


СОГЛАСОВАНО  
Директор ООО «КИПромэнерго»



А.В. Крупский  
«29» апреля 2024 г.

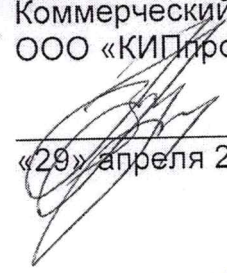
УТВЕРЖДАЮ  
Начальник НИО законодательной и  
теоретической метрологии БелГИМ

  
Р.М. Андросенко  
« 07 » « 08 » 2024 г.

Извещение № 1 об изменении МРБ МП.3504-2023  
РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ СВТУ-10

Методика поверки

Разработчик:  
Коммерческий директор  
ООО «КИПромэнерго»

  
В.Ю. Кудин  
«29» апреля 2024 г.

КОПИЯ  
ВЕРНА



Минск, 2024

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на расходомеры-счетчики ультразвуковые СВТУ-10 (далее – расходомеры), производства ООО «КИППромэнерго» по [1], и устанавливает методы и средства их первичной и последующей поверок.

Расходомеры выпускаются в следующих исполнениях: СВТУ-10-РА, СВТУ-10-РП, СВТУ-10-К.

Настоящая методика поверки разработана в соответствии [2], [3].

Обязательные метрологические требования к расходомерам приведены в приложении А.

## 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 8.007-2023 (33540) Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений, предназначенных для применения при измерениях вне сферы законодательной метрологии. Правила проведения работ

ТКП 181-2009 (02230) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей

ТКП 427-2022 (33240) Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации

ГОСТ EN 1434-1-2023 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 2405-88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапорометры. Общие технические условия

ГОСТ ISO 4064-1-2017 Счетчики холодной и горячей воды. Часть 1. Метрологические и технические требования;

ГОСТ ISO 4064-5-2017 Счетчики холодной и горячей воды. Часть 5. Требования к установке.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами.

Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняются операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП
1 Внешний осмотр	7.1
2 Опробование	7.2
2.1 Проверка функционирования	7.2.1
2.2 Проверка герметичности	7.2.2
2.3 Идентификация программного обеспечения	7.2.3
3 Определение метрологических характеристик	7.3

### Окончание таблицы 1

3.1 Определение относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости	7.3.1
4 Оформление результатов поверки	8
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.	

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначения ТНПА
6.1	Барометр-анероид БАММ-1. Диапазон измерений от 80 до 106 кПа. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 0,2$ кПа. Комбинированный прибор testo 608-H2. Диапазон измерений: температуры от минус 10 °С до плюс 70 °С; относительной влажности от 2 % до 98 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения: температуры $\pm 0,6$ °С; относительной влажности $\pm 3$ %.
7.2	Гидравлический пресс, создаваемое максимальное избыточное давление не менее 4 МПа. Манометр технический МТИ. Диапазон измерений давления от 0 до 4 МПа. Класс точности 1,5 по ГОСТ 2405.
7.3	Установка проливная расходомерная (далее – проливная установка). Диапазон воспроизводимых расходов от 0,06 до 650 м <sup>3</sup> /ч. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема (объемного расхода) $\pm 0,3$ %.
6.3	Нутромер микрометрический НМ (далее – нутромер микрометрический). Диапазон измерений от 150 до 1250 мм. Цена деления 0,01 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 8$ мкм (в диапазоне измерений от 150 до 325 мм), $\pm 15$ мкм (в диапазоне измерений св. 325 до 800 мм), $\pm 20$ мкм (в диапазоне измерений св. 800 до 1250 мм). Скоба измерительная. Диапазон измерений от 150 до 1000 мм, цена деления 0,01 мм. Толщиномер ультразвуковой УТМ-МГ4 (далее – толщиномер). Диапазон измерений толщины от 5 до 20 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,02$ мм. Рулетка Р10УЗП (далее – рулетка). Диапазон измерений от 0 до 10 м; цена деления 1 мм.
7.3	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-88. Диапазон измерений частоты импульсных сигналов от 0,01 Гц до 200 МГц, диапазон измерений счета импульсов от 1 до 999 999 999, диапазон измерений интервала времени от 1 мкс до 100 с. Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора $\delta_0$ по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 ч, $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервала времени при суммарной длительности фронтов импульсов не более половины периода меток времени частотомера $\pm ( \delta_0  \cdot t_x + T_0)$ , где $t_x$ – длительность измеряемого интервала времени между импульсами на уровне 0,5 от амплитудного значения, с; $T_0$ – период меток времени, с.



