

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»



А. В. Федоров

2025 г.

«ГСИ. Счетчики газа ультразвуковые ПУЛЬСАР. Методика поверки»

МЦКЛ.0394.МП

2025 г.
Москва

Содержание

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	5
7 Внешний осмотр средства измерений.....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9 Определение перепада давления на счетчике при максимальном объемном расходе измеряемой среды	6
10 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	6
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	7
12 Оформление результатов поверки.....	8

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики газа ультразвуковые ПУЛЬСАР (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Счетчики до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, а также после ремонта подлежат периодической поверке.

1.3 Поверку счетчиков в партии при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию проводят или в отношении каждого образца изготовленной партии, или в отношении выборки счетчиков из партии. Каждая партия должна состоять из единиц продукции одного вида, класса, типоразмера и состава, изготовленных в один и тот же период времени.

1.4 При первичной выборочной поверке:

- критерии и параметры достоверности – не превышение погрешности поверяемым счетчиком пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объема газа;
- план выборочного контроля по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества» - одноступенчатый; общий уровень контроля – II;
- приемлемый уровень качества (AQL) 1 %;
- объем выборки, приемочное и браковочное числа – в соответствии с таблицей 1;

1.5 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки выборку продукции формируют методом «вслепую» по ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции».

Выборка формируется из партии счетчиков, прошедших приемо-сдаточные испытания. Объем выборки формируют в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Объем выборки счетчиков для проведения первичной поверки партии средств измерений при выпуске из производства

Объем партии	Количество образцов	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
От 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	3		
от 16 до 25 включ.	5		
от 26 до 50 включ.	8		
от 51 до 90 включ.	10		
от 91 до 150 включ.	13		
от 151 до 280 включ.	20		
от 281 до 500 включ.	32	1	2
от 501 до 1 200 включ.	50		
от 1 201 до 3 200 включ.	80		

1.6 Поверку проходят все образцы счетчиков, отобранных в выборку. Счетчики партии, не попавшие в выборку, подвергаются внешнему осмотру.

1.7 Определение метрологических характеристик для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений данной методикой поверки не предусмотрено.

1.8 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118–2017 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений объемного и массового расходов газа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. № 1133.

1.9 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения значений физической величины (объема газа), измеренной поверяемым счетчиком, со значением этой величины, измеренной рабочим эталоном.

1.10 После ремонта поверке подлежат все 100 % счетчиков.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер пункта настоящей инструкции
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение перепада давления на счетчике при максимальном объемном расходе измеряемой среды	да	да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11
Оформление результатов поверки	да	да	12

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- поверочная среда воздух;
- температура поверочной и окружающей сред, °C от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

3.2 Объемный расход воздуха устанавливают в соответствии с указаниями, приведенными в соответствующих разделах настоящей методики.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику, документацию на средства поверки, вспомогательное оборудование и поверяемый счетчик.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 до 80 % с погрешностью не более ± 2 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11
п. 8.2, разделы 9,11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Метрологические и технические требования к средствам измерений в соответствии с п. 8.1 Рабочий эталон объемного расхода газа 1 разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133	Средства измерений в соответствии с п. 8.1 Установки поверочные газодинамические ИРВИС-УПГ-М, рег. № 66309-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Лица, выполняющие поверку, должны быть ознакомлены с правилами безопасности при работе со счетчиком и средствами поверки, указанными в эксплуатационных документах на них, а также соблюдать требования нормативных правовых актов по обеспечению безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды.

