

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"
(ФГУП "ВНИИМС")**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
по производственной
метрологии ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова
« 14 » 05 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ СТЭ 31 «БЕРИЛЛ»

МП 208-020-2018

Методика поверки

2018 г.

Настоящий документ распространяется на теплосчетчики СТЭ 31 «БЕРИЛЛ» (в дальнейшем - ТС) и устанавливает методы их первичной поверки при впуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками 6 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1. Внешний осмотр	7.1
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	7.2
3. Опробование	7.3
4. Проверка герметичности и прочности	7.4
5. Определение метрологических характеристик:	
- определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного расхода;	7.5
- определение относительной погрешности комплекта датчиков температуры;	7.6
- определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.	7.7
- определение относительной погрешности измерений времени	7.8

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование указанные в таблице 2.

Таблица 2.

Наименование	Тип	Используемые характеристики	Кол .
Установка для проверки счетчиков жидкости	УПСЖ-15.2/15.2	Диапазон воспроизведения объемного расхода воды от 0,012 до 3,0 м ³ /ч, погрешность ±0,2 %	1
Гидравлический пресс (стенд) со статическим давлением для создания давления на воде	-	Избыточное давление до 2,5 МПа	1
Термостат лабораторный ЛОИП	ЛТ 920	Погрешность поддержания температуры в диапазоне (+10 +100° С) не более ± 0,01° С	2

Наименование	Тип	Используемые характеристики	Кол.
Термометр цифровой малогабаритный	ТЦМ 9410	Диапазон измерений от -50 до $+200^{\circ}\text{C}$, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,05 + 0,0005 t + *)^{\circ}\text{C}$ *- единица последнего разряда, $^{\circ}\text{C}$.	2
Аспирационный психрометр - барометр по ГОСТ 6853-74	-	(600-800) мм рт. ст., цена деления 1 мм рт. ст.	1
Средство измерения времени	-	Допускаемая относительная погрешность не более 0,006%.	1

2.2 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик теплосчетчика с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на поверочную установку, на которой проводится поверка;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых средств поверки, приведенными в их эксплуатационной документации;
- правилами пожарной безопасности, действующих на предприятии.

3.2. Монтаж и демонтаж теплосчетчика проводят при отключенном питании оборудования.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К поверке допускаются лица, аттестованные в установленном порядке на право проведения поверки средств измерения теплотехнических величин, изучивших эксплуатационную документацию и настоящий документ.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1. При поверке теплосчетчиков соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 30°C ;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80% ;
- температура теплоносителя от 15 до 60°C ;
- атмосферное давление от 84 до $106,7$ кПа;

- отсутствие вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу теплосчетчиков.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Средства измерения должны быть подготовлены к работе в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

6.2 Перед поверкой теплосчетчики выдерживают в условиях поверки не менее 2 часов.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Последовательным нажатием кнопки на лицевой панели проверяют показания восьмиразрядного цифрового индикатора (ЖКИ), который должен индицировать цифры и специальные символы.

Время индикации каждого параметра в любом из разделов отображается не менее 30 с. В дальнейшем теплосчетчик вернется к показаниям исходного состояния.

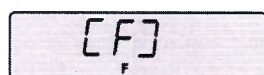
Управление разделами меню изложено в Руководстве по эксплуатации.

Тестовый раздел предназначен для метрологической поверки.

Измерения и отражение информации в тестовом режиме производится постоянно.

Началом измерения является наличие расхода теплоносителя. Обнуление предыдущих показаний происходит автоматически. Окончанием измерения является полное отсутствие расхода. Информация сохраняется до следующего измерения.

Тестовый раздел



Символ раздела [F]



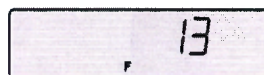
Измеренный объем теплоносителя m^3 с символом F



Измеренная тепловая энергия $kW \cdot h$ с символами \odot и F



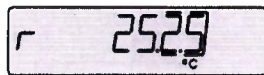
Измеренная энергия охлаждения $kW \cdot h$ с символами \odot и F



Контрольное число с символом F



Текущий расход теплоносителя m^3/h с символом F



Температура теплоносителя в подающем трубопроводе с символами r : $^{\circ}C$ F



Температура теплоносителя в обратном трубопроводе с символами b : $^{\circ}C$ F



Разница температур в подающем и обратном трубопроводах с символами b : $^{\circ}C$ F

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого теплосчетчика следующим требованиям:

- номер теплосчетчика соответствует указанному в руководстве по эксплуатации;
- надписи и обозначения на узлах теплосчетчика четкие и соответствуют требованиям технического описания;
- одноразовые заглушки головок крепежных винтов не нарушены.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если он соответствует выше перечисленным требованиям.

