



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

«05»

05

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией СГУ-Смарт

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1710/1-311229-2022

(с изменением № 1)

г. Казань
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые с коррекцией СГУ-Смарт (далее – счетчик), изготовленные по ТУ 26.51.63-001-01362165-2022 (АСТ.407251.001 ТУ) «Счетчики газа ультразвуковые с коррекцией СГУ-Смарт. Технические условия», и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Возможность проведения поверки меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусматривается.

1.3 Счетчики относятся к средствам измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133, и прослеживаются к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017.

1.4 Метрологические характеристики счетчиков подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование параметра	Типоразмер счетчика	
	G4	G6
Максимальный расход газа $Q_{\text{макс}}$, м ³ /ч	6,0	10,0
Номинальный расход газа $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	4,0	6,0
Минимальный расход газа $Q_{\text{мин}}$, м ³ /ч	0,04	0,06
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,004	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С, %: – в диапазоне объемных расходов $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ – в диапазоне объемных расходов $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$	$\pm 3,0$ $\pm 1,5$	

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	7
Проверка программного обеспечения	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	9
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	11
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку прекращают.			

Таблица 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки счетчика должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 17 до плюс 23 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда – воздух;
- температура измеряемой среды от плюс 17 до плюс 23 °С.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
7, 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от минус 40 до 60 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	
9	Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа» с	3.2.ГШЯ.0012.2018, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 0,003 до 25 м³/ч (далее – эталон расхода)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,5\%$	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

Таблица 3 (Измененная редакция, Изм. № 1)
4.2, 4.3 (Исключено, Изм. № 1)

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

- 5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах;
 - инструкции по охране труда, действующей на объекте.
- 5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационные документы счетчика и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.
- 5.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.
- 5.4 Конструкция соединительных элементов счетчика и средств поверки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

- 6.1 При внешнем осмотре проверяют:
- соответствие комплектности и внешнего вида требованиям паспорта и описания типа;
 - соответствие данных, указанных в маркировке и паспорте (заводской номер, наименование изготовителя, типоразмер, диапазон измерений, год выпуска, знак утверждения типа);
 - отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению счетчика.
- 6.2 Поверку продолжают, если:
- данные, указанные на маркировке, соответствуют паспорту;
 - состав и комплектность счетчика соответствуют описанию типа и паспорту;
 - отсутствуют механические повреждения счетчика, препятствующие его применению.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

- 7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:
- проверяют выполнение требований разделов 3 – 6 настоящей методики поверки;
 - проверяют соответствие средств поверки требованиям нормативных правовых документов в области обеспечения единства измерений Российской Федерации;
 - подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами (паспорт или руководство по эксплуатации);

– счетчик и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов;

– счетчик подключают к эталону расхода газа.

7.2 Проводят опробование счетчика, пропуская через него поток воздуха в диапазоне расхода от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до Q_{\max} , где Q_{\max} – максимальный измеряемый объемный расход счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$. Сравнивают значения температуры, считанное с дисплея счетчика и измеренное средством измерений температуры окружающей среды.

Примечание – Допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик счетчика.

7.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7.3 Результаты опробования счетчика считают положительными, если при пропускании через счетчик расхода воздуха происходит увеличение показаний накопленного объема, разница значений температуры, считанное с дисплея счетчика и измеренное средством измерений температуры окружающей среды, не превышает $\pm 1^\circ\text{C}$.

7.3 (Измененная редакция, Изм. № 1)

8 Проверка программного обеспечения

Проверку программного обеспечения проводят путем считывания с дисплея номера версии программного обеспечения в разделе меню «HV». Переход в пункт меню «HV» осуществляется путем нажатия клавиши.

Счетчик считается выдержавшим проверку, если программное обеспечение идентифицируется путем вывода номера версии программного обеспечения по запросу пользователя через меню, и идентификационные данные соответствуют, указанным в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к температуре 20°C , проводят на следующих точках диапазона расхода: Q_{\min} , $3 \cdot Q_{\min}$, $0,11 \cdot Q_{\text{ном}}$, $0,2 \cdot Q_{\max}$, $0,4 \cdot Q_{\max}$, $Q_{\text{ном}}$, Q_{\max} , где Q_{\min} , $Q_{\text{ном}}$, Q_{\max} – минимальный, номинальный и максимальный измеряемый объемный расход газа соответственно, $\text{м}^3/\text{ч}$. Отклонение объемного расхода от номинального значения задаваемого расхода не должно превышать $\pm 5\%$ в диапазоне расхода свыше $1 \text{ м}^3/\text{ч}$, $\pm 10\%$ в диапазоне расхода до $1 \text{ м}^3/\text{ч}$ включительно, при условии, что расход лежит в диапазоне объемного расхода поверяемого счетчика.

9.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

9.2 В каждой точке расхода проводят до трех измерений объема газа, приведенного к температуре 20°C , с помощью счетчика и эталона расхода газа. Если по результатам первого измерения основная погрешность счетчика не превышает предела допускаемой относительной погрешности, повторные измерения не проводят. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднее арифметическое из полученных значений.

