

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров

24
12

2015 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры воздуха Testo 420

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0181.МП

и.р. 63437-16

Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры воздуха Testo 420 (далее – расходомер) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Интервал между поверками – один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции и должны использоваться средства поверки (СИ), указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Средства поверки и их основные метрологические и технические характеристики
1	2	3
1. Внешний осмотр	4.1	Визуально
2. Идентификация ПО	4.2	То же
3. Опробование	4.3	Психрометр аспирационный М-34-М, диапазон измерений температуры воздуха от минус 25 °С до плюс 50 °С, предел допускаемых случайных погрешностей термометров ТМ6, после введения поправок, не более $\pm 0,1$ °С. Барометр-анероид контрольный М-67, с диапазоном измерения от 610 до 790 мм рт. ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности после введения поправок $\pm 0,8$ мм рт. ст. Установка для поверки счетчиков газа УПСГ 6500, диапазон расходов от 0,01 до 6500 м ³ /ч, погрешность (ПГ) $\pm 0,3$ %. Переходник для крепления расходомера к установке. Калибратор давления пневматический «Метран 505 Воздух-II», диапазон воспроизведения разности давлений от 20 Па до 25 кПа, класса точности 0,02. Калибратор давления СРС3000, диапазон измерений абсолютного давления от 0 до 2800 гПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,025$ %. Камера барометрическая ФАЗ.002.002.000, диапазон значений абсолютного давления от 6,6 до 1300 гПа, герметичность при давлении 6,6 гПа – не более 0,0133 гПа/с, герметичность при давлении 1300 гПа – не более 1,0133 гПа/с, скорость натекания воздуха при давлении, не более: 6,6 гПа – 4 гПа/с, (Pa- 27 гПа) – 0,66 гПа/с, 1300 гПа – 2,66 гПа/с
4. Определение относительной погрешности измерений расхода	4.4	Психрометр аспирационный М-34-М и барометр-анероид контрольный М-67. Установка для поверки счетчиков газа УПСГ 6500, диапазон расходов от 0,01 до 6500 м ³ /ч, погрешность $\pm 0,3$ %
5. Определение абсолютной погрешности измерений разности давлений (дифференциального давления)	4.5	Психрометр аспирационный М-34-М и барометр-анероид контрольный М-67. Калибратор давления пневматический «Метран 505 Воздух-II», диапазон воспроизведения разности давлений от 20 Па до 25 кПа, класса точности

1	2	3
		0,02
6. Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления	4.6	Психрометр аспирационный М-34-М и барометр-анероид контрольный М-67. Калибратор давления СРС3000, диапазон измерений абсолютного давления от 0 до 2800 гПа, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,025$ %. Камера барометрическая ФАЗ.002.002.000, диапазон значений абсолютного давления от 6,6 до 1300 гПа, герметичность при давлении 6,6 гПа – не более 0,0133 гПа/с, герметичность при давлении 1300 гПа – не более 1,0133 гПа/с, скорость натекания воздуха при давлении, не более: 6,6 гПа – 4 гПа/с, (Pa- 27 гПа) – 0,66 гПа/с, 1300 гПа – 2,66 гПа/с

Примечания:

1. Все СИ, применяемые при поверке, должны быть исправны и разрешены к применению в Российской Федерации, иметь действующие свидетельства о поверке, а эталоны свидетельства об аттестации.

2. Допускается применение других СИ, применяемые при поверке, с диапазонами измерений соответствующими или превышающими диапазон измерений и с погрешностью не более 1/3 от погрешности измеряемой величины.

3. Допускается при первичной и периодической поверке на основании письменного заявления владельца, поверяемого СИ, производить поверку меньшего числа измеряемых величин, а при периодической поверке и в уменьшенных диапазонах измерений измеряемых величин. Соответствующие записи должны быть сделаны в свидетельстве о поверке.

4. Поверка прекращается, при получении отрицательных результатов при проведении хотя бы по одной из операций, приведенных в таблице 1, с оформлением результатов поверки в соответствии с разделом 8.

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталоны и средства поверки;
- правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

2.2 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений.

2.3 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации расходомера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

2.4 Все работы по монтажу и демонтажу расходомера, при определении относительной погрешности измерений расхода, выполнять при неработающей поверочной установке.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1 При проведении поверки поверяемый расходомер должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением требований безопасности, изложенных в руководстве по

эксплуатации.

