

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер ИООО «РУСБЕЛГАЗ»

Д.И. Родиук

« 05 » 05 2025

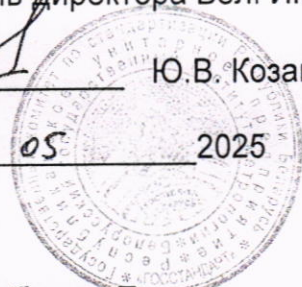


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора БелГИМ

Ю.В. Козак

« 05 » 05 2025



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

СЧЕТЧИКИ ГАЗА БЫТОВЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ РБГ У

Методика поверки

МРБ МП.4263-2025

Листов 15

Разработчик:

Начальник сектора
ИООО «РУСБЕЛГАЗ»

Н.В. Антончик
« 05 » 05 2025

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор А.В. Савчук



Минск, 2025

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на счетчики газа бытовые ультразвуковые РБГ У типоразмеров G1,6, G2,5, G4, G6 (далее – счетчики), производства ИООО «РУСБЕЛГАЗ», Республика Беларусь и устанавливает методы и средства поверки.

Обязательные метрологические требования к счетчикам приведены в приложении А.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование			
2.1 Проверка функционирования	7.2.1	Да	Да
2.2 Проверка герметичности	7.2.2	Да	Да
2.3 Идентификация программного обеспечения	7.2.3	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик:	7.3	Да	Да
3.1 Проверка порога чувствительности	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение основной относительной погрешности	7.3.2	Да	Да
3.3 Определение потери давления	7.3.3	Да	Да
4 Оформление результатов поверки	8	Да	Да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.			

2 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики
5	Барометр aneroid БАММ-1, диапазон измерений от 80 до 106 кПа, погрешность $\pm 0,2$ кПа
5	Гигрометр психрометрический ВИТ-1, диапазон измерений температуры от 0 °С до 25 °С и относительной влажности воздуха от 20 % до 90 %, цена деления 0,2 °С
7.2.1, 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3	Установка для поверки счетчиков газа, диапазон расхода от 0,016 до 10,0 м³/ч, погрешность $\pm 0,5$ %
7.2.2	Стенд для проверки герметичности в диапазоне от 0 до 100 кПа
7.2.2	Манометр деформационный образцовый МЭ, диапазон измерений от 0 до 160 кПа, класс точности 0,25
7.2.2	Секундомер электронный Интеграл С-01, диапазон измерений от 0,01 с до 9 ч 59 мин 59,99 с, погрешность $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени, с
Примечания	
1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.	
2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке (калибровке).	

Директор



А.В. Савчук

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

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.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.14-75.

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

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

5 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная среда – воздух;
- температура окружающего воздуха, °С – (20 ± 5) ;
- относительная влажность окружающего воздуха, % – от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа – от 84 до 106,2;
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, °С - не более 1.

6 Подготовка к поверке

6.1 Счетчики выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 1 ч.

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

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

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие счетчиков 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 ($\text{м}^3/\text{ч}$), значение стандартной температуры приведения $t_b = 20^\circ\text{C}$ (для счетчиков с температурной компенсацией);
- на корпусе счетчика должна быть стрелка, указывающая направление потока газа.

Директор



А.В. Савчук 3

Результаты внешнего осмотра считаются удовлетворительными, если счетчики удовлетворяют вышеперечисленным требованиям.

7.2 Опробование

При проведении опробования проводят следующие операции:

7.2.1 Проверка функционирования

Установить счетчик на установку (приложение Б), пропустить через него поток воздуха со значением расхода не менее 10 % номинального. Показания объема газа на ЖКИ счетчика должны равномерно увеличиваться.

7.2.2 Проверка герметичности

Проверку герметичности проводить с помощью стенда проверки герметичности (приложение В). В счетчике создать избыточное давление воздуха равное $1,5P_{\max}$. Счетчик считать герметичным, если не наблюдается падения давления по образцовому манометру в течение 3 мин.

7.2.3 Идентификация программного обеспечения

Провести подтверждение ПО и тестирование на правильность выполнения обработки данных (контрольная сумма). Подтверждением ПО является номер версии ПО, который в соответствии с принципом разделения ПО состоит из двух частей. Первая часть (XX.XX), отображает состояние ПО, подлежащее метрологическому контролю. Вторая часть номера ПО (XX.XX.XX.X), которая контролю не подлежит, устанавливается разработчиком и служит для контроля соответствия версии ПО последним обновлениям, сделанным разработчиком.

