УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А.В. Федоров

М.п.

«15» 03 2017 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИНСТРУКЦИЯ

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ МЕХАНИЧЕСКИЕ PROEXPERT

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^3/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 ±(6·10-5·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 ± (0,02+0,0005·|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 ± (0,003+10^{-5}·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 ±0,3 °С, диапазон измерения относительной влажности, % от 0 до 98, допускаемая основная абсолютная погрешность: при 23 °С в диапазоне от 0 до 90 % ±2 %, в диапазоне от 90 до 98 %, не более ±3 %; диапазон измерения атмосферного давления, гПа 700...1100, ПГ ±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 ± 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 ± 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 Δt:

- при измерении количества тепловой энергии:

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

б) $10\ °C \le \Delta t \le 20\ °C$ и $0{,}1 \cdot q_{max} \le q \le 0{,}11 \cdot q_{max}$;

в) $\Delta t_{max} - 5\ °C \le \Delta t \le \Delta t_{max}$ и $q_{min} \le q \le 1{,}1 \cdot q_{min}$.

7.4.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя

Значение относительной погрешности измерения объемного расхода определяют по формуле

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

где $q_и$ – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, $м^3/ч$;
$q_э$ – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, $м^3/ч$.

Значение относительной погрешности измерения объема определяют по формуле

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

где $V_и$ – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, $м^3$;
$V_э$ – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, $м^3$.

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

$$\Delta t = t_и - t_э, \quad (3)$$

где $t_и$ – значение температуры в термостате измеренное теплосчетчиком, °С;
$t_э$ – 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

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

где $\Delta t_и$ – значение разности температур измеренное теплосчетчиком, °С.
$\Delta t_э$ – 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

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

где $E_и$ – количество энергии, измеренное теплосчетчиком, кал;
$E_э$ – 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

$$\delta T = \frac{T_{изм} - T_э}{T_э} \cdot 100\%, \qquad (6)$$

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

$T_э$ – 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: ±0,05, %.

8 Оформление результатов поверки

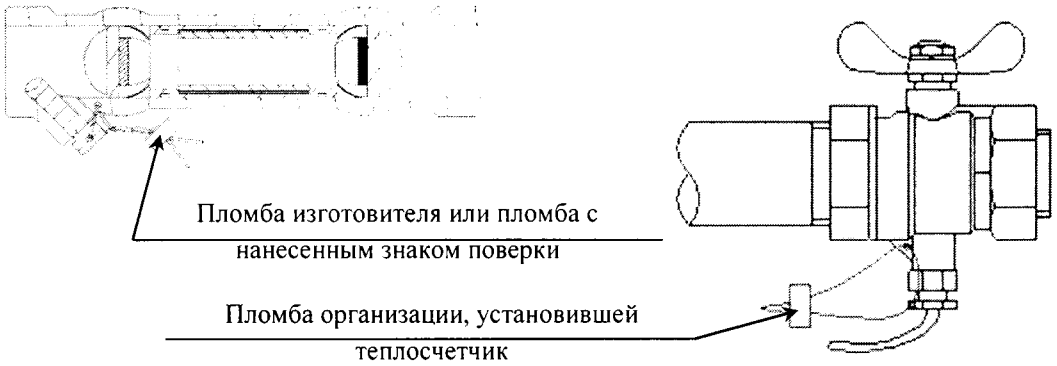
8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 Знак поверки наносится на пломбы теплосчетчика в соответствии с рисунком А.1 Приложении 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.

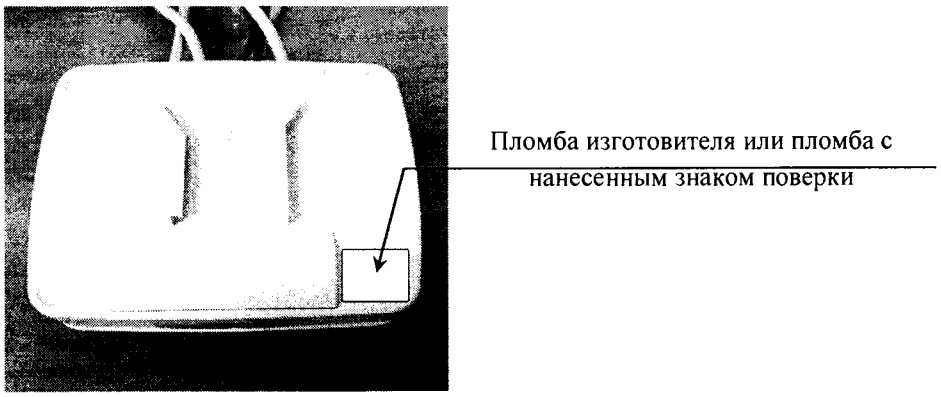
8.4 При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению в установленном порядке, а теплосчетчик направляют в ремонт или для настройки (регулировки) изготовителю или авторизованной сервисной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

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Схема пломбировки теплосчетчиков



а) схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на датчике расхода

б) схема пломбировки термопреобразователя сопротивления на обратном трубопроводе



в) схема пломбировки вычислителя

Рисунок 1 – Схема пломбировки теплосчетчика