

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по научной работе
ФГУП «ВНИИМС»
В.Н. Яншин
" 24 " 11 2015 г.



Теплосчетчики WESER HEAT METER

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 4218-001-90788463

р. 63093-16

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики WESER Heat Meter (далее – теплосчетчики), изготовленные ООО «Везер», г. Санкт-Петербург и устанавливает методы и средства их поверки.

Интервал между поверками не более 4 лет.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1.	Внешний осмотр	6.1.
2.	Проверка прочности и герметичности	6.2.
3.	Определение метрологических характеристик:	6.3.
	- при измерении объема	6.3.1.
	- при измерении тепловой энергии	6.3.2.
	- при измерении времени	6.3.3.
4.	Проверка номера версии программного обеспечения	6.4.

2. Средства поверки и вспомогательное оборудование

2.1. При проведении поверки применяют следующие эталонные средства и вспомогательное оборудование.

2.1.1. Поверочная установка по ГОСТ 8.156-83, диапазон расходов от 0,01 до 5 м³/ч, относительная погрешность при измерении объема воды не более 0,5 % (например, установки для поверки счетчиков и преобразователей объема воды УПВ).

2.1.2. Термостат жидкостной, воспроизведение температур в диапазоне от 5 до 100 °С (например, термостат переливной прецизионный ТПП-1.1) - 2 шт.

2.1.3. Термометр, абсолютная погрешность не более 0,05 °С (например, термометр лабораторный электронный ЛТ-300) - 2 шт.

2.1.4. Секундомер, абсолютной погрешности измерений времени не более 0,1 с (например, СТЦ-1).

2.1.5. Манометр показывающий, верхний предел измерений 2,4 МПа (24 кгс/см²), класс точности 1.

2.1.6. Гидравлический пресс со статическим давлением до 2,4 МПа (24 кгс/см²).

2.1.7. Термометр с абсолютной погрешностью и ценой деления не более 1°С по ГОСТ 28498-90.

2.1.8. Аспирационный психрометр - барометр по ГОСТ 6853-74.

2.2. Все эталонные средства поверки должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

2.3. Допускается применять другие эталонные СИ с характеристиками не хуже, указанных в пункте 2.1.

3. Требования безопасности и к квалификации поверителей

3.1. К поверке допускают лиц, изучивших эксплуатационную документацию на теплосчетчики и средства поверки, правила пожарной безопасности, действующие на предприятии и утвержденные в установленном порядке, а также правила выполнения работ в соответствии с технической документацией, прошедших обучение и инструктаж по технике безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004 и аттестованных в качестве поверителя.

3.2. При поверке теплосчетчиков соблюдают требования в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки и теплосчетчики.

3.3. Монтаж и демонтаж теплосчетчиков на поверочной установке должен проводиться при отсутствии избыточного давления в трубопроводе.

4. Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

4.1. Температура воды от +5 до +40 °С.

4.2. Температура окружающего воздуха от +5 до +50 °С.

4.3. Относительная влажность от 30 до 80 %.

4.4. Атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

4.5. Отсутствие вибрации тряски и ударов, влияющих на работу теплосчетчиков и средств поверки.

4.6. Изменение температуры воды в течение поверки не должно превышать 5 °С. Температуру воды измеряют в начале и в конце поверки непосредственно в эталонной мере вместимости или за теплосчетчиком.

4.7. Теплосчётчики следует присоединять к трубопроводу поверочной установки через переходные или промежуточные патрубки, длина которых должна быть не менее 5 Ду перед и 1 Ду после теплосчетчика, где Ду – диаметр условного прохода теплосчётчика.

5. Подготовка к поверке

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготавливают к работе средства поверки согласно их руководствам (инструкциям) по монтажу и эксплуатации;

- устанавливают теплосчетчик (группу теплосчётчиков) на поверочную установку;

- проверяют герметичность соединений теплосчётчиков трубопроводами и между собой. Проверку производят давлением воды в системе при открытом запорном устройстве перед теплосчётчиком и закрытом после него;

- пропускают воду через теплосчётчики при максимальном поверочном расходе для полного удаления воздуха из системы.

