

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ –

Первый заместитель директора
по научной работе –

Заместитель директора по качеству
ФБУ «ВНИИР»

В.А. Фафурин

МП

2014



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа бытовые ультразвуковые СГБУ

Методика поверки

ПДЕК.407254.001 И1

г. Казань

2014 г.

Содержание

1. Операции поверки.....	3
2. Средства поверки.....	3
3. Требования безопасности.....	4
4. Условия поверки и подготовка к ней.....	4
5 Требования к квалификации поверителей.....	4
6. Проведение поверки.....	4
7. Оформление результатов поверки.....	6
Приложение А. Схема структурная проверки герметичности счетчика газа СГБУ.....	8
Приложение Б. Схема структурная поверки счетчика газа СГБУ...	9
Приложение В. Форма протокола поверки счетчиков газа СГБУ...	10

Настоящая инструкция распространяется на счетчики газа бытовые ультразвуковые СГБУ (СГБУ-G1,6, СГБУ-G2,5, СГБУ-G4, СГБУ-G6, далее счетчики), предназначенные для измерения и учета прошедшего через счетчик объема газа для коммунальных нужд и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок счетчиков.

Межповерочный интервал счетчика – 12 лет.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Пункт рекомендации
1. Внешний осмотр	6.1
2. Опробование	6.2
- опробование на функционирование;	6.2.1
- подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.2
3. Проверка герметичности	6.3
4. Определение метрологических характеристик	6.4

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Тип	Класс точности, цена деления, погрешность	Диапазон измерения
1. Установка поверочная	«Стандарт»	Погрешность $\pm 0,33\%$	от 0,003 до 100 м ³ /ч
2. Микросопла критические	МСК	КТ 0,25	
3. Секундомер	СОП пр-2а-2-010	КТ 3	от 0 до 30 мин.
4. Мановакуумметр двухтрубный	МВ-6000	ЦД 10 Па	от 0 до 10000 Па
5. Мановакуумметр двухтрубный	1000 Па	ЦД 10 Па	от 0 до 1000 Па
6. Манометр	МПЗ-УФ	КТ 1,5	от 0 до 1 кгс/см ²
7. Барометр-анероид	М-110	ЦД 1,0 мм рт. ст.	от 0 до 800 мм рт. ст.
8. Гигрометр психрометрический	ВИТ-2 Мб 2.844.000	ЦД 0,2 °С	Диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %; диапазон измерения температуры от 15 до 40 °С
9. Стенд для проверки герметичности	ПДЕК.441415.001		—

Примечания:

1. Допускается применение других средств измерений (далее СИ) с характеристиками, не уступающими указанным, аттестованных (поверенных) в установленном порядке.
2. Схема поверки счетчика приведена в Приложении Б.
3. Точное значение расхода в поверочных установках с микросоплами определяется применяемыми микросоплами и указывается в свидетельстве о поверке микросопла.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

- монтаж и демонтаж счетчика в измерительную линию должен производиться согласно его эксплуатационной документации;
- все металлические части рабочего места, корпус блока управления клапанами и системный блок ПЭВМ должны быть заземлены;
- персонал должен быть изолирован от пола (земли), т.е. под ногами иметь антистатический коврик и работать с антистатическим браслетом.

4 Условия поверки и подготовка к ней

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочной средой является воздух;
- температура окружающего воздуха и поверочной среды $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- изменение температуры в течение одной поверки не должно превышать $\pm 1 ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- счетчик и средства поверки выдерживают до начала проведения поверки в помещении, где проводят поверку, не менее трех часов.

