



**УТВЕРЖДАЮ**

**Главный метролог**

**ФБУ «Нижегородский ЦСМ»**

**П.А. Горбачев**

**2017г**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА  
QRM**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**ЛГТИ.421324.020 МП**

**2017 г.**

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для проведения поверки используют средства измерений, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Средство измерений	Пункт методики поверки	Основные технические характеристики средства измерений
Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расхода газа ГЭТ 118-2013	7.4.1	Диапазон расхода $0,003 \div 16000 \text{ м}^3/\text{ч}$ , $U_{A0} 3,5 \cdot 10^{-4} \div 5 \cdot 10^{-4}$ , $U_{B0} 4 \cdot 10^{-4}$ .
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-5-3	7.4.2	Диапазон измерений температуры (от - 50 до 250) °С, абсолютная погрешность не более $\pm 0,04$ °С.
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	7.4.3	Диапазон измерений (от -200 до + 500) °С, абсолютная погрешность $\pm(0,0035+10^{-5}t)$ °С
Термостат Lauda ECO RE 620 S	7.4.4	Диапазон воспроизведения температур от - 20 до +80 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С.
Калибратор давления "DRUCK DPI 605"	7.4.5	Диапазон измерений избыточного давления и разности давлений (от -0,1 до 2) МПа, с относительной погрешностью $\pm 0,025$ %; Диапазон измерения абсолютного давления от 90 до 110 кПа абсолютная погрешность $\pm 10$ Па.
Генератор влажного воздуха динамический «Hydrogen 1»	7.4.6	В диапазоне измерений влажности (от 5 до 95) %, абсолютная погрешность измерений влажности $\pm 1$ %.
Секундомер электронный "Интеграл С-01"	7.4.7	Диапазон измерения от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, абсолютная погрешность измерений $(9,6 \cdot 10^{-6}T+0,01)$ , где T - измеренный интервал времени, с
Счетчик газа ВК-G4 V1,2 дм <sup>3</sup>	7.2	Диапазон измерений от 0,04 до 6 м <sup>3</sup> /ч, погрешность измерений: $\pm 1,5$ % в диапазоне расходов от $0,1Q_{\text{ном}}$ до $Q_{\text{макс}}$ ; $\pm 3$ % в диапазоне расходов от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1Q_{\text{ном}}$

Примечание: допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.2 Критические сопла должны иметь действующий сертификат калибровки.

2.3 Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (аттестаты).

## 3 Требование к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица 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 (220/380) <sup>+10%</sup><sub>-15%</sub>.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки проводят следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие технической и эксплуатационной документации на установку;
- выполняют организационные и технические мероприятия по технике безопасности;
- проверяют герметичность установки.

## 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.

Установку считают выдержавшей проверку, если выполнены указанные выше требования.

### 7.2 Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят путем перекрытия входного патрубка измерительных линий установки, сопловых блоков и создания в них разрежения воздуха 1,0-1,5 кПа (10-15 мбар). После создания необходимого разрежения выжидают 1-3 минуты для завершения температурных переходных процессов (стабилизации давления). Процесс проверки герметичности длится не менее 2 минут. При этом допустимая скорость утечки воздуха при проверке диафрагменных счетчиков из замкнутого объема установки не должна превышать величины, определяемой по формуле

$$Q_L \leq 0,003 Q_{\text{мин.}} \quad (1)$$

где  $Q_{\text{мин.}}$  - наименьшее значение расхода у поверяемого счетчика, л/ч.

Значение утечки контролируется на экране монитора персонального компьютера в меню проверки герметичности.

### 7.3 Опробование

#### 7.3.1 Опробование установки

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

Режимы работы:

- автоматическое управление с помощью компьютера
- ручное управление оператором.

Контроль работы приборов, входящих в установку (при работе установки наблюдается изменение показаний на преобразователях давления, на дифференциальных преобразователях давления, на преобразователях температуры, влажности, атмосферного давления, счетчиках импульсов, времени поверки).

Контроль работы установки в целом.

Работа установки в аварийных режимах. (при работе установки по тест-программе проверки счетчиков газа закрывают кран на входе в испытательную линию. При этом должна сработать защита от перегрузки датчиков давления путем открытия блока критических со-  
пел.)

#### 7.3.2 Проверка идентификации программного обеспечения

При проверке программного обеспечения определяют:

- наименование программного обеспечения (ПО);
- номер версии ПО;
- цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода).

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

Цифровой идентификатор ПО определяют следующим образом:

- 1) запускают программу md5, находящуюся на рабочем столе компьютера установки;
- 2) в открывшемся окне программы нажимают кнопку "открыть", указывают путь к исполняемому коду QX\_Meter\_Start (Computer/OS(C:)/QX/QX\_Meter\_Start.exe) и нажимают кнопку „OPEN”;
- 3) сравнивают полученные значения в поле Хеш-функции md5 с необходимой суммой.

