

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ВНИИМС**

УТВЕРЖДАЮ



Директор И СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

12 09 2011 г.

**РЕКОМЕНДАЦИЯ
Государственная система обеспечения единства измерений**

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ
SONOMETER 1100**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г.Москва
2011г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	3
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	4
7.1. Внешний осмотр.....	4
7.2. Проверка герметичности преобразователя расхода.....	5
7.3. Подготовительные операции.....	5
7.4. Опробование.....	5
7.5. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.....	5
7.6. Проверка версии и контрольной суммы ПО.....	6
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рекомендация распространяется на теплосчетчики Sonometer 1100 (далее - теплосчетчики), предназначенные для измерений тепловой энергии водяных системах теплоснабжения и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 4 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Наименование операции поверки	Пункт методики поверки
1. Внешний осмотр	7.1
2. Проверка герметичности первичного преобразователя расхода	7.2
3. Подготовительные операции	7.3
4. Опробование	7.4
5. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии	7.5
6. Проверка версии и контрольной суммы ПО	7.6

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют следующие средства:

- поверочные установки с диапазоном расхода от 0,01 до 2000 м³/ч, 0,005 до 15 м³/ч с погрешностью не более $\pm 0,5\%$;
- частотомер электронно-счетный типа ЧЗ-57, диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц, относительная погрешность $\pm 0,01\%$.
- секундомер СОП2;
- генератор импульсов Г5-60, диапазон измерения от 20 до $20 \cdot 10^4$ Гц.
- вольтметр цифровой В7-28;
- магазин сопротивлений типа Р 4831, от 0,1 Ом до 100 кОм, кл. точности 0,02;
- манометр класса точности 1 с диапазоном измерения давления 0-2,5 МПа ГОСТ 2405-88;
- термометры с ценой деления 0,1°C и диапазонами измерения температур в интервале от 0 до 200°C;
- жидкостные термостаты для воспроизведения температур в диапазоне от 0 до 200°C, с погрешностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$;
- мегаомметр Н100/3 ГОСТ 8.033-96.

3.2. В качестве средств измерений, используемых при поверке, могут применяться аналогичные средства измерений с техническими характеристиками не хуже, чем у указанных выше.

3.3. Все средства измерений должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1. При проведении поверки теплосчетчика соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на поверочной установке

-правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации

-правилами пожарной безопасности, действующими на предприятии

4.2. Монтаж и демонтаж теплосчетчиков производят при отключенном питании

4.3 Монтаж электрических соединений производят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и «Правилами устройства электроустановок».

4.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по ТБ не ниже II в соответствии с «Правилами ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

-температура окружающей среды, °С

20±5

-относительная влажность воздуха, %

от 30 до 80

-атмосферное давление, кПа

от 86 до 106,7

-напряжение питания, В

220 (+10/-15%)

-частота питающего напряжения, Гц

50±1

-внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу приборов, отсутствуют;

-вибрация и тряска, влияющие на работу приборов, отсутствуют;

5.2. Перед проведением поверки теплосчетчик должен быть во включенном состоянии не менее времени, указанного в эксплуатационной документации.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед проведением операций поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке, оттисков поверительных клейм на средствах поверки;

- проверяют герметичность соединений теплосчетчиков с трубопроводом и между собой. Проверку проводят путем создания давления воды в установке при открытом запорном устройстве перед теплосчетчиком и закрытом после него;

- пропускают воду через теплосчетчики при наибольшем поверочном расходе с целью удаления воздуха из установки.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого теплосчетчика следующим требованиям:

-комплектность соответствует указанной в паспорте;

-паспорт оформлен правильно, в разделе изменений, если они имеются, сделаны соответствующие записи;

-номер теплосчетчика соответствует номеру в паспорте;

-надписи и обозначения на узлах теплосчетчика - четкие и соответствуют требованиям технического описания;

-пломбировка не нарушена.

Теплосчетчик считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышеперечисленным условиям.

7.2. Проверка герметичности преобразователя расхода.

Проверка герметичности преобразователя расхода проводится на специальном стенде путем создания в его полости давления воды, равного P_{\max} , путем плавного поднятия давления в течение 1 мин. Значение давления контролируют по манометру.

Результаты проверки считаются положительными, если в течение 15 минут после поднятия давления при наружном осмотре не наблюдаются микротечи или каплепадение.

7.3. Подготовительные операции.

7.3.1. Установить расходомерную часть теплосчетчика на поверочную расходомерную установку, а термопреобразователи сопротивления в термостаты.

7.3.2. Включить и выдержать включенными теплосчетчик и применяемые средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документацией.

7.3.3. С целью удаления воздуха из поверяемых приборов и поверочной расходомерной установки установить на ней расход, равный $0,9Q_{\max}$ и произвести пролив их в течение 15 мин.

7.4. Опробование.

7.4.1. Перед проведением опробования необходимо выполнить подготовительные работы по п. 7.3.

7.4.2. Провести опробование путем задания в пределах диапазона различных расходов воды с помощью поверочной установки и различных температур с помощью термостатов.

