

Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики HYDROCAL M3 (далее – теплосчетчик), изготовленные фирмой «B METERS s.r.l.», Италия.

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, указанные в табл.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 средств измерений и вспомогательного оборудования, применяемых при проведении поверки:

- установки поверочные с диапазоном измерений объемного расхода жидкости от 0,03 до 5 м³/ч и пределами допускаемой погрешности измерений объемного расхода (объема) жидкости $\pm 0,5$ %;

- термостаты переливные прецизионные ТПП-1.1, диапазон воспроизводимых значений температуры от минус 40 °С до плюс 100 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С;

- термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерений от минус 50 °С до плюс 300 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,05$ °С, в диапазоне температур от минус 50 °С до плюс 199,99 °С;

- 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.

2.2 Допускается применение других средств измерений и оборудования, не приведенных в 2.1 но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерения с требуемой точностью.

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

3 Требования к квалификации операторов

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, изучивших настоящую методику поверки, эксплуатационные документы (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 документации, и ЭД на применяемые средства поверки.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- диапазон температуры окружающей среды от (20 ± 5) °С;
- относительная влажность, не более 70 %;
- диапазон атмосферного давления от 86 до 106 кПа.
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, кроме геомагнитного.
- отсутствие механической вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу теплосчетчиков.

6 Подготовка к поверке

6.1 Первичная поверка при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию

6.1.1 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.

6.1.2 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки, производят отбор образцов. Количество образцов в выборке в зависимости от объема партии определяют в соответствии с таблицей 2. Выбор образцов для выборки производится случайным образом из различных частей партии равномерно распределенных в ней (по заводским номерам).

Таблица 2

Объем партии	Объем выборки
от 91 до 150 включ.	20
от 151 до 280 включ.	32
от 281 до 500 включ.	50
от 501 до 1200 включ.	80
от 1201 до 3200 включ.	125

6.1.3 Далее проводят поверку в соответствии с разделом 7 каждого образца теплосчетчиков отобранного в выборку, перед этим выполнив п.п. 6.2.1 - 6.2.3.

6.1.4 При положительных результатах поверки каждого образца теплосчетчиков отобранного в выборку 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) выдается 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 Первичная поверка после ремонта и периодическая поверка

6.2.1 Проверяют наличие ЭД на теплосчетчик.

6.2.2 Подготавливают к работе средства измерений, применяемые при поверке теплосчетчика, в соответствии с их ЭД.

6.2.3 Подготавливают теплосчетчик к работе в соответствии с указаниями, изложенными в ЭД на него.

7 Проведение поверки и обработка результатов

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- наличие ЭД и правильность оформления отметок о поверке и ремонте;
- отсутствие механических дефектов;
- соответствие маркировки данным, указанным в ЭД;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке. В случае если теплосчетчик находился в ремонте или на консервации, то в ЭД должна быть соответствующая отметка. После ремонта или расконсервации прибор подвергается первичной поверке.

7.1.2 После проведения внешнего осмотра произвести замену элемента питания постоянного тока вычислителя в соответствии с порядком, изложенным в ЭД.

7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании устанавливают работоспособность теплосчетчика и готовность к проведению измерений. При этом проверяют:

- соблюдение требований безопасности и условий проведения поверки;
- правильность и надежность заземления;
- функционирование жидкокристаллического дисплея, исправность элемента управления и возможность беспрепятственной навигации по меню пользователя;
- работоспособность внешнего интерфейса (при использовании сервисного программного обеспечения);
- наличие выходного сигнала интерфейса связи (при наличии интерфейса связи).

7.2.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения (ПО)

7.2.2.1 Проверку идентификационных данных ПО производить путем сличения идентификационных данных ПО, отображаемых на индикаторном устройстве теплосчетчика с идентификационными данными ПО, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	FUEr
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.01	0.05
Цифровой идентификатор ПО	—*	—*
* Данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.		

7.2.2.2 В соответствии с ЭД на теплосчетчики вывести на индикаторное устройство теплосчетчика идентификационные данные ПО.

7.2.2.3 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО, отображаемые на индикаторном устройстве теплосчетчика, соответствуют указанным в таблице 2.

