

СОГЛАСОВАНО

Директор
ИООО «РУСБЕЛГАЗ»



А. С. Орешко

12 2014 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор/
РУП «Брестский ЦСМС»



Н. И. Бусень

« 20 » 12 2014 г.

Счетчики газа
бытовые ультразвуковые РБГ У

Методика поверки
МРБ МП. 2464 - 2014

РАЗРАБОТЧИК:
ИООО «РУСБЕЛГАЗ» г. Брест

2014 г.

*действительна с изм. 2 по изв. УБФМ. 9-2016 от 30.06.2016
действительна с изм. 1 по изв. УБФМ. 3-2015 от 30.03.2015*

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Операции поверки	4
2 Средства поверки	5
3 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей	6
4 Условия проведения поверки	6
5 Подготовка к поверке	7
6 Проведение поверки	7
7 Оформление результатов поверки	10
Приложение А Структурная схема установки для определения основной относительной погрешности счетчиков	11
Приложение Б Структурная схема стенда проверки герметичности счетчика	12
Приложение В Методика расчета временных интервалов	13
Приложение Г Форма протокола поверки	14



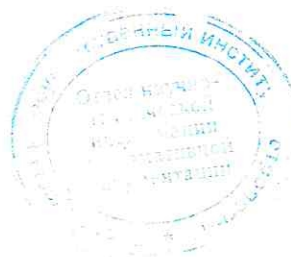
ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа бытовые ультразвуковые РБГ У типоразмерного ряда G1,6, G2,5, G4, G6 (далее счетчики), соответствующие ТУ ВУ 809001016.004-2014 и устанавливает методику их поверки (первичной и последующих).

2. Поверку счетчиков, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии проводить юридическими лицами, входящими в государственную метрологическую службу или иными юридическими лицами, аккредитованными для ее осуществления.

3. В настоящей методике использованы следующие нормативные ссылки:

- ТУ ВУ 809001016.004-2014;
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;
- ТКП 8.003-2011 Поверка средств измерения (организация и порядок проведения).
- ГОСТ 8.324-2002 Счетчики газа. Методика поверки.



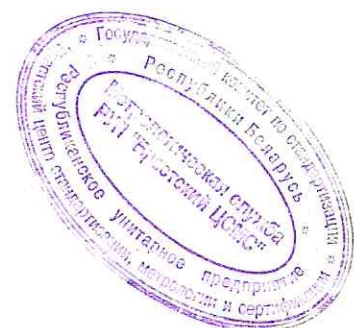
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при:	
		первичной поверке	последующих поверках
1 Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2 Опробование	6.2	Да	Да
3 Проверка герметичности	6.3	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик и обработка результатов	6.4		
4.1 Проверка порога чувствительности	6.4.1	Да	Нет
4.2 Определение основной относительной погрешности	6.4.2	Да	Да
4.3 Определение потери давления	6.4.3	Да	Да
5 Оформление результатов поверки	7	Да	Да

Примечание – поверку после проведения ремонта проводить в объеме первичной поверки.

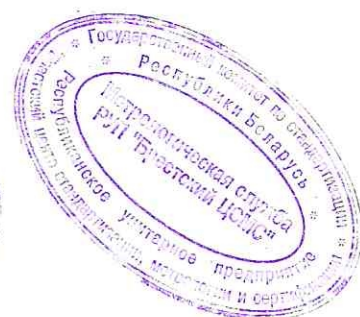


2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства измерения	Диапазон измерения	Класс точности, погрешность измерения
1. Установка поверочная	Измерение расхода воздуха от 0,0032 до 12,0 м ³ /ч	± 0,5%
2. Манометр типа МО по ГОСТ 6521-72	Измерение избыточного давления не менее 100 кПа	Класс точности 0,15
3. Барометр aneroid БАММ-1	Измерение атмосферного давления от 80 до 106 кПа	± 0,2 кПа
4. Термометр лабораторный по ГОСТ 215-73	Измерение температуры от 0 °С до 50 °С	Цена деления 0,1 °С
5. Манометр жидкостный	Измерение потери давления, диапазон от 0 до 1000 Па	Класс точности 1,0
6. Секундомер типа СОПр-2а по действующим ТНПА	Измерение времени от 0 до 30 мин.	Цена деления 0,1 с
7. Счетчики контрольные (для постоянного контроля метрологических характеристик установки, при применении соловой установки)	Измерение расхода воздуха от 0,016 до 12,0 м ³ /ч	± 1,5 %
8. Гигрометр психрометрический ВИТ-1	Измерение температуры от 0 °С до 25 °С и относительной влажности воздуха от 20 до 90 %	Цена деления 0,2 °С
<p>Примечание.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Все средства измерений должны быть поверены (откалиброваны) в органах государственной метрологической службы и иметь действующие клейма и (или) свидетельства о поверке (калибровке). 2. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям таблицы 2. 		



