

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А. В. Фёдоров



_____ июня _____ 2024 г.

«ГСИ. Счетчики холодной воды комбинированные ПУЛЬСАР. Методика поверки»

МЦКЛ.0361.МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики холодной воды комбинированные ПУЛЬСАР (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их поверки.

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

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к счетчикам, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков, %	
– в диапазоне $q_{\min} \leq q < q_t$	± 5
– в диапазоне $q_t \leq q \leq q_{\max}$	± 2
В таблице q – значение объемного расхода при измерениях счетчиком объема воды, $\text{м}^3/\text{ч}$; q_{\min} – значение минимального объемного расхода воды, указанное в эксплуатационном документе поверяемого счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$; q_t – значение переходного объемного расхода воды, указанное в эксплуатационном документе поверяемого счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$; q_{\max} – значение максимального объемного расхода воды, указанное в эксплуатационном документе поверяемого счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$	

1.4 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356.

1.5 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения результата измерений поверяемого счетчика, со значением физической величины, измеренной рабочим эталоном.

1.6 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.

Проведение поверки выборки счетчиков из партии принимается на основании решения. Данное решение оформляется в письменном виде и подписывается главным метрологом и/или техническим руководителем (главным инженером) предприятия изготовителя счетчиков.

1.7 При первичной выборочной поверке:

- критерии и параметры достоверности – не превышение погрешности поверяемым счетчиком пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объемов воды, указанных в таблице 1;
- 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) 0,4 %;
- объем выборки, приемочное и браковочное числа – в соответствии с

таблицей 2;

Таблица 2 – 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		
от 501 до 1 200 включ.	50	1	2
от 1 201 до 3 200 включ.	80		

1.8 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 2.

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

1.10 После ремонта поверке подлежат все 100 % счетчиков.

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

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	да	да	8
Опробование средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 10 до 30;
- относительная влажность воздуха, % от 10 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- температура измеряемой воды, °С от 10 до 30;
- изменение температуры измеряемой воды, °С не более ± 2 ;

3.2 Рабочая среда – питьевая вода с параметрами по п. 3.1.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка счетчиков должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, изучившими эксплуатационные документы на счетчики, средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – 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
Раздел 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 °С до 50 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 15 % до 85 % с относительной погрешностью не более ± 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 кПа до 106 кПа с основной абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д рег. № 46434-11
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон единиц объемного расхода, объема жидкости в потоке 1-го, 2-го или 3-го разряда в соответствии с частью 1 Приказа Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталона к пределам допускаемой относительной погрешности поверяемого расходомера не менее 1:3.	Установки поверочные расходомерные ТАЙФУН, рег. № 60684-15

Продолжение таблицы 4

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средство измерений интервалов времени не менее 900 с класса точности (основной абсолютной погрешностью измерений) $\Delta = \pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01) \text{ с}$, где T_x – измеренный интервал времени, с,	Секундомер электронный «Интеграл С-01» рег. № 44154-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 При поверке применяются следующие вспомогательные средства:

– гидравлический пресс со статическим давлением, превышающим давление, равное 1,2 от 1,6 МПа (в 1,2 раза больше наибольшего давления) поверяемого счетчика, и с показывающим манометром класса точности 1 по ГОСТ 2405 с диапазоном измерений давления от 0 МПа до 2,5 МПа.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования правил безопасности при эксплуатации счетчика и средств поверки, приведенные в их эксплуатационных документах.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально определяют возможность считывания показаний со счетчика, проверяют целостность счетного механизма счетчика, отсутствие механических повреждений на корпусе счетчика, влияющих на работоспособность счетчика, соответствие комплектности счетчика описанию типа, наличие знака утверждения типа на счетчике в месте, установленном в описании типа данного счетчика.

7.2 Результат проверки внешнего осмотра счетчика считают положительным в том случае, если; подтверждается возможность визуально считывать показания счетчика; отсутствуют нарушения целостности счетного механизма счетчика, механические повреждения на корпусе счетчика, влияющие на работоспособность; комплектность счетчика соответствует описанию типа; знак утверждения типа нанесен на счетчик в месте, установленном в описании типа.