При изменении расхода воды и разности температур должна изменяться скорость изменения показаний на цифровом индикаторе тепловой энергии теплосчетчика.

Допускается проведение опробования совмещать с определением погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.

7.5. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.

7.5.1. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии проводят при режимах, приведенных в таблице 1.

В каждом режиме определение погрешности проводят однократно.

Допускается изменять порядок точек поверки.

Перед определением погрешности необходимо выполнить подготовительные работы по п. 7.3.

Таблица 1

№ точки поверки	Объемный расход, $\text{м}^3/\text{ч}^*$	Температура, $^{\circ}\text{C}$		Разность температур $^{\circ}\text{C}$
		подающий	обратный	
1.	Q_{\max}	100	97	3
2.	Q_n	90	80	10
3.	$0,04Q_{\max}$	70	50	20
4.	Q_{\min}	150	10	140

*) Значения расходов Q_{\max} , Q_n и Q_{\min} приведены в паспорте теплосчетчика.

7.5.2. Выполнить подготовительные работы по п. 7.2.

7.5.3. Установить на поверочной установке расход и в термостатах температуры, соответствующие точке поверки 1.

7.5.4. В момент смены показаний на дисплее теплосчетчика зафиксировать значения тепловой энергии Q_1 и показания объема V_1 на поверочной установке.

7.5.5. В момент смены показаний на дисплее теплосчетчика зафиксировать значения тепловой энергии Q_2 и показания объема V_2 на поверочной установке. Приращение тепловой энергии на дисплее теплосчетчика должно быть не менее 500 единиц младшего разряда.

7.5.6. Рассчитать эталонное значение тепловой энергии по одной из формул: для теплосчетчика устанавливаемого в обратном трубопроводе:

$$Q_p = \Delta V \cdot \rho_2 (h_1 - h_2)$$

для теплосчетчика устанавливаемого в подающем трубопроводе:

$$Q_p = \Delta V \cdot \rho_1 (h_1 - h_2)$$

где

$\Delta V = V_2 - V_1$ – значение объема по поверочной установке;

h_1 и h_2 – удельная энтальпия в подающем и обратном трубопроводах;

ρ_1 , ρ_2 – плотность воды в подающем и обратном трубопроводах.

Примечание: Значения плотности и удельной энтальпии определяют при 1,6 МПа.

7.5.7. Определить погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии по формуле:

$$\Delta Q = \frac{(Q_2 - Q_1) - Q_p}{Q_p} \cdot 100\%$$

7.5.7. Провести поверку по пп. 7.5.4. - 7.5.7. для остальных точек поверки.

7.5.8. Результаты поверки теплосчетчика при измерении тепловой энергии считают положительными, если значение погрешности в каждой точке поверки не превышает значения рассчитанного по формуле:

для класса В по ГОСТ Р 51649-2000

$$\Delta Q = \pm \left(3 + 4 \cdot \frac{\Delta t_H}{\Delta t} + 0,02 \cdot \frac{Q_{MAX}}{Q} \right), \%$$

где

Δt_H – наименьшее значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах ($\Delta t_H = 3$), $^{\circ}\text{C}$;

Δt – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, $^{\circ}\text{C}$;

Q и Q_{MAX} – значение расхода в точке поверки и верхний предел измерения расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$.

7.6. Проверка версии и контрольной суммы программного обеспечения (ПО).

Проводится проверка версии и контрольной суммы программного обеспечения (ПО). Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. Нажатием на кнопку на передней панели теплосчетчика войти в цикл №3- «Информационный цикл». Для перемещения между циклами необходимо удерживать кнопку в нажатом положении более 3 секунд. Перемещение между циклами происходит последовательно. Для перемещения в цикл №3 необходимо двухкратное длительное нажатие кнопки на передней панели теплосчетчика.

2. Войдя в цикл №3, на экране отображается первое окно цикла – Текущая дата и номер цикла. Далее кратковременным нажатием кнопки перемещаемся между окнами внут-

ри второго цикла до окна – «Версия ПО» (прошивки). Для этого требуется 7(семь) кратковременных нажатий внутри цикла №3.

3.Находясь в окне «Версия ПО» на экране теплосчетчика отображается идентификационное наименование ПО – F01-001 и версия ПО – 001. Через 3 (три) секунды без дополнительного переключения на экране отобразится контрольная сумма – 43760. Далее на экране с периодом в 3 (три) секунды будет попеременно отображаться идентификационное наименование ПО и значение контрольной суммы.

4.Сверяют полученные значения идентификационного наименования ПО теплосчетчика, номер версии и контрольную сумму с данными указанными в документации на ПО.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1.При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006 с нанесением клейм по ПР 50.2.007 или делают соответствующую запись в паспорте.

8.2.При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к применению не допускаются, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР50.2.006 и изъятия их из обращения, свидетельство о поверке аннулируют, а имеющиеся оттиски поверительных клейм гасят.

Зам. начальника отдела ВНИИМС

Руководитель направления
«Учет тепловой энергии» ООО «Данфосс»



Н.Е.Горелова

Д.А. Сидоркин