

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ЗАО КИП «МЦЭ»

\_\_\_\_\_ А.В. Федоров



\_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2017 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ИНСТРУКЦИЯ**

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПРОЭКСПЕРТ**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МЦКЛ.0214.МП**

**г. Москва**

**2017 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики механические ProEXPERT (далее – теплосчетчики), серийно изготавливаемые обществом с ограниченной ответственностью «САРДОНИКС» (ООО «САРДОНИКС»), г. Санкт-Петербург.

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной (при вводе в эксплуатацию и/или после ремонта) и периодической поверок.

Первичную и периодическую поверки осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – шесть лет.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	+	+
2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)	7.2	+	+
3 Опробование	7.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик (МХ)	7.4	+	+
5 Оформление результатов поверки	8	+	+

1.2 Поверка прекращается при получении отрицательных результатов при проведении хотя бы по одной из операций поверки, приведенных в таблице 1, и оформляются результаты поверки в соответствии с разделом 8.

## 2 Средства поверки

2.1 Перечень эталонов, средств измерений (СИ) и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень эталонов, средств измерений (СИ) и вспомогательного оборудования

Наименование	Тип (обозначение)	Метрологические характеристики
1 Установка поверочная	УП-65	диапазон воспроизведения расхода от 0,006 до 35 м <sup>3</sup> /ч, погрешностью измерений не более ±0,5 %
2 Секундомер электронный	СЧЕТ-1М	диапазон измеряемых интервалов времени от 0,01 до 99999,9 с; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени $\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot T + C)$ с, где T – измеренное значение интервала времени, с; C – дискретность измерений в данном интервале: 0,001 с на интервалах от 0,001 до 999,999 с; 0,01 на интервалах от 1000,00 до 9999,99 с; 0,1 на интервалах от 10000,0 до 99999,9 с
3 Универсальная пробойная установка	УПУ-5М	-
4 Мегаомметр	ЭС0202/2-Г	диапазон измерений электрического сопротивления от 0 до 1000 МОм, выходное напряжение на зажимах (500±50) В
5 Термостат переливной прецизионный	ТПП-1.0	нестабильность не более ±0,01 °С
6 Термостат переливной прецизионный	ТПП-1.1	нестабильность не более ±0,01 °С
7 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный	ТСПВ-1	пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,02 + 0,0005 \cdot  t )$ °С, где t – измеряемое значение температуры, °С

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Метрологические характеристики
8 Измеритель температуры многоканальный прецизионный	МИТ 8-10М	диапазон измерений от минус 200 до плюс 962 °С, предел допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,003+10^{-5} \cdot t)$ °С, где $t$ – измеряемая температура.
7 Термогигрометр	ИВА-6Н-КП-Д.	диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 60 °С, основная допускаемая погрешность измерения температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерения относительной влажности, % от 0 до 98, допускаемая основная абсолютная погрешность: при 23 °С в диапазоне от 0 до 90 % $\pm 2$ %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более $\pm 3$ %; диапазон измерения атмосферного давления, гПа 700...1100, ПГ $\pm 2,5$ гПа

2.2 Допускается применение других средств измерений и оборудования, не указанных в таблице 2, с метрологическими характеристиками, обеспечивающими определение метрологических характеристик поверяемого СИ с требуемой точностью.

2.3 Все средства измерений (рабочие эталоны) должны быть поверены в установленном порядке.

### 3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К выполнению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, прошедших обучение и проверку знаний требований охраны труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90, годных по состоянию здоровья, и изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию (ЭД) на: теплосчетчики, средства поверки и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### 4 Требования безопасности

4.1 При подготовке и проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в нормативно-методической, нормативно-технической документации и ЭД на применяемые средства поверки.

### 5 Условия поверки

- 5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- диапазон температуры окружающей среды, °С 20  $\pm$  5;
  - диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 30 до 80;
  - диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106.
  - отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме геомагнитного.
  - отсутствие механической вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу теплосчетчиков;
  - температура воды (далее – поверочная среда), °С 20  $\pm$  5;
  - изменение температуры поверочной среды, °С/ч, не более 3.

### 6 Подготовка к поверке

- 6.1 Первичная поверка и периодическая поверка
- 6.1.1 Проверяют наличие ЭД на теплосчетчик.
- 6.1.2 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке теплосчетчика, в соответствии с их ЭД.
- 6.1.3 Подготавливают теплосчетчик к работе в соответствии с указаниями, изложенными в ЭД на него.

