

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"
(ФГБУ "ВНИИМС")**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ "ВНИИМС"



А. Е. Коломин

“ 30 ” 03 2022 г.

"ГСИ. Счетчики воды ультразвуковые "Пульсар"

Методика поверки"

МП 208-015-2022

г. Москва
2022 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящий документ распространяется на счетчики воды ультразвуковые "Пульсар" (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства первичной (до ввода в эксплуатацию или после ремонта) и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость счетчиков к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости и массового расходов ГЭТ63-2019 согласно Приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. №256.

1.3. Настоящая методика поверки применяется для поверки счетчиков воды ультразвуковых "Пульсар", используемых в качестве рабочих средств измерений в соответствии с государственными поверочными схемами для средств измерений массы и объема жидкости в потоке массового и объемного расходов жидкости и массового расходов.

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

Диапазон объемных расходов, q	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, %:
исполнение 1: $q_{\min} \leq q < q_t$ $q_t \leq q \leq q_{\max}$	± 5 ± 2
исполнение 2: $q_{\min} \leq q < q_{\max}$	$\pm(2+0,02 \cdot q_n/q)$, но не более ± 5
исполнение 3: $Q_1 \leq Q < Q_2$ $Q_2 \leq Q \leq Q_4$	± 5 ± 2

1.4. Методика описывает методы поверки посредством сличения с эталоном.

1.5. Допускается проводить периодическую поверку счетчиков по методике МИ 1592-2015 "ГСИ. Счетчики воды. Методика поверки".

2. Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2- Перечень операций поверки

№ п/п	Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
5	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается до устранения причины отрицательного результата.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +5 до +50;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7;
- измеряемая среда вода;
- температура воды, °С от +10 до +30.

3.2 Допускается возможность проведения поверки в сокращенном объеме для отдельных поддиапазонов объемного расхода счетчика исполнений 1 и 3 в соответствии с описанием типа.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К выполнению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на счетчики, средства поверки, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда, инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют поверочное и испытательное оборудование, указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
п. 8.2 п. 10.1	Рабочий эталон 1-го или 2-го разряда единицы массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости согласно приказу Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Диапазон воспроизведения объемных расходов эталона должен соответствовать диапазону объемных расходов счетчика от минимального до номинального, при номинальном расходе счетчика более 100 м³/ч – от минимального до 20...25 % от номинального расхода.	Установка поверочная расходомерная ТАЙФУН, модификации ТАЙФУН-100 (регистрационный №60684-15)
Вспомогательные средства поверки		
п. 3.1	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 5 до плюс 50 °С с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С. Средства измерений относительной влажности в диапазоне измерений от 30 % до 80% с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более ± 2 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 кПа до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 0,25$ кПа	Термогигрометр ИВА- 6Н-Д (регистрационный № 46434-11)
п. 8.2.3	Счетчик импульсов с абсолютной погрешностью ± 1 имп. (для проверки импульсного выхода при его наличии)	Счетчик импульсов-регистратор "Пульсар" (регистрационный № 25951-10)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2.4	Приёмник радиосигналов с возможностью подключения к компьютеру (для проверки радиомодуля при его наличии)	Приемный модуль USB радиолинк производства ООО НПП "ТЕПЛОДОХРАН"
п. 8.2.5	Преобразователь RS-485 с возможностью подключения к компьютеру (для проверки интерфейса связи RS-485 при его наличии)	Конвертер RS-485/USB производства ООО НПП "ТЕПЛОДОХРАН"
п. 8.2.6	Преобразователь M-Bus с возможностью подключения к компьютеру (для проверки интерфейса связи M-Bus при его наличии)	Преобразователь M- Bus250 — RS232/Ethernet "Пульсар"
п. 8.2	Персональный компьютер с программным обеспечением "TestAll"	

5.2 Допускается применение аналогичных указанным в табл. 2 средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого счетчика с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической документации на применяемые средства поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счетчика соответствует описанию типа;
- соблюдаются требования по защите счетчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание: при выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и счетчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, счетчик к дальнейшей поверке не допускается.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании устанавливают работоспособность счетчика и готовность к проведению измерений, при этом проверяют:

- соблюдение требований безопасности и условий проведения поверки;
- функционирование счетчика;
- наличие выходных сигналов интерфейсов связи (при комплектации счетчика импульсным выходом, радиомодулем, интерфейсом связи RS-485 или интерфейсом связи M-Bus).

8.2.2 Проверка герметичности проводится в рамках опробования. В процессе тестирования не допускается появления капель или утечек жидкости через фланцевые, резьбовые и уплотнительные соединения в течение 1 минуты при проливе на номинальном расходе или на расходе $100 \text{ м}^3/\text{ч}$, если номинальный расход больше $100 \text{ м}^3/\text{ч}$.