6.2 Конструкции соединительных элементов счетчика и поверочной установки (эталона) должны обеспечивать надежное и герметичное крепление счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре визуально проверяют:

- соответствие внешнего вида счетчика описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соответствие заводского номера счетчика номеру, указанному в паспорте;
- наличие знака утверждения типа на счетчике;
- наличие, полноту и качество маркировки;
- отсутствие механических и других повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки, включая проверку жидкокристаллического индикатора счетчика: индикация должна быть четкой, без пропусков сегментов.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в пункте 3.1 настоящей методики поверки;
- проверяют наименование, тип, модификацию, заводской номер и дату выпуска счетчика на соответствие эксплуатационным документам, входящим в комплект средства измерений;
- подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- после установки счетчика на поверочную установку (ПУ) проверяют герметичность мест подсоединения счетчика к ПУ в соответствии с эксплуатационной документацией ПУ.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 При опробовании проверяют функционирование счетчика. Для проверки функционирования счетчика установить объемный расход газа в измерительной линии ПУ не менее $0,1 \cdot Q_{\max}$ (где $Q_{\max}$ в соответствии с таблицей 4).

Таблица 4 – Значения максимального объемного расхода газа для счетчиков ПУЛЬСАР

Наименование характеристики	Значение											
	G1,6		G2,5		G4		G6		G10		G16	
Типоразмер												
Максимальный расход $Q_{\max}^*$, м ³ /ч	2,5	3	4	5	6	9	10	13	16	18	25	

* Максимальный расход выбирается в зависимости от исполнения счетчика

При этом счетчик должен работать устойчиво. Показания на отсчетном устройстве должны равномерно увеличиваться.

8.2.2 При отсутствии потока по трубопроводу индикатор счетчика не должен показывать изменение значения объема газа; при подаче потока индикатор объема начинает счет.

9 Определение перепада давления на счетчике при максимальном объемном расходе измеряемой среды

9.1 Перепад давления на поверяемом счетчике определяют, как разность давлений на входе и выходе счетчика при значении объемного расхода газа $Q_{\max}$.

9.2 Значение перепада давления фиксируют с помощью дифференциального манометра или других средств измерений перепада давления, входящих в состав ПУ.

9.3 Перепад давления не должен превышать допускаемых значений, установленных для конкретного типоразмера счетчика газа и приведенных в таблице 5.

9.4 Допускается совмещать операцию определения перепада давления с определением основной относительной погрешности счетчиков при измерении объема.

Таблица 5 – Значения потери давления газа при максимальном расходе для поверяемых счетчиков ПУЛЬСАР

Наименование характеристики	Значение						
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G10	G16
Потеря давления газа при $Q_{\max}^*$, Па, не более	200			500	1200	400	

* Потеря давления газа при $Q_{\max}$ выбирается в зависимости от исполнения

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверка программного обеспечения средства измерений проводится путем идентификации программного обеспечения (ПО) поверяемого счетчика по номеру версии ПО,

отображаемому на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) счетчика, с данными, приведенными в таблице 6.

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HGM-097
Номер версии (идентификационный номер) ПО	097.Y.ZZ*
Цифровой идентификатор ПО	A48d
*097 – номер версии метрологически значимой части; Y.ZZ – метрологически незначимая часть, Y – принимают значения от 0 до 9; ZZ – значения от 00 до 99	

10.1 Для проверки идентификационных данных в качестве контрольного признака ПО принимается номер версии (идентификационный номер) ПО, который выводится на ЖКИ поверяемого счетчика.

10.2 Результаты подтверждения соответствия ПО считают положительным, если номер версии (идентификационный номер) ПО) считанный с ЖКИ счетчика, соответствует номеру версии (идентификационному номеру) ПО, указанному в таблице 6.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для определения основной относительной погрешности счетчика при измерении объема необходимо перевести его в «Режим поверки» в соответствии с руководством по эксплуатации. При переходе в «Режим поверки» значения давления и коэффициента сжимаемости в счетчике становятся равными соответственно 101,325 кПа и 1.

11.2 Основную относительную погрешность счетчиков при измерении объема определяют при значениях расхода, указанных в таблице 7.