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К поверке счетчика допускаются поверители, прошедшие аттестацию в соответствии с ПР 50.2.012 и имеющие квалификацию и опыт работы в данной области, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие счетчика следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений, препятствующих правильному снятию показаний жидкокристаллического индикатора счетчика газа;
- наличие товарного знака, типоразмера, знака класса точности, порядкового номера и года изготовления;
- цена деления ЖКИ $0,001 \text{ м}^3$ (устанавливается по положению знака точки на ЖКИ отсчетного устройства);
- наличие пломб на местах, определяемых технической документацией на поверяемый счетчик.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование на функционирование

- 1) счетчик устанавливают на установку поверочную по схеме согласно приложения Б;
- 2) убедиться, что при отсутствии расхода нет индикации стрелки на ЖКИ счетчика.
- 3) устанавливают показания вакуумметра в пределах от минус 0,1 до минус 0,08 МПа;
- 4) включают на блоке управления клапанами максимальный расход для испытываемого типоразмера;
- 5) убеждаются, что на ЖКИ счетчика появилась стрелка, индицирующая наличие потока через счетчик и указывающая правильное направление потока;
- 6) измеряют секундомером интервал времени прохождения 10 литров воздуха через счетчик;

7) время прохождения 10 литров воздуха через счетчик должно быть в пределах в зависимости от типоразмера счетчика в таблице 3.

Таблица 3

Типоразмер счетчика	Время, секунда
СГБУ-G1,6	от 11 до 18
СГБУ-G2,5	от 6 до 12
СГБУ-G4	от 3 до 9
СГБУ-G6	от 1 до 6

6.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Индикация цифрового идентификатора, номера версии ПО, типа счётчика, серийного номера, времени, даты и другой информации в счётчике производится с помощью кнопки в виде геркона, управляемой магнитным полем. Для просмотра данной информации необходимо при снятом кожухе прикоснуться магнитом к геркону на короткое время, менее 1 секунды. При каждом прикосновении происходит переключение режимов в следующей последовательности: «объем, м³», «мгновенный расход, м³/ч», «температура, °С», «напряжение питания», «время», «дата», «тип счетчика», «серийный номер», «идентификационное наименование ПО и номер версии ПО», «цифровой идентификатор».

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения счетчиков газа бытовых ультразвуковых СГБУ (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии, идентификационный номер программного обеспечения) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа счетчиков газа бытовых ультразвуковых СГБУ.

6.3 Проверка герметичности

Счетчик должен быть герметичным. Для проверки герметичности счетчик:

- 1) устанавливают на стенд для проверки герметичности согласно приложению А;
- 2) нажимают кнопку «Пуск» на Блоке управления клапанами. При этом стенд автоматически устанавливает избыточное давление 10 кПа (0,1 кгс/см²) при помощи электромагнитных клапанов «1», «2», «3» и датчика уровня «4»;
- 3) устанавливают указатель уровня «5» на водяном манометре фактический уровень избыточного давления;
- 4) убеждаются, что не наблюдается падение давления по манометру водяному в течение не менее 1,5 минут.

Если избыточное давление за 1,5 минуты не понижается, то счетчик считают герметичным.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Подготовка установки поверочной «Стандарт» к работе.

Включить установку, подать сжатый воздух и вакуум. Ввести в соответствующие графы значения коэффициентов сопел, атмосферное давление.

6.4.2 Определение основной относительной погрешности счетчика

6.4.2.1 Установить 7 счетчиков в посадочные места установки поверочной, зажать счетчики пневмозажимом, переключив кнопки «0-1» в положение «1» под посадочными местами, опустить кронштейны с инфракрасными приемниками в горизонтальное положение до соприкосновения со счетчиками. **Примечание** – при установке менее 7 счетчиков установку счетчика(ов) начинать с посадочного места №1 (ПМ № 1 как показано на схеме структурной проверки счетчика газа СГБУ, Приложение Б), далее в посадочное место №2 и т.д.

6.4.2.2 Ввести в соответствующие графы типоразмер счетчика, поверяемый расход, количество одновременно поверяемых счетчиков, количество литров в течение одной поверки на заданном расходе.

Основную относительную погрешность счетчика δ_0 определить при различных значениях в зависимости от типоразмера счетчика расхода в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Расход, м ³ /ч	Q _{мин} , м ³ /ч	0,1·Q _{ном} , м ³ /ч	Q _{макс} , м ³ /ч
Допустимое отклонение расходов, %	+10	±10	-10
СГБУ-G1,6	0,016	0,16	2,5
СГБУ-G2,5	0,025	0,25	4,0
СГБУ-G4	0,040	0,40	6,0
СГБУ-G6	0,060	0,60	10,0

6.4.2.3 При запуске определения относительной погрешности необходимо ввести номера счетчиков вручную или с помощью сканера. Нажать кнопку «Начать измерение».

