

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСХОДОМЕТРИИ – ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА QRM

Методика поверки
МП 1138-13-2020

Начальник отдела НИО-13

А.И. Горчев

Тел. отдела: 8(843) 272-01-12

Казань
2020

РАЗРАБОТАНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ООО " ЭЛЬСТЕР Газэлектроника "

УТВЕРЖДЕНА

ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Настоящий документ распространяется на установку поверочную для счетчиков газа QRM (далее - установку) и устанавливает методику ее первичной и периодической поверок.

Установка поверочная для счетчиков газа QRM предназначена для воспроизведения объемного расхода (объема) газа.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Операции поверки приведены в таблице 1

Таблица 1

Операция	Номера пунктов методики поверки	Обязательность выполнения операций при поверке	
		Первичной	Периодической
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка герметичности	7.2	+	+
3 Опробование	7.3.1	+	+
4 Проверка идентификации программного обеспечения	7.3.2	+	+
5 Оценка относительной погрешности установки	7.4.4	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для проведения поверки используют средства измерений, приведенные ниже

– Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с Приказом Росстандарта №2825 от 29.12.2018, диапазон воспроизведения единиц объемного расхода газа от 0,003 до 16000 м³/ч, СКО от 0,01 до 0,03, НСП от 0,05 до 0,12, расширенная неопределенность при коэффициенте охвата k=2 от 0,06 до 0,11%.

– эталон единицы времени и частоты 4 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 31.07.2018 №1621;

– эталон единицы абсолютного давления 2 разряда по ГОСТ Р 8.840–2013;

– эталон единицы избыточного давления 2 разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339;

– эталон единицы температуры 3 разряда ГОСТ 8.558–2009

– измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 99 %, диапазон измерений температуры от минус 20 °С до 60 °С, диапазон измерений давления от 630 мм.рт.ст. до 790 мм.рт.ст.(регистрационный номер 71394-18);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой установки с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска клейма наносится на свидетельство о поверке и (или) паспорт.

Применяемые при поверке СИ должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или знак поверки.

Единица объемного расхода и объема газа передается в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расхода газа от Государственного первичного

эталона единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 путем калибровки критических сопел, входящих в состав установки для поверки счетчиков газа QRM.

3 ТРЕБОВАНИЕ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются юридические лица или индивидуальные предприниматели аккредитованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с эксплуатационной документацией на установку для поверки счетчиков газа и применяемые средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:
- правилами безопасности, изложенными в технической документации установки, - технической документации средств измерений и оборудования, используемых для поверки;
 - правилами безопасности, изложенными в документах на методики поверки средств измерений, входящих в состав установки;
 - "Правилами технической эксплуатации электроустановок";
- 3.2 Доступ к средствам измерений, оборудованию и элементам установки должен быть свободным.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.
- напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В $220^{+10\%}_{-10\%}$;
 $380^{+10\%}_{-10\%}$.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 6.1 Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:
- проверяют наличие технической и эксплуатационной документации на установку;
 - выполняют организационные и технические мероприятия по технике безопасности;
- 6.2 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие установки эксплуатационной документации;
- комплектность установки;
- соответствие внешнего вида и комплектности СИ, входящих в состав установки, требованиям распространяющейся на них технической и эксплуатационной документации;
- соответствие рабочих условий эксплуатации установки требованиям технической документации на установку;
- наличие сертификата калибровки критических сопел;
- наличие свидетельства о поверке на датчик относительной влажности.

Установку считают выдержавшей проверку, если выполнены указанные выше требования.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование установки

При опробовании установки проверяют исправность и правильность функционирования отдельных элементов (каналов измерений, оборудования, блоков и т.д.) и установки в целом.

7.3.2 Проверка идентификации программного обеспечения

При проверке программного обеспечения определяют:

- наименование программного обеспечения (ПО);
- номер версии ПО;

Наименование и номер версии ПО определяются при включении установки. Информация отображается в верхней строке.

Результаты по данному пункту методики считаются положительными, если идентификационные данные совпадают с представленными в описании типа.

7.3 Проверка герметичности

Проверке герметичности подвергается эталонный блок.

Подается давление из внешней сети на инжекторы. Достигается избыточное давление в сети от минус 12 до минус 15 мбар. При помощи электрических клапанов изолируют эталонный блок. В течении 5 минут выжидается стабилизация температуры внутри эталонного блока.

По истечении 5 минут фиксируются начальные значения избыточного давления P_n , Па.

По истечении следующих 10 минут фиксируется конечное значение избыточного давления P_k , Па. Во время проверки герметичности температура внутри эталонного блока не должна изменяться более чем на 0,1 °С. Установка считается герметичной, если по истечении 10 минут изменение давления не превышает

$$P_k - P_n \leq 5,5 \text{ Па/мин.}$$

7.4 Оценка относительной погрешности установки.

7.4.1 Определение абсолютной погрешности установки по каналам измерений температуры

Устанавливают последовательно в термостат каждый преобразователь температуры и эталонный термометр. Задают последовательно температуру для преобразователей температуры $(15 \pm 1) \text{ °C}$, $(20 \pm 1) \text{ °C}$ и $(25 \pm 1) \text{ °C}$. Проводят измерение температуры эталонным термометром и температурным каналом установки (показания преобразователя температуры установки снимают с экрана компьютера).