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре теплосчетчика должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на теплосчётчик;

- отсутствие механических повреждений, влияющих на его работоспособность;

- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей, маркировки и на показывающем устройстве теплосчетчика.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные условия.

6.2. Проверка прочности и герметичности.

Прочность и герметичность теплосчетчика проверяют созданием гидравлическим прессом в рабочей полости теплосчетчика давления $2,4 \pm 0,1$ МПа (24 кгс/см^2) и выдерживают теплосчетчик под давлением в течение 3 минут. Давление контролируют по контрольному манометру.

Результаты проверки считают положительными, если в процессе проверки в местах соединений и корпусе теплосчетчика не наблюдается отпотевания, каплепадения или течи воды, а также отсутствует падение давления воды по контрольному манометру.

6.3. Определение метрологических характеристик.

6.3.1. Определение погрешности теплосчётчиков при измерении объема

6.3.1.1. Погрешность теплосчётчика при измерении объема определяют на поверочной установке при расходах, приведенных в таблице 2.

Таблица 2.

Типоразмер теплосчетчика	Ду, мм	Поверочный расход (предельное отклонение), м ³ /ч		
		q ₁	q ₂	q ₃
WHM 15-0,6	15	0,012 (+0,0024)	0,12 (±0,012)	1,2 (-0,06)
WHM 15-1,5	15	0,03 (+0,006)	0,3 (±0,03)	3,0 (-0,15)
WHM 20-2,5	20	0,05 (+0,02)	0,5 (±0,05)	5,0 (-0,25)

Допускается проводить определение погрешности теплосчетчика при измерении объема одновременно с определением погрешности при измерении тепловой энергии по пункту 6.3.2.2.

6.3.1.2. Объем воды, прошедший через теплосчетчик на поверочной установке, должен быть не менее объема указанного в таблице 3.

Таблица 3.

Объем при поверочных расходах, м ³		
q ₁	q ₂	q ₃
0,080	0,150	0,200

6.3.1.3. Относительную погрешность теплосчётчика при измерении объема воды рассчитывают по формуле

$$\delta V_i = \frac{V_i - V_{oi}}{V_{oi}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где

V_i – объем воды, измеренный теплосчетчиком в i – ой точке поверки, м³;

V_{oi} – объем воды, измеренный поверочной установкой в i – ой точке поверки, м³.

6.3.1.4. Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчётчика при измерении объема не более $\pm(2+0,02 \cdot q_{\max}/q_i)$, но не более $\pm 5 \%$, где q_{\max} и q_i – соответственно, максимальный объемный расход воды для теплосчетчика и объемный расход воды в точке поверки.

6.3.2. Определение погрешности теплосчётчиков при измерении тепловой энергии

6.3.2.1. Определение погрешности теплосчётчиков при измерении тепловой энергии проводят по пункту 6.3.2.2 (Вариант 1) или пункту 6.3.2.3 (Вариант 2).

6.3.2.2. Определение погрешности теплосчётчиков при измерении тепловой энергии (Вариант 1).

6.3.2.2.1. Теплосчетчик устанавливают на поверочной установке, термопреобразователи сопротивления погружают в термостаты.

6.3.2.2.2. Определение погрешности при измерении количества тепловой энергии выполняют при следующих режимах (точках поверки):

- 1) $3\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0,9q_1 \leq q \leq q_1$;
- 2) $10\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $0,9q_2 \leq q \leq 1,1q_2$;
- 3) $75\text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t \leq 85\text{ }^{\circ}\text{C}$, $q_3 \leq q \leq 1,1q_3$

где

Δt – разность температур в термостатах, $^{\circ}\text{C}$;

q – значение объемного расхода воды через теплосчетчик на поверочной установке, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Значения объемных расходов q_1 , q_2 , q_3 соответствуют значениям расходов, приведенным в таблице 2.

6.3.2.2.3. Относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии определяют по результатам измерения тепловой энергии теплосчетчиком и тепловой энергии, рассчитанной по результатам измерений объема воды поверочной установкой и температуры в термостатах.

Объем воды, прошедший через теплосчетчик, должен обеспечивать приращение тепловой энергии на показывающем устройстве теплосчетчика не менее 200 значащих единиц.