Таблица 7 – Значения контрольных объемных расходов газа при поверке счетчиков

Обозначение контрольной точки объемного расхода (j)	Значение объемного расхода газа, Q _j , м ³ /ч												Допустимое отклонение значения объемного расхода, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа ¹⁾ , %
	Типоразмер счетчика													
	G1,6		G2,5		G4		G6		G10		G16			
Q _{min}	0,016		0,025		0,04		0,06		0,1		0,25		+5	±3 / ±2
0,1·Q _{ном}	0,16		0,25		0,4		0,6		1,0		1,6		-5	±3 / ±2
0,1·Q _{ном}	0,16		0,25		0,4		0,6		1,0		1,6		+5	±1,5 / ±1
Q _{ном}	1,6		2,5		4		6		10		16		±10	±1,5 / ±1
Q _{max} ¹⁾	2,5	3	4	5	6	9	10	13	16	18	25		-5	±1,5 / ±1
Примечание: ¹⁾ в зависимости от исполнения														

Минимальные значение контрольного объема воздуха для счетчиков приведены в таблице 8.

Таблица 1 - Значения контрольных объемов воздуха для поверки счетчиков

Обозначение контрольной точки объемного расхода	Значение контрольного объема газа, м ³ не менее, для типоразмеров					
	G1,6	G2,5	G4	G6	G10	G16
$Q_{\min}$	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1
$Q_{\text{ном}}$	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0
$Q_{\max}$	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0

11.3 Основную относительную погрешность измерения объема δ_V при каждом расходе, %, вычисляют по формуле:

$$\delta_V = \frac{V^{сч} - V^3}{V^3} \cdot 100, \quad (1)$$

где: $V^{сч}$ – значение объема по показаниям счетчика, м³;

V^3 – значение объема, измеренного ПУ, приведенного к стандартным условиям, м³.

11.4 Если ПУ измеряет объем воздуха в рабочих условиях, то эталонный объем воздуха, V^3 , вычисляют по формуле:

$$V^3 = V^0 \cdot \frac{p^0}{p^{сч}} \cdot \frac{T^c}{T^0}, \quad (2)$$

где: V^0 – значение объема, измеренного ПУ в рабочих условиях, м³;

p^0 – абсолютное давление поверочной среды в ПУ, кПа;

$p^{сч}$ – абсолютное давление поверочной среды в счетчике, кПа;

T^0 – термодинамическая температура поверочной среды в ПУ, К;

T^c – стандартная термодинамическая температура, к которой приводится объем, измеренный счетчиком, К, $T^c = 293,15$ К.

Если показания ПУ отображаются с учетом разности значений абсолютных давлений в установке и поверяемом счетчике, то соотношение $\frac{p^0}{p^{сч}}$ необходимо принять равным 1.

11.5 Если ПУ измеряет объем воздуха, приведенный по температуре к 20°C, то для вычисления эталонного объема, V^3 , используется формула:

$$V^3 = V^{20} \cdot \frac{p^0}{p^{сч}}, \quad (3)$$

где: V^{20} – объем воздуха приведенного по температуре к 20°C, измеренный ПУ, м³.

11.6 При поверке счетчиков допускается использовать формирователь импульсов для съема измерительной информации через оптический порт счетчиков или оптический испытательный выход.

11.7 Если по результатам первого измерения, значение основной относительной погрешности находится в допускаемых пределах, повторные измерения не проводят, в противном случае повторяют до трех измерений и за результат принимают среднее арифметическое значение результатов трех измерений.

11.8 Результаты поверки считаются положительными, если значение относительной погрешности счетчика в каждой поверяемой точке диапазона расхода не превышает значений пределов допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенных в таблице 7.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Счетчик признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

12.2 При положительных результатах выборочной поверки, когда число счетчиков, не соответствующих метрологическим требованиям, в выборке меньше или равно приемочному числу (A_c) таблицы 1, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с настоящим разделом методики поверки.

12.3 При отрицательных результатах выборочной поверки, когда число счетчиков, не соответствующих метрологическим требованиям, в выборке больше или равно браковочному числу (R_e) таблицы 1 настоящей методики поверки, поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого счетчика, входящего в состав данной партии.

12.4 При отрицательных результатах поверки образца счетчика из выборки, на него

выдается извещение о непригодности к применению.

12.5 Сведения о результатах поверки счетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.6 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки наносится на счетчик в соответствии с описанием типа и (или) в паспорт средства измерений и (или) свидетельство о поверке.

12.7 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.