Номер версии ПО вызвать переключением параметров, выводимых на индикатор счетчика в подменю M2. На индикаторе счетчика высвечивается следующая информация: 01.01_02.01.17.X. При несоответствии первой части номера ПО дальнейшая поверка счетчика не проводится. Также номер версии ПО можно проверить визуально в программе для работы со счетчиком в процессе проведения поверки.

Алгоритм вычисления контрольной суммы— CRC-16. Цифровой идентификатор — 6865.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если идентификационные данные соответствуют приведенным в описании типа

7.3 Определение метрологических характеристик

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

7.3.1 Проверка порога чувствительности

Проверку порога чувствительности проводить следующим образом.

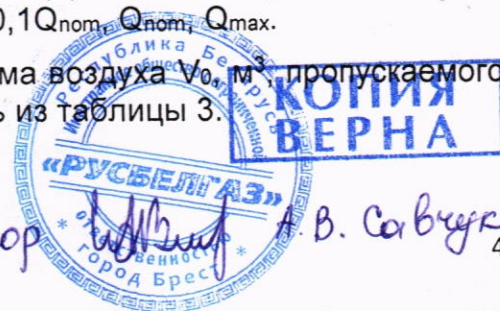
Убедиться в отсутствии изменений показаний объема при закрытом входном кране выключенной установки. Затем установить расход с точностью $\pm 5\%$ в соответствии с приложением А и контролировать показания объема, измеряемого счетчиком. На ЖКИ счетчика должны индицироваться показания объема с нарастанием.

7.3.2 Определение основной относительной погрешности

7.3.2.1 Основную относительную погрешность счетчика $\delta_v, \%$, определять методом сравнения объема на поверочной установке (приложение Б) с показаниями объема поверяемого счетчика на расходах $Q_{\min}, 0,1Q_{\text{ном}}, Q_{\text{ном}}, Q_{\max}$.

Рекомендуемые значения контрольного объема воздуха $V_0, \text{ м}^3$, пропускаемого через счетчик, для каждого из расходов выбирать из таблицы 3.

Директор



А. В. Савчук

Таблица 3

Диапазон объемных расходов, м ³ /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	0,05
4 – 10	0,1

Последовательно устанавливая значения расходов на поверочной установке, пропустить через счетчик контрольные объемы воздуха. Старт для измерений задать после выравнивания потока воздуха в установке (не менее 10 с). Фиксировать значения объемов, измеренные поверяемым счетчиком. Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Г.

7.3.2.2 Основную относительную погрешность счетчика без температурной компенсации δ_v , %, вычислять по формуле

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

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

V_0 - объем воздуха, заданного поверочной установкой, м³;

Δ - поправка, учитывающая разницу давлений в поверяемом счетчике и в поверочной установке, %, вычисляют 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 одностенных поверочных установок в диапазоне измерений расходов $Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\text{ном}}$ поправка Δ незначительна и её можно исключить.

При поверке счетчиков на многостенных установках поправку Δ , учитывающую разницу давления и температуры на счетчиках, установленных на соответствующих позициях поверочной установки, %, для каждого счетчика, рассчитывать по формулам:

1) для первого счетчика

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

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

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

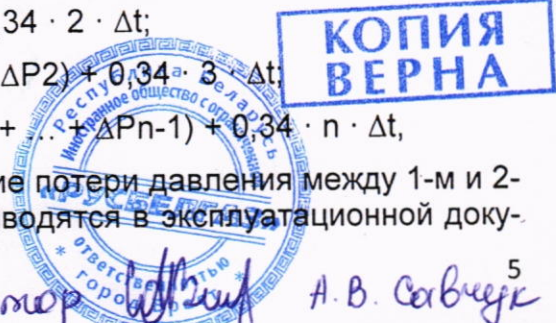
где n - количество одновременно поверяемых счетчиков.

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 доку-

Директор  А.В. Савчук⁵

ментации на установку для каждого места, на котором устанавливается n-й счетчик, Па.