7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

7.2.1 Проверку идентификационных данных ПО проводят путем сличения идентификационных данных ПО, указанных в таблице 3 с информацией на индикаторном устройстве теплосчетчика. Информация на индикаторном устройстве теплосчетчика выводится через меню, информационный раздел.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	JXRLM II
Номер версии (идентификационный номер) ПО	U- 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	-

7.2.2 Результат поверки считается положительным, если номер версии программы соответствует U -1.00.

7.3 Опробование.

7.3.1 Датчики температуры помещают в термостаты. Теплосчетчик устанавливают в линию поверочной установки и производят наработку при расходе $0,5Q_{\max}$ в течение -10 минут.

Результат опробования считают положительным, если теплосчетчик функционирует в соответствии с руководством по эксплуатации, на дисплее отображаются результаты измерений.

7.4 Проверка герметичности и прочности.

Проверку герметичности и прочности проводят на стенде подачей воды в полость датчика расхода под давлением 2,5 МПа.

Теплосчетчик считают выдержавшим проверку по данному параметру, если в течение 15 минут не будет наблюдаться течи, а также снижения давления по контрольному манометру.

7.5 Определение относительной погрешности измерений объема теплоносителя.

Определение относительной погрешности измерений объема теплоносителя проводят на установке для поверки счетчиков жидкости.

7.5.1 Относительную погрешность теплосчетчиков определяют на трёх поверочных расходах. На каждом расходе необходимо выполнить одно измерение. Значения поверочных расходов, в зависимости от типоразмера, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Типоразмер тепло- счетчика	Расход м ³ /ч
СТЭ 31.15-0,6...	$q_i=0,012^{+10}\%$; $q=0,06 \pm 10\%$; $q_p=0,6_{-10}\%$
СТЭ 31.15-1,5...	$q_i=0,03^{+10}\%$; $q=0,15 \pm 10\%$; $q_p=1,5_{-10}\%$
СТЭ 31.20-2,5...	$q_i=0,05^{+10}\%$; $q=0,25 \pm 10\%$; $q_p=2,5_{-10}\%$

7.5.2 Относительную погрешность определяют по формуле

$$\delta_p = \frac{V_{tc} - V_y}{V_y} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где: δ_p – относительная погрешность при измерении объема теплоносителя, %;

V_{tc} - показания теплосчетчика, м³;

V_y - показания установки, м³.

Теплосчетчик считают выдержавшим поверку по данному параметру, если при измерении объема во всем диапазоне расходов от q_i до q_p погрешность не превышает

$$\pm(2+0,02q_p/q)\%, \text{ но не более } \pm 5\%. \quad (2)$$

где q_p и q – значения номинального и измеренного расхода теплоносителя.

7.6 Определение относительной погрешности комплекта датчиков температуры

7.6.1 Определение относительной погрешности комплекта датчиков температуры проводят с помощью термостатов. При проверке работоспособности датчиков температуры оба датчика температуры должны быть помещены в две термостатические ванны с разной температурой. В каждом из пределов указанных ниже разницы температур, выбрать одну контрольную точку для проведения поверки:

1) $3^\circ\text{C} \leq \Delta \theta \leq 3,6^\circ\text{C}$

2) $10^\circ\text{C} \leq \Delta \theta \leq 20^\circ\text{C}$

3) $70^\circ\text{C} \leq \Delta \theta \leq 75^\circ\text{C}$

Температура термостата для датчика обратного трубопровода при поверке по п. п. 1), 2) должна быть $(50 \pm 1)^\circ\text{C}$, для п.3) $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$,

Относительную погрешность определяют по формуле:

$$\delta_t = \frac{\Delta\theta_{tc} - \Delta\theta_t}{\Delta\theta_t} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где δ_t – относительная погрешность при измерении температуры комплектом датчиков и вычислителя ;

$\Delta\theta_{tc}$ – разность показаний температуры вычислителем, °С;

$\Delta\theta_t$ – разность показаний температуры термостатами, °С;.

