

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)**



**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора  
ФГБУ «ВНИИМС»

**Ф.В. Булыгин**  
М.п.

**« 20 » 07 2023 г.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Теплосчетчики ТС-82**

**Методика поверки  
МП 208-027-2023**

**г. Москва  
2023 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ .....	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	4
6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ .....	5
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ .....	5
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	6
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	7

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на теплосчетчики ТС-82 (далее – теплосчетчики), предназначенные для измерений и регистрации параметров: тепловой энергии, тепловой мощности, объема, массы, объемного расхода, температуры, разности температур, избыточного давления теплоносителя в открытых и закрытых водяных системах теплопотребления, водоснабжения и водоотведения, а также измерений температуры окружающего воздуха и интервалов времени.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость теплосчетчиков к:

- Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019, в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, согласно Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

- Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C ГЭТ 34-2020, в соответствии с приказом Росстандарта от 23.12.2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

- Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022, в соответствии с ГПС для средств измерений времени и частоты, согласно Приказу Росстандарта от 13.10.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

- Государственному первичному эталону единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа ГЭТ 23-2010, в соответствии с ГПС для средств измерений давления, утвержденной приказом Росстандарта от 20.10.2020 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

1.3 Проверку теплосчетчиков после ремонта или замены составной части теплосчетчика (замену возможно осуществить только на тип средства измерений, указанный в описании типа на проверяемый теплосчетчик) проводят в объеме первичной поверки.

*Примечание: при замене составной части теплосчетчика делается отметка в паспорте.*

1.4 Допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава теплосчетчика для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с заявлением владельца, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при передаче сведений о результатах поверки теплосчетчика в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

1.5 Для теплосчетчиков установлен поэлементный метод поверки. При этом составные части теплосчетчиков проверяют отдельно с периодичностью и по методикам поверки, установленным при утверждении их типа. Если срок поверки составной части теплосчетчика наступает до очередного срока поверки теплосчетчика, то проверяется только составная часть, поверка же всего теплосчетчика не проводится.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки теплосчетчиков выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта/раздела методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия их метрологическим требованиям	10	Да	Нет

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки теплосчетчиков должны быть соблюдены следующие условия:

- относительная влажность окружающего воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- температура окружающей среды  $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$ .

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки теплосчетчиков допускают поверителей, изучивших настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на теплосчетчики, а также прошедших инструктаж по технике безопасности.

### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке

Операции поверки требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Разделы 7 - 10	Измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от $+10 ^\circ\text{C}$ до $+30 ^\circ\text{C}$ с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,7 ^\circ\text{C}$ , диапазон измерений влажности от 30 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 3 \%$ , диапазон измерений давления от 84 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5 \text{ кПа}$	Термогигрометр ИВА-6 рег. № 46434-11

#### Примечания:

1. Допускается применение других аналогичных средств измерений, не приведенных в разделе 5, но обеспечивающих требуемую точность;
2. Все средства измерений должны быть поверены.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 Необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах оборудования, используемого при поверке.

6.2 Поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре теплосчетчика проверяют:

- наличие паспорта на теплосчетчик;
- наличие маркировки и возможность идентификации средств измерений, входящих в состав теплосчетчика;
- соответствие типов, заводских номеров, количества средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, указанным в паспорте;
- наличие актуальных сведений о положительных результатах поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- наличие и целостность знаков поверки (пломбировки) в местах, предусмотренных описаниями типов для всех составных частей теплосчетчика;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность составных частей теплосчетчика и линий связи между ними.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если:

- имеется в наличии паспорт на поверяемый теплосчетчик;
- имеется маркировка и возможность идентификации средств измерений, входящих в состав теплосчетчика;
- типы, заводские номера, количество средств измерений, входящих в состав теплосчетчика соответствуют указанным данным в паспорте теплосчетчика;
- в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений имеются актуальные сведения о положительных результатах поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчика;
- подтверждены наличие и целостность знаков поверки (пломбировки) в местах, предусмотренных описаниями типов для всех составных частей теплосчетчика;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на работоспособность составных частей теплосчетчика и линий связи между ними.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, изложенные в документации на составные части теплосчетчика.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

