



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«31» августа 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ГАЗА
TESTO 6450

Методика поверки

РТ-МП-777-449-2022

г. Москва
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры-счетчики газа Testo 6450 (далее – расходомеры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При проведении поверки должна быть обеспечена прослеживаемость поверяемых расходомеров к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118 – 2017 и государственному первичному эталону единицы давления - паскаля ГЭТ 23-2010.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик применяется метод непосредственного сличения.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений: – определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа;	Да	Да	10.1
	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 На основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении результатов поверки.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- разность температуры окружающей и измеряемой среды не более 1 °С;
- измеряемая среда – воздух;
- отсутствие механических вибраций и ударов;
- время прогрева расходомера после включения не менее 10 минут.

Перед проведением поверки расходомеры необходимо выдержать в помещении, где проводят поверку, не менее 2 часов.

4 Требование к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, имеющие:

- право проведения поверки средств измерений (далее – СИ) в соответствующей области аккредитации;
- изучившие руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на расходомеры и средства поверки;
- изучившие настоящую методику поверки;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Т а б л и ц а 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1 Контроль условий проведения поверки	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от минус 15 °С до плюс 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С	Термогигрометр UNITESS ТНВ 1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70481-18)
	Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	
	Средство измерений атмосферного давления в диапазоне от 86 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ± 1 кПа	
	Вспомогательное средство	Секундомер

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений объемного расхода и объема газа, диапазон воспроизводимых расходов от 0,6 до 6500 м ³ /ч, и относительной погрешностью не более $\pm 0,3\%$	Установка поверочная УПГ, мод. УПГА 0,6/6500-РГ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37319-10)
	Средство измерений давления от 0 до 1600 кПа и приведенной погрешностью не более $\pm 0,175\%$	Калибратор многофункциональный DPI 620 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 60401-15)
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средство измерений объемного расхода и объема газа, диапазон воспроизводимых расходов от 0,6 до 6500 м ³ /ч, и относительной погрешностью не более $\pm 0,3\%$	Установка поверочная УПГ, мод. УПГА 0,6/6500-РГ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37319-10)
	Средство измерений давления от 0 до 1600 кПа и приведенной погрешностью не более $\pm 0,175\%$	Калибратор многофункциональный DPI 620 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 60401-15)
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям приказа Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа и приказа Росстандарта от 29.06.2018 № 1339 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования по обеспечению безопасности:

- к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по электробезопасности не ниже третьей;
- вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;
- все разъемные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;

– поверители должны соблюдать требования безопасности, указанные в РЭ на расходомеры, применяемые средства поверки и вспомогательные технические средства, и правила пожарной безопасности, действующие в организации.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре расходомера проверить:

– соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации;

– отсутствие механических повреждений, которые могут повлиять на метрологические характеристики и съем показаний.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если расходомер по внешнему виду и маркировке соответствует описанию типа и эксплуатационной документации, отсутствуют механические повреждения.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий окружающей среды.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки при помощи средств измерений температуры окружающей среды, относительной влажности воздуха и атмосферного давления. Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений температуры окружающей среды, относительной влажности и атмосферного давления должны находиться в пределах, указанных в разделе 3 настоящей методики поверки. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с разделом 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Подключить расходомер к источнику питания.

8.2.2 Подключить расходомер к установке поверочной в соответствии с эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на расходомер и установку поверочную.

8.2.3 Проконтролировать включение цифрового индикатора расходомера и наличие на нем значений измеряемого объемного расхода (объема).

8.2.4 Затем подключить расходомер к калибратору давления в соответствии со схемой подключения, указанной в приложении А к настоящей методике.

8.2.5 Проконтролировать включение цифрового индикатора расходомера и наличие на нем значений измеряемого давления.

8.3 Опробование

8.3.1. Опробование расходомера при измерениях объемного расхода проводить, пропуская через него поток воздуха от наименьшего расхода Q_{\min} до наибольшего Q_{\max} . Показания расходомера должны равномерно увеличиваться (уменьшаться) при увеличении (уменьшении) расхода.

8.3.2. Опробование расходомера при измерениях избыточного давления проводить для модификаций Testo 6451, Testo 6452, Testo 6453, Testo 6454, подавая в измерительный участок расходомера избыточное давление в диапазоне от 0 до 1600 кПа. Показания расходомера должны равномерно увеличиваться (уменьшаться) при увеличении (уменьшении) избыточного давления.

8.4 Допускается совместить операции по п. 8.3.1 и п. 8.3.2 с операциями по п. 10.1 и п. 10.2

8.5 Результат опробования считать положительным, если при увеличении (уменьшении) расхода показания расходомера равномерно увеличиваются (уменьшаются), и при подаче в измерительный участок расходомера избыточного

давления в диапазоне от 0 до 1600 кПа показания расходомера увеличиваются (уменьшаются) при увеличении (уменьшении) избыточного давления.

8.6 Если при увеличении (уменьшении) расхода показания расходомера не увеличиваются (не уменьшаются) и при подаче в измерительный участок расходомера избыточного давления в диапазоне от 0 до 1600 кПа показания расходомера не увеличиваются (не уменьшаются) при увеличении (уменьшении) избыточного давления, результат поверки признается отрицательным и дальнейшая поверка прекращается.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО) осуществляется следующим образом: в соответствии с руководством по эксплуатации на расходомер в меню расходомера выбрать пункт с номером версии ПО. На дисплее расходомера отобразится номер версии ПО.

Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО соответствует данным, приведенным в описании типа.

Если номер версии ПО не соответствует данным, приведенным в описании типа, результат поверки признается отрицательным и дальнейшая поверка прекращается.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Относительную погрешность измерений объемного расхода (объема) газа определяют следующим образом.

10.1.1 Последовательно устанавливать на установке поверочной значения объемного расхода от минимального к максимальному в соответствии с таблицей 3.

10.1.2 В ходе измерений контролировать значения давления и температуры воздуха в поверочной установке и в расходомере.

Таблица 3 – Значения объемного расхода

№ контрольной точки	1	3	4	5
Расход, м ³ /ч ¹⁾	Q _{min}	0,5·Q _{max}	0,75·Q _{max}	Q _{max}

¹⁾ расход Q_{min} задавать с допуском +10 %; расходы 0,5·Q_{max} и 0,75·Q_{max} задавать с допуском ±10 %; расход Q_{max} задавать с допуском -10 %

10.1.3 Время выдержки на каждом расходе – не менее 90 секунд. При каждом значении расхода пять раз регистрировать результаты измерений на расходомере (Q_i) и установке поверочной (Q_с). Затем рассчитать средние арифметические значения Q_{изм}.

10.1.4 Вычислить среднее значение расхода Q_{изм} через расходомер для каждой контрольной точки, м³/ч, по формуле:

$$Q_{\text{изм}} = \frac{\sum_{i=1}^5 Q_i}{5} \quad (1)$$

10.1.5 Вычислить объемный расход по расходомеру для каждой из контрольных точек Q_п, м³/ч, по формуле:

$$Q_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{изм}} \cdot (273,15 + 20) \cdot P}{(273,15 + t) \cdot 101,3}, \quad (2)$$

где Q_п – объемный расход воздуха по расходомеру, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (абсолютное давление 101,3 кПа, температура 20 °С), м³/ч;

Q_{изм} – объемный расход воздуха, измеренный расходомером, м³/ч;

P – давление абсолютное в расходомере, кПа;

t – температура воздуха при измерениях объемного расхода, °С.

10.2 Приведенную погрешность измерений избыточного давления для модификаций Testo 6451, Testo 6452, Testo 6453, Testo 6454 определяют следующим образом.

10.2.1 Соединить расходомер с калибратором давления по схеме, приведенной в Приложении А.

10.2.2 Определение погрешности измерений избыточного давления проводить не менее чем в пяти контрольных точках P_i , равномерно распределенных внутри диапазона измерений давления, включая два крайних значения диапазона. Допускается отклонение от верхнего предела измерений не более чем на минус 1 % от диапазона измерений.

10.2.3 В каждой точке провести по одному измерению.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для каждой из контрольных точек таблицы 3 и полученных в пункте 10.1 результатов измерений рассчитать значение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) δ , % по формуле

$$\delta = \frac{Q_n - Q_э}{Q_э} \cdot 100, \quad (3)$$

где $Q_э$ – объемный расход воздуха по установке поверочной приведенный к стандартным условиям, м³/ч.

Результат поверки считается положительным, если, значения относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) газа не превышают:

$\pm(3 + 0,5 \cdot \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{изм}}})$ - для модификаций Testo 6451, Testo 6452, Testo 6453, Testo 6454;

$\pm(3,1 + 0,5 \cdot \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{изм}}})$ - для модификаций Testo 6456, Testo 6457,

где Q_{\max} – верхний предел измерений, м³/ч.

11.2 Для каждой из контрольных точек в пункте 10.2 рассчитать приведенную погрешность измерений избыточного давления γ , % от ВПИ, по формуле:

$$\gamma = \frac{P_i - P_э}{P_{\max}} \cdot 100, \quad (4)$$

где P_i – значение избыточного давления, измеренное расходомером, кПа

$P_э$ – значение избыточного давления, измеренное калибратором давления, кПа

P_{\max} – верхний предел измерений, кПа.

Результат поверки считают положительным, если при каждом измерении приведенная погрешность не превышает значений, указанных в описании типа.

11.3 Если не выполняется хотя бы одно из требований п. 11.1 и п. 11.2, результат поверки признается отрицательным.

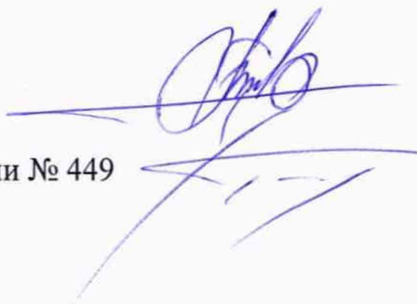
12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы. В протоколе должны быть отражены результаты поверки по всем соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. В случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Начальник лаборатории № 449



В.И. Беда

Заместитель начальника лаборатории № 449

И.В. Беликов

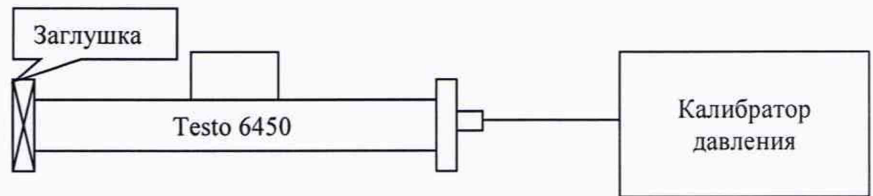


Рисунок А.1 – Схема подключения расходомера к калибратору давления