

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров



12 20 17 г.

Теплосчетчики компактные «SANEXT»

Методика поверки

МЦКЛ.0227.МП

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики компактные «SANEXT» (далее – теплосчетчики).

Методика поверки устанавливает методы и средства первичной (при вводе в эксплуатацию и/или после ремонта) и периодической поверок. Допускается проведение первичной поверки теплосчетчиков при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию на основании выборки по письменному решению главного инженера.

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 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 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	–	рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.374-2013 диапазон воспроизведения объемного расхода от 0,006 до 5 м ³ /ч и пределами допускаемой погрешности 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 Термостаты переливные прецизионные	ТПП-1	регистрационный № в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. № ФИФ ОЕИ) 33744-07
4 Измеритель температуры многоканальный	МИТ-8.10	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. Диапазон измерения сопротивления от 75 до 2000 Ом, Предел допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,0001 + 10^{-5} \cdot R)$ Ом, где R- измеряемое сопротивление, рег. № ФИФ ОЕИ 19736-11

5 Термометр сопротивления платиновый вибропрочный	ТСПВ-1	рег. № ФИФ ОЕИ 50256-12
6 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 % ± 2 %, в диапазоне от 90 до 98 % не более ± 3 %; диапазон измерения атмосферного давления 700...1100 гПа, ПГ $\pm 2,5$ гПа

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

2.3 Все средства измерений (рабочие эталоны) должны быть аттестованы и 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 12.0.004-2015, 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 Перед проведением первичной поверки теплосчетчиков при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию, принимается решение о проведении поверки на основании выборки или каждого образца изготовленной партии. Данное решение оформляется в письменном виде и подписывается главным метрологом и/или главным инженером предприятия изготовителя.

При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки, производят отбор образцов. К теплосчетчикам применим общий уровень контроля II, при использовании AQL 1 % по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007.

Каждая партия должна состоять из единиц продукции одного вида, класса, типоразмера и состава, произведенных в практически одинаковых условиях в один и тот же период времени.

Выбор единиц продукции для составления выборки проводят с помощью отбора простой случайной выборки после того, как все единицы продукции сформированы в партию.

Объемы партий и выборки приведены в таблице 3.

Таблица 3

Объем партии	Объем выборки
51-90	13
91-150	20
151-280	32
281-500	50
501-1200	80
1201-3600	125

При положительных результатах поверки каждого образца теплосчетчиков, отобранных в выборку в соответствии с разделом 6, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с разделом 8. При отрицательных результатах хотя бы одного образца теплосчетчиков из выборки на него (них) выдаётся извещение о непригодности к применению с указанием причин, а поверка на основании выборки прекращается, и переходят на поверку каждого образца теплосчетчика, входящего в состав данной партии.

6.2 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.

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:

- теплосчетчик 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 теплосчетчики с идентификационными данными ПО, указанными в таблицах 4-6.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО модификаций Mono RM и Mono RU

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HM V1
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО модификаций Mono CM-1 и Mono CM-2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	A1
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО модификаций Mono CU

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	V1 E1
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.X

7.2.4.2 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, указанные в пункте 4.1 документа «Теплосчетчики компактные «SANEXT». Руководство по эксплуатации.» на теплосчетчик, соответствуют указанным в таблице 4.

7.3 Определение МХ

7.3.1 Определение МХ 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 $0,9 \cdot Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$;
- 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 $Q_{\min} \leq Q \leq 1,1 \cdot Q_{\min}$.

7.3.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя

7.3.2.1 Значение относительной погрешности измерения объемного расхода определяют по формуле

$$\delta Q = \frac{Q_{\text{и}} - Q_{\text{з}}}{Q_{\text{з}}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $Q_{\text{и}}$ – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 $Q_{\text{з}}$ – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, $\text{м}^3/\text{ч}$.

7.3.2.2 Значение относительной погрешности измерения объема определяют по формуле

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

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

7.3.2.3 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), %: $\pm(2+0,02 \cdot Q_{\max}/Q)$, но не более ± 5 .

7.3.3 Определение погрешности измерений температуры и разности температур

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

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

где $t_{\text{и}}$ – значение температуры в термостате измеренное теплосчетчиком, $^\circ\text{C}$;
 $t_{\text{з}}$ – значение температуры в термостате измеренное средствами поверки, $^\circ\text{C}$.

7.3.3.2 Значение абсолютной погрешности измерения разности температур определяют по формуле

$$\Delta t_{\Delta} = \Delta t_{и} - \Delta t_{э}, \quad (4)$$

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

7.3.3.3 Значения абсолютной погрешности измерений температуры не должны превышать, °С: $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$.

7.3.3.4 Значения относительной погрешности измерения разности температур не должны превышать: $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t)$.

7.3.4 Определение относительной погрешности измерений количества энергии (тепловой мощности)

7.3.4.1 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, Гкал (кВт*ч);
 $E_{э}$ – количество тепловой энергии, рассчитанной в соответствии с разделом 8 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011, Гкал (кВт*ч), при условно постоянном значении избыточного давления, указанного в ЭД на теплосчетчик.

7.3.4.2 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения количества энергии, %: $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t+0,02 \cdot Q_{\max}/Q)$, но не более ± 5 .

7.3.4.3 Результаты определения погрешности измерения тепловой мощности считаются положительными если выполняется условие по 7.3.4.2.

7.3.5 Определение относительной погрешности измерений текущего времени

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

7.3.5.2 Значение относительной погрешности измерений текущего времени определяют по формуле

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

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

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

7.3.5.4 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %: $\pm 0,05$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляют протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленном порядке и/или делают соответствующую запись в ЭД на теплосчетчик.

8.3 Знак поверки наносится в соответствующий раздел документа «Теплосчетчики компактные «SANEXT». Паспорт». и/или на пломбы теплосчетчика.

8.4 В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и (или) элементам конструкции производят пломбировку теплосчетчика.