## Окончание таблицы 2

6.2, 7.2, 7.3	Секундомер электронный С-01. Диапазон измерений времени от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с с дискретностью счета 0,01 с. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где $T_x$ - значение измеренного интервала времени, с.
7.3	Контрольный первичный преобразователь расхода (КППР) с номинальным диаметром DN100 (80 или 150). В протоколе измерений геометрических величин, прилагаемому к КППР указываются внутренний и внешний диаметр КППР.
Примечания 1 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых расходомеров с требуемой точностью. 2 Все эталоны должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке.	

### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования ТКП 181 и ТКП 427.

5.2 Персонал может быть допущен к поверке после инструктажа по охране труда по общим правилам эксплуатации электрических установок, изучения [4] и настоящей МП.

5.3 Все работы по монтажу и демонтажу расходомеров на проливной установке должны проводиться при отсутствии давления в соединительных трубопроводах измерительного участка проливной установки.

Должны выполняться требования ГОСТ ISO 4064-5 по установке и применению присоединительной арматуры.

### 6. Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- температура поверочной среды по [5], °С от 15 до 30;
- изменения температуры поверочной среды по [5] в течение одного измерения, °С  $\pm 0,5$ ;
- относительная влажность, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

6.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

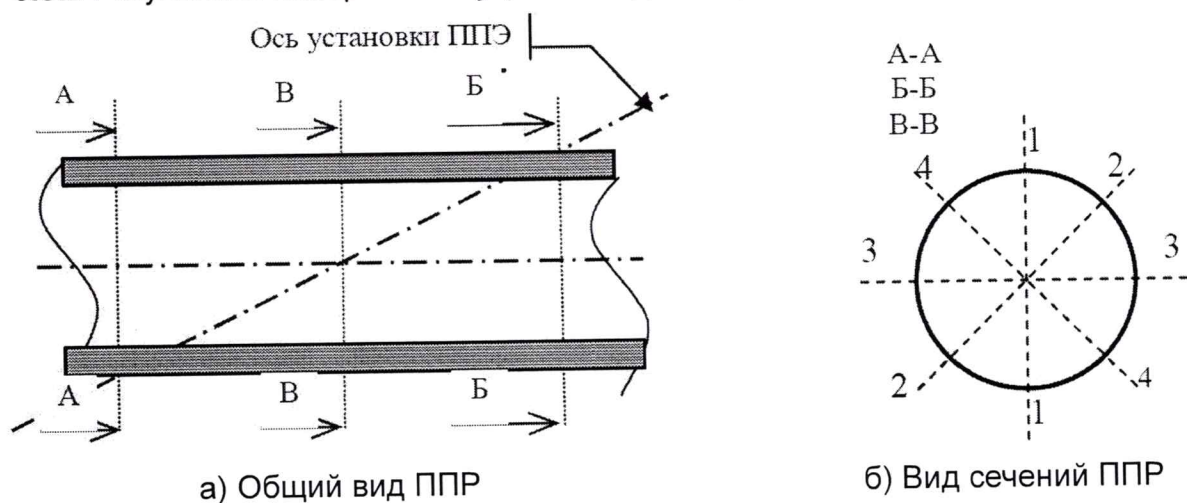
- расходомер необходимо выдержать не менее 30 мин в условиях помещения, где будет проводиться поверка;
- подготавливают к работе расходомер согласно [4];
- подготавливают эталонные СИ согласно ЭД на них.

