

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



СОГЛАСОВАНО

руководитель лаборатории ФГУП "ВНИИМС"

В.Н. Яншин

08

2010 г

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ELF

Методика поверки

н.р. 45024-10

2010

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 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: - при измерении температуры - при измерении тепловой энергии - при измерении времени	6.3. 6.3.1 6.3.2 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 м<sup>3</sup>/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 °C (например, термостат переливной прецизионный ТПП-1) - 2 шт.

2.1.3. Термометр образцовый, абсолютная погрешность не более 0,05 °C (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/см<sup>2</sup>), класс точности 1.

2.1.6. Гидравлический пресс со статическим давлением до 2,4 МПа (24 кгс/см<sup>2</sup>).

2.1.7. Термометр с абсолютной погрешностью и ценой деления не более 1 °C 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 °C.

4.2. Температура окружающего воздуха от 5 до 50 °C.

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 °C. Температуру воды измеряют в начале и в конце поверки непосредственно в эталонной мере вместимости или за теплосчетчиком.

4.7. Теплочётчики 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 теплосчёта.

#### **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 теплосчётов) на поверочную установку;

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

- пропускают воду через теплосчёты 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 теплосчёты;

- 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 ( $24 \text{ кгс/см}^2$ ) 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, каплепадений или течи воды, а также отсутствует падение давления воды по контрольному манометру.

##### **6.3. Определение метрологических характеристик.**

###### **6.3.1. Определение погрешности теплосчётов 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 теплосчётов при измерении температуры проводят при температурах 20, 70 и 100 °C.

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

6.3.1.3. Абсолютную погрешность теплосчёта 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),  $^0\text{C}$ ;  
 $t_0$  - температура, измеренная эталонным термометром,  $^0\text{C}$ .

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

6.3.2. Определение погрешности теплосчётов при измерении тепловой энергии

6.3.2.1 При определении погрешности теплосчётов 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)  $3 \ ^0\text{C} \leq \Delta t \leq 4,5 \ ^0\text{C}$ ,  $0,9q_1 \leq q \leq q_1$ ;
- 2)  $10 \ ^0\text{C} \leq \Delta t \leq 20 \ ^0\text{C}$ ,  $0,9q_2 \leq q \leq 1,1q_2$ ;
- 3)  $95 \ ^0\text{C} \leq \Delta t \leq 100 \ ^0\text{C}$ ,  $q_3 \leq q \leq 1,1q_3$

где

$\Delta t$  - разность рабочих температур в термостатах,  $^0\text{C}$ ;

$q$  – значение объемного расхода воды через теплосчетчик на поверочной установке,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

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), $\text{м}^3/\text{ч}$		
		$q_1$	$q_2$	$q_3$
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 теплосчёта 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, м<sup>3</sup>.

$h_1$  - энталпия воды в подающем трубопроводе;

$h_2$  - энталпия воды в обратном трубопроводе;

$\rho$  - плотность воды, кг/м<sup>3</sup>.

Значения энталпии 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  $t_1$  – если в обратном.

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

6.3.2.5. Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчика 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, м<sup>3</sup>/ч.

6.3.3. Определение погрешности теплосчетчиков 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 теплосчетчиков при измерении времени переводят теплосчетчик в режим индикации времени. В момент смены индицируемого значения времени считывают его показания  $\tau_1$  и запускают секундомер.

При смене значения индуцируемого времени (не менее чем через 2 часа) останавливают секундомер и считывают показания времени с теплосчетчиком  $\tau_2$ .

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  $\tau_c$  – значение времени, измеренное секундомером, с.

6.3.3.3. Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность теплосчетчика 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, $^{\circ}\text{C}$			Абсолютная погрешность, $^{\circ}\text{C}$		Допускаемая погрешность, $^{\circ}\text{C}$
	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_1-t_0$	$t_2-t_0$	
1						
2						
3						

### А.2 Определение погрешности при измерении тепловой энергии

№№	Объем по поверочной уст-ке $V_0$ , $\text{м}^3$	Температура в термо-стаде, $^{\circ}\text{C}$		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, %