7.3 Результат проверки внешнего осмотра счетчика считают отрицательным в том случае, если: не подтверждается возможность визуально считывать показания счетчика, или имеются механические повреждения на корпусе счетчика, влияющие на работоспособность, или комплектность счетчика не соответствует описанию типа, или знак утверждения типа не нанесен на счетчик в месте, установленном в описании типа. При отрицательном результате проверки внешнего осмотра результат поверки счетчика считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку счетчика.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)

8.1 Счетчики принимаются на поверку:

– с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию счетчика.

8.2 При подготовке к поверке счетчиков выполняют следующие операции:

– проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;

– подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией.

9 Опробование средства измерений

9.1 При опробовании проводят проверки герметичности счетчика, герметичности соединений и порога чувствительности счетчика.

9.2 Проверка герметичности счетчика.

9.2.1 При проведении проверки герметичности счетчика осуществляют подключение счетчика и гидравлического пресса в соответствии с их эксплуатационными документами. Герметичность счетчика проверяют созданием давления, равного 2,4 МПа (в 1,2 раза больше наибольшего давления) поверяемого счетчика, гидравлическим прессом в рабочей полости счетчика.

9.2.2 Результаты проверки герметичности счетчика считают положительными, если после выдержки в течение 15 мин в местах соединений и на корпусе счетчика не наблюдаются каплепадения или течи воды. Падение давления по манометру не допускается.

9.2.3 Результат проверки герметичности счетчика считают отрицательным, если после выдержки в течение 15 мин в местах соединений или на корпусе счетчика наблюдается каплепадение или течь воды. При отрицательном результате проверки герметичности счетчика результат поверки считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку счетчика.

9.2.4 При проведении процедуры проверки герметичности допускается соединять счетчики, подвергающиеся процедуре поверки, в группу по несколько штук. Группу счетчиков подключают к гидравлическому прессу для проведения процедуры проверки герметичности одновременно для всех счетчиков, входящих в группу. Соединение счетчиков и гидравлического пресса осуществляют в соответствии с их эксплуатационными документами.

9.2.5 При первичной поверке счетчиков при выпуске из производства и поверке счетчиков после ремонта допускается подтверждать герметичность счетчика актом изготовителя или предприятия, проводившего ремонт.

9.3 Проверка герметичности соединений.

9.3.1 При проверке герметичности соединений счетчики устанавливают в гидравлический тракт эталона по одному или последовательно по несколько штук в соответствии с эксплуатационными документами эталона и счетчиков. Количество счетчиков в группе должно обеспечивать возможность их поверки при номинальном значении поверочного расхода. Счетчики должны иметь одинаковый номинальный диаметр. Счетчики присоединяют к трубопроводу эталона через переходные или промежуточные патрубки, длины которых выбирают исходя из данных, изложенных в эксплуатационных документах, при отсутствии необходимых сведений обеспечивают длину прямых участков трубопровода до и после счетчика, равную не менее двух номинальных диаметров счетчика. Каждый счетчик в группе устанавливают таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе счетчика совпадало с направлением потока воды. Пропускают воду через счетчики

при номинальном расходе с целью удаления воздуха из системы.

9.3.2 Проверяют герметичность соединений счетчиков с трубопроводом и между собой. Проверку проводят давлением воды в системе эталона при открытом запорном устройстве перед счетчиком(-ами) и закрытом после него (них).

9.3.3 Результаты проверки считают положительными, если после выдержки в течение 1 мин в местах соединения гидравлического тракта (соединения счетчика с эталоном) не наблюдается каплепадения или течи воды.

9.3.4 В случае наблюдения каплепадения или течи воды в местах соединения гидравлического тракта (соединения счетчика с эталоном) осуществляют их устранение.

9.4 Проверка порога чувствительности счетчика.