3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Лица, производящие поверку, должны быть ознакомлены с правилами (условиями) безопасной работы счетчиков и средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации и пройти инструктаж по технике безопасности.

3.2 Все работы по установке и демонтажу счетчиков газа выполняют при выключенной установке и при отсутствии давления в магистрали.

3.3 При работе со счетчиками, приборами и оборудованием следует руководствоваться требованиями безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.14.

3.4 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом.

3.5 Конструкция соединительных элементов счетчика и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

4 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- поверочной средой является воздух, который должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005;
- температура окружающего воздуха, °С – (20 ± 3) ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % – от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа – от 84 до 106,7;
- разность температур окружающего воздуха, температуры на входе поверяемого счетчика и на входе эталона расхода установки, °С - не более 1;
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверяемой среды, °С в час, не более - 1 (но не более 0,5 °С за время одного цикла);
- напряжение питания сети, В – $230 \pm 10\%$;
- частота питающей сети, Гц – (50 ± 1) ;
- отсутствие вибраций, тряски, ударов.

4.2 При поверке необходимо контролировать температуру воздуха в месте хранения счетчиков перед их поверкой.

4.3 Счетчик представляют на поверку с паспортом-руководством по эксплуатации.



5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Счетчики необходимо выдерживать в условиях, указанных в п. 4.1, не менее 8 часов.

5.2 Средства поверки и счетчики должны быть подготовлены к работе согласно требованиям эксплуатационных документов, которые на них распространяются.

5.3 Счетчики должны быть установлены на поверочную установку согласно эксплуатационной документации на нее в соответствии с направлением потока, указанном стрелкой на корпусе счетчика.

5.4 На поверочной установке со стороны входа воздуха в счетчики необходимо установить фильтр для очистки и стабилизации потока воздуха.

5.5 Подключение счетчика должно быть выполнено трубами, диаметры которых не должны отличаться от Ду входных присоединительных патрубков счетчика больше, чем на 2 %.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- должны отсутствовать механические повреждения и коррозия;
- типоразмер, исполнение и заводской номер счетчика должны соответствовать указанному в паспорте-руководстве по эксплуатации на счетчик;
- маркировка и надписи на лицевой панели должны быть нанесены четко и должны содержать: логотип и (или) наименование предприятия-изготовителя, типоразмер, исполнение, заводской номер по системе нумерации предприятия-изготовителя, год изготовления, наибольшее избыточное рабочее давление P (кПа), максимальный Q_{\max} и минимальный Q_{\min} расходы (m^3/h), значение стандартной температуры приведения $t_b = 20$ °С (для счетчиков с температурной компенсацией);
- на корпусе счетчика должна быть стрелка, указывающая направление потока газа.

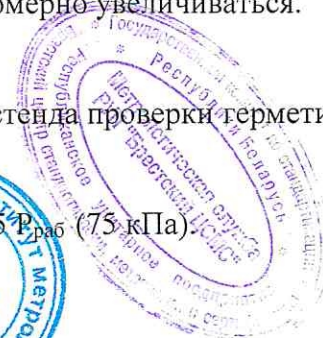
6.2 Опробование

Опробование счетчика проводят на установке (приложение А), пропуская через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % номинального. При этом счетчик должен работать устойчиво. Показания объема газа на ЖКИ счетчика должны равномерно увеличиваться.

6.3 Проверка счетчика на герметичность

Проверка счетчика на герметичность проводится с помощью стенда проверки герметичности (приложение Б).

В счетчике создают избыточное давление воздуха равное $1,5 P_{\text{раб}}$ (75 кПа)



Счетчик считается герметичным, если не наблюдается падения давления по образцовому манометру в течение 3 мин.

6.4 Определение метрологических характеристик и обработка результатов

Для определения метрологических характеристик счетчик по интерфейсу переключают в режим «поверка». В результате на ЖКИ индицируются показания объема с ценой деления $0,00001 \text{ м}^3$.

6.4.1 Проверка порога чувствительности

Проверку порога чувствительности производят следующим образом.