Вычисляют абсолютную погрешность Δ_T по формуле

$$\Delta_T = t_n - t_э, \quad (1)$$

где

t_n - температура, измеренная каналом установки, °С;

$t_э$ - температура, измеренная эталонным термометром, °С.

Результаты поверки по данному параметру считают положительными, если погрешность по каждому каналу измерений температуры не превышает $\pm 0,1 \text{ °C}$.

7.4.2 Определение абсолютной погрешности установки по каналам измерений давления

Перекрывают входной кран на измерительной линии. В ручном режиме открывают клапан, соединяющий сопловой блок и измерительную линию. К штуцеру на фильтре подсоединяют эталонный калибратор(задатчик) давления. На калибраторе задают значения давления, необходимые для проверки преобразователей Pd 0.1, Pd 1.1 (3 равномерно расположенные точки рабочего диапазона преобразователей: (минус 1,5 ±0,2, минус 1,0 ±0,2, минус 0,5 ±0,2) кПа (минус 15 ±2, минус 10 ±2, минус 5 ±2) мбар). Сравнивают показания калибратора(задатчика) с показаниями установки.

Вычисляют абсолютную погрешность ΔP_i по формуле

$$\Delta P_i = P_u - P_э, \quad (2)$$

где P_u – значение давления, измеренное преобразователем давления, кПа;

$P_э$ – значение давления, измеренное эталонным средством, кПа.

Сравнивают показания барометрического давления на установке с показаниями барометрического давления на эталонном средстве. Вычисляют абсолютную погрешность по формуле (2).

Проверяют U-образные манометры, контролирующие перепад давления на поверяемых счетчиках в 3-х равномерно расположенных точках рабочего диапазона U-образного манометра (с погрешностью задания давления ±0,02 кПа (±0,2 мбар)). Вычисляют абсолютную погрешность измерений по формуле (2).

Результаты поверки по данному параметру считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений давления находятся в пределах:

- для преобразователей давления, контролирующих давление в сопловом блоке (Pd 01) ±0,03 кПа (±0,3 мбар);
- для преобразователей давления контролирующих давление на измерительных линиях (Pd 1.1, Pd1.2) ±0,03 кПа (±0,3 мбар);
- для преобразователя атмосферного давления ±1 кПа (±10 мбар) ;
- для U-образных манометров ±0,02 кПа (±0,2 мбар).

7.4.3 Определение относительной погрешности установки по каналу счета времени

Определение погрешности счета времени проводят следующим образом:

- запускают программу поверки счетчиков

- измеряют секундомером время прохождения 4000 импульсов на расходе 6 м³/ч.

Определяют погрешность канала измерения времени по формуле

$$\delta_\tau = \frac{(t_y - t_c) \cdot 100}{t_c}, \% \quad (3)$$

где t_y – время измерения импульсов, отображенное на мониторе ПЭВМ, с;

t_c – время измеренное секундомером, с.

Результаты поверки по данному параметру считают положительными, если значения погрешности счета времени находятся в пределах ±0,03 %.

7.4.4 Расчет относительной погрешности установки.

Относительная погрешность установки при воспроизведении объемного расхода при $P = 0.95\%$ вычисляют по формуле

$$\delta_{y,SN} = \sqrt{\delta Q_D^2 + \delta P_D^2 + 0,25(\delta T_D)^2 + \delta P_P^2 + \delta T_P^2 + \delta \epsilon^2}, \quad (4)$$

где δQ_D - относительная погрешность сопла (относительная расширенная неопределенность калибровки), %;

δP_D - относительная погрешность преобразователей давления, контролирующих давление на сопловом блоке, определяется по формуле

$$\delta = \frac{(P_{атм} + P_H) - (P_{атм} + P_Э)}{(P_{атм} + P_Э)} \cdot 100\%, \quad (5)$$

где $P_{атм}$ – значение атмосферного давления, кПа (мбар);

δP_P - относительная погрешность преобразователей давления, контролирующих давление на линии поверяемых (испытываемых) счётчиков, определяется по формуле (6);

δT_D - относительная погрешность преобразователей температуры, контролирующих измерение температуры воздуха на критических соплах, определяется по формуле

$$\delta = \frac{(273,15 + t_H) - (273,15 + t_Э)}{(273,15 + t_Э)} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где δT_P - относительная погрешность преобразователей температуры, контролирующих измерение температуры воздуха на линии поверяемых (испытываемых) счётчиков, определяется по формуле (1);

δc - относительная погрешность установки по каналу счета времени, определяется по формуле (3).

Результат поверки считается положительным, если погрешности измерительных каналов не выходят за заданные пределы. При этом относительная погрешность установки не превышает $\pm 0,3 \%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки заносят в протокол произвольной формы.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством в соответствии с действующей на данный момент нормативной документацией. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3 При проведении поверки отдельных измерительных каналов установки в свидетельстве о поверке указываются наименование поверенных каналов. Если поверка выполнена в полном объеме, то делается запись «в полном объеме».

8.4 При отрицательных результатах поверки установки не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.