9.4.1 Проверку порога чувствительности счетчика(-ов) проводят путем создания и последующего измерения расхода воды эталоном, при котором устанавливается непрерывное вращение крыльчатки, фиксируемое по вращению сигнальной звездочки или по наличию импульсного выходного сигнала.

9.4.2 Результат проверки порога чувствительности счетчика считают положительным, если значения наименьшего расхода воды, при котором начинается непрерывное вращение крыльчатки вспомогательного счетчика, не превышают значений, указанных в описании типа, в зависимости от исполнения и номинального диаметра.

9.4.3 Результаты проверки порога чувствительности счетчика считают отрицательными, если значения наименьшего расхода воды, при котором начинается непрерывное вращение крыльчатки, превышают значения, указанных в описании типа, в зависимости от исполнения и номинального диаметра. При отрицательном результате проверки порога чувствительности счетчика результат поверки счетчика считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку счетчика.

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

10.1 Определение относительной погрешности счетчика проводят q_{\min} , $1,1 \cdot q_t$ и q_n . На каждом из указанных расходов производят одно измерение или более. Измерения осуществляют без остановки потока.

10.2 При каждом i -м измерении на j -м расходе регистрируют следующие результаты измерений:

- объем воды по показаниям счетчика на начало измерения, m^3 ;
- объем воды по показаниям счетчика на конец измерения, m^3 ;
- количество импульсов, зарегистрированное эталоном (при съеме показаний со счетчика с использованием оптоэлектронного узла съема сигналов или импульсных выходов счетчиков);
- объем воды по показаниям эталона, m^3 .

10.3 Температуру и давление воды, температуру и влажность окружающей среды, атмосферное давление регистрируют в начале и в конце данной операции поверки.

10.4 Точки расхода q_{\min} , $1,1 \cdot q_t$ и q_n определяют согласно описанию типа на конкретное исполнение. Значения расходов устанавливают с допуском плюс 10 % от q_{\min} , ± 10 % от $1,1 \cdot q_t$, ± 10 % от q_n . Изменение расхода за время одного измерения не должно превышать $\pm 0,65$ % в диапазоне от q_t до q_n и $\pm 1,5$ % в диапазоне от q_{\min} до q_t . Значение объемного расхода определяют по показаниям эталона.

10.5 Значения минимального времени измерений на контрольной точке объемного расхода при измерениях объема воды по индикаторным устройствам счетчиков, не менее:

- 120 с на q_n ;

- 360 с на $1,1 \cdot q_t$;
- 720 с на q_{\min} .

10.6 Относительную погрешность счетчика измерений объема воды ($\delta_{V_{ij}}$), в процентах определяют по формуле

$$\delta_{V_{ij}} = \frac{V_{ij} - V_{э_{ij}}}{V_{э_{ij}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_{ij} – объем воды по показаниям счетчика, м³;
 $V_{э_{ij}}$ – объем воды по показаниям поверочной установки, м³.

10.7 Объем воды по показаниям счетчика V_{ij} , м³, может быть определен двумя способами:

а) по индикаторному устройству счетчика визуально или при помощи видеокамеры (фотокамеры) с определением по формуле

$$V_{ij} = (V_{к_{ij}}^{\text{осн}} - V_{н_{ij}}^{\text{осн}}) + (V_{к_{ij}}^{\text{всп}} - V_{н_{ij}}^{\text{всп}}), \quad (2)$$

где $V_{к_{ij}}^{\text{осн}}$ – объем воды на отсчетном устройстве основного счетчика на конец i -го измерения при j -ом объемном расходе, м³;
 $V_{н_{ij}}^{\text{осн}}$ – объем воды на отсчетном устройстве счетчика на начало измерения, м³;
 $V_{к_{ij}}^{\text{всп}}$ – объем воды на отсчетном устройстве вспомогательного счетчика на конец i -го измерения при j -ом объемном расходе, м³;
 $V_{н_{ij}}^{\text{всп}}$ – объем воды на отсчетном устройстве вспомогательного счетчика на начало измерения, м³;