Убедиться в отсутствии изменений показаний объема при закрытом входном кране выключенной установки. Затем устанавливают расход с точностью $+ 5 \%$ в соответствии с таблицей 3 и контролируют показания объема, измеряемого счетчиком. На ЖКИ счетчика должны индицироваться показания объема с нарастанием.

Таблица 3

Типоразмер счетчика РБГ У	G1,6	G2,5	G4	G6
Расход, $\text{м}^3/\text{ч}$	0,004	0,006	0,01	0,015

6.4.2 Определение основной относительной погрешности

6.4.2.1 Основную относительную погрешность счетчика δ_V , %, определяют методом сравнения объема воздуха, прошедшего через эталон поверочной установки (приложение А) и поверяемый счетчик на расходах $Q_{\text{мин}}$; $0,1Q_{\text{ном}}$; $Q_{\text{ном}}$; $Q_{\text{макс}}$.

Рекомендуемые значения контрольного объема воздуха V_0 , м^3 , пропускаемого через счетчик, для каждого из расходов выбирают из таблицы 4.

Таблица 4

Диапазон объемных расходов, $\text{м}^3/\text{ч}$	Контрольный объем, V_0 , м^3
0,016 – 0,05	0,002
0,05 – 0,1	0,004
0,1 – 0,4	0,01
0,4 – 1,6	0,02
1,6 – 4	0,12
4 – 10	0,3

Последовательно устанавливая значения расходов на поверочной установке, пропускают через счетчик контрольные объемы воздуха. Старт для измерений задают после выравнивания потока воздуха в установке (не менее 10 с). Фиксируют значения объемов, измеренные поверяемым счетчиком. Результаты каждого измерения заносят в протокол (приложение Г).

6.4.2.2 Основную относительную погрешность счетчика без температурной компенсации δ_V , %, вычисляют по формуле



$$\delta_V = \frac{V_{сч} - V_0}{V_0} \cdot 100 - \Delta, \quad (1)$$

где $V_{сч}$ - объём воздуха, измеренный поверяемым счётчиком, м³;

V_0 - объём воздуха, прошедшего через эталон установки, м³;

Δ - поправка, учитывающая разницу давлений в поверяемом счетчике и в поверочной установке, %, по формуле

$$\Delta = \frac{\Delta p \cdot V_{сч}}{p \cdot V_0} \cdot 100, \quad (2)$$

где Δp - разность абсолютных давлений в поверочной установке и поверяемом счетчике, Па;

p - абсолютное давление в поверяемом счетчике, Па.

Для одноместных поверочных установок в диапазоне измерения расходов $Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$ поправка Δ незначительна и её можно исключить.

При поверке счетчиков на многоместных установках поправка Δ , учитывающая изменение давления и температуры на счетчиках, установленных на соответствующих позициях поверочной установки, %, для каждого счетчика, рассчитывается по формулам

1) для первого счетчика:

$$\Delta_1 = 0,34 \cdot \Delta t \quad (3)$$

где Δt - разность между температурами воздуха на эталоне установки (t_k), и поверяемого счетчика (t_n), °С, определяют по формуле

$$\Delta t = \frac{t_k - t_n}{n}, \quad (4)$$

где n - количество одновременно поверяемых счетчиков.

2) для второго счетчика: $\Delta_2 = 0,001 \cdot \Delta P_1 + 0,34 \cdot 2 \cdot \Delta t$;

3) для третьего счетчика: $\Delta_3 = 0,001 \cdot (\Delta P_1 + \Delta P_2) + 0,34 \cdot 3 \cdot \Delta t$;

4) для n -го счетчика: $\Delta n = 0,001 \cdot (\Delta P_1 + \Delta P_2 + \dots + \Delta P_{n-1}) + 0,34 \cdot n \cdot \Delta t$,

где ΔP_1 ; ΔP_2 ; ΔP_{n-1} - поправки, учитывающие потери давления между 1-м и 2-м, 2-м и 3-м, ($n - 1$) и n счетчиком, которые приводятся в эксплуатационной документации на установку для каждого места, на котором устанавливается n -й счетчик, Па.