7.3 Определение МХ

7.3.1 Для определения МХ теплосчетчик монтируют в измерительную линию поверочной установки, датчики температуры помещают в термостаты.

7.3.2 Поверку теплосчетчика проводят 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) $10 \text{ К} \leq \Delta t \leq 20 \text{ К}$ и $0,1 \cdot q_{\max} \leq q \leq 0,11 \cdot q_{\max}$;
- в) $\Delta t_{\max} - 5 \text{ К} \leq \Delta t \leq \Delta t_{\max}$ и $q_{\min} \leq q \leq 1,1 \cdot q_{\min}$.

7.3.3 Значение относительной погрешности измерения расхода определяют по формуле

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

где q – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, $\text{м}^3/\text{ч}$;
 q_{Σ} – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, $\text{м}^3/\text{ч}$.

7.3.4 Значение относительной погрешности измерения объема определяют по формуле

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

где V_{Σ} – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, м^3 ;
 V_{Σ} – объем расход жидкости, измеренный средствами поверки, м^3 .

7.3.4.1 Результаты поверки считаются положительными если значение погрешности измерения объемного расхода и объема не превышают $\pm (2 + 0,02 \cdot q_{\max}/q) \%$.

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

$$\Delta t = t_{\Sigma} - t_{\Sigma}, \quad (3)$$

где t_{Σ} – значение температуры в термостате измеренное теплосчетчиком, $^{\circ}\text{C}$;
 t_{Σ} – значение температуры в термостате измеренное термометром ЛТ-300, $^{\circ}\text{C}$.

7.3.6 Значение абсолютной погрешности измерения разности температур определяют по формуле

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

где Δt_{Σ} – значение разности температур в термостатах измеренное теплосчетчиком, $^{\circ}\text{C}$.
 Δt_{Σ} – значение разности температур в термостатах измеренное термометром ЛТ-300, $^{\circ}\text{C}$;

7.3.6.1 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерения температуры и абсолютной погрешности измерения разности температур не превышают $\pm (1 + 4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t_{\Sigma}) \%$.

7.3.7 Значение относительной погрешности измерения количества энергии определяют по формуле

$$\delta Q = \frac{Q - Q_{\Sigma}}{Q_{\Sigma}} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где Q – количество тепловой энергии, отображаемое на дисплее вычислителя, Дж (МВт·ч);
 Q_{Σ} – количество тепловой энергии, рассчитанной в соответствии с разделом 8 ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.

7.3.7.1 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерения тепловой энергии не превышают $\pm (3 + 4 \cdot \Delta t_{\min}/\Delta t_{\Sigma} + 0,02 \cdot q_{\max}/q)$.

7.3.8 В соответствии с ЭД вывести на экран теплосчетчика показания текущего времени. В момент смены показаний текущего времени включить секундомер.

7.3.9 Время измерения не менее 1 ч.

7.3.10 Относительную погрешность измерений текущего времени определяют по формуле

$$\delta_T = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{з}}}{T_{\text{з}}} \cdot 100 \% \quad (6)$$

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

7.3.10.1 Результаты испытаний считаются положительными, если полученное значение относительной погрешности измерения текущего времени δ_T не превышает пределов допускаемой относительной погрешности измерения 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.

8.3 Знак поверки наносится на корпус вычислителя.

8.4 В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и (или) элементам конструкции производят пломбировку теплосчетчиков. Схемы пломбировки теплосчетчиков представлены на рисунках 1–3.

