД).

2) Подготовить к работе поверяемый расходомер, в соответствии с ЭД.

3) Открыть вентиль на баллоне.

4) Установить выходное давление редуктора от 100 до 300 кПа (для мод РСГВ-1, РСГВ-2, РСГВ-3 РСГВ-4) и от 300 до 500 кПа (для мод РСГВ-5).

5) Последовательно задавать на расходомере значения расхода соответствующие 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 % от верхнего предела измерений при допускаемом отклонении при установке расхода ±10 % от требуемого значения.

6) Убедиться в том, что расход стабилен (на шести последовательных измерениях расхода калибратором отсутствует монотонное увеличение или уменьшение показаний и размах показаний не превышает 0,2 % от среднего).

7) Зафиксировать показания калибратора расхода газа Cal=Trak SL-800, соответствующие этим расходам, согласно РЭ на него. Результаты измерений записать в таблицу по форме таблицы 3.

Результаты измерений записать в таблицу 3.

Таблица 3

Показания расходомера, $Q_{РСГВ}$, см^3/мин	Показания калибратора, $Q_{кал}$, см^3/мин	Относительная погрешность $\frac{Q_{РСГВ} - Q_{кал}}{Q_{кал}} \cdot 100$, %		Выводы
		Полученное значение	Допускаемое значение	

Примечание: для мод. РГСВ-3, РГСВ-4, РГСВ-5 измерения проводятся в дм^3/мин.

Результаты поверки считаются положительными, если для всех измеренных значений расхода значение относительной погрешности для расходомеров не превышает пределов приведенных в Приложении А.

10.2 Определение относительной погрешности расходомеров при измерении объема газа.

Определение осуществляют методом сравнения объема газа, измеренного расходомером, с объемом газа, прошедшего через калибратор. Для проведения измерений собрать схему согласно рисунку 1.

Допускается проводить поверку одновременно с процедурой по п. 10.1.

Поверка проводится следующим образом:

1) Открыть вентиль на баллоне газом.

2) Установить выходное давление редуктора от 100 до 300 кПа (для мод РСГВ-1, РСГВ-2, РСГВ-3 РСГВ-4) и от 300 до 500 кПа (для мод РСГВ-5).

3) Подготовить к работе калибратор в соответствии с ЭД.

4) Подготовить к работе расходомер в соответствии с ЭД.

5) В зависимости от модификации поверяемого расходомера, установить расход 50 % от верхнего предела измерений данной модификации расходомера при допускаемом отклонении при установке расхода ±5 % от требуемого значения.

6) Убедиться в том, что расход стабилен (на шести последовательных измерениях расхода калибратора, отсутствует монотонное увеличение или уменьшение показаний и размах показаний не превышает 0,2 % от среднего).

7) Выбрать в меню расходомера функцию «Сброс» (обнулить счетчик объема). Одновременно запустить секундомер и выбрать в меню расходомера функцию «Пуск».

8) Через 10 мин выбрать в меню расходомера функцию «Стоп» и одновременно остановить секундомер

9) Рассчитать значение объема газа пройденного через калибратор $V_{кал}$ (дм^3 или см^3 (для мод РСГВ-1)) в соответствии с формулой:

$$V_{кал} = \frac{Q_{кал}}{t} / 1000, \qquad (4)$$

где $Q_{кал}$ – расход измеренный калибратором, см^3/мин

t – время измеренное секундомером, с

Примечание: для мод. РСГВ-1 используется формула расчета объема:

$$V_{кал} = \frac{Q_{кал}}{t} \qquad (5)$$

10) Привести измеренные значения объема калибратора к температуре 20 ^{0}С и давлению 101,325 кПа в соответствии с ЭД на калибратор.

Вычислить относительную погрешность (δ, %) при измерении объема газа испытуемого расходомера по формуле:

$$\delta = \frac{V_{РСГВ} - V_{кал}}{V_{кал}} \times 100, \qquad (6)$$

где $V_{РСГВ}$ - показания объема расходомера, дм^3 (для мод. РСГВ-1 в см^3)

Результаты поверки считаются положительными, если для всех измеренных значений объема значение относительной погрешности для расходомеров не превышает пределов приведенных в Приложении А.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результат определения относительной погрешности расходомеров при измерении расхода газа считается положительным, если в каждой точке измерений полученное значение относительной погрешности не превышает пределов, приведенных в Приложении А.

11.2 Результат определения относительной погрешности расходомеров при измерении объема газа считается положительным, если полученное значение относительной погрешности не превышает пределов, приведенных в Приложении А.

11.3 Расходомеры соответствуют метрологическим требованиям установленным в описании типа, если результаты определения относительной погрешности расходомеров при измерении расхода газа и объема положительные.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Б.

12.2 Расходомеры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца расходомера выдают свидетельство о поверке установленной формы.

12.3 При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

12.4 Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	РСГВ-1	РСГВ-2	РСГВ-3	РСГВ-4	РСГВ-5
Диапазон измерений объемного расхода [1)]	от 4,00 до 40,00 $см^3$/мин	от 50,0 до 500,0 $см^3$/мин	от 0,500 до 5,000 $дм^3$/мин	от 2,00 до 20,00 $дм^3$/мин	от 5,00 до 50,00 $дм^3$/мин
Диапазон измерений объема	от 20,00 до 99999 $см^3$	от 0,2500 до 999,9 $дм^3$	от 2,500 до 9999 $дм^3$	от 10,00 до 9999 $дм^3$	от 25,00 до 9999 $дм^3$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода, %, при температуре окружающего воздуха:					
от -30 до -20 ^{0}С включ.	±2,5			±4,0	-
св. -20 до 0 ^{0}С включ.	±2,0			±3,0	-
св. 0 до +10 ^{0}С включ.	±1,5			±2,0	-
св. +10 до +30 ^{0}С включ.	±1,0				
св. +30 до +50 ^{0}С	±1,5			±2,0	-

[1)] Значение объемного расхода приведено к температуре 20,0 ^{0}С и атмосферному давлению 101,325 кПа

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки
Расходомера - счетчика газа взрывозащищенного РСГВ

Модификация_____
Заводской номер_____
Принадлежит_____
Дата поверки_____
Условия поверки:
температура окружающего воздуха_____
атмосферное давление_____
относительная влажность воздуха_____
Средства поверки_____
Поверено в соответствии с документом МП-242-2442-2021 «ГСИ. Расходомеры - счетчики газа взрывозащищенные РСГВ. Методика поверки»
Результаты поверки
1 Результаты внешнего осмотра_____
2 Результаты опробования
2.1 Результаты проверки общего функционирования_____
2.2 Результаты проверки герметичности_____
3. Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения (соответствует/не соответствует)
4 Определение метрологических характеристик
4.1 Определение относительной погрешности измерения расхода газа

Показания расходомера, $Q_{РСГВ}$, см^3/мин	Показания калибратора, $Q_{кал}$, см^3/мин	Относительная погрешность $\frac{Q_{РСГВ}-Q_{кал}}{Q_{кал}}\cdot 100$, %		Выводы
		Полученное значение	Допускаемое значение	

4.2 Определение относительной погрешности при измерении объема газа_____

Заключение_____

Поверитель_____.