

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

АО «Медтехника»

В. А. Шабанов

«20» июня 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики тепла с радиомодулем ИОН

Методика поверки

МП 005-2025

г. Волгоград

2025 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики тепла с радиомодулем ИОН (далее – счетчики), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «ИнТехСервис» (ООО «ИнТехСервис»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость счетчика к: -
- ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 года № 2712,

- ГЭТ 63-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356,

- ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360.

1.3 Поверка счетчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.4 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки – непосредственное сличение.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Проверка герметичности	Да	Да	10.1
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода теплоносителя, абсолютной погрешности измерений температуры и относительной погрешности измерений разно-	Да	Да	10.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
сти температур			
Определение относительной погрешности измерений тепловой энергии теплоносителя	Да	Да	10.3
Определение относительной погрешности измерений текущего времени	Да	Да	10.4
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 соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию (далее – ЭД) на поверяемые счетчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

4.3 Количество специалистов, осуществляющих поверку, в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки – не менее 1.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – 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		
р. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы массы и объема жидкости в потоке, соответствующий требованиям к эталону не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356.	Установка поверочная УПСЖ-ПРО (далее – установка), рег. № 74630-19

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Средства измерений объемного расхода жидкости в диапазоне измерений от 0,012 до 1,2 м ³ /ч	
р. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы температуры, соответствующие требованиям к эталону не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712. Средства измерений температуры в диапазоне измерений от +4 до плюс +95 °С	Термометры лабораторные эталонные ЛТ-300 (далее – термометры лабораторные), рег. № 61806-15
р.10 Проверка на герметичность р. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы интервалов времени, соответствующий требованиям к эталону не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360. Средства измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до плюс 4000 с	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М (далее – секундомер), рег. № 65349-16
Вспомогательные средства поверки		
р.10 Проверка на герметичность	Средство измерений избыточного давления в диапазоне значений от 0 до 1,7, пределами допускаемой приведенной к верхнему пределу измерений погрешностью ±1,5 %	Манометр цифровой МО-05М (далее – манометр), рег. № 82489-21
р. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства воспроизведений температуры в диапазоне значений от +5 °С до +95 °С, с нестабильностью поддержания температуры +0,04 °С	Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 (далее – термостаты), рег. № 33744-07
р.10 Проверка на герметичность; р. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средство воспроизведений напряжения постоянного тока в диапазоне значений от 21,6 до 26,4 В, с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,04 В	Источник питания постоянного тока импульсивный АК ИП-1102, (далее – ИП), рег. № 37469-08
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ±1 °С;	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
опробовании средства измерений)	Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %;	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемый счетчик и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид счетчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании 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 подготовительные работы:

- изучить ЭД на поверяемый счетчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать счетчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его ЭД;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

- поместить термопреобразователи из состава счетчика в термостаты;

– установить счетчик в измерительную линию установки и задать произвольное значение объемного расхода в диапазоне значений от $0,2 \cdot G_v$ до $0,5 \cdot G_v$ (где G_v – верхний предел измерений объемного расхода счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$);

– установить температуру в термостатах, отличную от температуры выдержки по пункту 3.1.

Результаты опробования считать положительными, если показания объемного расхода и температуры, отображаемые счетчиком, изменяются.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного на маркировочной табличке средства измерений, с номером версии, указанным в описании типа.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка герметичности

Проверку герметичности счетчика проводить в следующей последовательности:

10.1.1. Собрать схему, указанную в Приложении Б.

10.1.2 При помощи установки подать в рабочую полость счетчика жидкость (воду);

10.1.3 Проверить герметичность счетчика путем плавного создания давления $1,5(\pm 0,1)$ МПа в рабочей полости счетчика, контролируя давление при помощи манометра;

10.1.4 Выдержать счетчик под действием давления не менее 3-х минут.

Счетчик допускается к дальнейшей поверке, если в процессе проверки в местах соединения и корпусе счетчика не наблюдаются капели и течи воды, а также отсутствует падение давления.

10.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода теплоносителя, абсолютной погрешности измерений температуры и относительной погрешности измерений разности температур проводить на каждом из следующих диапазонов объемного расхода G , $\text{м}^3/\text{ч}$, и разности температур Δt , $^\circ\text{C}$:

1) $\Delta t_n \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_n$ и $0,9 \cdot G_v \leq G \leq G_v$;

2) $10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq +20 \text{ }^\circ\text{C}$ и $0,1 \cdot G_v \leq G \leq 0,11 \cdot G_v$;

3) $(\Delta t_v - 5) \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_v$ и $G_n \leq G \leq 1,1 \cdot G_n$.