Теплосчетчик считают выдержавшим поверку по данному параметру, если погрешность комплекта датчиков температуры не превышает

$$\pm(1,0+4\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)\% \quad (4)$$

где: $\Delta\Theta_{\min} = 3 \text{ C}^\circ$ и $\Delta\Theta$ – значения наименьшей и измеренной разности температур в подающем и обратном трубопроводах.

7.7 Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии.

7.7.1 Относительную погрешность теплосчетчика при измерении тепловой энергии определяют по результатам измерений объема воды поверочной установкой, показаниями температур термостатами и измерений температур датчиками температуры, установленными в термостатах.

7.7.2 Поверку теплосчетчика проводят в каждом из следующих диапазонов:

а) $\Delta\Theta_{\min} \leq \Delta\Theta \leq 1,2\Delta\Theta_{\min}$ и $0,9q_p \leq q \leq q_p$

б) $10K \leq \Delta\Theta \leq 20K$ и $0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$

с) $\Delta\Theta_{\max} - 5K \leq \Delta\Theta \leq \Delta\Theta_{\max}$ и $q_i \leq q \leq 1,1q_i$

7.7.3 Расчет количества теплоты проводят по формуле

$$Q_p = \frac{V \cdot \rho (h_1 - h_2)}{3,6} \text{ кВт} \cdot \text{ч}, \quad (5)$$

где: V – объем теплоносителя, измеренный установкой м^3 ;

ρ – плотность воды, $\text{кг}/\text{м}^3$;

h_1, h_2 – энтальпия теплоносителя, в подающем и обратном трубопроводах в соответствии с температурой теплоносителя, задаваемой термостатами, $\text{кДж}/\text{кг}$;

3,6 – коэффициент перевода кДж в $\text{кВт} \cdot \text{ч}$;

7.7.4 Относительную погрешность ТС вычисляют по формуле

$$\delta_{ТС} = \frac{Q_{ТС} - Q_p}{Q_p} \cdot 100 \% \quad (6)$$

где: $Q_{ТС}$ – показания теплосчетчика, $\text{кВт} \cdot \text{ч}$;

Q_p - расчетное значение тепловой энергии при заданном значении разности температур, кВт·ч.

Теплосчетчик считают выдержавшим поверку по данному параметру, если относительная погрешность ТС при измерении тепловой энергии не превышает

$$\pm(3+0,02q_p/q+4\Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)\%, \text{ но не более } \pm 5 \% \quad (7)$$

7.8 Определение относительной погрешности измерений времени.

7.8.1 Относительную погрешность теплосчетчика при измерении времени определяют по результатам измерения одного и того же интервала времени ТС и секундомером.

Для определения погрешности при измерении времени ТС переводят в режим индикации времени. В момент смены индицируемого значения времени считывают его показания τ_1 и запускают секундомер.

При смене значения индицируемого времени (не менее чем через 4ч) останавливают секундомер и считывают показания времени τ_2 с ТС.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении времени определяют по формуле

$$\delta_t = \frac{(\tau_2 - \tau_1) - \tau_c}{\tau_c} \cdot 100 \% \quad (8)$$

где τ_c - значение времени, измеренное секундомером, с.

Теплосчетчик считают выдержавшим поверку по данному параметру, если относительная погрешность ТС при измерении времени не превышает $\pm 0,02\%$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

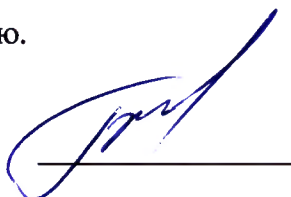
8.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

8.2 При положительных результатах первичной поверки теплосчетчика делают соответствующую запись с нанесением знака поверки, заверяемой подписью поверителя в руководстве по эксплуатации/паспорте. При периодической поверке положительные результаты поверки теплосчетчика оформляют свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.

8.3 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов данной методики.

8.4 Теплосчетчики, не прошедшие поверку, к выпуску и применению не допускаются, запись в паспорте гасят, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.

Начальник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»



Б.А. Иполитов

Инженер отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»



Д.П. Ломакин