Поверку следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- допускаемой изменение температуры за время поверки, не более $\pm 0,5$ °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

3.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

3.3 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей по данному виду измерений.

3.4 Перед проведением поверки, необходимо выдержать расходомер не менее 1 часа в помещении, где будет производиться поверка, при температуре, указанной в п. 3.1.

3.5 При подготовке к поверке по измерению объемного расхода, необходимо установить расходомер на поверочной установке счетчиков газа с использованием переходника для крепления.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого расходомера следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса, все надписи должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и быть чистыми.

4.2 Идентификация ПО

Проверка идентификационных данных ПО выполняется при включении расходомера. Для отображения идентификационных данных (номера версии) ПО, необходимо руководствоваться п.3.3 Руководства по эксплуатации, на экран измерительного прибора, будет выведен серийный номер расходомера и версия ПО. Остальные идентификационные данные не доступны для пользователя.

Версия ПО должна быть не ниже V01.xx.

Если номер версии не удовлетворяет этим условиям, дальнейшую поверку не проводить.

4.3 Опробование и проверка герметичности

4.3.1 Опробование расходомера при измерениях объемного расхода проводить, пропуская через него поток воздуха со значением расхода в диапазоне от Q_{\min} до Q_{\max} , где Q_{\min} и Q_{\max} – минимальное и максимальное значения диапазона измерений объемного расхода расходомера, соответственно. При этом, расходомер должен работать устойчиво, без посторонних шумов. Показания расходомера должны равномерно увеличиваться (уменьшаться) при увеличении (уменьшении) объемного расхода.

4.3.2 Для проверки герметичности при измерениях разности давлений (дифференциального давления) необходимо создать в плюсовой камере измерительного прибора расходомера давление, равное максимальному значению диапазона измерений (120 Па), выдержать его под этим давлением в течение 10 минут, затем перекрыть подачу давления. Расходомер считается герметичным, если, в течение последующих шести минут, изменение давления не превышает 1,5 % от установленного давления (120 Па), при изменении температуры окружающей среды, не более чем на 0,5 °С.

4.4 Определение относительной погрешности измерений расхода

Определение абсолютной погрешности измерений объемного расхода расходомера проводить на поверочной установке счетчиков газа, руководствуясь эксплуатационной документацией на данную установку.

Определение абсолютной погрешности измерений производить при пяти значениях, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений объемного расхода расходомера:

- 1) $Q_{\min} + 5\%$ от Q_{\min} ;
- 2) $0,25 Q_{\max} \pm 5\%$ от $0,25 Q_{\max}$;
- 3) $0,5 Q_{\max} \pm 5\%$ от $0,5 Q_{\max}$;
- 4) $0,75 Q_{\max} \pm 5\%$ от $0,75 Q_{\max}$;
- 5) $Q_{\max} - 5\%$ от Q_{\max} .

Поверку производить в следующей последовательности: сначала, повышая значения объемного расхода от Q_{\min} до Q_{\max} (прямой ход). Затем, уменьшая значения расхода от Q_{\max} до Q_{\min} .

Время выдержки на каждом расходе - не менее 90 секунд. При каждом значении расхода три раза регистрировать результаты измерений с помощью расходомера (Q_i) и поверочной установки - эталона ($Q_{эти}$). Затем рассчитать их средние арифметические значения (\bar{Q}_i) и ($\bar{Q}_{эти}$), соответственно.

Значение абсолютной погрешности измерений объемного расхода (Δ_{Qi}) расходомером, по результатам измерений при каждом значении расхода, вычислить по формуле

$$\Delta_{Qi} = \bar{Q}_i - \bar{Q}_{эти}. \quad (1)$$

Результаты поверки считают положительными, если все полученные значения абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности $\pm (3\% \text{ от } Q_{изм} + 12 \text{ м}^3/\text{ч})$, где $Q_{изм}$ – измеряемое значение объемного расхода (среднее арифметическое значение объемного расхода эталона $\bar{Q}_{эти}$).

4.5 Определение абсолютной погрешности измерений разности давлений

Абсолютную погрешность измерений разности давлений (дифференциального давления) определять при пяти значениях, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе, при минимальном и максимальном значениях, методом непосредственного сличения с эталоном. Поверку производить, сначала при повышении величины разности давлений (прямой ход), от минимального до максимального значения диапазона измерений, а затем после выдержки при максимальном значении в течении пяти минут, при понижении величины разности давлений (обратный ход), при тех же значениях, что и при повышении.