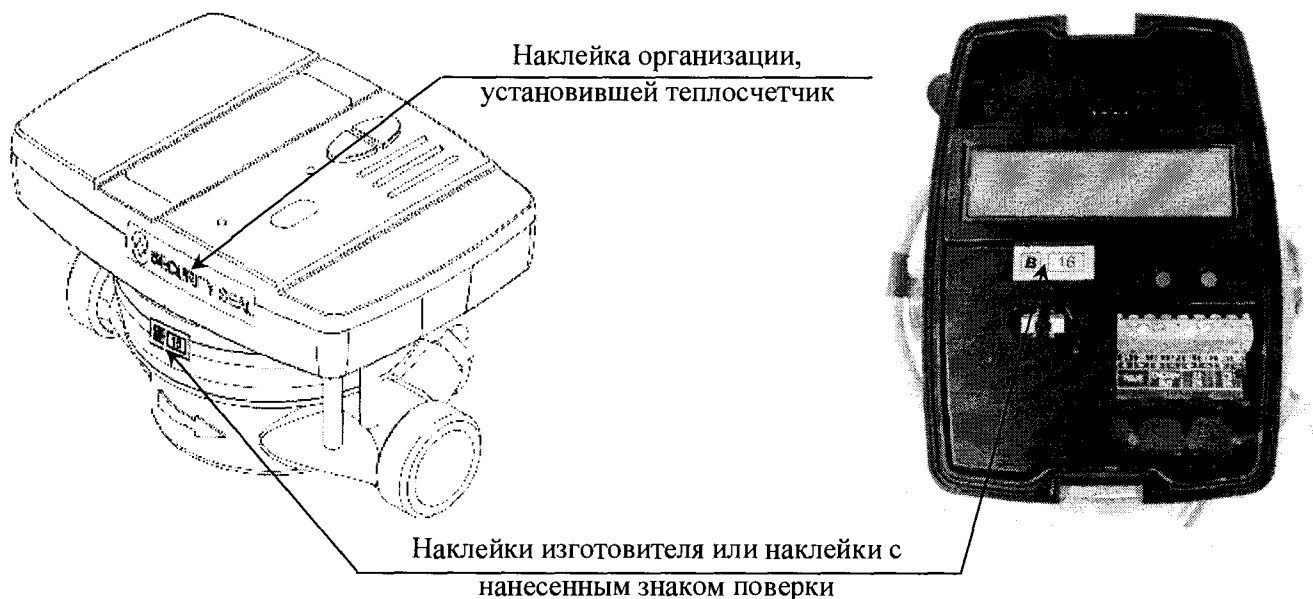


Рисунок 1 – Схемы пломбировки вычислителя



Рисунок 2 – Схемы пломбировки термопреобразователя сопротивления на датчике объемного расхода

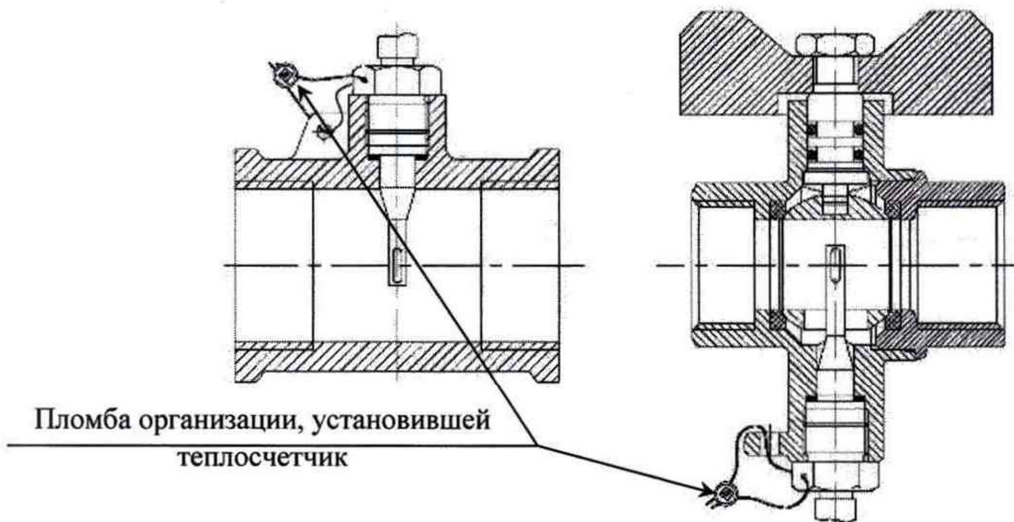


Рисунок 3 – Схемы пломбировки термопреобразователя сопротивления на трубопроводе

8.5 При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности к применению в установленном порядке.

Ведущий инженер по метрологии ЗАО КИП «МЦЭ»

М.О. Припутнев