6.3 Определение внутреннего диаметра первичного преобразователя расхода (ППР) проводится в трех сечениях и четырех направлениях в каждом сечении.

6.3.1 Обозначают на участке ППР сечения А и Б, перпендикулярные оси трубопровода, на которых установлены патрубки преобразователей пьезоэлектрических (ППЭ) (рисунок 1). Обозначают на трубопроводе сечение В,

расположенное между сечениями А и Б на одинаковом расстоянии от них. Обозначают в сечениях А, Б и В четыре направления 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, угол между направлениями 45°. В местах пересечения выбранных направлений с трубопроводом намечают точки для измерения диаметра в данных направлениях.

**6.3.2** Результаты измерения внутреннего диаметра округляют до 0,1 мм.



**Рисунок 1 – Схемы измерений внутреннего диаметра первичного преобразователя расхода**

**6.3.3** Измерение внутреннего диаметра проводят одним из следующих способов:

а) измерение внутреннего диаметра ППР  $D_i$ , мм проводят с помощью нутромера микрометрического в следующей последовательности:

- измеряют внутренний диаметр ППР  $D_i$ , мм с помощью нутромера микрометрического в обозначенных сечениях и направлениях согласно рисунку 1;
- определяют среднее значение внутреннего диаметра  $D_{cp}$ , мм, по формуле

$$D_{cp} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_i, \quad (1)$$

где  $n$  – количество измерений;

$D_i$  – измеренное значение внутреннего диаметра, мм;

- определяют максимальное отклонение внутреннего диаметра от его среднего значения  $\Delta D_o$ , мм, по формуле

$$\Delta D_o = (D_{max} - D_{cp}), \quad (2)$$

где  $D_{max}$  – максимальное значение внутреннего диаметра, мм;

- вычисляют абсолютную погрешность определения внутреннего диаметра  $\Delta D$ , мм, по формуле

$$\Delta D = \sqrt{\Delta_{nm}^2 + \Delta_{нмо}^2 + \Delta D_o^2 + 0,005^2}, \quad (3)$$

где  $\Delta_{nm}$  – абсолютная погрешность нутромера, мм;

$\Delta_{нмо}$  – абсолютная погрешность установочной меры нутромера, мм;

$\Delta D_o$  – максимальное отклонение внутреннего диаметра от его среднего значения, мм;

0,005 – погрешность округления, мм;

- б) определение внутреннего диаметра ППР с помощью измерительной скобы и толщиномера проводят в следующей последовательности:



– настраивают измерительную скобу на номинальное значение диаметра трубопровода;

– измеряют в обозначенных сечениях и направлениях наружный диаметр ППР  $D_{нi}$ , мм, с помощью измерительной скобы и толщину стенок ППР  $h_i$ , мм, с помощью толщиномера (не менее трех измерений в каждом сечении);

– определяют среднее значение внутреннего диаметра  $D_{ср}$ , мм, по формуле

$$D_{ср} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_{нi} - \frac{2}{k} \cdot \sum_{i=1}^k h_i, \quad (4)$$

где  $n$  – количество измерений наружного диаметра ППР;

$k$  – количество измерений толщины стенок ППР;

– определяют максимальное отклонение внутреннего диаметра от его среднего значения  $\Delta D_0$ , мм, по формуле (2);

– вычисляют абсолютную погрешность определения внутреннего диаметра  $\Delta D$ , мм, по формуле

$$\Delta D = \sqrt{\Delta_{ск}^2 + \Delta_{км}^2 + \Delta_T^2 + \Delta D_0^2 + 0,005^2}, \quad (5)$$

где  $\Delta_{ск}$  – абсолютная погрешность скобы, мм;

$\Delta_{км}$  – абсолютная погрешность установочной или концевой меры длины, мм;