8.2.3 Проверку импульсного дистанционного сигнала проводят на поверочной установке. К выводным контактам импульсного датчика подключают счетчик импульсов. Фиксируются показания счетчика. Далее методом старт- стоп начинают пролив на любом расходе. Проливают не менее $0,1 \text{ м}^3$ и останавливают установку. Количество импульсов, полученное от счетчика воды через счетчик импульсов, умножают на вес импульса, указанный в документации на счетчик, получают расчетное значение объема, которое сравнивают с объемом воды, прошедшим через счетчик. Допускается расхождение, равное весу импульса по модулю.

8.2.4 Проверку работоспособности радиомодуля (передатчика) счетчика воды "Пульсар" проводят сравнением показаний счетчика, считанных с индикаторного устройства, и показаний, считанных при помощи персонального компьютера, полученных от приемного радиомодуля.

Счетчик воды расположить на расстоянии не более 10 м от персонального компьютера с подключенным к нему приемным модулем USB радиолинк. Запустить программу "TestAll", выбрать номер порта, через который к компьютеру подключен приемный радиомодуль, и опросить счетчик. Расхождение показаний не допускается.

8.2.5 Проверка работоспособности цифрового выхода счетчика RS-485 проводится с помощью персонального компьютера и программного обеспечения "TestAll" через конвертер RS-485. В программе "TestAll" выбрать номер порта, через который к компьютеру подключен конвертер, оставив все остальные параметры неизменными. Опросить прибор. Сравнить показания, считанные с экрана компьютера, с показаниями счетчика. Расхождение показаний не допускается.

8.2.6 Проверку работоспособности выхода M-Bus проводят с помощью персонального компьютера и программного обеспечения "TestAll" через конвертер M-Bus. В программе "TestAll" настраивают свойства подключения:

- скорость 2400 бит/с;
- четность: Even.

Опросить прибор. Сравнить показания, считанные с экрана компьютера, с показаниями счетчика. Расхождение показаний не допускается.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификационное наименование ПО указывается в паспорте на прибор. Номер версии (идентификационный номер) ПО считывается с индикатора счетчика в разделе "Версия ПО" в соответствии со структурой меню.

Результаты проверки считают положительными, если идентификационные данные ПО, установленного в счетчике, соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	USMeter2 V1
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X*
Цифровой идентификатор ПО	..**
* На индикаторе счетчика отображается значение X.	
** Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Относительную погрешность измерений объема воды определяют при следующих значениях объемного расхода воды:

- для исполнений 1, 2:
 - 1) между $q_{\min}$ и $1,1 \cdot q_{\min}$;
 - 2) между q_t и $1,1 \cdot q_t$;
 - 3) между $0,9 \cdot q_n$ и q_n (при $q_n > 100 \text{ м}^3/\text{ч}$, испытания проводят в диапазоне $0,2q_n \dots 0,25q_n$);
- для исполнения 3:
 - 1) между Q_1 и $1,1 \cdot Q_1$;
 - 2) между Q_2 и $1,1 \cdot Q_2$;
 - 3) между $0,9 \cdot Q_3$ и Q_3 (при $Q_3 > 100 \text{ м}^3/\text{ч}$, испытания проводят в диапазоне $0,2 \cdot Q_3 \dots 0,25 \cdot Q_3$).

10.2 Измерения проводят один раз на каждой тестовой точке. Минимальное время пролива на минимальном расходе 40 с, на переходном и номинальном – 30 с.

10.3 Для фиксации показаний накопленного объема при помощи кнопки перевести счетчик в состояние индикации накопленного объема. Затем перейти в режим измерения объема с увеличенной разрядностью индикатора.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительную погрешность измерений объема воды, определяют по формуле

$$\delta V = \frac{V_n - V_3}{V_3} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где V_n – объем воды, измеренный счетчиком, м^3 ;
 V_3 – объем воды, измеренный поверочной установкой, м^3 .

11.2 Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если значения относительной погрешности измерений объема воды не превышают пределов допускаемой относительной погрешности измерений объема воды, в диапазоне объемных расходов:

1) для исполнения 1:

- в диапазоне объемных расходов $q_{\min} \leq q < q_t$ $\delta V = \pm 5 \%$;
- в диапазоне объемных расходов $q_t \leq q \leq q_{\max}$ $\delta V = \pm 2 \%$;

2) для исполнения 2:

во всем диапазоне объемных расходов: $\pm(2+0,02 \cdot q_n / q)$, но не более $\pm 5 \%$;

3) для исполнения 3:

- в диапазоне объемных расходов $Q_1 \leq Q < Q_2$ $\delta V = \pm 5 \%$;
- в диапазоне объемных расходов $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ $\delta V = \pm 2 \%$.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

12.2 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя, и нанесением знака поверки.

12.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдают извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.4 При проведении поверки в сокращенном объеме оформляются протоколы поверки по произвольной форме и передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений совместно со сведениями о результатах поверки.

Начальник отдела 208
ФГБУ "ВНИИМС"

Начальник сектора
ФГБУ "ВНИИМС"

Главный метролог
ООО НПП "ТЕПЛОВОДОХРАН"

Б.А. Иполитов

В.И. Никитин

Д. С. Сбродов