7.3.2.3 Для счетчиков с температурной компенсацией основную относительную погрешность δ_{vt} , %, вычислять по формуле

$$\delta_{vt} \left(\frac{V_{сч}}{V_0 \cdot k'} - 1 \right) \cdot 100 - \Delta_j, \quad (5)$$

где Δ_j – поправка, учитывающая изменение давления на счетчиках, установленных на соответствующих позициях поверочной установки, %;

k' – поправочный коэффициент приведения к базовой температуре t_6 , при которой настраивался температурный компенсатор счетчика (указана на счетчике) рассчитывать по формуле

$$k' = \frac{t_6 + 273}{t_{исп} + 273}, \quad (6)$$

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

$t_6 = 20$ °С – температура, при которой настраивался температурный компенсатор.

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

При каждом значении расхода измерения проводить до трех раз. Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторить и за результат принять среднее арифметическое полученных значений.

Результаты измерений заносят в протокол поверки, форма которого приведена в приложении Г.

Результаты поверки считают положительными, если основная относительная погрешность счетчика не превышает значений, указанных в приложении А.

7.3.3 Определение потери давления

Определение потери давления на счетчике проводить при максимальном значении расхода при помощи преобразователей давления либо других средств измерений, входящих в состав установки. Величина потери давления не должна превышать значений, указанных в приложении А.

Допускается определять потерю давления при определении основной относительной погрешности.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Г.

8.2 При положительных результатах поверки счетчика на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для счетчиков, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 2 [1]

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки счетчика выдают заключение о непригодности:

- для счетчиков, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 2 [1]

Директор



А. В. Савчук

При отрицательных результатах последующей поверки счетчиков выдают заключение о непригодности:

- для счетчиков, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в приложении 2 [1]

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор  А.В. Савчук



**Приложение А
(обязательное)**

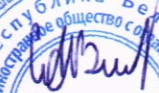
Обязательные метрологические требования к счетчикам

Обязательные метрологические требования к счетчикам приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование	Значение			
	G1,6	G2,5	G4	G6
Максимальный расход газа $Q_{\max}$, м ³ /ч	2,5	4,0	6,0	10,0
Номинальный расход газа $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	1,6	2,5	4,0	6,0
Минимальный расход газа $Q_{\min}$, м ³ /ч	0,016	0,025	0,04	0,06
Потеря давления при $Q_{\max}$, Па, не более	200	250	250	350
Максимальное избыточное рабочее давление, кПа	15			
Пределы основной относительной погрешности в нормальных условиях, %, в диапазоне измерений $Q_{\min} \leq Q < 0,1Q_{\text{ном}}$ в диапазоне измерений $0,1Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 3,0$ $\pm 1,5$			
Порог чувствительности, м ³ /ч, не более	0,004	0,006	0,010	0,015

**КОПИЯ
ВЕРНА**

Директор  А.В. Савчук



Приложение Б
(рекомендуемое)
Структурная схема установки
для определения основной относительной погрешности счетчиков