Для определения погрешности разности давлений, в плюсовой камере измерительного прибора расходомера, создать минимальное значение диапазона измерений. Затем, последовательно увеличивать разность давлений и производить отсчет показаний, с помощью измерительного прибора расходомера и эталона, при каждом из задаваемых значений разности давлений при прямом и обратном ходе (при тех же значениях разности давлений, что и при прямом ходе).

Значение абсолютной погрешности измерений разности давлений, по результатам измерений при каждом i -м значении, вычислять по формуле

$$\Delta = P_i - P_{эти} \quad (2)$$

где Δ – абсолютная погрешность измерений расходомера, Па;

P_i – результат измерений по показаниям расходомера, Па;

$P_{эти}$ – результат измерений по показаниям эталона, Па.

Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения абсолютной погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности $\pm (2\% \text{ от } P_{\text{изм}} + 0,5 \text{ Па})$, где $P_{\text{д изм}}$ – измеряемое значение разности давлений.

4.6 Определение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления

Абсолютную погрешность измерений абсолютного давления определять при пяти значениях, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях, соответствующих минимальному и максимальному, методом непосредственного сличения с эталоном. Поверку производить, сначала при повышении величины абсолютного давления (прямой ход), а затем, после выдержки при максимальном значении в течении пяти минут, при понижении величины абсолютного давления (обратный ход).

При поверке, поместить измерительный прибор расходомера в барометрическую камеру и затем понизить значение давления в ней до значения, соответствующего минимальному значению диапазона измерений. Выдержать при этом давлении в течение пяти минут, после чего плавно повышать давление, и производить отсчет показаний, с помощью измерительного прибора расходомера и эталона, при каждом из задаваемых значений абсолютного давления при прямом и обратном ходе (при тех же значениях давления, что и при прямом ходе).

Значение абсолютной погрешности измерений абсолютного давления при каждом измеренном значении давления рассчитывать по формуле (2), при условии, что значения измеряемых величин абсолютного давления в гПа.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений абсолютного давления не превышает пределов допускаемой погрешности $\pm 3 \text{ гПа}$.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Результаты определения метрологических характеристик оформляют протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

5.2 При положительных результатах поверки расходомера, в соответствии с установленным порядком оформляется свидетельство о поверке, на которое наносится знак поверки, и производится пломбирование измерительного прибора Testo 420 с датчиками расходомера, в соответствии со схемой пломбировки, приведенной на рисунке 1.

5.3 При отрицательных результатах поверки, расходомер к применению не допускается и, в соответствии с установленным порядком выписывается извещение о непригодности к применению, с указанием причин непригодности.

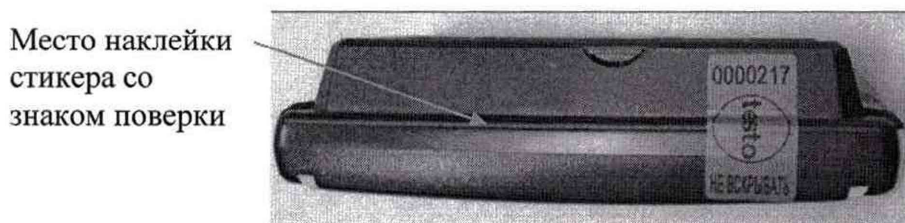


Рисунок 1 – Схема пломбировки измерительного прибора Testo 420 с датчиками с нанесением знака поверки

Начальник управления метрологии
ЗАО КИП «МЦЭ»

В.С. Марков

Приложение А
(обязательное)
Рекомендуемая форма протокола поверки

Протокол поверки №

Наименование СИ: Расходомер воздуха Testo 420, заводской № _____

Диапазон измерений _____

Применяемые средства поверки:

тип, заводской №, метрологические характеристики

Значения влияющих факторов:

$T = ___ \text{ }^\circ\text{C}$, $\varphi = ____ \%$, $P = ___ \text{ гПа (мм рт.ст.)}$

№ п.п.	Показания поверяемого расходомера	Показания эталона	Абсолютная погрешность	Допускаемая абсолютная погрешность
Прямой ход				
1				
2				
3				
4				
5				
Обратный ход				
6				
7				
8				
9				
10				

Поверка осуществлена по методике поверки: _____
наименование и обозначение

Заключение: Расходомер воздуха Testo 420, заводской № _____, _____ к
применению. годен/ не годен

Поверитель

Должность. И.О. Фамилия

Дата поверки

20 __ г.