

УТВЕРЖДАЮ
Технический директор
ООО «ИЦРМ»



_____ **М. С. Казаков**

«28» августа 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики тепла RHCS-15

Методика поверки

ИЦРМ-МП-170-20

г. Москва
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А	12

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на счетчики тепла RHCS-15 (далее – теплосчетчики), изготовленные обществом с ограниченной ответственностью «Завод Приборов» (ООО «Завод Приборов»), и устанавливает методы, а также средства их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять теплосчетчики до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять теплосчетчики в процессе эксплуатации и/или хранения.

1.4 Метрологические характеристики и основные технические характеристики теплосчетчика приведены в Приложении А.

1.5 Интервал между поверками 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения	8.2	Да	Да
3 Проверка на герметичность	8.3	Да	Да
4 Проверка функционирования интерфейса связи RS-485 ¹⁾	8.4	Да	Да
5 Проверка функционирования встроенного радиомодуля ²⁾	8.5	Да	Да
6 Определение метрологических характеристик (далее – МХ)	8.6	Да	Да

¹⁾ Проверка выполняется для теплосчетчика модификации RHCS-15/W (RS-485).
²⁾ Проверка выполняется для теплосчетчика модификации RHCS-15/RF (868 МГц).

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любых пунктов или подпунктов операций поверки, теплосчетчики бракуют и их поверку прекращают.

2.4 Допускается объединять пункты и подпункты определения МХ.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

3.2 Применяемые средства поверки, испытательное оборудование должны быть исправны, средства поверки поверены и иметь действующие документы о поверке.

3.3 При поверке допускается применение иных средств измерений. В общем случае погрешность данных средств измерений не должна превышать 1/3 предела погрешности контролируемой характеристики.

3.4 При поверке теплосчетчика модификации RHCS-15/RF (868 МГц) по п. 8.6

настоящей методики поверки допускается считывать измеренные значения теплосчетчиком как непосредственно с дисплея теплосчетчика, так и во внешнем ПО Rubetek-инженер.

Таблица 2 – Средства поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
Основные средства поверки	
<p>Не ниже рабочего эталона 3-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 февраля 2018 года № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объем жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расхода жидкости. Часть 1». Диапазон воспроизведений объемного расхода от 0,012 до 1,2 м³/ч</p>	<p>Установка поверочная автоматизированная УПСЖМ (далее – установка), рег. № 53855-13</p>
<p>Средства измерений температуры с диапазоном измерений температуры от +4 до +95 °С, Соотношение пределов допускаемой суммарной погрешности двух термометров эталонных и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3</p>	<p>Термометры лабораторные электронные ЛТ-300 (далее – термометры эталонные), рег. № 61806-15</p>
<p>Средство измерений с диапазоном измерений интервалов времени, включающим диапазон от 0 до 4000 с Соотношение пределов допускаемой погрешности измерений интервалов времени секундомера и пределов допускаемой погрешности поверяемого</p>	<p>Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М (далее – секундомер), рег. № 65349-16</p>

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
средства измерений должно быть не более 1:3	
Вспомогательные средства поверки	
Средство измерений температуры окружающей среды с диапазоном измерений температуры окружающей среды, включающим значения от +15 до +25 °С Средство измерений относительной влажности среды с диапазоном измерений относительной влажности, включающим значения от 30 до 80 %	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
Воспроизведение температуры в диапазоне от +5 до +95 °С	Термостаты переливные прецизионные (далее – термостаты) ТПП-1, рег. № 33744-07
Воспроизведение напряжение постоянного тока от 20 до 27 В	Источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания), рег. № 55898-13
Диапазон измерений избыточного давления от 0 до 1,7 МПа, класс точности 1,5	Манометр МТИ (далее – манометр), рег. № 1844-63
Персональный компьютер (далее – ПК)	Персональный компьютер (интерфейс Ethernet; объем оперативной памяти не менее 1 Гб; объем жесткого диска не менее 10 Гб; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows) с установленным внешним программным обеспечением ПО Rubetek-инженер (для теплочетчика модификации RHCS-15/RF (868 МГц)) или MBSheet (для теплочетчика модификации RHCS-15/W (RS-485)), а также с подключенным устройством rst-2 (только для теплочетчика модификации RHCS-15/RF (868 МГц)). ПК должен иметь доступ в Интернет.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые теплосчетчики и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений по данному виду измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и требованиями, установленными эксплуатационной документацией (далее – ЭД) на теплосчетчики и средства поверки.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка производится в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от + 15 до + 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

6.2 При подготовке к поверке необходимо руководствоваться указаниями, приведенными в ЭД на средства поверки.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить ЭД на теплосчетчики и на применяемые средства поверки;
- выдержать теплосчетчики в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1 не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- теплосчетчик необходимо перевести в тестовый режим в соответствии с ЭД на теплосчетчик;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями ЭД.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют соответствие теплосчетчика следующим требованиям:

- соответствие теплосчетчика комплектности, указанной в ЭД;
- соответствие теплосчетчика маркировке, указанной в ЭД;
- соответствие заводского номера теплосчетчика, указанного в ЭД;
- отсутствие механических и иных повреждений, влияющих на работоспособность теплосчетчика;
- отсутствие дефектов, препятствующих правильному считыванию показаний с индикаторного устройства теплосчетчика.

