

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
"ВНИИМС"

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП "ВНИИМС"



Н.В.Иванникова

10 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ
SonoSelect 10, SonoSafe 10

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 63444-16
с Изменением № 2

г. Москва
2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
7.1. Внешний осмотр.....	5
7.2. Проверка герметичности.	6
7.3. Опробование.	6
7.4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения.	6
7.5. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода.....	6
7.6. Определение абсолютной погрешности измерения температуры.	7
7.7. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.	7
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
Приложение А	10
Приложение Б	13

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рекомендация распространяется на теплосчетчики SonoSelect 10, SonoSafe 10 (далее - теплосчетчики), предназначенные для измерения, обработки и представления текущей и архивной информации о количестве потребленной тепловой энергии либо энергии, затраченной на охлаждение, температуре, расходе теплоносителя и сопутствующих данных в закрытых системах водяного отопления и холодоснабжения коммунального хозяйства, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. В зависимости от области применения теплосчетчики имеют исполнение для измерения тепловой энергии (имеет маркировку "Heat meter") и измерения энергии охлаждения (имеет маркировку "Heat meter for cooling", нанесенную на панель прибора).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Интервал между поверками - 6 лет.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Наименование операции поверки	Пункт методики поверки
1. Внешний осмотр	7.1
2. Проверка герметичности	7.2
3. Опробование	7.3
4. Проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.4
5. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода	7.5
6. Определение абсолютной погрешности измерения температуры	7.6
7. Определение относительной 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 0,006 до 8 м³/ч, с погрешностью не более $\pm 0,5$ %;
- секундомер СОП2;
- манометр класса точности 1 с диапазоном измерения давления от 0 до 2,5 МПа ГОСТ 2405-88;
- жидкостные термостаты для воспроизведения температур в диапазоне от 0 до +100 °С, с погрешностью $\pm 0,1$ °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3.2. Все средства измерений должны быть поверены аккредитованными юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3. 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. Подготовка к первичной поверке

6.1.1. Поверяемый теплосчетчик подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

6.1.2. Перед проведением операций поверки выполняют следующие подготовительные работы:

6.1.2.1. Для проведения первичной поверки определяют исходные данные и формируют выборку с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 "Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества".

Принимается приемлемый уровень качества $AQL=2,5$ (процент несоответствующих единиц продукции 2,5%, вид несоответствия – превышение предела допускаемой погрешности). В качестве основного выбирается нормальный контроль уровня S-3. Объем выборки устанавливается в соответствии с Таблицей 1.

В зависимости от объема партии представленных на поверку приборов определяется объем выборки, а также приемочное число Ac и браковочное число Re :

Таблица 1

Объем партии	Объем выборки	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 51 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	5	0	1
от 151 до 280 включ.	8	0	1
от 281 до 500 включ.	8	0	1
от 501 до 1200 включ.	13	1	2
от 1201 до 3200 включ.	13	1	2
от 3201 до 10000 включ.	20	1	2
от 10001 до 35000 включ.	20	1	2

В соответствии с ГОСТ 18321-73 "Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции" формируют выборку из n приборов от объема N партии приборов, подлежащей выборочной поверке.

6.1.2.2. Выполняют следующие действия:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке, оттисков поверительных клейм на средствах поверки;
- проверяют герметичность соединений теплосчетчиков с трубопроводом. Поверку 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.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6.2. Подготовка к периодической поверке

6.2.1. Поверяемый теплосчетчик подготавливают к работе согласно руководству по эксплуатации.

6.2.2. Выполняют следующие действия:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке, оттисков поверительных клейм на средствах поверки;
- проверяют герметичность соединений теплосчетчиков с трубопроводом. Поверку 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.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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.

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 (далее - ПО) теплосчетчика производится путем сравнения версии ПО прибора, нанесенной на лицевую панель теплосчетчика, с версией, указанной в описании типа на СИ.

7.4.2. Теплосчетчик считается прошедшим проверку, если номер версии совпадает с указанными в таблице 2.