6.4.2.4 Затем ввести значения перепада давления на счетчиках по манометрам двухтрубным в соответствующие графы, после этого установка начинает измерение относительной погрешности.

При каждом значении расхода поверку проводят до трех раз. Если по результатам первого измерения основная относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой основной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

Относительная погрешность вычисляется по формуле:

$$\delta_i = \frac{V_i - V_{0i}}{V_{0i}} \times 100\%, \text{ где:}$$

V_i – объем газа (воздуха), насчитанный счетчиком за время измерения, л;

V_{0i} – эталонный объем газа (воздуха), прошедшего через счетчик за время измерения, л, который определяется по формуле:

$$V_{0i} = K_i \cdot \sqrt{T_i + 273,15} \cdot t_i \cdot \left(1 - \frac{\Delta P_i}{P_a}\right) \cdot \frac{1}{k_\varphi},$$

где: K_i – коэффициент сопла, л/√T · сек, применяемого на поверяемом расходе. K_i берется из свидетельства о поверке микросопла;

T_i – температура наружного воздуха, °C, измеренная около всасывающего патрубка счетчика;

t_i – время прохождения объема V_i через счетчик, с, точность измерения времени до 0,01 с.

ΔP_i – перепад давления, Па;

P_a – атмосферное давление, Па;

k_φ – поправочный коэффициент на влажность измеряемой среды, значения которого приведены в таблице 5.

Таблица 5

Температура измеряемой среды, t, °C	Относительная влажность измеряемой среды, φ, %						
	30	40	50	60	70	80	90
10	1,00177	1,00156	1,00135	1,00114	1,00093	1,00072	1,00051
12	1,00167	1,00143	1,00118	1,00094	1,00070	1,00045	1,00023
14	1,00157	1,00130	1,00102	1,00075	1,00047	1,00019	0,9999
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,9999	0,9996
18	1,00143	1,00097	1,00051	1,00026	0,9999	0,9995	0,9992
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,9996	0,9992	0,9988
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,9996	0,9992	0,9988	0,9983
24	1,00085	1,00034	0,9998	0,9993	0,9988	0,9983	0,9978
26	1,00086	1,00008	0,9995	0,9989	0,9983	0,9978	0,9972
28	1,00044	0,9998	0,9992	0,9984	0,9978	0,9972	0,9965
30	1,00022	0,9995	0,9988	0,9980	0,9973	0,9965	0,9959

Относительная погрешность счетчика с температурной коррекцией определяется по формуле:

$$\delta_i = \left(\frac{V_i}{V_{0i} \cdot k} - 1 \right) \times 100\%,$$

где: k – поправочный коэффициент приведения к нормальной температуре $T_n=20^\circ\text{C}$, который вычисляется по формуле:

$$k = \frac{T_n + 273,15}{T_{исп} + 273,15}, \text{ где}$$

$T_{исп}$ – температура окружающего воздуха в условиях испытаний, °C.

После завершения измерений относительной погрешности счетчика на экран выводятся значения относительной погрешности на заданном поверочном расходе на всех поверяемых счетчиках;

Значение относительной погрешности не должно превышать:

в диапазоне расходов от $Q_{мин}$ до $0,1 \cdot Q_{ном}$ $\pm 2,0 \%$;

в диапазоне расходов от $0,1 \cdot Q_{ном}$ до $Q_{макс}$ $\pm 1,0 \%$;

6.4.2.5 Определение относительной погрешности на других расходах проводить в соответствии с п.п. 6.4.2.2 – 6.4.2.4.

6.4.3 Измерение перепада давления

6.4.3.1 При определении относительной погрешности на установке поверочной «Стандарт» на максимальном расходе по п. 4.2.4 измеряется перепад давления на каждом счетчике.