### 7 Проведение поверки и обработка результатов измерений

#### 7.1 Внешний осмотр

##### 7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие комплектности теплосчетчика комплектности, указанной в ЭД;
- соответствие маркировки теплосчетчика маркировке, указанной в ЭД;
- заводской номер теплосчетчика соответствует указанному в ЭД;

- отсутствие механических и иных повреждений, влияющих на работоспособность теплосчетчика;

- отсутствие дефектов, препятствующих правильному считыванию показаний с индикаторного устройства теплосчетчика.

### 7.1.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

7.1.2.1 Проверку идентификационных данных ПО производить путем сличения идентификационных данных ПО отображаемых на индикаторном устройстве теплосчетчика с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 4. Отображение идентификационных данных ПО на индикаторном устройстве теплосчетчика производится согласно разделу 5 паспорта.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EU_V1001264.0
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	P0071540
Цифровой идентификатор ПО	_*
* Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.	

7.1.2.2 Результаты поверки по п. 7.1.2 считаются положительными, если идентификационные данные ПО отображаемые на индикаторном устройстве поверяемого теплосчетчика, соответствуют 1001264.0.

### 7.2 Проверка сопротивления изоляции

7.2.1 Сопротивление между каждым контактом разъёма и корпусом следует измерять при напряжении постоянного тока от 10 до 500 В. Полярность напряжения необходимо изменять. Во всех случаях сопротивление должно быть не менее 100 МОм.

### 7.3 Опробование

7.3.1 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  $0,5 \cdot q_{\max}$ .

7.3.2 Результаты опробования считаются положительными если:

- счетчик функционирует в соответствии с ЭД;
- на дисплее отображаются результаты измерений;
- при наличии интерфейсов и (или) каналов беспроводной связи (радиоканал) осуществляется передача результатов измерений через них.

### 7.4 Определение МХ

Для определения МХ необходимо войти в режим поверки теплосчетчика в соответствии с паспортом на теплосчетчик.

Определение МХ производят на каждом из следующих диапазонов расхода  $q$  и разности температур  $\Delta t$ :

- при измерении количества тепловой энергии:

а)  $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_{\min}$  и  $0,9 \cdot q_{\max} \leq q \leq q_{\max}$ ;

б)  $10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $0,1 \cdot q_{\max} \leq q \leq 0,11 \cdot q_{\max}$ ;

в)  $\Delta t_{\max} - 5 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$  и  $q_{\min} \leq q \leq 1,1 \cdot q_{\min}$ .

7.4.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя

Значение относительной погрешности измерения объемного расхода определяют по формуле

$$\delta q = \frac{q_n - q_s}{q_s} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где  $q_n$  – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, м<sup>3</sup>/ч;  
 $q_s$  – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, м<sup>3</sup>/ч.

Значение относительной погрешности измерения объема определяют по формуле

$$\delta V = \frac{V_n - V_s}{V_s} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $V_n$  – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, м<sup>3</sup>;  
 $V_s$  – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, м<sup>3</sup>.

Результаты поверки по п. 7.4.1 считаются положительными, если относительная погрешность результатов измерений объемного расхода (объема) не более:  $\pm(2+0,02 \cdot q_{\max}/q)$  %.

#### 7.4.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Значение абсолютной погрешности измерения температуры определяют для каждого датчика температуры по формуле

$$\Delta t = t_n - t_s, \quad (3)$$

где  $t_n$  – значение температуры в термостате измеренное теплосчетчиком, °С;  
 $t_s$  – значение температуры в термостате измеренное средствами поверки, °С.

Результаты поверки по п. 7.4.2 считаются положительными, если абсолютная погрешность результатов измерений температуры не более:  $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ , °С, где  $t$  – измеряемое значение температуры.

7.4.3 Определение значения относительной погрешности измерения разности температур определяют по формуле

$$\Delta t_{\Delta} = \frac{\Delta t_n - \Delta t_s}{\Delta t_s} \times 100 \%, \quad (4)$$

где  $\Delta t_n$  – значение разности температур измеренное теплосчетчиком, °С.  
 $\Delta t_s$  – значение разности температур измеренное средствами поверки, °С;

Результаты поверки по п. 7.4.3 считаются положительными, если относительная погрешность результатов измерения разности температур не более:  $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$  %.