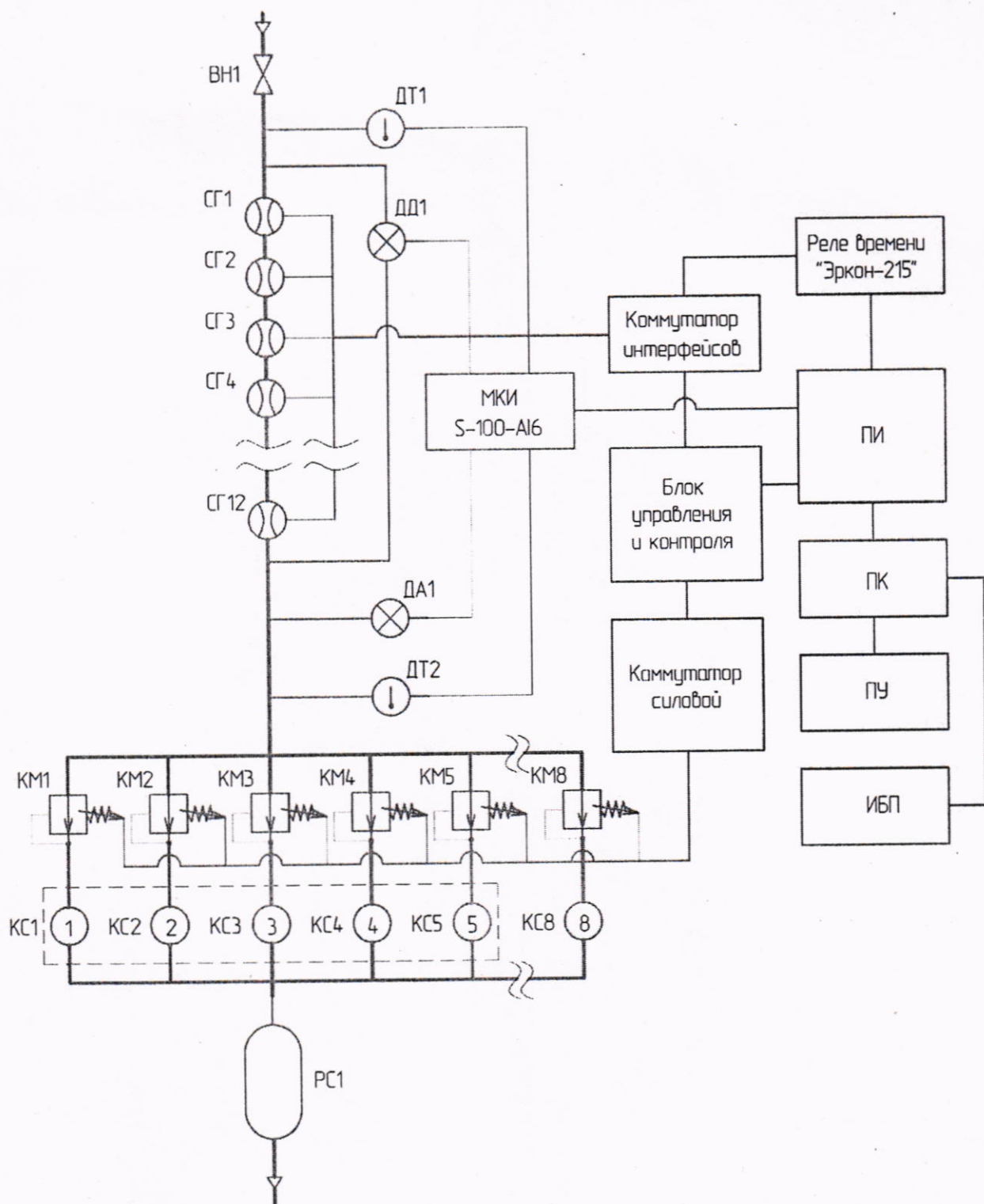


Рисунок Б.1

**КОПИЯ
ВЕРНА**

Директор *А. В. Савчук*

Таблица Б.1 – Перечень составных частей установки для определения основной относительной погрешности счетчиков

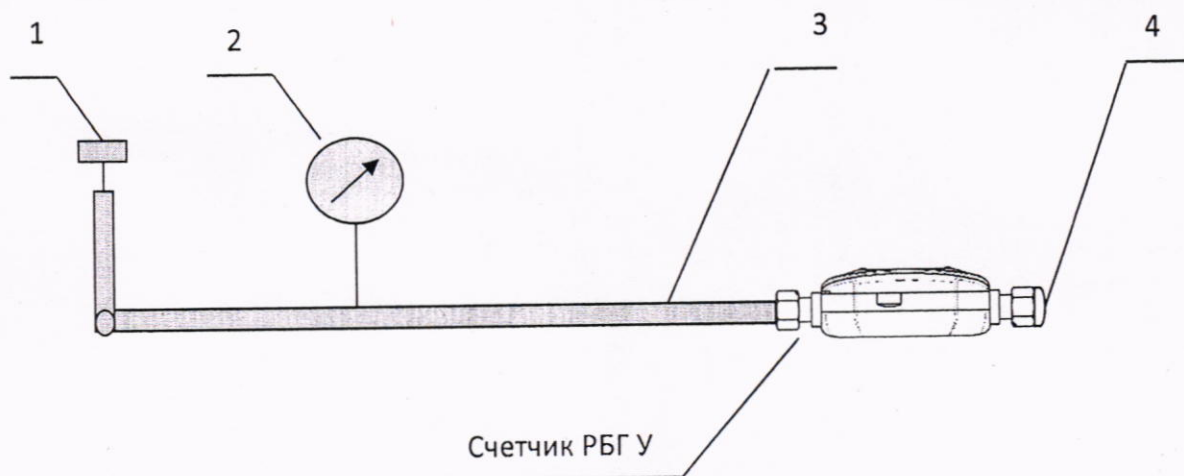
Позиционное обозначение	Наименование	Кол-во
СГ1 ... СГ12	Счётчик газа	12
	Коммутатор интерфейсов	1
	Коммутатор силовой	1
	Блок управления и контроля	1
	Реле времени «Эркон-215»	1
	Модуль контроллера измерительный SIMBOL-100 S-100-AI6	1
КМ1 ... КМ8	Клапан электромагнитный	8
КС1 ... КС8	Критическое микросопло	8
РС1	Ресивер	1
ВН1	Кран шаровой DN20	1
ДД1	Датчик давления дифференциальный	1
ДА1	Датчик давления абсолютный	1
ДТ1, ДТ2	Датчик температуры	2
ПИ	Преобразователь интерфейсов АС4	1
ПК	Персональный компьютер с программным обеспечением	1
ПУ	Печатающее устройство	1
ИБП	Источник бесперебойного питания	1