Таблица 2

Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	01.06.00
---	----------

(Измененная редакция, Изм. № 2)

7.5 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода.

7.5.1 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода производится проливным способом на трех поверочных расходах: $Q_{\min}(q_i)$; $Q_n(q_p)$ и $Q_{\max}(q_s)$.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.5.2. Теплосчетчик устанавливается на поверочной установке и переводится в режим "Поверка". Для этого необходимо открыть крышку теплосчетчика, на внутренней стороне прибора удалить пломбу "D", закрывающую доступ к переключателю, произвести

закрывание контактов переключателя на 1-2 секунды. После закрывания контактов переключателя на экране теплосчетчика появится надпись "tEst". Нажав кнопку на панели теплосчетчика надпись "tEst" исчезает и теплосчетчик переходит в режим "Поверка".

7.5.3. Переведенный в режим "Поверка" и установленный на поверочной установке теплосчетчик полностью заполнить 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 $V_{ЭТ}$:

$$\Delta V = \left(\frac{V_T - V_{ЭТ}}{V_{ЭТ}} \right) \cdot 100\% \quad (1)$$

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

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

где

q_p – номинальный расход теплосчетчика;

q – поверочный расход.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.6. Определение абсолютной погрешности измерения температуры.

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

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

$$\Delta t = \pm (0,6 + 0,004t), \quad (3)$$

где t – температура термостата, °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.7. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.

7.7.1. Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии проводят по трем точкам (значениям разности температур, равным 3, 10, и 50 °С). Допускается изменять порядок точек поверки.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

7.7.3. Теплосчетчик переводится в режим "Поверка" согласно п.7.5.2.

7.7.4. Для запуска процесса измерения тепловой энергии необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- активировать дисплей коротким нажатием кнопки на панели теплосчетчика;
- нажать и удерживать кнопку более 5 секунд, пока на дисплее не появится надпись "Flo-Si-1". Надпись "Flo-Si-1" показывает, что процесс тестового измерения запущен. Время прохождения теста около 2 мин. После этого на экране появляется надпись "Flo-Si-2", сигнализирующая о завершении тестового измерения.
- произвести кратковременное нажатие кнопки. На дисплее отобразится симулированный объем теплоносителя. Записать значение объема теплоносителя с дисплея теплосчетчика.
- следующее кратковременное нажатие кнопки покажет на дисплее измеренную тепловую энергию. Записать значение тепловой энергии с дисплея теплосчетчика и однократным нажатием на кнопку завершить тестирование.

7.7.5. Произвести расчет теоретического значения тепловой энергии по формуле

$$Q_p = \frac{V \cdot \Delta T \cdot k}{1000}, \quad (4)$$

где

V – симулированный объем теплоносителя, м³;

ΔT – значение разности температур, °C;

k – k-фактор для заданного значения температуры теплоносителя.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

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

$$\Delta Q = \left(\frac{Q - Q_p}{Q_p} \right) \cdot 100\%, \quad (5)$$

где

Q - величина тепловой энергии по показаниям теплосчетчика;

Q_p - расчетное значение потребленной тепловой энергии.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7.7.7. Результаты поверки теплосчетчика при измерении тепловой энергии считаются положительными, если значение погрешности в каждой поверяемой точке не превышает значений в зависимости от разности температур в подающем и обратном трубопроводах:

$$\begin{array}{ll} 3 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta T < 10 \text{ }^{\circ}\text{C} & \pm 6 \% \\ 10 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta T < 20 \text{ }^{\circ}\text{C} & \pm 5 \% \\ \Delta T \geq 20 \text{ }^{\circ}\text{C} & \pm 4 \% \end{array}$$

где

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

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме в соответствии с приложением А (первичная поверка с выборочным контролем) или приложением Б (первичная поверка с индивидуальным контролем и периодическая поверка).
(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.2. Анализ результатов поверки.

8.2.1. Анализ результатов при первичной поверке.

8.2.1.1. Если число несоответствующих единиц в выборке менее или равно приемочному числу A_c , результат поверки считают положительным и всю партию теплосчетчиков признают годной.