6.3.2.2.4. Относительную погрешность теплосчётчика при измерении тепловой энергии, рассчитывают по формуле

$$\delta Q = \frac{(Q_K - Q_H) - Q_0}{Q_0} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где

Q_H – тепловая энергия на дисплее теплосчетчика до начала проливки, $\text{кВт}\cdot\text{ч}$;

Q_K – тепловая энергия на дисплее теплосчетчика по окончании проливки, $\text{кВт}\cdot\text{ч}$;

Q_0 – тепловая энергия, рассчитанная по формуле

$$Q_0 = V_0 \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2), \quad (3)$$

где

V_0 – объем воды, измеренный поверочной установкой, м^3 ;

h_1 – энтальпия воды в подающем трубопроводе, $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$;

h_2 – энтальпия воды в обратном трубопроводе, $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{кг}$;

ρ – плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Значения энтальпии воды рассчитывают для температуры t_1 (для подающего трубопровода) или t_2 (для обратного трубопровода), измеренным в термостатах, и абсолютном давлении 1,6 МПа.

Значение плотности воды рассчитывают при абсолютном давлении 1,6 МПа и при температуре t_1 , если теплосчетчик предназначен для измерений объема воды в подающем трубопроводе и t_2 – если в обратном трубопроводе.

Значение плотности и энтальпии воды рассчитывают по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.

6.3.2.3. Определение погрешности теплосчётчиков при измерении тепловой энергии (Вариант 2).

6.3.2.3.1. Погрешность при измерении количества тепловой энергии определяют при разностях температур (в точках поверки), приведенных в пункте 6.3.2.2.2.

6.3.2.3.2. Термопреобразователи сопротивления погружают в термостаты, устанавливают в термостатах температуры, соответствующее точке поверки и выдерживают необходимое время для стабилизации температуры в термостатах, переводят в теплосчетчик в меню поверки тепловой энергии с фиксированным объемом.

Для перевода теплосчетчика в меню поверки тепловой энергии с фиксированным объемом на лицевой панели теплосчетчика нажимают и удерживают кнопку. Теплосчетчик последовательно переходит в различные меню. Последовательность меню и время удержания кнопки в нажатом состоянии для перехода в следующее меню приведены в приложении А.

В меню поверки тепловой энергии с фиксированным объемом кратковременно нажимают кнопку на лицевой панели теплосчетчика. После нажатия кнопки на показывающем устройстве теплосчетчика начинается обратный отсчет со 180 до 0 по окончании, которого на показывающем устройстве теплосчетчика отображается значение тепловой энергии, соответствующее прохождению через теплосчетчик $0,1 \text{ м}^3$ теплоносителя (воды) и разности температур в термостатах.

6.3.2.3.3. Относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии без учета погрешности при измерении объема воды определяют по результатам измерения тепловой энергии теплосчетчиком и тепловой энергии, рассчитанной по результатам измерений температуры в термостатах и объема теплоносителя $0,1 \text{ м}^3$.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии без учета погрешности при измерении объема воды в i – ой точке поверки рассчитывают по формуле

$$\delta Q_{Ti} = \frac{Q_i - Q_{0i}}{Q_{0i}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где

Q_i – тепловая энергия на показывающем устройстве теплосчетчика в i – ой точке поверки, кВт·ч;

Q_{0i} – тепловая энергия в i – ой точке поверки, рассчитанная по формуле

$$Q_0 = 0,1 \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2), \quad (5)$$

где

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

h_2 – энтальпия воды в обратном трубопроводе, кВт·ч/кг;

ρ – плотность воды, кг/м³.

Значения энтальпии воды и плотности воды рассчитывают в соответствии с требованиями пункта 6.3.2.2.4.

6.3.2.3.5. Относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии в i – ой точке поверки рассчитывают по формуле

$$\delta Q_i = \sqrt{\delta Q_{Ti}^2 + 2,02^2}, \quad (6)$$

где

δQ_{Ti} – относительная погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии без учета погрешности при измерении объема в i – ой точке поверки, %.