$\Delta_T$  – абсолютная погрешность толщиномера, мм;

0,005 – погрешность округления, мм;

в) определение внутреннего диаметра ППР с помощью рулетки и толщиномера проводят в следующей последовательности:

– измеряют длину окружности ППР в обозначенных сечениях  $O_i$ , мм, с помощью рулетки методом опоясывания (не менее трех измерений в каждом сечении);

– измеряют толщину стенок ППР  $h_i$ , мм, с помощью толщиномера (не менее трех измерений в каждом сечении);

– определяют среднее значение внутреннего диаметра  $D_{ср}$ , мм, по формуле

$$D_{ср} = \frac{1}{3,1416 \cdot n} \cdot \sum_{i=1}^n O_i - \frac{2}{k} \cdot \sum_{i=1}^k h_i, \quad (6)$$

где  $n$  – количество измерений окружности ППР, мм;

$k$  – количество измерений толщины стенок ППР;

– определяют максимальное отклонение внутреннего диаметра от его среднего значения  $\Delta D_0$ , мм, по формуле (2);

– вычисляют абсолютную погрешность определения внутреннего диаметра  $\Delta D$ , мм, по формуле

$$\Delta D = \sqrt{\Delta_p^2 + \Delta_T^2 + \Delta D_0^2 + 0,5^2}, \quad (7)$$

где  $\Delta_p$  – абсолютная погрешность рулетки, мм;

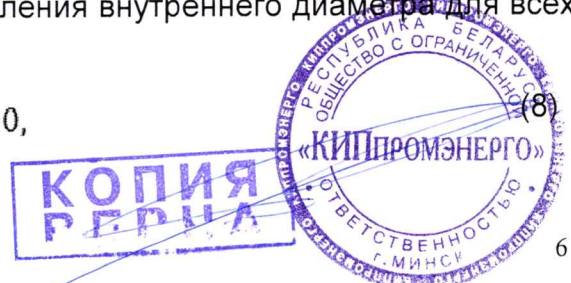
$\Delta_T$  – абсолютная погрешность толщиномера, мм;

0,5 – погрешность округления; мм.

**6.3.4** Относительную погрешность определения внутреннего диаметра для всех методов  $\delta_D$ , %, определяют по формуле

$$\delta_D = \frac{\Delta D}{D} \cdot 100, \quad (8)$$

где  $D$  – номинальный диаметр ППР, мм.



**6.3.5** Результаты поверки считают положительными, если отклонение определенного значения внутреннего диаметра ППР от номинального значения этого диаметра находится в пределах  $\pm 0,2\%$ .

**6.4** Расходомеры должны присоединяться к трубопроводу поверочной установки через соединительные патрубки одинакового с расходомером внутреннего диаметра. Длина патрубков должна соответствовать требованиям прямых участков, указанных в [4].

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие расходомера следующим требованиям:

- соответствие комплектности согласно [4];
- отсутствие механических повреждений (сколов, царапин, вмятин), влияющих на работоспособность и метрологические характеристики расходомера;
- отсутствие следов вскрытия электронного блока;
- органы управления (кнопки) должны работать без заеданий.

### **7.2 Опробование**

#### **7.2.1 Проверка функционирования**

**7.2.1.1** Проверка функционирования расходомера заключается в проверке работы дисплея расходомера, проверке работоспособности интерфейсов связи (при их наличии), кнопок управления, встроенных часов.

**7.2.1.2** Проверку проводят при включенном состоянии расходомера в соответствии с [4]. Расходомер должен реагировать на нажатие кнопок управления, отображать на дисплее информацию в зависимости от выбранного пункта меню.

**7.2.1.3** Включают поверочную установку и обеспечивают расход поверочной среды через расходомер. При изменении объемного расхода на установке на дисплее электронного блока (ЭБ) расходомера показания тоже должны изменяться.