Результаты проверки считать положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование, подтверждение соответствия программного обеспечения

8.2.1 Опробование

Опробование теплосчетчика проводится в следующем порядке:

- 1) подготовить теплосчетчик, термостаты и установку в соответствии с их ЭД;
 - 2) поместить термопреобразователи сопротивления из состава теплосчетчика в термостаты;
 - 3) установить датчик объемного расхода теплосчетчика в измерительную линию установки и задать произвольное значение объемного расхода в диапазоне от $0,2 \cdot G_B$ до $0,5 \cdot G_B$;
 - 4) отследить изменения показаний расхода и температуры на дисплее теплосчетчика.
- Результаты проверки считать положительными, если показания расхода и

температуры, отображаемые теплосчетчиком, изменяются.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводится в следующем порядке:

- 1) подготовить теплосчетчик согласно его ЭД;
- 2) открыть строку с данными встроенного ПО путем многократного нажатия кнопки теплосчетчика;
- 3) сравнить идентификационные данные встроенного ПО, указанные на дисплее теплосчетчика, с данными из таблицы 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	и
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	A.0.0A*
Цифровой идентификатор ПО	-

* буквенные символы в номере версии ПО могут принимать значения от A до Z. За числовой эквивалент буквенных символов принимается порядковый номер букв в алфавите.

Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО, указанные на дисплее теплосчетчика, совпадают с данными из таблицы 3.

8.3 Проверка на герметичность

Проверку герметичности теплосчетчика проводят следующим образом:

- 1) подготовить теплосчетчик, установку и манометр в соответствии с их ЭД;
- 2) датчик объемного расхода теплосчетчика заполнить водой;
- 3) герметичность теплосчетчиков проверяют созданием давления $1,6 \pm 0,1$ МПа в рабочей полости датчика объемного расхода теплосчетчика с помощью установки. Давление контролировать при помощи манометра. Давление повышают плавно, в течение 1-й минуты. Выдерживают теплосчетчик в течение 3-х минут.

Результаты проверки считать положительными, если в процессе проверки в местах соединения и корпусе теплосчетчика не наблюдаются отпотевания, капель или течи воды, а также отсутствует падение давления.

8.4 Проверка функционирования интерфейса связи RS-485

Проверка функционирования интерфейса связи RS-485 осуществляется в следующей последовательности:

- 1) подготовить теплосчетчик, источник питания и ПК в соответствии с их ЭД;
- 2) подключить теплосчетчик к источнику питания и подать напряжение постоянного тока согласно ЭД;
- 3) запустить на ПК внешнее ПО MBSheet;
- 4) установить связь теплосчетчика и ПК через внешнее ПО MBSheet;
- 5) сравнить данные теплосчетчика, отображаемые на дисплее, с отображаемыми во внешнем ПО MBSheet.

Результаты проверки считать положительными, если данные теплосчетчика, считанные с дисплея, совпадают с данными теплосчетчика, отображаемыми во внешнем ПО MBSheet.

8.5 Проверка функционирования встроенного радиомодуля

Проверка функционирования встроенного радиомодуля осуществляется в следующей последовательности:

- 1) подготовить теплосчетчик и ПК с подключенным устройством rst-2 в соответствии с их ЭД;
- 2) запустить на ПК внешнее ПО Rubetek-инженер;
- 3) установить связь теплосчетчика и ПК с подключенным устройством rst-2 через внешнее ПО Rubetek-инженер;
- 4) сравнить данные теплосчетчика, отображаемые на дисплее, с отображаемыми во внешнем ПО Rubetek-инженер.

Результаты проверки считать положительными, если данные теплосчетчика, считанные с дисплея, совпадают с данными теплосчетчика, отображаемыми во внешнем ПО Rubetek-инженер.

8.6 Определение метрологических характеристик

8.6.1 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода, объема теплоносителя, абсолютной погрешности измерений температуры и относительной погрешности измерений разности температур проводить на каждом из следующих диапазонов расхода G и разности температур Δt :

- а) $\Delta t_n \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_n$ и $0,9 \cdot G_b \leq G \leq G_b$;
- б) $10 \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$ и $0,1 \cdot G_b \leq G \leq 0,11 \cdot G_b$;
- в) $(\Delta t_b - 5) \text{ }^\circ\text{C} \leq \Delta t \leq \Delta t_b$ и $G_n \leq G \leq 1,1 \cdot G_n$.

