

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «СНИИМ»



Б.С. Коптев

«13» июня 2017 г.

Теплосчетчики ТОРЕНАР

МП-098-30007-2017

Методика поверки

г. Новосибирск

2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики Торенаг (далее – теплосчетчики), изготовленные ООО «ТОПЕНАР» г. Новосибирск, и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	да	да
3 Опробование	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
5 Оформление результатов поверки	6.5	да	да

1.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3, 6.4	Установка поверочная проливная малогабаритная МПСП-1 $5 \cdot 10^{-6}$ до $0,06 \text{ м}^3/\text{с}$ (от $0,02$ до $200 \text{ м}^3/\text{ч}$) ПГ $\pm 0,3$ % от $2,7 \cdot 10^{-5}$ до $0,06 \text{ м}^3/\text{с}$; ПГ $\pm 0,5$ % от $1,1 \cdot 10^{-5}$ до $2,7 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$; ПГ $\pm 1,0$ % от $5 \cdot 10^{-6}$ до $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$
6.3, 6.4	Термостаты жидкостные «ВТ-РО-03» (0 – 100) °С Нестабильность поддержания установленной температуры $\pm 0,1$ °С
6.3, 6.4	Термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ-1-2, – 2 шт., (от минус 50 до 450) °С, 2-й разряд по ГОСТ 8.558-2009
6.3, 6.4	Преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон», $\pm(0,0002 + 1 \cdot 10^{-5} \cdot R)$ Ом, где R - измеряемое сопротивление, Ом; $\pm(0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} \cdot U)$ мВ, где U - измеряемое напряжение, мВ
6.4	Секундомер электронный СЧЕТ-1М Диапазон измерений от 0,01 до 99999,9 с Дискретность от 0,001 до 0,1 с
6.3, 6.4	Прибор комбинированный «Testo-622», Температура: от минус 10 до плюс 60 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
	ПГ±0,4 °С; Относительная влажность: (10 – 98) % ПГ±3% Абсолютное давление: (300 – 1200) гПа, ПГ±5 гПа
6.4	Гидравлический пресс со статическим давлением до 2,4 МПа
6.4	Манометр показывающий, верхний предел измерений 2,4 МПа

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

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик теплосчетчиков с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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 инструктаж по технике безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004.

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

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме геомагнитного.
- отсутствие механической вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу теплосчетчиков;
- температура воды (далее - поверочная среда). (20 ± 5) °С;
- изменение температуры поверочной среды, не более 3 °С/ч.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие действующих свидетельств о поверке и/или оттисков поверительных клейм на средствах поверки.

5.3 Подготовить поверяемый теплосчетчик и средства поверки к работе в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.4 Перед поверкой выдержать теплосчетчики в условиях по п.4 не менее 2 часов.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности теплосчетчика комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации;
- соответствие маркировки теплосчетчика маркировке, указанной в руководстве по эксплуатации;
- заводской номер теплосчетчика соответствует указанному в руководстве по эксплуатации;
- отсутствие механических и иных повреждений, влияющих на работоспособность теплосчетчика;
- отсутствие дефектов, препятствующих правильному считыванию показаний с индикаторного устройства теплосчетчика.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия программного обеспечения выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию номера версии встроенного программного обеспечения теплосчетчика на ЖКИ;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний с целью утверждения типа и указанными в Описании типа теплосчетчиков.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа (номер версии программного обеспечения не ниже 1.00).

6.3 Опробование

6.3.1 Термопреобразователи сопротивления помещаются в термостаты. Теплосчетчик устанавливают в измерительную линию поверочной установки и производят его наработку в течение 10 мин в диапазоне объемного расхода жидкости от $0,2 \cdot Q_{\max}$ до $0,5 \cdot Q_{\max}$.

6.3.2 Результат опробования считают положительным, если:

- теплосчетчик функционирует в соответствии с руководством по эксплуатации;
- на ЖКИ отображаются результаты измерений.