9.3 С дисплея счетчика считывают значение накопленного объема газа в пункте меню «Vb» V_{bij} , м^3 . При съеме показаний накопленный объем должен составлять не менее значений, указанных в таблице 4 при этом съеме показаний проводят в момент обновления информации на индикаторном табло.

Таблица 4 – Минимальный накопленный объем в точках диапазона расхода

Типоразмер счетчика	Накопленный объем, м^3 , не менее		
	Q_{\max}	от $0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$ до $0,7 \cdot Q_{\max}$	Q_{\min} , $3 \cdot Q_{\min}$
G4	0,1	0,05	0,005
G6	0,2	0,1	0,01

У счетчиков с версией программного обеспечения от 0-3-1-4 (V.3.1.4) до 0-3-1-7 (V.3.1.7) в пункте меню «Vb» отображается объем газа, приведенный к температуре 20°C , $V_{\text{сij}}$, м^3 .

У счетчиков с версией программного обеспечения 0-3-1-8 (V.3.1.8) и выше в пункте меню «Vb» отображается объем газа, приведенный к стандартным условиям, с учетом значения абсолютного давления, принятого в качестве условно-постоянной величины, поэтому объем газа, приведенный к температуре 20 °С, $V_{счij}$, м³, счетчиков с версией программного обеспечения 0-3-1-8 (V.3.1.8) и выше рассчитывают по формуле

$$V_{счij} = V_{bij} \cdot \frac{P_{ст}}{P_A}, \quad (1)$$

где V_{bij} – объем газа, считанный с дисплея счетчика в пункте меню «Vb» при i-ом измерении в j-ой точке расхода, м³;

$P_{ст}$ – абсолютное давление по ГОСТ 2939–63, кПа (принимают равным 101,325 кПа);

P_A – подстановочное значение абсолютного давления, записанное в памяти счетчика в качестве условно-постоянной величины, кПа.

9.4 Значения накопленного объема газа, прошедшего через эталон расхода газа, приводят к условиям поверяемого счетчика по давлению и температуре 20 °С в соответствии с руководством по эксплуатации эталона расхода газа.

9.5 Если эталон расхода газа измеряет только объем при рабочих условиях, то накопленный объем газа, приведенный к температуре 20 °С, измеренный эталоном расхода газа при i-ом измерении в j-ой точке расхода, $V_{эij}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{эij} = V_{эrij} \cdot \frac{293,15}{(273,15 + t_{изм})}, \quad (2)$$

где $V_{эrij}$ – объем газа при рабочих условиях, измеренный эталоном расхода газа при i-ом измерении в j-ой точке расхода, м³;

$t_{изм}$ – значение температуры, измеренное эталоном расхода газа, °С.

9.3-9.5 (Измененная редакция, Изм. № 1)

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Относительную погрешность измерения объема газа, приведенного к температуре 20 °С, δ_{ij} , %, рассчитывают для каждой точки объемного расхода по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{V_{счij} - V_{эij}}{V_{эij}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $V_{счij}$ – накопленный объем газа, приведенный к температуре 20 °С, измеренный счетчиком при i-ом измерении в j-ой точке расхода, м³.

10.2 Счетчик соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерения объема газа, приведенного к температуре 20 °С, при каждом i-ом измерении или среднее арифметическое из трех измерений не превышает $\pm 3\%$ в диапазоне от Q_{min} до $0,1 \cdot Q_{ном}$ и $\pm 1,5\%$ в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{ном}$ до Q_{max} включительно.

11 Оформление результатов поверки средства измерений

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

11.2 Счетчики, прошедшие поверку, подлежат пломбировке путем нанесения знака поверки в виде наклейки или давлением клейма на специальной мастике в чаше винта крепления.

11.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

11.3 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению.

11.4 Результаты поверки оформляют в виде протокола с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

11.4 (Измененная редакция, Изм. №1)

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Счетчик газа ультразвуковой с коррекцией СГУ-Смарт ____ G__.

Заводской № _____

Дата поверки _____

Изготовитель: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Результаты поверки

1) Результаты внешнего осмотра: _____

2) Результаты проверки работоспособности: _____

3) Проверка идентификационных данных: _____

Версия _____

4) Результаты определения относительной погрешности при измерении объема газа, приведенного к температуре 20 °С, приведены в таблице 1.

Таблица А.1 – Результаты определения относительной погрешности

Объемный расход воздуха, $Q, \text{ м}^3/\text{ч}$	Объем воздуха, м^3		Относительная погрешность $\delta, \%$	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\%$
	$V_{\text{сч}}, \text{ м}^3/\text{ч}$	$V_{\text{э}}, \text{ м}^3/\text{ч}$		
$Q_{\text{макс}}$				$\pm 1,5$
$Q_{\text{ном}}$				$\pm 1,5$
$0,4 \cdot Q_{\text{макс}}$				$\pm 1,5$
$0,2 \cdot Q_{\text{макс}}$				$\pm 1,5$
$0,11 \cdot Q_{\text{ном}}$				$\pm 1,5$
$3 \cdot Q_{\text{мин}}$				± 3
$Q_{\text{мин}}$				± 3

Таблица А.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Счетчик газа ультразвуковой с коррекцией СГУ-Смарт _____
годен (не годен)

Поверитель _____

Подпись

фамилия, имя, отчество