10.2.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода теплоносителя проводить в следующей последовательности:

1) Визуально зафиксировать по дисплею поверяемого счетчика начальное значение объема ($V_{\text{нач. пов.}}$, м^3);

2) Подготовить секундомер (обнулить значения);

3) Задать на установке значение объемного расхода ($G_{\text{уст. j}}$, $\text{м}^3/\text{ч}$) и одновременно запустить секундомер;

4) Выдержать счетчик под установленным объемным расходом (проливом) не менее 360 с;

5) Зафиксировать значение объема, отображаемое на дисплее счетчика после пролива ($V_{\text{конеч. пов. j}}$).

10.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя и относительной погрешности измерений разности температур проводить в следующей последовательности:

1) Поместить термопреобразователи из состава счетчика и термометры лабораторные в термостаты.

2) Установить значения температур в термостатах таким образом, чтобы разность между ними соответствовала одному из выбранного значения Δt , °С, указанному в п. 10.2 (далее – температурная точка).

3) Установить значение объемного расхода G , м³/ч, соответствующее выбранному значению Δt из ряда.

4) После стабилизации показаний по термостатам зарегистрировать значения разности температур, измеренные термопреобразователями из состава счетчика, и значения разности температур, измеренные термометрами лабораторными.

Примечание: за стабилизацию показаний принимают момент плавного повышения или понижения температуры, вместо непрерывного нарастания или снижения температуры.

5) Повторить операции 2)-4) для остальных температурных точек;

10.3 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии.

10.3.1 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии проводить на каждом из диапазонов объемного расхода G , м³/ч, и разности температур Δt , °С:

1) $\Delta t_n \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_n$ и $0,9 \cdot G_n \leq G \leq G_n$ (минимальное время 120 с);

2) $10 \text{ °С} \leq \Delta t \leq 20 \text{ °С}$ и $0,1 \cdot G_n \leq G \leq 0,11 \cdot G_n$ (минимальное время 720 с);

3) $\Delta t = (50 \pm 5) \text{ °С}$ и $G_n \leq G \leq 1,1 \cdot G_n$. (минимальное время 720 с).

10.3.2 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии проводить в следующей последовательности:

1) Установить счетчик в измерительную линию установки.

Примечание: направление движения жидкости обозначается символом \Longrightarrow на счетчике.

2) Поместить термопреобразователи из состава счетчика и термометры лабораторные в термостаты;

3) Установить значения температур в термостатах таким образом, чтобы разность между ними соответствовала одному из выбранной температурной точке Δt , °С, указанной в п.10.3;

4) Установить значение объемного расхода G , м³/ч, соответствующее из ряда выбранному значению Δt , °С;

5) Запустить пролив жидкости;

6) Повторить операции п.п. 3)-5) для остальных температурных точек по п. 10.3.1.

10.4 Определение относительной погрешности измерений текущего времени проводить в следующей последовательности:

1) Подготовить счетчик и секундомер в соответствии с ЭД;

2) В момент смены наименьшего разряда показаний текущего времени счетчика запустить секундомер и выждать не менее 4000с;

3) В момент смены наименьшего разряда показаний текущего времени счетчика выключить секундомер и зафиксировать показания счетчика.

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Рассчитать относительную погрешность (δG_j , %) измерений объемного расхода теплоносителя по формуле (1).

$$\delta G_j = \frac{G_{\text{изм. } j} - G_{\text{эт. } j}}{G_{\text{эт. } j}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $G_{\text{изм. } j}$ – значение объемного расхода, м³/ч, рассчитанное по формуле (2) от измеренного счетчиком объема;

$G_{\text{эт. } j}$ – значение объемного расхода, м³/ч, установленного на поверочной установке.

$$G_{\text{изм. } j} = \left(\frac{V_{\text{конеч. пов. } j} - V_{\text{нач. пов. } j}}{t_{\text{изм. } j}} \right) \cdot 3600, \quad (2)$$

где $V_{\text{конеч. пов. } j}$ – значение объема, отображаемое на дисплее счетчика после пролива при установленном j -ом значении объемного расхода, м³;

$V_{\text{нач. пов. } j}$ – значение объема, отображаемое на дисплее счетчика перед началом пролива при установленном j -ом значении объемного расхода, м³;

$t_{\text{изм. } j}$ – измеренное значение интервала времени пролива, при j -ом значении установленного объемного расхода, с.

11.2 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя по формуле (3):

$$\Delta t_i = t_{\text{изм. } i j} - t_{\text{эт. } i j}, \quad (3)$$

где Δt_i – рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя в i -ой температурной точке, °C;

$t_{\text{изм. } i}$ – значение температуры в i -ой температурной точке, измеренное j -ым термопреобразователем из состава счетчика, °C;

$t_{\text{эт. } i j}$ – значение температуры в i -ой температурной точке, измеренное j -ым термометром лабораторным, °C.