6.4.2.3 Для счетчиков с температурной компенсацией основную относительную погрешность δ_V , %, вычисляют по формуле

$$\delta_V = \left(\frac{V_{сч}}{V_0 \cdot k'} - 1 \right) \cdot 100 \quad (5)$$

где Δ_j - поправка, учитывающая изменение давления на счетчике, установленных на соответствующих позициях поверочной установки, %;



k' – поправочный коэффициент приведения к базовой температуре $t_б$, при которой настраивался температурный компенсатор счетчика (указана на счетчике) рассчитывают по формуле

$$k' = \frac{t_б + 273}{t_{усн} + 273}, \quad (6)$$

где $t_{усн}$ – средняя температура окружающего воздуха в условиях поверки, °С;

$t_б = 20$ °С – температура, при которой настраивался температурный компенсатор.

При применении сопловых установок методика расчета временных интервалов приведена в приложении В настоящей методики.

При каждом значении расхода воздуха поверку проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют до трех раз и при каждом измерении погрешность не должна превышать значений:

± 3 % - в диапазоне измерения расходов $Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\text{ном}}$;

± 1,5 % - в диапазоне измерения расходов $0,1 Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$.

6.4.3 Определение потери давления

Определение потери давления на счетчике проводят при максимальном объемном расходе при помощи манометра жидкостного.

Величина потери давления не должна превышать значений, указанных в таблице 5

Таблица 5

Типоразмер счетчика РБГ У	G1,6	G2,5	G4	G6
Потеря давления при $Q_{\text{макс}}$, Па, не более	200	250	250	350

Примечание – допускается определять потерю давления при определении основной относительной погрешности.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки заносятся в протокол по форме приложения Г.

7.2 Результаты поверки считают положительными и счетчик признают годным к применению, если он отвечает требованиям настоящей методики.

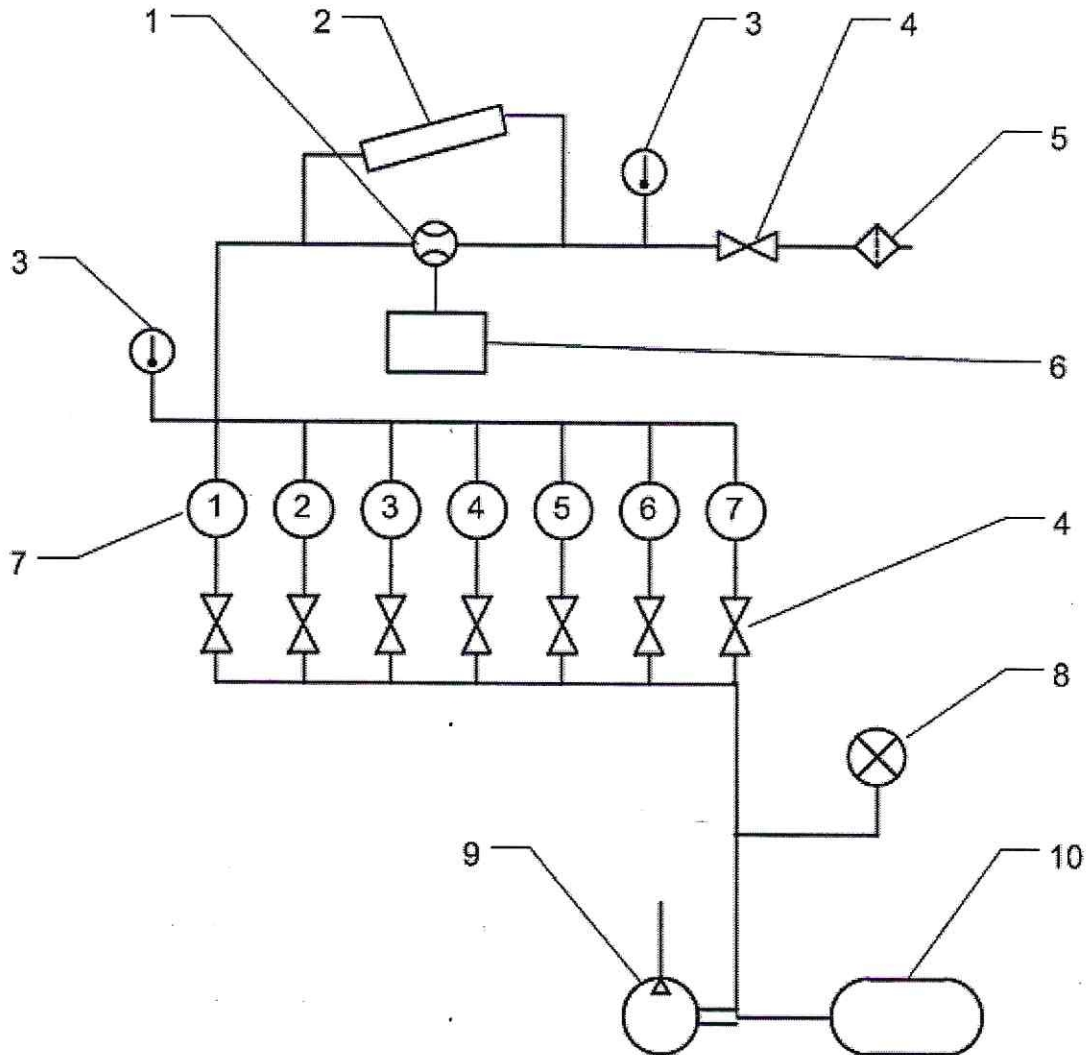
7.3 При положительных результатах поверки счетчик пломбируют и делают отметку в паспорте.