8.2.1.2. Если число несоответствующих единиц равно или превышает браковочное число R_e , партию теплосчетчиков признают негодной с позиций выборочного контроля и подвергают сплошной поверке.

8.2.1.3. При положительных результатах поверки теплосчетчиков оформляют свидетельство о поверке в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" или делают соответствующую запись в паспорте устройства и наносят знак поверки.

8.2.1.4. При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к применению не допускаются, выдают извещение о непригодности к применению в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с указанием причин и изъятием их из обращения, свидетельство о поверке аннулируют, имеющиеся знаки поверки гасят, или делают соответствующую запись в паспорте устройства.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

8.2.2. Анализ результатов при периодической поверке.

8.2.2.1. При положительных результатах поверки теплосчетчиков оформляют свидетельство о поверке в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 или делают соответствующую запись в паспорте устройства и удостоверяют знаком поверки.

8.2.2.2. При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к применению не допускаются, выдают извещение о непригодности в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 с указанием причин и изъятия их из обращения, свидетельство о поверке аннулируют, имеющиеся оттиски знаков поверки гасят, или делают соответствующую запись в паспорте устройства.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Начальник отдела
ФГУП "ВНИИМС"

Ведущий инженер
ФГУП «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин

Приложение А

**Протокол первичной поверки при проведении выборочной поверки
(рекомендованная форма)**

**ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ ПОВЕРКИ
теплосчетчика _____ (указать тип)
с выборочным контролем**

Диаметр условного прохода, мм _____

Размер партии: _____ шт.

Объем выборки _____ шт.

Средства поверки: _____

Условия проведения поверки:

$t_{\text{возд}}, ^\circ\text{C} =$ _____

$P_{\text{возд}}, \text{кПа} =$ _____

$Rh_{\text{возд}}, \% =$ _____

7.1 Внешний осмотр

<i>№ п/п</i>	<i>Заводской номер</i>	<i>Заключение</i>
1		годен / не годен
2		годен / не годен
3		годен / не годен

7.2 Проверка герметичности

<i>№ п/п</i>	<i>Заводской номер</i>	<i>Заклучение</i>
1		годен / не годен
2		годен / не годен
3		годен / не годен

7.3 Опробование

<i>№ п/п</i>	<i>Заводской номер</i>	<i>Заклучение</i>
1		годен / не годен
2		годен / не годен
3		годен / не годен

7.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

<i>№ п/п</i>	<i>Заводской номер</i>	<i>Заклучение</i>
1		годен / не годен
2		годен / не годен
3		годен / не годен

7.5 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема

№ n/n	Заводской номер	Расход, м³/ч	ΔV т/сч, м³	$\Delta V_{\text{эт}}$, м³	$\delta t/\text{сч}$, %	$\delta t/\text{сч. доп}$, ±%	Заключение
1		Qmax(qs)					годен / не годен
		Qn(qp)					
		Qmin(qi)					
2		Qmax(qs)					годен / не годен
		Qn(qp)					
		Qmin(qi)					
3		Qmax(qs)					годен / не годен
		Qn(qp)					
		Qmin(qi)					

$\delta t/\text{сч. доп} = \pm(2,0 + 0,02qp/q)$, %, где:

qp-номинальный расход т/сч,

q-поверочный расход

7.6 Определение относительной погрешности измерения температуры

№ n/n	Заводской номер	Датчик темп.	T треб. °C	Показания температуры, °C		Δt , °C	$\Delta t_{\text{доп}}$, ±°C	Заключение
				термостата	поверяемого датчика температуры			
1								годен / не годен
2								годен / не годен
3								годен / не годен

Δt , доп= $\pm(0,6+0,004t)$, °C

t- температура термостата, °C

7.7 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии / энергии, затраченной на охлаждение

№ n/n	Заводской номер	$\Delta T_{\text{треб}}$, °C	ΔT , °C	V, м³	Q, т/сч	Qp	ΔQ	$\delta Q_{\text{доп}}$, %	Заключение
1									годен / не годен
2									годен / не годен
3									годен / не годен

