

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А.В. Федоров

_____ 05 _____ 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Теплосчетчики SMALT

Методика поверки

МЦКЛ.0272.МП

**г. Москва
2019 г.**

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики SMALT изготовленные «ССР International Sp.zo.o», Польша или «YUYAO OBRAUN INSTRUMENTS TECHNOLOGY CO., LTD», Китай (далее – теплосчетчики), и устанавливает методику их первичной и периодических поверок.

Поверку теплосчетчиков осуществляют аккредитованные на проведение поверки в соответствии с законодательством РФ об аккредитации в национальной системе аккредитации юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Первичную и периодическую поверку должен проходить каждый экземпляр теплосчетчиков. Периодической поверке могут не подвергаться теплосчетчики, находящиеся на длительном хранении.

Внеочередной поверке в объеме периодической подвергают теплосчетчики в случаях описанных в п.19 Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 (далее – Приказ 1815).

Интервал между поверками – 4 года.

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 Опробование	7.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик (МХ)	7.3	+	+
4 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 п. 8.5.

2 Средства поверки

2.1 Средства поверки, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование	Тип (обозначение)	Используемые характеристики
1	2	3
Термогигрометр	ИВА-6Н-КП-Д	диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 60 °С, основная допускаемая погрешность измерения (далее - ПГ) температуры $\pm 0,3$ °С, диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98 %, ПГ влажности: при 23 °С в диапазоне от 0 до 90 %, не более ± 2 %; в диапазоне от 90 до 98 %, не более ± 3 %; диапазон измерения атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, ПГ давления $\pm 2,5$ гПа.
Установка поверочная	УПГА	рабочий эталон 2-го разряда Части 1 приказа Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256, диапазон воспроизведения расхода от 0,012 до 6 м ³ /ч

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Секундомер электронный	«Интеграл С-01»	ПГ $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с
Термостаты переливные прецизионные	ТПП-1	рег. № 33744-07
Измеритель температуры многоканальный	МИТ-8.15	рег. № 19736-11
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный	ТСПВ-1	рег. № 50256-12
Устройство счёта импульсов	-	-
Персональный компьютер	-	-

2.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы. Средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке. Вспомогательные средства измерений должны обеспечивать необходимые режимы поверки и так же иметь действующие свидетельства о поверке или клеймо, удостоверяющее ее проведение.

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

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;
- длина прямолинейного участка трубопровода:
 - перед преобразователем расхода, не менее 5 Ду;
 - после преобразователя расхода, не менее 3 Ду.

6 Подготовка к поверке

6.1.1 Проверяют наличие ЭД на теплосчетчик.

6 Подготовка к поверке

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.

6.1.4 Проводят замену элемента питания, в соответствии с ЭД.

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.

7.2 Опробование

7.2.1 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 $0,2 \cdot q_s$ до $0,5 \cdot q_s$.

7.2.2 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.

7.2.3 Допускается опробование теплосчетчика производить при определении МХ.

7.2.4 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

7.2.4.1 Проверку идентификационных данных ПО производить путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в ЭД на теплосчетчик с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 3 и отображаемых на дисплее (отображается номер версии ПО, переход в меню в соответствии с ЭД).

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	SMALT
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже V2.03
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	-

7.2.4.2 Результаты проверки по п. 7.2.4 считаются положительными, если идентификационные данные ПО: отображаемые на дисплее теплосчетчика (номер версии) и указанные в ЭД, соответствуют указанным в таблице 3.

7.3 Определение МХ

7.3.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя производят на каждом из следующих диапазонов расхода q :

а) $0,9 \cdot q_s \leq q \leq q_s$;

б) $0,9 \cdot q_p \leq q \leq 1,1 \cdot q_p$;

в) $q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$.

7.3.1.1 Если после операции поверки по 7.2 прошло более 30 мин, перед определением относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя, привести операцию поверки по 7.2 повторно.

7.3.1.2 Переводят дисплей теплосчетчика в режим отображения объема. После стабилизации задаваемого объемного расхода (контролируют с помощью средств поверки) соответствующего режимам указанным в п. 7.3.1, в момент переключения единицы младшего разряда отображения объема на дисплее теплосчетчика фиксируют данное значение. Далее проливают задаваемый объем (п. а) не менее $0,25 \text{ м}^3$; п. б) не менее $0,25 \text{ м}^3$; п. в) не менее $0,03 \text{ м}^3$ и момент переключения единицы младшего разряда объема на дисплее теплосчетчика фиксирует данное значение и значение объема по показаниям средств поверки.

7.3.1.3 Значение относительной погрешности измерения объема определяют по формуле

$$\delta V = \frac{V_{\text{и}} - V_{\text{э}}}{V_{\text{э}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $V_{\text{и}}$ – объем жидкости, измеренный теплосчетчиком, м^3 ;
 $V_{\text{э}}$ – объем жидкости, измеренный средствами поверки, м^3 .

7.3.1.4 Результаты поверки по п. 7.3.1 признают положительными, если $\delta V \leq \delta V_{\text{доп}}$, где $\delta V_{\text{доп}}$ - значение пределов допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), рассчитанное по формуле $\pm(2+0,02 \cdot q_p/q)$, %.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений температуры и относительной погрешности измерений разности температур

7.3.2.1 Значение абсолютной погрешности измерения температуры определяют для каждого датчика при трех значениях температуры равномерно распределенных в диапазоне измерений от $+1$ до $+95$ °С по формуле:

$$\Delta t = t_{\text{и}} - t_{\text{э}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{и}}$ – значение температуры в термостате измеренное теплосчетчиком, °С;
 $t_{\text{э}}$ – значение температуры в термостате измеренное средствами поверки, °С.