#### **7.2.2 Проверка герметичности**

**7.2.2.1** Перед проверкой на герметичность расходомер должен быть освобожден от воздуха.

**7.2.2.2** Герметичность расходомера проверяют созданием в рабочей полости ППР избыточного давления 1,6 МПа. Давление следует поднимать до 1,6 МПа плавно в течение 1 мин. После создания в рабочей полости расходомера избыточного давления 1,6 МПа расходомер выдерживают в таком состоянии в течение 1 мин.

#### **7.2.3 Идентификация программного обеспечения**

**7.2.3.1** Наименование и номер версии программного обеспечения расходомера должны соответствовать приведенным в описании типа.

**7.2.4** Результаты опробования считают положительными, если обеспечивается работоспособность дисплея, встроенных часов, кнопок управления, наименование и номер версии программного обеспечения соответствуют указанным в описании типа, если во время воздействия избыточного давления в течение 1 мин в местах соединений и на корпусе ППР не наблюдается локальных отпотеваний, каплепадения или течи воды.

### **7.3 Определение метрологических характеристик**

#### **7.3.1 Определение относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости**

**7.3.1.1** Относительную погрешность при измерении расхода и объема жидкости расходомером определяют в точках диапазона измерений, приведенных в таблице 3.

**КОПИЯ  
ВЕРНА**



**Таблица 3 – Точки диапазона измерений**

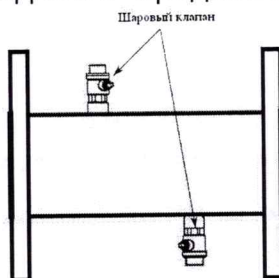
Для расходомеров выполненных по ГОСТ EN 1434-1 и по [1]	Для расходомеров выполненных по ГОСТ ISO 4064-1
– $q_i \leq q \leq 1,1q_i$ (далее – $q_1$ )	– от $Q_1$ до $1,05 \cdot Q_1$
– $0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$ (далее – $q_2$ )	– от $Q_2$ до $1,05 \cdot Q_2$
– $0,9q_p \leq q \leq 1,0q_p$ (далее – $q_3$ )	– от $0,95 \cdot Q_3$ до $1,05 \cdot Q_3$

где  $Q_1, Q_2, Q_3, q_i, q_p$  – значения расходов, приведенные в приложении А.

**7.3.1.2** Измерения при каждом поверочном расходе выполняют два раза.

**7.3.1.3** Интервал времени, в течение которого проводят измерения для определения относительной погрешности, должен быть не менее 5 мин.

**7.3.1.4** Относительную погрешность при измерении расхода и объема жидкости, в состав которых входят ППР с номинальным диаметром DN 200 и более, проводят с использованием КППР с номинальным диаметром DN 100 (80 или 150). Схематично внешний вид КППР представлен на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Внешний вид контрольного первичного преобразователя расхода**

На время проведения измерений с использованием КППР в электронный блок (ЭБ) расходомеров заносят значения параметров КППР, указанных в протоколе измерений геометрических величин, прилагаемому к КППР, а именно: значения внутреннего и внешнего диаметров КППР. Указанные значения вносятся в ЭБ в пункты меню M11 и M13 через клавиатуру согласно руководства по эксплуатации (РЭ).

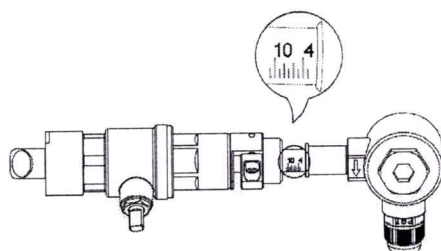
Определение относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости осуществляют при установленных в КППР ультразвуковых датчиках расхода (ДР), входящих в состав поверяемого расходомера.

ДР устанавливаются в КППР в специальные шаровые клапаны. ДР должны быть установлены таким образом, чтобы первым по потоку был ДР с красной отметкой, вторым по потоку – ДР с синей отметкой.