8.6.2 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема теплоносителя

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода и объема теплоносителя теплосчетчиков проводить с помощью установки в следующей последовательности:

- 1) подготовить теплосчетчик и установку согласно их ЭД;
- 2) установить теплосчетчик в измерительную линию установки;
- 3) задать на установке значения объемного расхода в соответствии с п. 8.6.1. Пролить через теплосчетчик объем воды не менее 10 л (в каждой проверяемой точке диапазона объемного расхода). Снять показания теплосчетчика в каждой проверяемой точке;
- 4) значение относительной погрешности измерений объемного расхода δG , %, определить по формуле:

$$\delta G = \frac{G_{И} - G_{Э}}{G_{Э}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $G_{И}$ – объемный расход жидкости, измеренный теплосчетчиком, м³/ч;

$G_{Э}$ – объемный расход жидкости, воспроизведенный установкой, м³/ч.

- 5) значение относительной погрешности измерений объема δV , %, определить по формуле:

$$\delta V = \frac{V_{И} - V_{Э}}{V_{Э}} \cdot 100 \quad (2)$$

где $V_{И}$ – объем жидкости, измеренный теплосчетчиком, м³;

$V_{Э}$ – объем жидкости, воспроизведенный установкой, м³.

Результаты проверки считать положительными, если погрешности измерений объемного расхода и объема в каждой проверяемой точке не выходят за пределы, указанные в приложении А.

8.6.3 Определение абсолютной погрешности измерений температуры и относительной погрешности измерений разности температур проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить теплосчетчик, термостаты, термометры эталонные согласно их ЭД;
- 2) поместить в термостаты термопреобразователи сопротивления теплосчетчиков и термометры эталонные;
- 3) установить на термостатах значения температуры жидкости, чтобы разность

температур соответствовала точкам, указанным в п. 8.6.1;

4) произвести в каждой точке измерение температуры и разности температур при помощи теплосчетчика и термометров эталонных;

5) определить значение абсолютной погрешности измерений температуры в каждой точке по формуле:

$$\Delta t = t_{И} - t_{Э} \quad (3)$$

где $t_{И}$ – значение температуры в термостатах, измеренное теплосчетчиком, °С;

$t_{Э}$ – значение температуры в термостатах, измеренное термометрами эталонными, °С.

б) определить значение относительной погрешности измерений разности температур по формуле:

$$\delta \Delta t = \frac{\Delta t_{И} - \Delta t_{Э}}{\Delta t_{Э}} \cdot 100 \quad (4)$$

где $\Delta t_{И}$ – значение разности температур в термостатах измеренное теплосчетчиком, °С;

$\Delta t_{Э}$ – значение разности температур в термостатах измеренное термометрами эталонными, °С.

Результаты проверки считать положительными, если погрешности измерений температуры и разности температур в каждой поверяемой точке не выходят за пределы, указанные в приложении А.

8.6.4 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии

8.6.4.1 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии производить на каждом из диапазонов расхода G и разности температур Δt :

- при измерении количества тепловой энергии нагрева:

а) $\Delta t_{н} \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_{н}$ и $0,9 \cdot G_{в} \leq G \leq G_{в}$;

б) $10 \text{ °С} \leq \Delta t \leq 20 \text{ °С}$ и $0,1 \cdot G_{в} \leq G \leq 0,11 \cdot G_{в}$;

в) $\Delta t = (50 \pm 5) \text{ °С}$ и $G_{н} \leq G \leq 1,1 \cdot G_{н}$;

- при измерении количества тепловой энергии охлаждения:

а) $\Delta t_{н} \leq \Delta t \leq 1,2 \cdot \Delta t_{н}$ и $0,9 \cdot G_{в} \leq G \leq G_{в}$;

б) $\Delta t = (50 \pm 5) \text{ °С}$ и $G_{н} \leq G \leq 1,1 \cdot G_{н}$;

8.6.4.2 Определение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии производить при помощи установки на каждом из диапазонов расхода G и разности температур Δt , указанных в п. 8.6.4.1 в следующей последовательности:

1) подготовить теплосчетчик, термометры эталонные, термостаты и установку согласно их ЭД;

2) установить теплосчетчик в измерительную линию установки:

– при определении относительной погрешности измерений количества тепловой энергии нагрева, теплосчетчик необходимо устанавливать на установку согласно описанию монтажа теплосчетчика в обратном трубопроводе, приведенного в ЭД на теплосчетчик;

– при определении относительной погрешности измерений количества тепловой энергии охлаждения, теплосчетчик необходимо устанавливать на установку согласно описанию монтажа теплосчетчика в подающем трубопроводе, приведенного в ЭД на теплосчетчик;