Допустимое значение перепада давления на максимальном расходе должно быть не более 500 Па.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки счётчика заносятся в протокол поверки, форма которого приведена в приложении В.

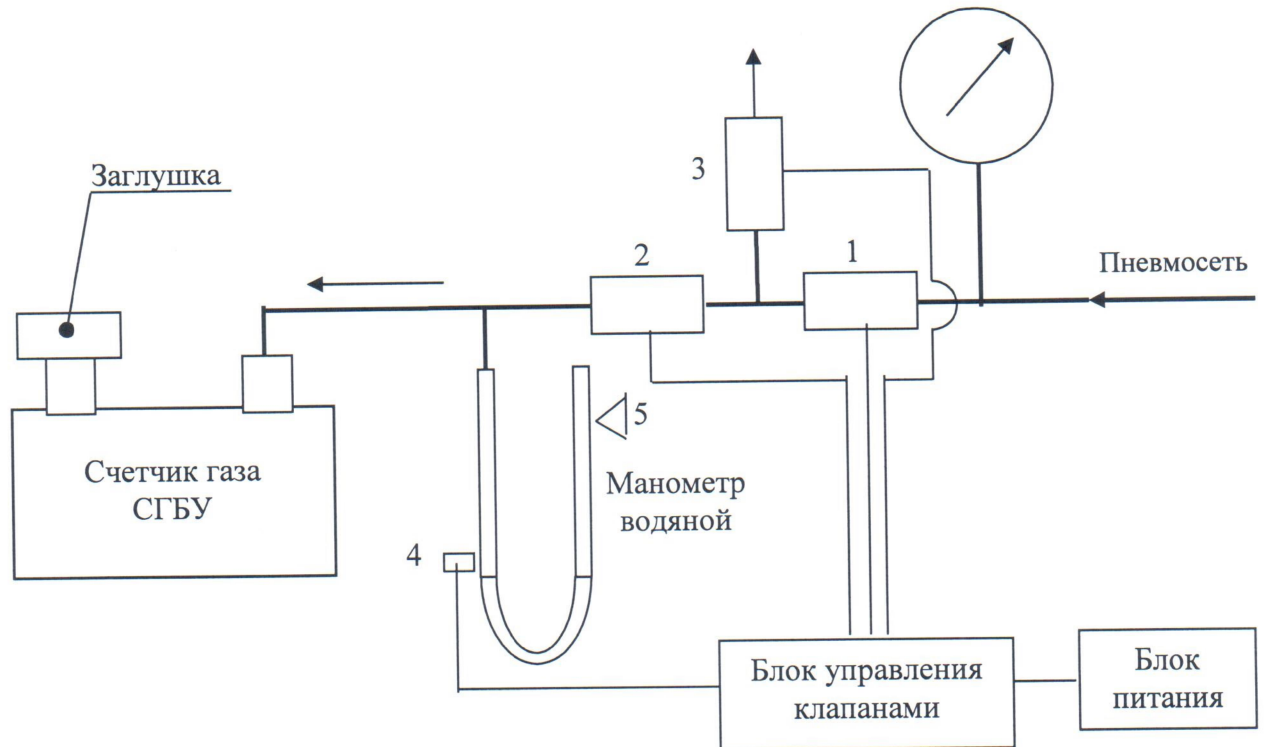
7.2 При положительных результатах первичной поверки счётчик признают пригодным к эксплуатации и на него наносят оттиск поверительного клейма. Результат поверки оформляют записью в паспорте и удостоверяют оттиском поверительного клейма и подписью поверителя.

7.3 При положительных результатах периодической поверки счётчика оформляют свидетельство о поверке, форма которого приведена в Приложении 1 ПР 50.2.006-94 или делают соответствующую запись в паспорте.