После установки ДР для получения качественного ультразвукового сигнала необходимо:

- отрегулировать надлежащую глубину вставки ДР в соответствии с толщиной стенки трубы (рисунок 3).

- отрегулировать направление передачи сигнала. Для этого на ДР имеется указательная стрелка. Стрелки на обоих ДР должны быть направлены в противоположные стороны по отношению друг к другу «→ ←» и параллельно оси трубы (рисунок 4).



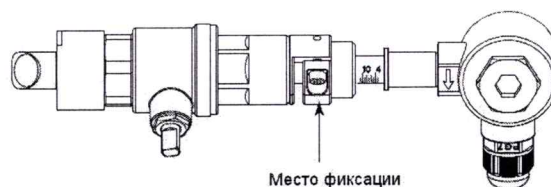
**Рисунок 3 – Регулировка глубины вставки датчиков расхода**





**Рисунок 4 – Регулировка направления передачи сигнала**

Установка ДР выполнена правильно, если показатель мощности сигнала находится в пределах 97 % ~ 103 % (Меню 91). В противном случае необходимо выполнить повторную регулировку глубины вставки ДР и направление передачи сигнала для достижения соответствия установленным требованиям. После завершения регулировок зафиксировать ДР (рисунок 5).



**Рисунок 5 – Место фиксации датчика расхода**

После окончания операций поверки с применением КППР в ЭБ необходимо обратно ввести параметры ППР, а именно: значения внутреннего и внешнего диаметров, указанные в паспорте для данного расходомера. Значения вносятся в ЭБ в пункты меню М11 и М12 через клавиатуру согласно РЭ.

**7.3.1.5** Относительную погрешность при измерении расхода жидкости  $\delta_Q$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_Q = \frac{Q_{изм} - Q_{этал}}{Q_{этал}} \cdot 100, \quad (9)$$

где  $Q_{изм}$  – значение расхода, измеренное расходомером, м<sup>3</sup>/ч, определяют по формуле

$$Q_{изм} = \frac{N_{изм} \cdot K}{T_{изм}}, \quad (10)$$

где  $N_{изм}$  – измеренное количество импульсов за время измерения, шт.;

$K$  – вес импульса, м<sup>3</sup>/имп.;

$T_{изм}$  – время измерения, ч;

$Q_{этал}$  – значение расхода, измеренное поверочной установкой, м<sup>3</sup>/ч.

**7.3.1.6** Относительную погрешность при измерении объема жидкости  $\delta_V$ , %, вычисляют по формуле

$$\delta_V = \frac{V - V_э}{V_э} \cdot 100, \quad (11)$$

где  $V$  – значения объема жидкости по показаниям поверяемого расходомера, м<sup>3</sup>.

$V_э$  – значения объема жидкости по показаниям эталонной установки, м<sup>3</sup>.



**7.3.1.7** Полученные значения относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема жидкости должны находиться в пределах, приведенных в приложении А.

## **8 Оформление результатов поверки**

**8.1** Результаты поверки заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б настоящей МП.

**8.2** При положительных результатах поверки расходомера на него наносят знак поверки и выдают свидетельство о поверке:

– для расходомеров, применяемых в сфере законодательной метрологии по форме, установленной [3];

– для расходомеров, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

**8.3** При отрицательных результатах первичной поверки расходомера выдают заключение о непригодности:

– для расходомеров, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

– для расходомеров, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

При отрицательных результатах последующей поверки расходомера выдают заключение о непригодности:

– для расходомеров, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

– для расходомеров, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в ТКП 8.007.

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство о поверке прекращает свое действие.

Расходомер к применению не допускается.