7.4.4 Определение относительной погрешности измерений количества энергии (тепловой мощности)

7.4.4.1 Значение относительной погрешности измерения количества энергии определяют по формуле

$$\delta E = \frac{E_n - E_s}{E_s} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где  $E_n$  – количество энергии, измеренное теплосчетчиком, кал;  
 $E_s$  – количество тепловой энергии, рассчитанной в соответствии с разделом 8 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, Гкал, при условно постоянном значении избыточного давления, указанного в ЭД на теплосчетчик.

7.4.4.2 Результаты поверки по 7.4.4. считаются положительными, если относительная погрешность результатов измерения количества энергии не более:  $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t+0,02 \cdot q_{\max}/q)$  %.

7.4.4.3 Результаты определения погрешности измерения тепловой мощности считаются положительными если выполняется условие по 7.4.4.2.

#### 7.4.5 Определение относительной погрешности измерений времени работы

7.4.5.1 В соответствии с ЭД на теплосчетчик вывести на индикаторное устройство теплосчетчика показания времени работы. В момент смены наименьшего разряда показаний времени работы включить секундомер.

7.4.5.2 Значение относительной погрешности измерений текущего времени определяют по формуле

$$\delta T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{э}}}{T_{\text{э}}} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – интервал времени, измеренный теплосчетчиком, с;

$T_{\text{э}}$  – интервал времени, измеренный секундомером, с.

7.4.5.3 Определение значения относительной погрешности измерений интервалов времени производится не менее двух раз, время измерений не менее 1 ч.

7.4.5.4 Результаты поверки по 7.4.6 считаются положительными, если относительная погрешность результатов измерения времени работы не более:  $\pm 0,05$ , %.

### 8 Оформление результатов поверки

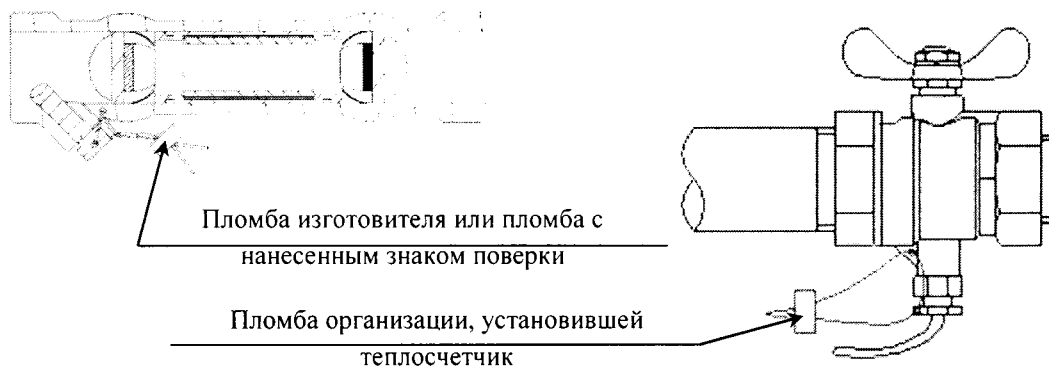
8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 Знак поверки наносится на пломбы теплосчетчика в соответствии с рисунком А.1 Приложения А, а также на бланк свидетельства о поверке.

8.3 В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и (или) элементам конструкции производят пломбировку теплосчетчика. Схема пломбировки теплосчетчика представлена на рисунке А.1 Приложения А.

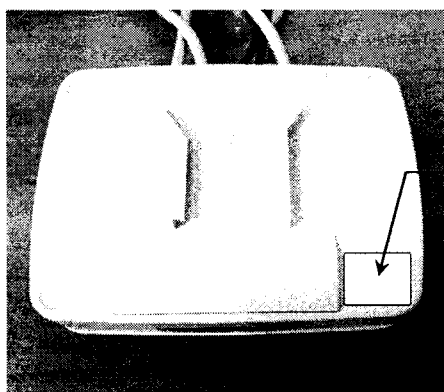
8.4 При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению в установленном порядке, а теплосчетчик направляют в ремонт или для настройки (регулировки) изготовителю или авторизованной сервисной организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)  
Схема пломбировки теплосчетчиков



а) схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на датчике расхода

б) схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на обратном трубопроводе



Пломба изготовителя или пломба с нанесенным знаком поверки

в) схема пломбировки вычислителя

Рисунок 1 – Схема пломбировки теплосчетчика