7.4 При отрицательных результатах поверки выдается заключение о непригодности по форме, установленной ТКП 8.003 (приложение Д), с указанием причин несоответствия.

Примечание – при проведении поверки на автоматизированных установках с регистрацией результатов поверки на печатающем устройстве протокол поверки может быть оформлен по форме, указанной в эксплуатационной документации на установку.

Приложение А
(рекомендуемое)

Структурная схема установки (сопловой)
для определения основной относительной погрешности счетчиков



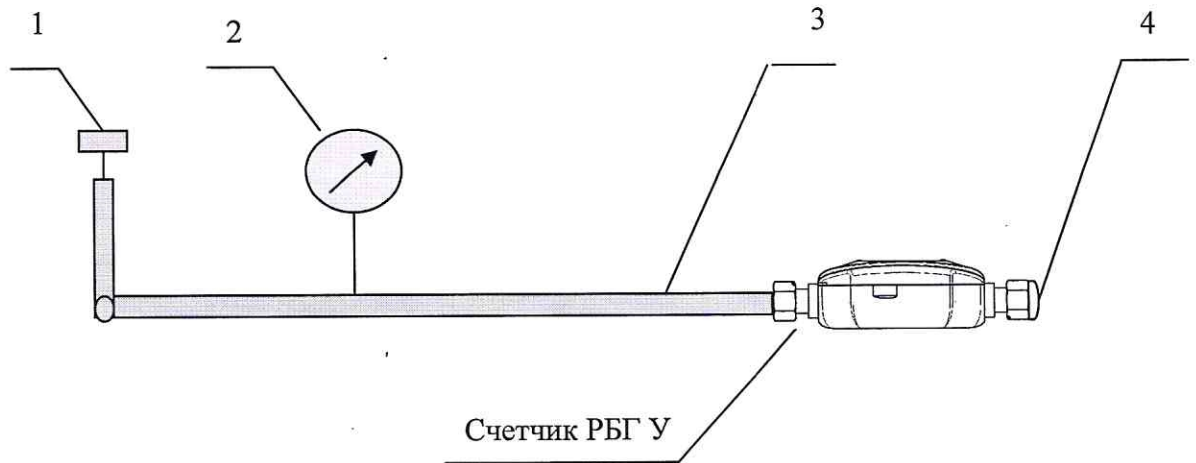
- 1 – счетчик газа поверяемый (контрольный);
- 2 – манометр жидкостный;
- 3 – термометры;
- 4 – краны 1-8;
- 5 – фильтр;
- 6 – устройство формирования импульсов времени;
- 7 – сопла 1-7;
- 8 – электроконтактный вакуумметр;
- 9 – вакуумный насос;
- 10 – ресивер.

Рисунок А.1



Приложение Б
(рекомендуемое)

Структурная схема стенда проверки герметичности счетчика



- 1 – насос;
2 – манометр образцовый класса точности не ниже 0,15;
3 – шланг высокого давления;
4 – заглушка.

Рисунок Б.1



Приложение В
(рекомендуемое)

Методика расчета временных интервалов

Настоящая методика определяет порядок расчета временных интервалов в диапазоне температур от минус 25° С до 55° С при поверке с помощью критических микросопел счетчиков газа, имеющих температурный компенсатор, приводящий объем к 20 °С (293 °К).

1. Пропускаемый контрольный объем V_0 , м³, выбирается так, чтобы время было не менее 100 с.

$$V_0 \geq \frac{Q_{20}}{3,6} \cdot 100$$

где Q_{20} - расход воздуха, м³/ч, через микросопло (дается в Свидетельстве о поверке на сопло);
3,6 - перевод м³/ч в литры/с.