б) при использовании оптоэлектронного узла съема сигналов или импульсных выходов счетчиков с определением по формулам:

- при проверке счетчика, чей коэффициент преобразования выражен в м³/имп.

$$V_{ij} = K_{\text{осн}} \cdot N_{\text{осн}_{ij}} + K_{\text{всп}} \cdot N_{\text{всп}_{ij}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{осн}}$ – коэффициент преобразования основного счетчика (цена импульса), м³/имп.;
 $N_{\text{осн}_{ij}}$ – количество импульсов, измеренное за время i -го измерения при j -ом объемном расходе на импульсном выходе основного счетчика, имп.;
 $K_{\text{всп}}$ – коэффициент преобразования вспомогательного счетчика (цена импульса), м³/имп.;
 $N_{\text{всп}_{ij}}$ – количество импульсов, измеренное за время i -го измерения при j -ом объемном расходе на импульсном выходе вспомогательного счетчика, имп.

- или при проверке счетчика, чей коэффициент преобразования выражен в имп/м³

$$V_{ij} = \frac{N_{\text{осн}_{ij}}}{K_{\text{осн}}} + \frac{N_{\text{всп}_{ij}}}{K_{\text{всп}}}. \quad (4)$$

10.8 Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности счетчика при каждом измерении не превышают пределов, указанных в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.9 Результаты поверки считают отрицательными, если значение относительной погрешности счетчика при одном измерении или более превышает допустимые пределы, указанные в таблице 1 настоящей методики поверки. При отрицательном результате поверки счетчик считают непригодным к применению.

10.10 При проведении процедуры определения относительной погрешности допускается соединять счетчики, подвергающиеся процедуре поверки, в группу по несколько штук. Соединение счетчиков к эталону осуществляют в соответствии с их эксплуатационными документами.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Если при проведении выборочной поверки приемочное число меньше или равно A_c из таблицы 2, то результаты поверки всей партии счетчиков, отобранных в выборку, считают положительными. Результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию и оформляют в соответствии с настоящим разделом методики поверки.

11.2 Если при проведении выборочной поверки браковочное число больше или равно R_e из таблицы 2, то результаты поверки всей партии счетчиков, отобранных в выборку, считают отрицательными. Поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого счетчика, входящего в состав данной партии.

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

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

11.5 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 на корпус счетчика наносится в соответствии с рисунком 1.

11.6 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.

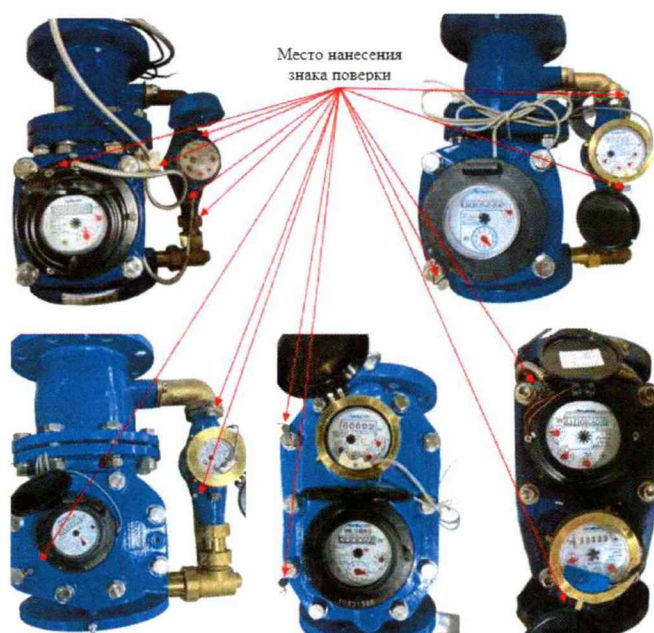


Рисунок 1 – Места нанесения знака поверки на корпус средства измерений