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение метрологических характеристик производят на каждом из следующих диапазонов расхода Q и разности температур Δt :

$$\begin{array}{ll} \Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_{\min} & 0,9 \cdot Q_3 \leq Q \leq Q_3 \\ 10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 20 \text{ }^\circ\text{C} & Q_2 \leq Q \leq 1,1 \cdot Q_2 \\ \Delta t_{\max} - 5 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max} & Q_1 \leq Q \leq 1,1 \cdot Q_1 \end{array}$$

где

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

Δt_{\min} - минимальная разность температур, $^\circ\text{C}$

Δt_{\max} - максимальная разность температур, $^\circ\text{C}$

Значения объемных расходов Q1, Q2, Q3 соответствуют значениям расходов, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Модификация теплосчетчика	Ду, мм	Поверочный расход, м ³ /ч		
		Q ₁	Q ₂	Q ₃
Торенар Combi-15-0,6 Торенар Compact-15-0,6	15	0,012	0,12	0,6
Торенар Combi-15-1,5 Торенар Compact-15-1,5	15	0,03	0,3	1,5
Торенар Combi-20-2,5 Торенар Compact-20-2,5	20	0,05	0,5	2,5

6.4.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя

6.4.2.1 Значение относительной погрешности измерения объема в каждой точке определяют по формуле:

$$\delta V = \frac{V_n - V_3}{V_3} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где V_n - объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, м³/ч;

V_3 - объем расход жидкости, измеренный поверочной установкой, м³/ч.

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

6.4.3 Определение погрешности измерений температуры и разности температур

6.4.3.1 Значение абсолютной погрешности измерения температуры определяют по формуле:

$$\Delta t = t_{и} - t_{э} \quad (2)$$

где $t_{и}$ - значение температуры в термостате измеренное теплосчетчиком, °С;

$t_{э}$ - значение температуры в термостате измеренное эталонным термометром, °С.

6.4.3.2 Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность результатов измерений температуры не более: $\pm(0,6+0.004t)$ °С. где t - измеряемое значение температуры.

6.4.3.3 Определение значения относительной погрешности измерений разности температур определяют по формуле:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_{и} - \Delta t_{э}}{\Delta t_{э}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где $\Delta t_{и}$ - значение разности температур измеренное теплосчетчиком, °С;

$\Delta t_{э}$ - значение разности температур, измеренное эталонными термометрами, °С.

6.4.3.4 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность результатов измерения разности температур не более: $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$ %.

6.4.4 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии

6.4.4.1 Значение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии определяют по формуле:

$$\delta E = \frac{E_{и} - E_{э}}{E_{э}} \cdot 100 \% \quad (4)$$

где $E_{и}$ - количество энергии, измеренное теплосчетчиком, кал (кВт·ч);

$E_{э}$ - количество тепловой энергии, рассчитанной в соответствии с разделом 8 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, Гкал (кВт·ч). при условно постоянном значении избыточного давления, указанного в руководстве по эксплуатации на теплосчетчик.

6.4.4.2 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность результатов измерения количества тепловой энергии не более: $\pm(3 + 4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02 \cdot Q_{\max}/Q)$, где Δt_{\min} – минимальная разность температур.

6.4.5 Определение относительной погрешности измерений интервалов времени

6.4.5.1 Относительную погрешность теплосчетчика при измерении интервалов времени

определяют по результатам измерения одного и того же интервала времени теплосчетчиком и секундомером.

6.4.5.2 В соответствии с руководством по эксплуатации на теплосчетчик вывести на ЖКИ теплосчетчика показания времени работы. В момент смены наименьшего разряда показаний времени работы включить секундомер.

6.4.5.3 При смене значения индуцируемого времени (не менее чем через 2 часа) остановить секундомер.

6.4.5.4 Значение относительной погрешности измерений интервалов времени определяют по формуле:

$$\delta T = \frac{T_{изм} - T_3}{T_3} \cdot 100 \% \quad (5)$$

где $T_{изм}$ - интервал времени, измеренный теплосчетчиком, с;

T_3 - интервал времени, измеренный секундомером, с.

6.4.5.5 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность результатов измерения времени работы не более: $\pm 0,05 \%$.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 При первичной поверке в руководстве по эксплуатации делают соответствующую запись с нанесением знака поверки. При периодической поверке положительные результаты поверки теплосчетчика оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г.

7.3 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.

7.4 Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.