**Приложение А  
(обязательное)**

**Обязательные метрологические требования к расходомерам**

**Таблица А.1 - Обязательные метрологические требования к расходомерам**

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и объема жидкости, %, в диапазоне измерений расхода: $Q_2 \leq Q \leq Q_4$ , по ГОСТ ISO 4064-1 при $t \leq 30$ °C при $t > 30$ °C $Q_1 \leq Q < Q_2$ , по ГОСТ ISO 4064-1 $q_t \leq q \leq q_s$ , по [1] $q_i \leq q < q_t$ , по [1] $q_t \leq q \leq q_s$ , по ГОСТ EN 1434-1 $q_i \leq q < q_t$ , по ГОСТ EN 1434-1	±1 ±2 ±3 ±1 ±3 ±1 $\pm(1 + 0,01 \cdot q_p/q)$ , но не более ±5
где Q – значение действительного расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч; Q <sub>1</sub> – значение минимального расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч; Q <sub>2</sub> – значение переходного расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч; Q <sub>4</sub> – значение максимального расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч; q <sub>t</sub> – значение переходного расхода, м³/ч; q <sub>i</sub> – значение минимального расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч; q <sub>s</sub> – значение максимального расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч; q <sub>p</sub> – значение постоянного расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч; q – значение действительного расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч; t – температура измеряемой жидкости, °C.	

**Таблица А.2 - Диапазон расхода жидкости по ГОСТ EN 1434-1 и [1]**

DN по ГОСТ 28338	Диапазон расхода жидкости по ГОСТ EN 1434-1 и [1], м³/ч			
	минимальный q <sub>i</sub>	переходный q <sub>t</sub>	постоянный q <sub>p</sub>	максимальный q <sub>s</sub>
15	0,06	0,24	1,50	3,00
20	0,12	0,48	3,00	6,00
25	0,20	0,80	5,00	10,00
32	0,44	1,76	11,00	22,00
40	0,80	3,20	20,00	40,00
50	1,40	5,60	35,00	70,00
65	2,40	9,60	60,00	120,0
80	3,00	12,00	75,00	150,00
100	5,00	20,00	125,00	250,00
125	8,00	32,00	200,00	400,00
150	13,00	52,00	325,00	650,00
200	23,00	92,00	575,00	1150,00
250	36,00	144,00	900,00	1800,00
300	52,00	208,00	1300,00	2600,00
350	70,00	280,00	1750,00	3500,00
400	90,00	360,00	2250,00	4500,00
500	142,00	568,00	3550,00	7100,00



Продолжение таблицы А.2

DN по ГОСТ 28338	Диапазон расхода жидкости по ГОСТ EN 1434-1 и [1], м <sup>3</sup> /ч			
	минимальный q <sub>i</sub>	переходный q <sub>t</sub>	постоянный q <sub>p</sub>	максимальный q <sub>s</sub>
600	204,00	816,00	5100,00	10200,00
700	280,00	1120,00	7000,00	14000,00
800	360,00	1440,00	9000,00	18000,00
900	460,00	1840,00	11500,00	23000,00
1000	570,00	2280,00	14250,00	28500,00
1200	820,00	3280,00	20500,00	41000,00
1400	1000,00	4000,00	25000,00	50000,00
1600	1200,00	4800,00	30000,00	60000,00
2000	1600,00	6400,00	40000,00	80000,00

