

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

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин



«2» 03 2014 г.

РЕКОМЕНДАЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ SONOMETER 500

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва
2014

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	5
7.3. Опробование.....	5
7.4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения	5
7.5. Определение абсолютной погрешности при измерении температуры	5
7.6. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии	6
7.7. Определение погрешности теплосчетчика при измерении расхода	6
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	7

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рекомендация распространяется на теплосчетчики SONOMETER 500 (далее - теплосчетчики), предназначенные для измерения, обработки и представления текущей и архивной информации о количестве потребленной тепловой энергии, температуре, расходе теплоносителя и сопутствующих данных в закрытых системах водяного отопления коммунального хозяйства, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал - 5 лет.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Наименование операции поверки	Пункт методики поверки
1. Внешний осмотр	7.1
2. Проверка герметичности теплосчетчика	7.2
3. Опробование	7.3
4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.4
5. Определение погрешности теплосчетчика при измерении расхода	7.5
6. Определение абсолютной погрешности измерения температуры	7.6
7. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии	7.7

В случае несоответствия теплосчетчиков требованиям какой-либо из операций поверки, теплосчетчик считается непригодным к эксплуатации и дальнейшая поверка прекращается.

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют следующие средства измерений:

- поверочные установки с диапазоном расхода от 0,002 до 5 м³/ч, с погрешностью не более $\pm 0,5$ %;
- секундомер СОП2;
- манометр класса точности 1 с диапазоном измерения давления 0-2,5 МПа ГОСТ 2405-88;
- жидкостные термостаты для воспроизведения температур в диапазоне от 0 до 200°С, с погрешностью $\pm 0,1$ °С;

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.

3.2. Допускается использовать другие средства измерений, если они по своим характеристикам не хуже, указанных в п.3.1.

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 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок».

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

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- -температура окружающей среды, °C 20 ± 5
- -относительная влажность воздуха, % $30 \dots 80$
- -атмосферное давление, кПа $86 \dots 106,7$
- -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. Поверяемый теплосчетчик подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

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 теплосчетчика.

Герметичность теплосчетчиков проверяют созданием гидравлическим прессом в рабочей полости теплосчетчика давления $1,6 \pm 0,1$ МПа. Давление повышают плавно, в течение 1 минуты. Теплосчетчик выдерживают под давлением в течение 3 минут.

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

7.3. Опробование.

7.3.1. Перед проведением опробования необходимо выполнить подготовительные операции:

- установить теплосчетчик на поверочную установку, а термопреобразователи сопротивления в термостаты.

- включить и выдержать включенными теплосчетчик и применяемые средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

7.3.2. 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.

7.4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.4.1. Проверка идентификационных данных программного обеспечения производится визуально с дисплея теплосчетчика. Нажатием кнопки на передней панели теплосчетчика активировать дисплей. Далее длительным (более 3 с) нажатием кнопки войти в информационный цикл №3. Провести перемещение внутри цикла последовательными короткими нажатиями кнопки. Четвертое нажатие приведет в раздел, где на экране теплосчетчика отобразится идентификационное наименование программного обеспечения теплосчетчика с номером версии, а через 4 с появится номер контрольной суммы программного обеспечения.

7.4.3. Теплосчетчик считается прошедшим проверку, если информация об идентификационном наименовании программного обеспечения, номере версии и контрольная сумма совпадают с указанной в Руководстве по эксплуатации теплосчетчика Sonometer 500 торговой марки «Danfoss» (раздел 4.).

7.5 Определение погрешности теплосчетчика при измерении расхода.

7.5.1 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении расхода производится проливным способом на трех поверочных расходах: Q_{\min} , $0,5Q_{\max}$ и Q_{\max} (не менее трех измерений на каждом расходе).

7.5.2. Установить теплосчетчик на поверочный стенд и полностью заполнить его водой, затем перекрыть поток.

7.5.4. Открыть задвижку для пуска поверочного потока воды. Затем перекрыть поток после прохождения достаточного для поверки объема воды.

