

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП "ВНИИМС")



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

08

2010 г

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ELF

Методика поверки

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики ELF (далее – теплосчетчики), изготовленные "APATOR POWOGAZ S.A.", Польша и устанавливает методы и средства их поверки.

Межповерочный интервал 4 года.

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 герметичности	6.2.
3.	Определение метрологических характеристик:	6.3.
	- при измерении температуры	6.3.1
	- при измерении тепловой энергии	6.3.2
	- при измерении времени	6.3.3

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 0,006 до 2,5 м³/ч, относительная погрешность при измерении объема воды не более 0,2 % (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) - 2 шт.

2.1.3. Термометр образцовый, 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 п.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 – 90 и аттестованных в качестве поверителя.

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

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.

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. Теплосчетчики следует присоединять к трубопроводу поверочной установки через переходные или промежуточные патрубки, длина которых должна быть не менее 5 DN перед и 1 DN после теплосчетчика, где DN – номинальный диаметр теплосчетчика.

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 теплосчетчиков) на поверочную установку;

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

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

6. Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре теплосчетчиков должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на теплосчетчик;

- отсутствие механических повреждений, влияющих на его работоспособность;

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

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные условия.

6.2. Проверка герметичности.

Герметичность теплосчетчиков 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.

Результаты поверки 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 теплосчетчиков при измерении температуры

6.3.1.1. Погрешность теплосчетчика при измерении температуры определяют по результатам измерения одной и той же температуры в термостате термопреобразователями в

составе теплосчетчика и с помощью эталонного термометра. Погрешность теплосчетчиков при измерении температуры проводят при температурах 20, 70 и 100 °С.

6.3.1.2. Определение погрешности проводят для обоих термопреобразователей в составе теплосчетчика.

6.3.1.3. Абсолютную погрешность теплосчетчика при измерении температуры для каждого термопреобразователя в составе теплосчетчика определяют по формуле:

$$\Delta t = t_i - t_0, \quad (1)$$

где

t_i - температура, измеренная i - ым термопреобразователем в составе теплосчетчика ($i=1$ – подающий трубопровод, $i=2$ – обратный трубопровод), °С;

t_0 - температура, измеренная эталонным термометром, °С.

6.3.1.4. Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность теплосчетчика при измерении температуры не более $\pm (0,3+0,005 \times |t|)$, где t – температура в точке поверки.

6.3.2. Определение погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии

6.3.2.1 При определении погрешности теплосчетчиков при измерении тепловой энергии теплосчетчик устанавливают на поверочной установке, термопреобразователи сопротивления погружают в термостаты.

6.3.2.2 Определение погрешности при измерении количества тепловой энергии выполняют при следующих режимах:

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) $95 \text{ } ^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 100 \text{ } ^\circ\text{C}$, $q_3 \leq q \leq 1,1q_3$

где

Δt - разность рабочих температур в термостатах, °С;

q – значение объемного расхода воды через теплосчетчик на поверочной установке, м³/ч.

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

Таблица 2.

Тип первичного преобразователя расхода	Номинальный диаметр, мм	Поверочный расход (предельное отклонение), м ³ /ч		
		q_1	q_2	q_3
JS90-0,6-NI	15	0,006 (+0,0006)	0,06 ($\pm 0,006$)	0,6 ($\pm 0,06$)
JS90-1,0-NI	15	0,01 (+0,001)	0,1 ($\pm 0,01$)	1,0 ($\pm 0,1$)
JS90-1,5-NI	15	0,015 (+0,0015)	0,15 ($\pm 0,015$)	1,5 ($\pm 0,15$)
JS90-1,5-GI-NI	20	0,015 (+0,0015)	0,15 ($\pm 0,015$)	1,5 ($\pm 0,15$)
JS90-2,5-NI	20	0,025 (+0,0025)	0,25 ($\pm 0,025$)	2,5 ($\pm 0,25$)

6.3.2.3 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 дисплее теплосчетчика не менее 1000 значащих единиц.

6.3.2.4. Относительную погрешность теплосчётчика при измерении тепловой энергии определяют по формуле:

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

где

Q_H - тепловая энергия на дисплее теплосчетчика до начала проливки, ГДж или кВтч;

Q_K - тепловая энергия на дисплее теплосчетчика по окончании проливки, ГДж или кВтч;

Q_0 - тепловая энергия (ГДж или кВтч), рассчитанная по формуле

$$Q = V_0 \times \rho \times (h_1 - h_2), \quad (3)$$

где

V_0 - объем воды, измеренный поверочной установкой, м³.

h_1 – энтальпия воды в подающем трубопроводе;

h_2 – энтальпия воды в обратном трубопроводе;

ρ – плотность воды, кг/м³.

Значения энтальпии воды рассчитывают по температуре 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 объем воды измеряется в подающем трубопроводе и t_2 – если в обратном.

Значение плотности и энтальпии воды рассчитывают по МИ 2412 или ГСССД 187.

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

$$\delta Q = 2 + 4 \times \frac{3}{t_1 - t_2} + 0,02 \times \frac{q_1}{q} \quad (4)$$

где q – расход через поверочную установку, м³/ч.

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 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 теплосчетчика τ_2 .

6.3.3.2. Относительную погрешность теплосчетчика при измерении времени определяют по формуле:

$$\delta \tau = \frac{(\tau_1 - \tau_2) - \tau_c}{\tau_c} \times 100\% , \quad (5)$$

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 0,1 %.

7. Оформление результатов поверки

7.1. При положительных результатах поверки теплосчетчик пломбируют в местах приведенных в руководстве по эксплуатации. Результаты поверки заносятся в паспорт и удостоверяют подписью поверителя и оттиском поверительного клейма или оформляют свидетельство о поверке.

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

7.3. Теплосчетчики не прошедшие поверку к выпуску и применению не допускаются. Пломбы с оттиском клейма снимаются, запись в паспорте гасят.

Приложение А. Форма протокола поверки.

Дата: _____

Наименование СИ: _____

Заводской номер: _____

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

А.1 Определение погрешности при измерении температуры

№№	Температура, °С			Абсолютная погрешность, °С		Допускаемая погрешность, °С
	t ₀	t ₁	t ₂	t ₁ -t ₀	t ₂ -t ₀	
1						
2						
3						

А.2 Определение погрешности при измерении тепловой энергии

№№	Объем по поверочной уст-ке V ₀ , м ³	Температура в термостате, °С		Тепловая энергия		Отн. погрешность, %	Допускаемая погрешность, %
		t ₁	t ₂	теплосчет	расчет		
1							
2							
3							

А.3 Определение погрешности при измерении времени

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