Таблица А.3 - Диапазон расхода жидкости по ГОСТ ISO 4064-1

DN по ГОСТ 28338	Диапазон расхода жидкости по ГОСТ ISO 4064-1, м <sup>3</sup> /ч			
	минимальный расход Q <sub>1</sub>	переходный расход Q <sub>2</sub>	постоянный расход Q <sub>3</sub>	максимальный расход Q <sub>4</sub>
15	0,126	0,202	6,300	7,875
20	0,20	0,32	10,00	12,50
25	0,32	0,51	16,00	20,00
32	0,50	0,80	25,00	31,25
40	0,80	1,28	40,00	50,00
50	1,26	2,02	63,00	78,75
65	2,00	3,20	100,00	125,00
80	2,00	3,20	100,00	125,00
100	3,20	5,12	160,00	200,00
125	5,00	8,00	250,00	312,50
150	8,00	12,80	400,00	500,00
200	12,60	20,20	630,00	787,50
250	20,00	32,00	1000,00	1250,00
300	32,00	51,20	1600,00	2000,00
350	50,00	80,00	2500,00	3125,00
400	80,00	128,00	4000,00	5000,00
500	126,00	201,60	6300,00	7875,00
600	200,00	320,00	10000,00	12500,00
700	200,00	320,00	10000,00	12500,00
800	320,00	512,00	16000,00	20000,00
900	320,00	512,00	16000,00	20000,00
1000	500,00	800,00	25000,00	31250,00
1200	500,00	800,00	25000,00	31250,00
1400	800,00	1280,00	40000,00	50000,00
1600	800,00	1280,00	40000,00	50000,00
2000	1260,00	2016,00	63000,00	78750,00



**Приложение Б  
(рекомендуемое)**

**Форма протокола поверки**

наименование организации проводящей поверку

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_  
поверки расходомера-счетчика ультразвукового СВТУ-10**

зав. № \_\_\_\_\_

исполнение \_\_\_\_\_ DN \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

принадлежащего \_\_\_\_\_  
наименование организации

дата поверки \_\_\_\_\_ г.

поверка проводится по МРБ.МП \_\_\_\_\_ -2023  
наименование документа, по которому проводят поверку

**Результаты поверки**

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
соответствует/ не соответствует

2. Опробование \_\_\_\_\_  
соответствует/ не соответствует

**3. Определение метрологических характеристик**

**3.1 Определение относительной погрешности при измерении расхода**

Таблица А.1

Поверочный расход, м <sup>3</sup> /ч	Вес импульса, к, м <sup>3</sup> /имп.	Измеренное кол-во импульсов, N <sub>изм.</sub> , шт.	Измеренное значение объема, V, м <sup>3</sup>	Время измерения, T <sub>изм.</sub> , ч	Измеренное значение расхода, Q <sub>изм.</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Эталонное значение расхода, Q <sub>эт.</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Относительная погрешность δ <sub>Q</sub> , %	Пределы допускаемой относительной погрешности δ <sub>Q</sub> , %
Q <sub>1</sub> (q <sub>1</sub> ) =								
Q <sub>2</sub> (q <sub>2</sub> ) =								
Q <sub>3</sub> (q <sub>3</sub> ) =								

**3.2 Определение относительной погрешности при измерении объема**

Таблица А.2

Поверочный расход, м <sup>3</sup> /ч	Вес импульса, к, м <sup>3</sup> /имп.	Измеренное кол-во импульсов, N <sub>изм.</sub> , шт.	Измеренное значение объема, V, м <sup>3</sup>	Эталонное значение объема, V <sub>эт.</sub> , м <sup>3</sup>	Относительная погрешность, δ <sub>v</sub> %	Пределы допускаемой относительной погрешности δ <sub>v</sub> , %
Q <sub>1</sub> (q <sub>1</sub> ) =						
Q <sub>2</sub> (q <sub>2</sub> ) =						
Q <sub>3</sub> (q <sub>3</sub> ) =						

Заключение \_\_\_\_\_  
соответствует/ не соответствует

Свидетельство о поверке (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись \_\_\_\_\_ расшифровка подписи \_\_\_\_\_



## Библиография

- [1] ТУ ВУ 191182855.004-2022 Расходомеры-счетчики ультразвуковые СВТУ-10, СВТУ-10(Н). Технические условия
- [2] Правила осуществления метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, утвержденные постановлением Госстандарта от 20 апреля 2021 г. № 38 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов»
- [3] Постановление Государственного комитета по стандартизации от 21 апреля 2021 № 40 «Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений»
- [4] Расходомеры-счетчики ультразвуковые СВТУ-10. Руководство по эксплуатации.
- [5] СанПиН 10-124 РБ 99. Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»