7.5.5. Относительная погрешность теплосчетчика при измерении расхода ΔV определяется сравнением результатов измерений одного и того же значения объема жидкости поверяемым теплосчетчиком V_T и расходомерной установкой $V_{ЭТ}$:

$$\Delta V = \left(\frac{V_T - V_{ЭТ}}{V_{ЭТ}} \right) \cdot 100\%$$

Теплосчетчик считается выдержавшим испытания, если его относительная погрешность измерения расхода не превышает величины δ :

$$\delta = \pm (2 + 0,02q_p/q)$$

где

q_p – номинальный расход теплосчетчика;

q – поверочный расход.

7.6. Определение абсолютной погрешности при измерении температуры.

Определение абсолютной погрешности измерений температуры проводится путем погружения поверяемого датчика температуры в термостат и сравнения показаний поверяемого датчика температуры с показаниями эталонного средства измерения. В ходе проверки проводят не менее 5 измерений для каждого из датчиков температуры теплосчетчика при температуре теплоносителя 20 ± 5 °C.

Теплосчетчик считают выдержавшим испытания, если значение абсолютной погрешности по каналу измерения температуры теплоносителя не превышает величины Δt :

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

где t – температура термостата.

7.7. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.

7.7.1. Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии проводят по четырем точкам (значениям разности температур, равным 3, 10, 20 и 50 °C). В каждой точке определение погрешности проводят не менее трех раз. Допускается изменять порядок точек поверки.

7.7.2. Датчики температуры погружают в термостатические камеры, с установленной разностью температур.

7.7.3. При помощи кнопки войти в меню и вывести на экран значение потребленной тепловой энергии. Для запуска процесса измерения тепловой энергии нажать на кнопку и удерживать ее более 10 с пока на экране не появится «Et1». Надпись «Et1» показывает, что процесс тестового измерения запущен. Время прохождения теста около 2 мин. После этого на экране появляется надпись «Et2», сигнализирующая о завершении тестового измерения. Меняющийся через 2-5 с экран будет показывать: измеренную потребленную тепловую энергию, эмулированный расход теплоносителя 1 м^3 и надпись «Et2». Считать значение тепловой энергии с экрана и одиночным нажатием на кнопку завершить тестирование.

7.7.4. Произвести расчет теоретического значения тепловой энергии по формуле:

$$Q_p = \frac{V \cdot \Delta T \cdot k}{1000}$$

где:

V – симулированный объем теплоносителя, м^3 ;

ΔT – значение разности температур, °C;

k – k -фактор для заданного значения температуры теплоносителя.

7.7.5. Определить погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии в каждой заданной точке по формуле:

$$\Delta Q = \left(\frac{Q - Q_p}{Q_p} \right) \cdot 100\%$$

Где

Q - величина тепловой энергии по показаниям теплосчетчика

Q_p - расчетное значение потребленной тепловой энергии.

7.7.6. Результаты поверки теплосчетчика при измерении тепловой энергии считают положительными, если значение погрешности в каждой поверяемой точке не превышает значения:

$$5^{\circ}\text{C} \leq \Delta T < 10^{\circ}\text{C} \quad \pm 6\%$$

$$10^{\circ}\text{C} \leq \Delta T < 20^{\circ}\text{C} \quad \pm 5\%$$

$$\Delta T \geq 20^{\circ}\text{C} \quad \pm 4\%$$

ΔT – значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °C.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом в произвольной форме.

8.1. При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 с нанесением клейм по ПР 50.2.007-2001 или делают соответствующую запись в паспорте.

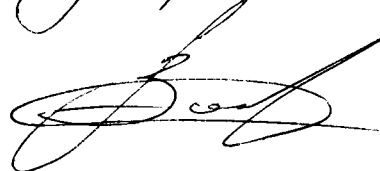
8.2. При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к применению не допускаются, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-99 и изъятия их из обращения, свидетельство о поверке аннулируют, а имеющиеся оттиски поверительных клейм гасят.

Зам. начальника отдела
ФГУП «ВНИИМС»



Н.Е. Горелова

Руководитель направления «Теплосчетчики»
ООО «Данфосс»



К.Ф. Волыхин