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор  А. В. Савчук



Приложение В
(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 В.1

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор *А. В. Савчук*

Республика Беларусь
Иностранное общество с ограниченной ответственностью
«РУСБЕЛГАЗ»
* ответственностью *
Город Брест

Приложение Г (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Счетчика газа бытового ультразвукового РБГ У

Владелец

Наименование методики поверки: МРБ МП.

Место проведения поверки:

Дата поверки: dd.MM.гггг

Применяемые эталоны и оборудование	Сведения о поверке

Условия поверки:

Средняя температура окружающей среды, °C	
Атмосферное давление, кПа	
Относительная влажность воздуха, %	
Поверочная среда	воздух

Результаты поверки:

- Внешний осмотр - соответствует/ не соответствует требованиям методики поверки;
- Опробование - соответствует/ не соответствует требованиям методики поверки;
- Проверка функционирования - соответствует/ не соответствует требованиям методики поверки;
- Проверка герметичности - герметичен/ не герметичен;
- Определение метрологических характеристик:
 - Проверка порога чувствительности - соответствует/ не соответствует требованиям методики поверки;
 - Проверка потери давления при Q_{max} - потеря давления счетчика не превышает _____ Па;
 - Определение основной относительной погрешности

№ п/п	Зав. номер счетчика	Расход, м³/ч	Температура поверочной среды Твход, °C	Температура на входе эталона Тсopl, °C	Потеря давления на Qmax, Па не более 200	Объем эталонный, м³	Объем, измеренный счетчиком, м³			Поправка, %	Относительная погрешность, %	Допускаемая погрешность, %	Заключение
							V1	V2	V3				
1		Q _{min}			соотв.							+/-1,5	
		0,1 Q _{nom}			--							+/-1,5	
		Q _{nom}			--							+/-1,5	
		Q _{max}			--							+/-3	

Заключение _____

Выданный документ Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № _____

Государственный

поверитель

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Регулирующий

(подпись)

(Фамилия И.О.)

**КОПИЯ
ВЕРНА**

Директор  А.В. Савицкий



Приложение Д (рекомендуемое)

Методика

расчета временных интервалов в диапазоне температур от минус 30° С до 55° С
при поверке с помощью критических микросопел счетчиков газа,
имеющих температурный компенсатор, приводящий объем к 20 °С (293 °К)

Д.1 Пропускаемый контрольный объем V_0 , м³, выбирается так, чтобы время было не менее 100 с и определяется по формуле

$$V_0 \geq \frac{Q_{20}}{3.6} \cdot 100, \quad (\text{Д.1})$$

где Q_{20} - расход воздуха, м³/ч, через микросопло (дается в Сертификате калибровки на сопло);

3,6 - перевод м³/ч в л/с.

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

$$\tau_{20} = \frac{V_0 \cdot 3.6}{Q_{20}} \quad (\text{Д.2})$$

Д.3 Для температур в диапазоне от минус 30 °С до 55 °С временной интервал, τ_{20} , с, определяется по формуле

$$\tau_{20} = \frac{V_0 \cdot 3.6}{Q_{20} \cdot \sqrt{\frac{293.15}{T} \cdot K_t}} \quad (\text{Д.3})$$

где $T = 273,15 + t$ - абсолютная температура воздуха на входе микросопла, К;

$K_t = 1 + a \cdot (t - 20)$ - 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.

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор  А. В. Савчук



Библиография

- [1] Правила осуществления метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений

Утверждены постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 21 апреля 2021 г. № 40

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор  А. В. Савчук



Лист регистрации изменений

[illegible]

КОПИЯ
ВЕРНА

Директор



А.В. Савчук