

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Гоголинский

» августа 2016 г

Теплосчетчики HITERM, модели ПУТМ-1, ПУТМ-1А, ПУТМ-2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-2550-0277-2016

Руководитель отдела ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'К.В. Попов', is written over a horizontal line.

К.В. Попов

Санкт-Петербург
2016

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики НІTERM, модели ПУТМ-1, ПУТМ-1А, ПУТМ-2 (далее-теплосчетчики), выпускаемые по Техническим условиям ТУ 4218-001-26003252-2016 «Теплосчетчики НІTERM, модели ПУТМ-1, ПУТМ-1А, ПУТМ-2», и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками – 4 года.

Поверка теплосчетчиков производится поэлементно.

Замена одного термометра сопротивления из комплекта термометров сопротивления не допускается – при отказе одного из них пару заменяют целиком.

1.Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операции	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр по п. 5.1	+	+
Опробование по п.5.2.Проверка герметичности по п 5.2.1	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) по п 5.2.2	+	+
Определение погрешности при измерении объема жидкости по п.5.3	+	+
Определение относительной погрешности при измерении температуры и разности температур по п.5.4	+	+
Определение относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии по п.5.5	+	+

1.2. При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование.

При проведении поверки применяются нижеперечисленные средства измерений и вспомогательное оборудование.

- установка проливная поверочная, диапазон воспроизведений расхода воды не менее $Q_{min} - Q_{max}$, относительная погрешность не более $\pm 0,6 \%$;

- термостат жидкостный, нестабильность поддержания температуры не более $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (2 шт)

-термометр от 0 до $100 \text{ }^\circ\text{C}$, погрешность $\pm 0,2 \text{ }^\circ\text{C}$

Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Примечание: допускается применять другие эталонные СИ, обеспечивающие запас точности 1:3.

3. Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 22261-94, а также правила техники безопасности, которые действуют на предприятиях (организациях), где проводят поверку и правила безопасности, указанных в эксплуатационной документации на поверочное оборудование и поверяемые средства измерений.

К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) и правила пользования средствами поверки. Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности, в том числе и на рабочем месте.

4. Условия поверки и подготовка к ней

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|--------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | от 15 до 25 |
| - относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

4.2. Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- подготовка теплосчетчика к работе согласно Руководству по эксплуатации;
- подготовка эталонных СИ согласно эксплуатационной документации на них.
- требования безопасности соответствующего раздела руководства по эксплуатации на поверочное оборудование.

5. Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр.

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

- комплектность должна соответствовать РЭ на данную модификацию теплосчетчика;
- изделия, входящие в состав теплосчетчика, не должны иметь механических повреждений;
- органы управления (переключатели, кнопки) должны перемещаться без заеданий.

5.2 Опробование.

При опробовании теплосчетчика устанавливается его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на него.

Произведите подготовку теплосчетчика к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Включите теплосчетчик. Задайте в измерительном участке эталонной установки несколько расходов из диапазона измерений теплосчетчика.

Убедитесь, что значения расхода жидкости на табло теплосчетчика изменяются вслед за изменением расхода.

5.2.1 Проверка герметичности теплосчетчика производится путем создания в его полости гидравлического давления 2,5 МПа (контролируется по манометру). После достижения необходимого значения давления воды внутри теплосчетчика перекрыть запорную арматуру до и после него. Контролировать величину давления по манометру в течение 15 мин.

Результаты поверки считаются положительными, если в течение 15 мин при наружном осмотре не наблюдается течи и каплепадения. Падения давления не допускаются.

5.2.2 Идентификация программного обеспечения (ПО)

Производится проверка идентификационного названия ПО теплосчетчика.

Идентификация ПО осуществляется проверкой его идентификационных данных.

Идентификационные данные (версия ПО) определяются на дисплее вычислителя путем последовательных нажатий кнопки на вычислителе (см рис.1) и должны соответствовать таблице 2.



Рисунок 1. Определение версии ПО

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Наименование ПО	Hiterm ПУТМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	u - 1.00 и выше

Заводские пломбы на корпусе теплосчетчика не должны иметь следов вскрытия.

Теплосчетчик считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если на дисплее высвечивается номер версии встроенного ПО, соответствующий приведенному в таблице 2.

5.3 Определение погрешности при измерении объема жидкости

Произведите подготовку теплосчетчика к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

Определение относительной погрешности при измерении объема жидкости проводят не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по всему диапазону измерений расхода, включая наибольший и наименьший расход (точность установки расхода $\pm 10\%$)

Определяют погрешность в каждой точке по формуле

$$\delta\delta_{V_i} = \frac{V_i - V_{\text{э}i}}{V_{\text{э}i}} 100 \%, \quad (1)$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5.$$

где V_i и $V_{\text{э}i}$ - значения объема жидкости по показаниям теплосчетчика и эталона, соответственно.