3) поместить в термостаты термопреобразователи сопротивления теплосчетчиков и термометры сопротивления;

4) подключить термометры сопротивления к измерителю температуры;

5) объем воды, прошедший через теплосчетчик должен обеспечивать приращение тепловой энергии на дисплее теплосчетчика не менее 300 значащих единиц в каждом

измерении;

б) произвести расчет теоретического значения тепловой энергии $E_э$, кВт·ч, по формуле:

$$E_э = V_0 \cdot \rho \cdot (h_1 - h_2) \quad (5)$$

где V_0 – объем воды, измеренный поверочной установкой, м³;

ρ – плотность воды, кг/м³;

h_1 – энтальпия воды в подающем трубопроводе, Гкал/кг (кВт·ч/кг);

h_2 – энтальпия воды в обратном трубопроводе, Гкал/кг (кВт·ч/кг).

Значения энтальпии воды рассчитывают по температуре t_1 (для подающего трубопровода) или t_2 (для обратного трубопровода), измеренной в термостатах.

Значение плотности воды рассчитывают при температуре t_1 , если объем воды измеряется в подающем трубопроводе и t_2 – если в обратном.

Значение плотности и энтальпии воды рассчитывают согласно МИ 2412-97 при давлении 1,6 МПа.

7) определить значение относительной погрешности измерений количества тепловой энергии по формуле:

$$\delta E_{\text{прол}} = \frac{(E_{\text{ик}} - E_{\text{ин}}) - E_э}{E_э} \cdot 100 \quad (6)$$

где $E_{\text{ин}}$ – значение тепловой энергии на дисплее теплосчетчика (во внешнем ПО теплосчетчика) до начала измерений, Гкал или кВт·ч;

$E_{\text{ик}}$ – значение тепловой энергии на дисплее теплосчетчика (во внешнем ПО теплосчетчика) после измерений, Гкал или кВт·ч.

Результаты проверки считать положительными, если погрешности измерений тепловой энергии в каждой поверяемой точке не выходят за пределы, указанные в приложении А.

8.6.5 Определение относительной погрешности измерений текущего времени в автономном режиме проводить в следующей последовательности:

- 1) подготовить теплосчетчик согласно его ЭД;
- 2) в момент смены наименьшего разряда показаний текущего времени теплосчетчика включить секундомер;
- 3) выждать не менее 4000 с;
- 4) в момент смены наименьшего разряда показаний текущего времени теплосчетчика выключить секундомер и зафиксировать показания теплосчетчика и секундомера;
- 5) рассчитать относительную погрешность измерений текущего времени в автономном режиме теплосчетчика $\delta_в$, %, по формуле:

$$\delta_в = \frac{T_{\text{сч}} - T_{\text{эт}}}{T_{\text{эт}}} \cdot 100 \quad (7)$$

где $T_{\text{сч}}$ – интервал времени, измеренный встроенными часами теплосчетчика, с;

$T_{\text{эт}}$ – интервал времени, измеренный секундомером, с.

Результаты проверки считать положительными, если погрешность измерений текущего времени в автономном режиме не выходит за пределы, указанные в приложении А.

Допускается определение относительной погрешности измерений текущего времени в автономном режиме одновременно с определением других МХ теплосчетчика.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки теплосчетчика подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

9.2 В целях предотвращения доступа к узлам настройки (регулировки) теплосчетчика в местах пломбирования от несанкционированного доступа, указанных в описании типа, по завершении поверки устанавливаются пломбы, содержащие изображение знака поверки.

9.3 По заявлению владельца теплосчетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда теплосчетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на прибор знака поверки, и (или) внесением в паспорт теплосчетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

9.4 По заявлению владельца теплосчетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда теплосчетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляются извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт теплосчетчика соответствующей записи.

9.5 Протокол поверки теплосчетчика оформляется по произвольной форме.

Заместитель начальника отдела испытаний и поверки средств измерений ООО «ИЦРМ»



Ю. А. Винокурова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода D_y , мм	15
Нижний предел измерений объемного расхода G_H , м ³ /ч	0,012
Верхний предел измерений объемного расхода G_B , м ³ /ч	1,2
Порог чувствительности, м ³ /ч	0,003
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014, %	$\pm(2+0,02 \cdot G_B/G^1)$
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	от +4 до +95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004 \cdot t^2)$
Наименьший предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_H , °С	3
Наибольший предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_B , °С	90
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_H/\Delta t^3)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии теплосчетчика для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014, %	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_H / \Delta t + 0,02 \cdot G_B/G)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени в автономном режиме, %	$\pm 0,05$
¹⁾ G – измеренное значение объемного расхода теплоносителя, м ³ /ч. ²⁾ t – измеренное значение температуры прямого или обратного потоков теплоносителя, °С. ³⁾ Δt – измеренное значение разности температур, °С.	