Результаты по данному пункту методики считаются положительными, если:

- наименование версии - QX\_Meter;
- номер версии не ниже - 6.XX;
- цифровой идентификатор 8b05140e02bf98001981ad89072a9e62.

### 7.4 Определение метрологических характеристик

#### 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 на измерительных линиях  $(15 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ,  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$  и  $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ . Проводят измерение температуры эталонным термометром и температурным каналом установки (показания преобразователя температуры установки снимают с экрана компьютера).

Вычисляют абсолютную погрешность по формуле:

$$\Delta_T = t_n - t_s, \quad (2)$$

где  $\Delta_T$  - абсолютная погрешность канала температуры,  $^\circ\text{C}$ ;  
 $t_n$  - температура, измеренная каналом установки,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_3$  - температура, измеренная эталонным термометром, °С.

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

#### 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 давления DRUCK DPI 605. На калибраторе задают значения давления, необходимые для проверки преобразователей Pd 0.1, Pd 1.1 (3 равномерно расположенные точки рабочего диапазона преобразователей: (минус  $1,5 \pm 0,2$ , минус  $1,0 \pm 0,2$ , минус  $0,5 \pm 0,2$ ) кПа (минус  $15 \pm 2$ , минус  $10 \pm 2$ , минус  $5 \pm 2$ ) мбар). Сравнивают показания калибратора с показаниями установки.

Вычисляют абсолютную погрешность  $\Delta P_i$  по формуле:

$$\Delta P_i = P_u - P_э, \quad (3)$$

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 (3).

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  $\pm 0,02$  кПа ( $\pm 0,2$  мбар)). Вычисляют абсолютную погрешность измерений по формуле (1).

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)  $\pm 0,03$  кПа ( $\pm 0,3$  мбар);
- для преобразователей давления контролирующих давление на измерительных линиях (Pd 1.1)  $\pm 0,03$  кПа ( $\pm 0,3$  мбар);
- для преобразователя атмосферного давления  $\pm 1$  кПа ( $\pm 10$  мбар) ;
- для U-образных манометров  $\pm 0,02$  кПа ( $\pm 0,2$  мбар).

#### 7.4.3 Определение абсолютной погрешности установки по каналу измерений относительной влажности

Определение погрешности установки по каналу измерений относительной влажности проводят путем сравнения показаний, полученных с эталонного прибора, и показаний с прибора, используемого на установке. Приборы должны находиться на максимально близком расстоянии друг от друга.

Абсолютную погрешность определяют в 3 равномерно расположенных точках рабочего диапазона по формуле:

$$\Delta H = H_{уст} - H_{эт}, \quad (4)$$

где  $H_{уст}$  - значение относительной влажности, измеренное установкой, %;

$H_{эт}$  – значение относительной влажности, измеренное эталонным средством, %.

Результаты поверки по данному параметру считаются положительными, если значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности не превышают  $\pm 10$  %.

#### 7.4.4 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 м<sup>3</sup>/ч. Определяют погрешность канала измерения времени по формуле:

$$\delta_{\tau} = \frac{(t_y - t_c) \cdot 100}{t_c}, \% \quad (5)$$

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  $\pm 0,03$  %.

#### 7.4.5 Оценка относительной погрешности установки.

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

Относительная погрешность установки с доверительной вероятностью 0,95 вычисляют по формуле

$$\delta_{y,SN} = \sqrt{\delta Q_D^2 + \delta P_D^2 + 0,25(\delta T_D)^2 + \delta P_P^2 + \delta T_P^2 + \delta_c^2}, \quad (6)$$

где

$\delta Q_D$  - относительная погрешность сопла (относительная расширенная неопределенность калибровки определяется по сертификату о калибровке на критические сопла), %;

$\delta P_D$  - относительная погрешность преобразователей давления, контролирующих давление на сопловом блоке, определяется по формуле:

$$\delta = \frac{(P_{атм} + P_{И}) - (P_{атм} + P_{Э})}{(P_{атм} + P_{Э})} \cdot 100\%; \quad (7)$$

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

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

$\delta T_D$  - относительная погрешность преобразователей температуры, контролирующих измерение температуры воздуха на критических соплах, определяется по формуле:

$$\delta = \frac{(273,15 + t_{И}) - (273,15 + t_{Э}) \cdot 100}{(273,15 + t_{Э})} \% ; \quad (8)$$

$\delta T_P$  - относительная погрешность преобразователей температуры, контролирующих измерение температуры воздуха на линии поверяемых (испытываемых) счётчиков, определяется по формуле (7) ;

$\delta_c$  - относительная погрешность установки по каналу счета времени, определяется по формуле (5).

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Положительные результаты поверки установки удостоверяются записью в паспорте, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки и свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815 от 02.07.2015.

8.3 При отрицательных результатах поверки установка считается непригодной к применению, выписывается извещение о непригодности .