Во всех точках погрешность при измерении объема не должна превышать следующие пределы:

$$\pm(2+0,02 G_B / G_H), \text{ но не более чем } 5\%, \quad (2)$$

5.4. Определение абсолютной погрешности при измерении температуры и разности температуры в прямом и обратном трубопроводах.

Оба термометра сопротивления теплосчетчика помещаются в термостат с температурой жидкости плюс (от 5 до 10)°С, после стабилизации температуры (1 час) с дисплея теплосчетчика снимаются значения температуры в прямом и обратном трубопроводах. Испытание повторяют для температуры жидкости (40 ± 5)°С, (90 ± 5)°С. Погрешность измерений температуры в каждом испытании не должна быть выше следующей:

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С

$$\pm(0,6 + 0,004t)$$

где t – температура воды в термостате, °С

5.5 Определение абсолютной погрешности при измерении разности температур.

Оба термометра сопротивления теплосчетчика помещаются в термостаты с температурами жидкости, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

T ₁ , °С	T ₂ , °С	ΔT, °С
10	от 4 до 9	40
50		80
90		
55 ± 5	50 ± 5	5
90 ± 5		40

Погрешность измерений разности температур в каждом случае не должна превышать следующих пределов:

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температур, °С

$$\pm(0,5 + 3\Delta t_n / \Delta t)$$

Δt_n и Δt – наименьшее и измеренное значения диапазона измерений разности температур, °С, соответственно

5.6 Определение относительной погрешности при измерении количества тепловой энергии.

Поверяемый расходомер теплосчетчика устанавливают на эталонную установку в соответствии с Руководством по эксплуатации эталонной установки. Термометры сопротивления теплосчетчика помещают в жидкостные термостаты и последовательно воспроизводят разности температур и расхода, соответствующие значениям:

- 1) 3°С ≤ Δt ≤ 3,6°С
- 2) 10 °С ≤ Δt ≤ 20 °С
- 3) 85°С ≤ Δt ≤ 90°С

$$0,9G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$$

$$0,04G_{\max} \leq G \leq 0,05G_{\max}$$

$$G_{\min} \leq G \leq 1,1G_{\min}$$

G_{min} и G_{max} – значения минимального и максимального расхода, измеряемого

теплосчетчиком, м³/ч.

При каждой проверке определяют значение приращения количества тепловой энергии, считывая показания с дисплея теплосчетчика.

При каждой проверке определяют значения относительной погрешности δQ при измерении количества тепловой энергии по формуле:

$$\delta_{Q_i} = \frac{Q_i - Q_{э_i}}{Q_{э_i}} 100 \%, \quad (3)$$

где: Q_i – значение приращения количества теплоты по показаниям тепловычислителя, кВтч);

$Q_{э}$ - эталонное значение количества теплоты, кВтч.

Значения $Q_{э}$ определяют по формуле:

$$Q_{э} = M_{э} (h_{п} - h_{о}), \text{ (кВтч)} \quad (4)$$

где: $M_{э}$ - эталонное значение массы теплоносителя, определенное с учетом температуры, воспроизводимой для термометра сопротивления соответствующего трубопровода, т;

$h_{п}$ и $h_{о}$ – энтальпия, соответствующая температуре, воспроизводимой термостатами для термометров сопротивления подающего и обратного трубопроводов, ГДж/т (Гкал/т).

Значения энтальпии определяют согласно МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Полученные значения погрешностей не должны превышать следующих пределов:

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии, %	$\pm (3+4\Delta t_{н}/\Delta t + 0,02 \cdot G_{в}/G)$ (Где G – измеренное значение расхода теплоносителя, м ³ /ч) Класс 2 по ГОСТ Р 51649-2014
---	---

Все результаты поверочных операций заносятся в протокол, оформленный в произвольной форме (см приложение А).

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты первичной и периодической поверки оформляют записью в паспорте (раздел «Свидетельство о приемке»), заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма.

6.2 Положительные результаты периодической поверки теплосчетчика оформляют выдачей свидетельства о поверке установленного образца.

6.3 При отрицательных результатах поверки теплосчетчик бракуют с выдачей извещения о непригодности с указанием причин непригодности.

ПРОТОКОЛ №

Поверки теплосчетчика _____ модель _____ принадлежит

зав. номер _____

Методика поверки МП-2550-0277-2016

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °C _____

- относительная влажность, % _____

- атмосферное давление, кПа _____

Средства поверки: _____

определение погрешности при измерении объема

№ опыта	Q	Vэт	V	$\delta_{V_i} = \left(\frac{V_i}{V_{эi}} - 1 \right) \cdot 100 \%$, $i = 1,2,3,4,5.$
	м ³ /ч	м ³	м ³	%
1				
2				

определение абсолютной погрешности при измерении температуры и разности температур

№ опыта	t _{1э}	t ₁	t _{2э}	t ₂	Δt _э	Δt
	°C	°C	°C	°C	°C	°C
1						
2						
3						
4						

теплосчетчик _____

зав. номер _____

годен (негоден)

Дата " _____ " _____ 20 _____ г.

Поверитель _____ / _____ /