6.3.2.4. Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии не более значения рассчитанного по формуле

$$\delta Q_i = 3 + 4 \cdot \frac{3}{\Delta t_i} + 0,02 \cdot \frac{q_{MAX}}{q_i}. \quad (7)$$

6.3.3. Определение погрешности теплосчётчиков при измерении времени

6.3.3.1. Относительную погрешность теплосчетчика при измерении времени определяют по результатам измерения одного и того же интервала времени теплосчетчиком и секундомером.

Для определения погрешности теплосчётчиков при измерении времени переводят теплосчетчик в режим индикации времени. В момент смены индицируемого значения времени на показывающем устройстве теплосчетчика считывают его показания τ_1 и запускают секундомер.

При смене значения индуцируемого времени (не менее чем через 2 часа) останавливают секундомер и считывают показания времени с показывающего устройства теплосчетчика τ_2 .

6.3.3.2. Относительную погрешность теплосчетчика при измерении времени определяют по формуле

$$\delta\tau = \frac{(\tau_1 - \tau_2) - \tau_c}{\tau_c} \cdot 100\%, \quad (8)$$

где τ_c – значение времени, измеренное секундомером, с.

6.3.3.3. Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчётчика при измерении времени не более 0,05 %.

6.4. Проверка версии программного обеспечения теплосчетчика.

Проверяют версию программного обеспечения теплосчетчика.

С показывающего устройства теплосчетчика считывают номер версии программного обеспечения.

Результаты проверки программного обеспечения считают положительными, если номер версии программного обеспечения соответствует номеру версии 3.55 (для исполнений теплосчетчика для установки в подающем трубопроводе) и 3.06 (для исполнений теплосчетчика для установки в обратном трубопроводе).

7. Оформление результатов поверки

7.1. При положительных результатах поверки теплосчетчик пломбируют и оформляют свидетельство о поверке. При первичной поверке в руководстве по эксплуатации делают соответствующую запись.

7.2. Результаты поверки заносятся в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении Б.

7.3. Теплосчетчики, не прошедшие поверку, к применению не допускаются. Пломбы с оттиском клейма снимаются, выдают извещение о непригодности.

Приложение А. Меню теплосчетчика.

Номер меню	Наименование меню	Необходимое время удержание кнопки в нажатом состоянии для перехода в меню	Содержание меню
1	Пользователя	-	см. РЭ
2	Информационное	10 с	см. РЭ
3	Архив	10 с	см. РЭ
4	Настройка	30с	С ... С9
5	Настройка	10 с	Н0 ... Н4
6	Измерение объёма	10 с	Р1
7	Измерение тепловой энергии фиксированным объёмом	10 с	Р2
8	Контрольная сумма микропрограмм	10 с	Р3

Возврат в исходное состояние индикации происходит автоматически из Меню 2, 3, 4, 5 через 10с, а из Меню 6, 7, 8 через 10 минут.

Приложение Б. Форма протокола поверки.

Дата: _____

Наименование СИ: _____

Заводской номер: _____

Трубопровод измерения объема воды (ненужное зачеркнуть): подающий/обратный.

Номер версии программного обеспечения: _____

А.1. Определение погрешности при измерении объема

№№	Расход воды q_i , м ³ /ч	Объем воды, м ³		Относительная погрешность при измерении объема, %	Допускаемая погрешность, %
		теплосчетчик V_i	поверочная установка V_0		
1					
2					
3					

А.2. Определение погрешности при измерении тепловой энергии

А.2.1. Определение погрешности при измерении тепловой энергии (Вариант 1)

№№	Объем по поверочной установке V_0 , м ³	Температура в термостатах, °С		Тепловая энергия, кВт·ч		Отн. погрешность при измерении тепловой энергии, %	Допускаемая погрешность, %
		t_1	t_2	теплосчетчик	расчет		
1							
2							
3							

А.2.2. Определение погрешности при измерении тепловой энергии (Вариант 2)

№№	Объем V_0 , м ³	Температура в термостатах, °С		Тепловая энергия, кВт·ч		Отн. погрешность при измерении тепловой энергии, %		Допускаемая погрешность, %
		t_1	t_2	теплосчетчик	расчет	без учета погрешн. по объему	с учетом погрешн. по объему	
1								
2								
3								

А.3. Определение погрешности при измерении времени

Время, с		Относительная погрешность, %	Допускаемая погрешность, %
по секундомеру	по теплосчетчику		