



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

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики газа ультразвуковые ВК-У

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1302/1-311229-2025

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые ВК-У (далее – счетчик), изготовленные по ЛПТИ.407250.002ТУ «Счетчики газа ультразвуковые ВК-У. 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 для 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	Значение				
	G1,6	G2,5	G4,0	G6,0	G10,0
Типоразмер					
Максимальный расход $Q_{\text{макс}}$, м ³ /ч:					
– исполнение С	2,5	4	6	10	16
– исполнение Р			7	11	
Номинальный расход $Q_{\text{ном}}$, м ³ /ч	1,6	2,5	4	6	10
Минимальный расход $Q_{\text{мин}}$, м ³ /ч	0,016	0,025	0,04	0,06	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, в диапазоне расходов, %:					
– исполнение О					
а) $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$					
б) $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$					
– исполнение У					
а) $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$					
б) $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$					

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

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

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки счетчика должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда – воздух;
- температура измеряемой среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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 измерения температуры окружающей среды: диапазон измерений от 0 до 50 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения $\pm 0,5$ °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 измерения ± 5 %	

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения 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 пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,5$ %	3.2.ГШЯ.0012.2018, эталон единицы объемного расхода газа 1 разряда в диапазоне значений от 0,003 до 25 м ³ /ч (далее – эталон расхода газа)
9	Головка оптическая	Головка оптическая USB по ГОСТ IEC 61107–2011
9	Сервисная программа для считывания установленных параметров	Дистрибутив программы Meter Assist для исполнений И1, И3. Дистрибутив программы Testing Software для исполнения И2
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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;
- инструкций по охране труда, действующих 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, условное обозначение, диапазон измерений, год выпуска, знак утверждения типа);
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих применению счетчика.

6.2 Поверку продолжают, если:

- данные, указанные в 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;
- счетчик и средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов;
- счетчик подключают к эталону расхода газа;
- счетчик подключают к персональному компьютеру и с помощью сервисной программы считывают значения подстановочных значений давления и коэффициента сжимаемости;
- счетчик в исполнении И2 переводят в режим поверки, для этого три раза кратковременно нажимают верхнюю клавишу;
- для счетчиков в исполнении И1 и И3 включают режим передачи импульсов через оптический интерфейс. Для этого переходят в меню «FUNC» и активируют функцию «INC Vc».

7.2 Проверяют герметичность счетчика и соединений с эталоном расхода газа. Для этого создают в системе избыточное давление или давление разряжения и выдерживают при перекрытой запорной арматуре в течение 1 минуты. Падение давления должно отсутствовать. Давление контролируют с помощью датчика давления, входящего в состав эталона расхода газа.

7.3 Сравнивают значения температуры, считанное с дисплея счетчика и измеренное средством измерений температуры окружающей среды.

7.4 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, $\text{м}^3/\text{ч}$. При этом счетчик должен работать устойчиво, без посторонних шумов.

Примечание – Допускается проводить опробование при определении метрологических характеристик счетчика.

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

8 Проверка программного обеспечения

8.1 Проверку программного обеспечения проводят в меню счетчика путем считывания номера версии и контрольной суммы программного обеспечения. Для просмотра номера версии метрологически значимой части и контрольной суммы программного обеспечения счетчиков в исполнениях И1, И3 переходят в пункт меню «FUNC» подменю «CRC» удержанием функциональной кнопки. Для просмотра номера версии метрологически значимой части и контрольной суммы программного обеспечения счетчиков в исполнении И2 необходимо использовать дистрибутив программы Testing Software.

8.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если на дисплее отсутствует индикация ошибок, номер версии и контрольная сумма соответствуют указанным в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, проводят в семи точках диапазона расхода с обязательным включением следующих точек: Q_{\min} ; $0,11 \cdot Q_{\text{ном}}$; $Q_{\text{ном}}$; Q_{\max} , где Q_{\min} , $Q_{\text{ном}}$, Q_{\max} – минимальный, номинальный и максимальный измеряемый объемный расход газа, приведенный к температуре плюс 20 °С, соответственно, м³/ч. Отклонение объемного расхода от номинального значения задаваемого расхода не должно превышать $\pm 5\%$ в диапазоне расхода свыше 1 м³/ч, $\pm 10\%$ в диапазоне расхода до 1 м³/ч включительно при условии, что расход лежит в диапазоне объемного расхода поверяемого счетчика.

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

9.3 Проводят измерение накопленного объема газа, прошедшего через счетчик и эталон расхода газа, в течение не менее 90 секунд. Время измерения может быть увеличено в зависимости от характеристик эталона расхода газа. Съем показаний проводят в момент обновления информации на жидкокристаллическом индикаторе. Для исполнений И1, И3 доступно считывание показаний через оптический порт счетчика при помощи сервисной программы.

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

9.5 Объем газа, приведенный к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, прошедший через поверяемый счетчик при i -ом измерении в j -ой точке расхода $V_{\text{сч}ij}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{\text{сч}ij} = V_c \cdot \frac{P_{\text{ст}}}{P_A} \cdot Z, \quad (1)$$

где V_c – объем газа, измеренный счетчиком, считанный с дисплея при i -ом измерении в j -ой точке расхода, м³;
 $P_{\text{ст}}$ – абсолютное давление по ГОСТ 2939–63, кПа (принимают равным 101,325 кПа);
 P_A – подстановочное значение абсолютного давления, записанное в памяти счетчика в качестве константы, считанное сервисной программой, кПа;
 Z – значение коэффициента сжимаемости, записанное в память счетчика в качестве константы, считанное сервисной программой для считывания показаний при поверке.

9.6 Если эталон расхода газа измеряет только объем при рабочих условиях, то накопленный объем газа, приведенный к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, измеренный эталоном расхода газа при i -ом измерении в j -ой точке расхода $V_{\text{э}ij}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{\text{э}ij} = V_{\text{э}pij} \cdot \frac{293,15}{(273,15 + t_{\text{изм}})}, \quad (2)$$

где $V_{\text{э}pij}$ – объем газа при условиях измерения на счетчике, измеренный эталоном расхода газа при i -ом измерении в j -ой точке расхода, м³;
 $t_{\text{изм}}$ – значение температуры окружающего воздуха в условиях поверки, °С.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Относительную погрешность измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, δ_{ij} , %, рассчитывают для каждой точки объемного расхода по формуле

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

10.2 Счетчик соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины, при каждом i -ом измерении или среднее арифметическое из трех измерений не превышает значений, указанных в таблице 1.

11 Оформление результатов поверки средства измерений

11.1 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. Счетчики, прошедшие поверку, подлежат пломбировке путем нанесения знака поверки давлением клейма на пломбу.

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

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.

Приложение А

(рекомендуемое)

Заводской № _____

Дата поверки _____

Изготовитель: ООО «РАСКО Газэлектроника»

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

Результаты поверки

- 1) Результаты внешнего осмотра: _____
- 2) Результаты проверки работоспособности: _____
- 3) Результаты проверки наличия ошибок: _____
- 4) Результат проверки программного обеспечения: _____
- 5) Результаты определения относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Результаты определения относительной погрешности измерения объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения температуры, без учета погрешности от принятия давления и коэффициента сжимаемости за условно-постоянные величины.

[illegible]

Счетчики газа ультразвуковые ВК-У _____
годен (не годен)

Поверитель _____

подпись фамилия, имя, отчество