2. Временной интервал при $t = 20$ °С, с, определяется по формуле

$$\tau_{20} = \frac{V_0 \cdot 3,6}{Q_{20}}$$

3. Для температур в диапазоне от минус 25 °С до 55 °С временной интервал, с, определяется по формуле

$$\tau_{20} = \frac{V_0 \cdot 3,6}{Q_{20} \cdot \sqrt{\frac{293,15}{T}} \cdot Kt}$$

где τ_{20} - время, в течение которого пропускается воздух через сопло, с.

$T = 273,15 + t$ ° - абсолютная температура газа на входе микросопла, K , равна температуре воздуха,

$Kt = 1 + a \cdot (t - 20)$ - температурный коэффициент изменения сечения микросопла,

где t - температура воздуха на входе сопла, °С;

$a = 15 \cdot 10^{-6}$ для корунда,

$a = 25 \cdot 10^{-6}$ для нержавеющей стали.



Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Счетчик газа бытовой ультразвуковой РБГ У _____ G1,6 / G2,5 / G4 / G6 _____
ненужное зачеркнуть _____ исполнение

заводской № _____

изготовленный _____
предприятие

принадлежит _____
кто поставил на поверку

При поверке, проведенной _____
наименование предприятия, организации проводившей поверку

По методике поверки _____
сведения о методике поверки

применялись следующие эталонные средства измерений:

1. _____
наименование, тип, заводской номер, класс точности, разряд и пределы измерений
2. _____
3. _____

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С - _____;
- разность температур окружающего воздуха температуры на входе поверяемого счетчика и на входе эталона расхода установки, °С - не более 1;
- барометрическое давление, кПа (мм рт.ст.) - _____;
- относительная влажность воздуха, % - _____;
- напряжение питания сети, В - _____;
- частота питающей сети, Гц - _____.

Результаты поверки:

Герметичность: герметичен/негерметичен;
ненужное зачеркнуть

Порог чувствительности показания индицируются/не индицируются;
ненужное зачеркнуть

Определение метрологических характеристик

Для РБГ У G1,6

Расход воздуха (Q) м³/ч	Объем воздуха, измеренный счетчиком (V _{сч}), дм³	Объем воздуха, задаваемый установкой (V _о), дм³	Осн. отн. погрешность измерения (δ), %	Допуск. отн. погрешность измерения (δ _{доп}), %
0,016				±3,0
0,16				±1,5
1,6				±1,5
2,5				±1,5
Потеря давления на Q _{max} , Па				Не более 200 Па



Для РБГ У G2,5

Расход воздуха (Q) м ³ /ч	Объем воздуха, измеренный счетчиком (V _{сч}), дм ³	Объем воздуха, задаваемый установкой (V _о), дм ³	Осн. отн. погрешность измерения (δ), %	Допуск. отн. погрешность измерения (δ _{доп}), %
0,025				±3,0
0,25				±1,5
2,5				±1,5
4,0				±1,5
Потеря давления на Q _{тах} , Па				Не более 250 Па

Для РБГ У G4

Расход воздуха (Q) м ³ /ч	Объем воздуха, измеренный счетчиком (V _{сч}), дм ³	Объем воздуха, задаваемый установкой (V _о), дм ³	Осн. отн. погрешность измерения (δ), %	Допуск. отн. погрешность измерения (δ _{доп}), %
0,04				±3,0
0,4				±1,5
4,0				±1,5
6,0				±1,5
Потеря давления на Q _{тах} , Па				Не более 250 Па

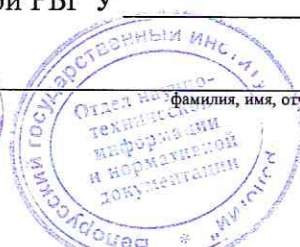
Для РБГ У G6

Расход воздуха (Q) м ³ /ч	Объем воздуха, измеренный счетчиком (V _{сч}), дм ³	Объем воздуха, задаваемый установкой (V _о), дм ³	Осн. отн. погрешность измерения (δ), %	Допуск. отн. погрешность измерения (δ _{доп}), %
0,06				±3,0
0,6				±1,5
6,0				±1,5
10,0				±1,5
Потеря давления на Q _{тах} , Па				Не более 350 Па

Счетчик газа бытовой ультразвуковой РБГ У

годен (негоден)

Поверитель



подпись, фамилия, имя, отчество

дата