7.3.2.2 Значение относительной погрешности комплекта датчиков температуры производят при каждом из следующих значений разности температур Δt :

- а) $\Delta t_{\text{min}} \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_{\text{min}}$;
- б) $10 \text{ °С} \leq \Delta t \leq 20 \text{ °С}$;
- в) $\Delta t_{\text{max}} - 5 \text{ °С} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\text{max}}$.

Определяют по формуле:

$$\delta_{\Delta t} = \frac{\Delta t_{\text{и}} - \Delta t_{\text{э}}}{\Delta t_{\text{э}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $\Delta t_{\text{и}}$ – значение разности температур в термостатах измеренное теплосчетчиком, °С.
 $\Delta t_{\text{э}}$ – значение разности температур в термостатах средствами поверки, °С;

7.3.2.3 Результаты поверки по п. 7.3.2.1 признают положительными, если $\Delta t \leq \Delta t_{\text{доп}}$, где $\Delta t_{\text{доп}}$ - значение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, рассчитанное по формуле $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$, °С.

7.3.2.4 Результаты поверки по п. 7.3.2.2 признают положительными, если $\delta_{\Delta t} \leq \delta_{\Delta t_{\text{доп}}}$, где $\delta_{\Delta t_{\text{доп}}}$ - значение пределов допускаемой относительной погрешности комплекта датчиков температуры, рассчитанное по формуле $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\text{min}}/\Delta t)$, %. Допускается совмещать относительной погрешности измерений разности температур с п. 7.3.3.

7.3.3 Определение относительной погрешности измерений количества энергии (тепловой мощности) производят на каждом из следующих диапазонов расхода q и разности температур Δt :

- а) $\Delta t_{\min} \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_{\min}$ и $0,9 \cdot q_p \leq q \leq q_p$;
- б) $10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ и $0,1 \cdot q_p \leq q \leq 0,11 \cdot q_p$;
- в) $\Delta t_{\max} - 5 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$ и $q_i \leq q \leq 1,1 \cdot q_i$.

при этом для пунктов а) и б) значение температуры обратного потока должно быть от +40 до +70 $^\circ\text{C}$.

7.3.3.1 Переводят дисплей теплосчетчика в режим отображения тепловой энергии. После стабилизации задаваемого объемного расхода и разности температур (контролируют с помощью средств поверки) соответствующего режимам указанным в п. 7.3.3, в момент переключения единицы младшего разряда отображения тепловой энергии на дисплее теплосчетчика фиксируют данное значение. Далее проливают задаваемый объем (п. а) не менее 0,47 м³; п. б) не менее 0,069 м³; п. в) не менее 0,012 м³) и момент переключения единицы младшего разряда тепловой энергии на дисплее теплосчетчика фиксирует: данное значение; значения объема (по показаниям средств поверки); значения температуры в прямом и обратном трубопроводе (по показаниям средств поверки).

7.3.3.2 Значение относительной погрешности измерения количества энергии определяют по формуле:

$$\delta E = \frac{E_{\text{и}} - E_{\text{э}}}{E_{\text{э}}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где $E_{\text{и}}$ – количество энергии, измеренное теплосчетчиком, Гкал и/или кВт·ч;

$E_{\text{э}}$ – количество тепловой энергии, рассчитанной в соответствии с уравнением теплопередачи (1) по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, Гкал и/или кВт·ч, при условно постоянном значении избыточного давления, указанного в ЭД на теплосчетчик. Значение энтальпии и плотности воды рассчитываются в соответствии с МИ 2412.

7.3.3.3 Результаты поверки по п. 7.3.3 признают положительными, если $\delta E \leq \delta E_{\text{доп}}$, где $\delta E_{\text{доп}}$ – значение пределов допускаемой относительной погрешности измерения количества тепловой энергии, рассчитанное по формуле $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02 \cdot q_p/q)$, %.

7.3.3.4 Результаты определения погрешности измерения тепловой мощности считаются положительными, если выполняется условие по 7.3.3.3.

7.3.4 Определение относительной погрешности измерений текущего времени

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

7.3.4.2 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.

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

7.3.4.4 Результаты поверки по п. 7.3.4 признают положительными, если $\delta T \leq \pm 0,05 \%$.

8 Оформление результатов поверки

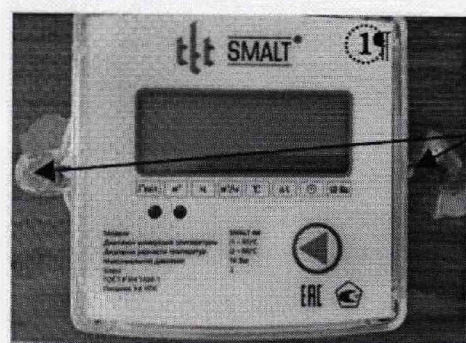
8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 Знак поверки наносится на пломбы теплосчетчика в соответствии с п. 8.3, а также в соответствующий раздел паспорта и/или в свидетельство 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 вычислителя



места нанесения
пломб изготовителя
и/или поверителя

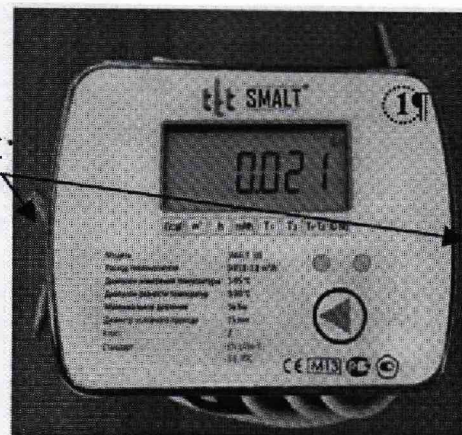


Рисунок А.1 – Схема пломбировки вычислителя