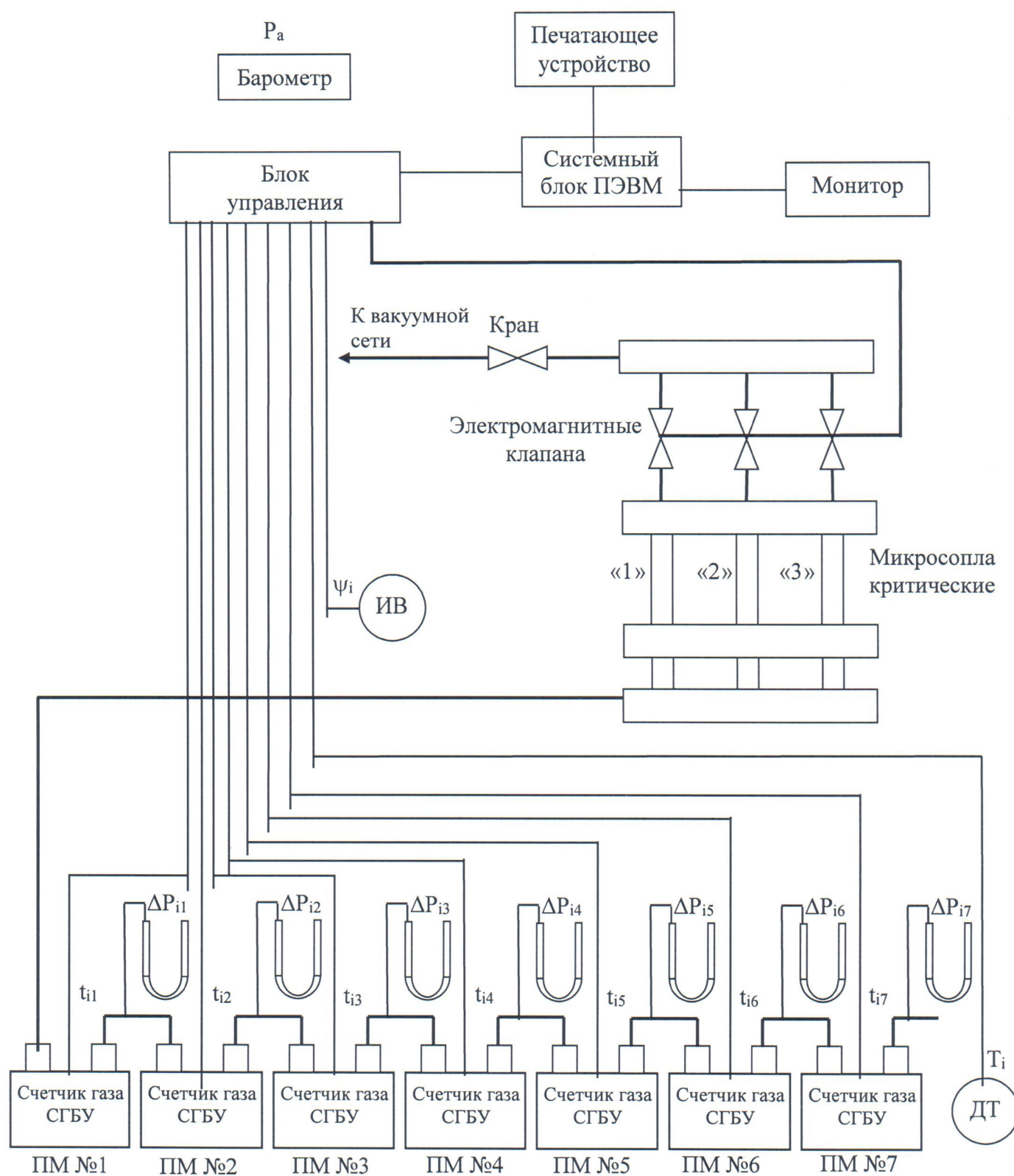
7.4 При отрицательных результатах поверки счётчик считают непригодным к эксплуатации и на него оформляется извещение о непригодности.

Приложение А
(рекомендуемое)

Схема структурная проверки герметичности
счетчика газа СГБУ



Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема структурная поверки счетчика газа СГБУ



ИВ – измеритель влажности, ДТ – датчик температуры, ПМ – посадочное место

Приложение В (рекомендуемое)

Протокол поверки счетчиков газа СГБУ

наименование типоразмера

[illegible]

Поверитель: _____ Подпись: _____