$Qp = (V \cdot \Delta T \cdot K) / 1000$

$\Delta Q = ((Q - Qp) / Qp) \cdot 100$, %

V- симулированный объем теплоносителя, м³

Q- величина тепловой энергии по показаниям теплосчетчика

ΔT - значение разности температур, °C

k- k-фактор для заданного значения температуры теплоносителя
Qp- расчетное (теоретическое) значение потребленной тепловой энергии

Обобщение данных по выборочной поверке:

По результатам поверки число дефектных единиц в выборке составило _____ шт., что не превышает приемочное число Ac либо равно либо превышает браковочное число Re.
(выбрать нужное).

Заключение по результатам поверки партии:

(Если число дефектных единиц в выборке меньше/равно приемочному числу):

По результатам выборочного контроля партия теплосчетчиков в количестве _____ шт. признана годной.

(Если число дефектных единиц в выборке больше/равно браковочному числу):

Все теплосчетчики из данной партии подлежат индивидуальной поверке в соответствии с требованиями Раздела 7 методики поверки.

Дата: _____

Поверитель: _____

Приложение Б

**Протокол первичной поверки при проведении индивидуальной поверки
и периодической поверки
(рекомендованная форма)**

**ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ / ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ (выбрать нужное)
теплосчетчика _____ (указать тип)**

Диаметр условного прохода, мм _____

Заводской номер _____

Средства поверки: _____

Условия проведения поверки:

$t_{\text{возд}}, ^\circ\text{C} =$ _____

$P_{\text{возд}}, \text{кПа} =$ _____

$Rh_{\text{возд}}, \% =$ _____

7.1 Внешний осмотр _____ годен / не годен

7.2 Проверка герметичности _____ годен / не годен

7.3 Опробование _____ годен / не годен

7.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения
годен / не годен

7.5 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема

Расход, $\text{м}^3/\text{ч}$	ΔV $\text{м}^3/\text{сч},$ м^3	$\Delta V_{\text{эт}},$ м^3	$\delta t/\text{сч},$ $\%$	$\delta t/\text{сч.}$ доп, $\pm\%$	Заключение
$Q_{\text{max}}(q_s)$					годен / не годен
$Q_n(q_p)$					
$Q_{\text{min}}(q_i)$					

$\delta t/\text{сч. доп} = \pm(2,0 + 0,02q_p/q), \%$, где:

q_p -номинальный расход $t/\text{сч}$,

q -поверочный расход

7.6 Определение относительной погрешности измерения температуры

Датчик темпер.	T треб. $^\circ\text{C}$	Показания температуры, $^\circ\text{C}$		$\Delta t, ^\circ\text{C}$	$\Delta t_{\text{доп}},$ $\pm^\circ\text{C}$	Заключение
		термостата	поверяемого датчика температуры			
						годен / не годен

$\Delta t, \text{доп} = \pm(0,6 + 0,004t), ^\circ\text{C}$

t - температура термостата, $^\circ\text{C}$

7.7 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии / энергии, затраченной на охлаждение

$\Delta T_{\text{треб}},$ °C	$\Delta T, \text{ } ^\circ\text{C}$	$V, \text{ м}^3$	$Q, \text{ т/сч}$	Q_p	ΔQ	$\delta Q_{\text{доп}}, \%$	Заключение
							годен / не годен

$$Q_p = (V \cdot \Delta T \cdot K) / 1000$$

$$\Delta Q = ((Q - Q_p) / Q_p) \cdot 100, \%$$

V - симулированный объем теплоносителя, м^3

Q - величина тепловой энергии по показаниям теплосчетчика

ΔT - значение разности температур, $^\circ\text{C}$

k - k -фактор для заданного значения температуры теплоносителя

Q_p - расчетное (теоретическое) значение потребленной тепловой энергии

Заключение по результатам поверки:

По результатам индивидуальной поверки теплосчетчик признан годным / не годным.

Дата: _____

Поверитель: _____