Рассчитать значения относительной погрешности измерений разности температур по формуле (4):

$$\delta t_i = \frac{\Delta t_i - (t_{\text{эт. } i (+)} - t_{\text{эт. } i (-)})}{(t_{\text{эт. } i (+)} - t_{\text{эт. } i (-)})} \cdot 100, \quad (4)$$

где δt_i – рассчитанное значение относительной погрешности измерений разности температур в i -ой температурной точке, %;

Δt_i – измеренное счетчиком значение разности температур в i -ой температурной точке, °C;

$t_{\text{эт. } i (+)}$ – значение температур в i -ой температурной точке, измеренное термометром лабораторным, в термостате с большим значением температуры, °C;

$t_{\text{эт. } i (-)}$ – значение температур в i -ой температурной точке, измеренное термометром лабораторным, в термостате с меньшим значением температуры, °C.

11.3 Рассчитать номинальные значения тепловой энергии по формуле (5):

$$E_{\text{ном},i} = V_0 \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2), \quad (5)$$

где $E_{\text{ном},i}$ – номинальное значение тепловой энергии в i -ой температурной точке, кВт·ч;

V_0 – объем воды, по показаниям поверочной установки, м³;

ρ – плотность воды, кг/м³;

h_1 – энтальпия воды в подающем трубопроводе, Гкал/кг (кВт·ч/кг);

h_2 – энтальпия воды в обратном трубопроводе, Гкал/кг (кВт·ч/кг).

Примечания:

1) значения энтальпии воды рассчитывают по температуре t_1 (для подающего трубопровода) или t_2 (для обратного трубопровода), измеренной в термостатах;

2) значения плотности и энтальпии воды рассчитывают согласно МИ 2412-97 при давлении 1,6 МПа.

Определить значение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии по формуле (6):

$$\delta E_i = \frac{(E_{\text{ик},i} - E_{\text{ин},i}) - E_{\text{ном},i}}{E_{\text{ном},i}} \cdot 100, \quad (6)$$

где δE_i – рассчитанное значение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии, %;

$E_{\text{ин},i}$ – значение тепловой энергии на дисплее счетчика при i -ой температурной точке, зафиксированное до начала пролива, Гкал (кВт·ч);

$E_{\text{ик},i}$ – значение тепловой энергии на дисплее счетчика при i -ой температурной точке, зафиксированное после пролива, Гкал (кВт·ч);

$E_{\text{ном},i}$ – номинальное значение тепловой энергии в i -ой температурной точке, кВт·ч.

11.4 Рассчитать относительную погрешность измерений текущего времени в автономном режиме счетчика по формуле (7):

$$\delta T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}}{T_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (7)$$

где δT – рассчитанное значение относительной погрешности измерений текущего времени в автономном режиме, %;

$T_{\text{изм}}$ – измеренное счетчиком значение текущего времени в автономном режиме, с;

$T_{\text{эт}}$ – измеренное секундомером значение текущего времени в автономном режиме, с.

Счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения относительной погрешности и абсолютной погрешности не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку счетчика прекращают и результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки счетчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) счетчика в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

12.3 По заявлению владельца счетчик или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

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

12.5 Протокол поверки счетчика оформляется по произвольной форме

Ведущий инженер по метрологии АО «Медтехника»



Д.М. Бочкарев

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Метрологические характеристики счетчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики счетчиков

Наименование характеристики	Значение
Нижний предел измерений объемного расхода G_n жидкости, $m^3/ч$	0,012
Верхний предел измерений объемного расхода G_v жидкости, $m^3/ч$	1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода жидкости, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_v/G^1)$
Диапазон измерений температуры теплоносителя, $^{\circ}C$	от +4 до +95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, $^{\circ}C$	$\pm(0,6+0,004 \cdot t^2)$
Наименьший предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_n , $^{\circ}C$	3
Наибольший предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_v , $^{\circ}C$	70
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_n/\Delta t^3)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии теплосчетчика, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_n/\Delta t +0,02 \cdot G_v/G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени в автономном режиме, %	$\pm 0,05$
<p><i>Примечания:</i></p> <p>1 - G – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, $m^3/ч$.</p> <p>2 - t – измеренное значение температуры прямого или обратного потоков теплоносителя, $^{\circ}C$.</p> <p>3 - Δt – измеренное значение разности температур, $^{\circ}C$.</p>	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Схема подключений