9.1 В соответствии с руководством по эксплуатации на тепловычислитель, входящий в состав теплосчетчика, на дисплее тепловычислителя необходимо отобразить версию его программного обеспечения и сравнить с данными о программном обеспечении, указанными в описании типа на теплосчетчик.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если версия программного обеспечения, отображаемая на дисплее тепловычислителя, соответствует версии программного обеспечения указанной в описании типа на теплосчетчик.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение погрешности теплосчетчика при измерении температуры. Данную процедуру проводят расчетным путем. Расчет проводят для минимальной и максимальной температуры теплоносителя по формуле:

$$\Delta t = \sqrt{\Delta t_2^2 + \Delta t_1^2}; \quad (1)$$

где  $\Delta t_1$  - пределы допускаемой абсолютной погрешности средства измерений температуры (с учетом основной и дополнительной погрешностей), °C;

$\Delta t_2$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при преобразовании сигналов сопротивления в значение температуры, °C.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если абсолютная погрешность теплосчетчика при измерении температуры не превышает:  $\pm(0,4+0,005 \cdot |t|)$ , где  $t$  – температура измеряемой среды, °C.

10.2 Определение погрешности теплосчетчика при измерении давления. Данную процедуру проводят расчетным путем. Определение погрешности теплосчетчика при измерении давления проводят по формуле:

$$\gamma P = \sqrt{\gamma P_2^2 + \gamma P_1^2}; \quad (2)$$

где  $\gamma P_1$  - пределы допускаемой приведенной погрешности преобразователя давления (с учетом основной и дополнительной погрешностей), %;

$\gamma P_2$  – пределы допускаемой приведенной погрешности тепловычислителя при преобразовании сигналов постоянного тока в значение давления, %.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если приведенная к диапазону измерений погрешность теплосчетчика при измерении давления не превышает:  $\pm 2,0\%$ .

10.3 Определение погрешности теплосчетчика при измерении объема (объемного расхода) проводят расчетным путем. Определение погрешности при измерении объема (объемного расхода) проводят при максимальном, минимальном и переходном (при его наличии у первичного преобразователя расхода) расходах воды по формулам:

a) при применении первичного преобразователя расхода с импульсным выходом:

$$\delta G = \delta G_1; \quad (3)$$

б) при применении первичного преобразователя расхода с частотным выходом:

$$\delta G = \sqrt{\delta G_2^2 + \delta G_1^2}; \quad (4)$$

где  $\delta G_1$  - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема (объемного расхода) первичного преобразователя расхода (с учетом основной и дополнительной погрешностей), %;

$\delta G_2$  – пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при преобразовании частотного сигнала в значение объемного расхода, %.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если относительная погрешность при измерении объема (объемного расхода) не превышает пределов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема (объемного расхода)

Класс по ГОСТ Р 51649-2014	Пределы относительной погрешности
Класс 2	$\pm(2+0,02 \cdot G_B / G_H)$ , но не более $\pm 5$

где  $G_B$  – верхний предел измерения расхода теплоносителя,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;  
 $G_H$  – нижний предел измерения расхода теплоносителя,  $\text{м}^3/\text{ч}$ .

10.4 Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения проводят при минимальной и максимальной разности температур в подающем и обратном трубопроводах.

Определение погрешности теплосчетчика при измерении тепловой энергии в закрытых водяных системах теплоснабжения проводят путем расчета относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по формуле:

$$\delta t_p = \frac{\Delta t_{p1}}{t_p} \cdot 100\%; \quad (5)$$

где  $\Delta t_{p1}$  – пределы абсолютной погрешности комплекта термопреобразователей сопротивлений при измерении разности температур,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_p$  – разность температур в подающем и обратном трубопроводах,  $^\circ\text{C}$ .

В случае, если в описании типа на комплект термопреобразователей изначально прописана относительная погрешность измерений разности температур, то расчет по формуле (5) не проводят.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если относительная погрешность измерения разности температур не превышает:  $\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_H/\Delta t)$ , где  $\Delta t_H$  – наименьшее значение разности температур, измеряемое теплосчетчиком;  $\Delta t$  – разность температур в подающем и обратном трубопроводе, %.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

11.2 Сведения о результатах поверки теплосчетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

11.3 При положительных результатах поверки теплосчетчика по заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», или делается соответствующая запись с нанесением знака поверки, заверяемая подписью поверителя в паспорте теплосчетчика.

11.4 При отрицательных результатах поверки, теплосчетчик к эксплуатации не допускается. По заявлению владельца средства измерений или лица, предоставившего средство измерений на поверку, выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Начальник отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»

Ведущий инженер  
отдела 208  
ФГБУ «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Д.П. Ломакин