

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

П. С. Казаков



11.09.2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Теплосчетчики ФЛЕКСУС ПЛЮС

Методика поверки

МП-НИЦЭ-173-24

г. Москва

2024 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	5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ	7
11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на теплосчетчики ФЛЕКСУС ПЛЮС (далее – теплосчетчики), изготавливаемые Акционерным обществом «Теккноу» (АО «Теккноу»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Реализация данной методики поверки обеспечивает прослеживаемость при поверке теплосчетчиков к ГЭТ 63-2019 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2356, к ГЭТ 34-2020 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 19.11.2024 г. № 2712, к ГЭТ 23-2010 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 20.10.2022 г. № 2653, к ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360.

1.3 Проверка теплосчетчика должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

Теплосчетчики являются составными средствами измерений, состоящими из средств измерений утвержденного типа (тепловычислителей, преобразователей расхода, преобразователей температуры и (или) их комплектов, преобразователей давления).

Проверка теплосчетчиков производится поэлементно, все средства измерений, входящие в состав теплосчетчика, проверяются в установленном порядке согласно своим методикам поверки.

При выходе из строя одного из средств измерений, входящих в состав теплосчетчика, допускается его замена из списка, приведенного в описании типа, имеющим действующие сведения о поверке. Проводить внеочередную поверку теплосчетчика в этом случае не требуется.

Замена одного преобразователя температуры из комплекта преобразователей температуры не допускается. При отказе одного из них комплект заменяют целиком.

1.4 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – расчетный метод.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первойной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия	Да	Да	10

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
ствия средства измерений метрологическим требованиям			
Проверка данных о поверке для средств измерений утвержденного типа, входящих в составные измерительные каналы теплосчетчика	Да	Да	10.1
Определение метрологических характеристик теплосчетчика (расчетный метод)	Да	Да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя и относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах	Да	Да	10.2.1
Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления	Да	Да	10.2.2
Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя для теплосчетчиков	Да	Да	10.2.3
Определение относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности)	Да	Да	10.2.4
Определение относительной погрешности измерений текущего времени	Да	Да	10.2.5

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

- 3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающей среды плюс (20±5) °C;
 - относительная влажность от 30 % до 80 %;
 - атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	<p>Эталоны единицы силы постоянного тока соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по Приказу Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091.</p> <p>Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 0 до 24 мА.</p> <p>Эталоны единицы электрического сопротивления постоянного тока соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456.</p> <p>Средства измерений электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 17 до 396 Ом.</p> <p>Эталоны единицы частоты соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5-го разряда по Приказу Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360.</p> <p>Средства измерений частоты в диапазоне воспроизведений от 1 до 5000 Гц.</p>	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 1 °C;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,5$ кПа.</p>	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворя-		

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
ющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые теплосчетчики и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчик допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид теплосчетчика соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- соблюдаются требования по защите теплосчетчика от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и теплосчетчик допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, теплосчетчик к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый теплосчетчик и на применяемые средства поверки;
- выдержать теплосчетчик в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование теплосчетчика

При опробовании проводят проверку общей работоспособности, проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы измерительных каналов (далее – ИК):

- вместо первичного измерительного преобразователя подключают калибратор; поочередно устанавливают три значения выходного сигнала соответствующие от 0 % до 10 %, от 45 % до 55 %, от 90 % до 100 % диапазона измерений (тип выходного сигнала калибратора выбирается в зависимости от типа выходного сигнала первичного измерительного преобразователя), проверяют показания теплосчетчика;
- повторяют действия для всех ИК.

Теплосчетчик допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании при изменении значения входного сигнала соответствующим образом изменяются показания теплосчетчика.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проводится в соответствии с требованиями соответствующего раздела методик поверки (при наличии) тепловычислителя теплосчетчика.

Теплосчетчик допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует критериям, указанным в соответствующем разделе методики поверки на тепловычислитель.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка данных о поверке для средств измерений утвержденного типа, входящих в составные измерительные каналы теплосчетчика

Для всех средств измерений утвержденного типа, входящих в составные измерительные каналы теплосчетчика, проверить сведения о поверке.

Не поверенные средства измерений на момент поверки теплосчетчика допускается проверить по методикам, установленным при утверждении типа данных средств измерений.

В случае если какое-либо средство измерений из состава теплосчетчика не прошло поверку, допускается его замена аналогичным поверенным средством измерений.

10.2 Определение метрологических характеристик теплосчетчика (расчетный метод)

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя и относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах

Определение абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя $\Delta_t, {}^\circ\text{C}$ проводят для наибольшего и наименьшего значения температуры из диапазона измерений в соответствии с паспортом на теплосчетчик по формуле:

$$\Delta_t = \Delta_{(t)_{\text{тв}}} + \Delta_{(t)_{\text{пт}}}, \quad (1)$$

где $\Delta_{(t)_{\text{тв}}}$ – значение допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при преобразовании сигналов сопротивления в значение температуры, ${}^\circ\text{C}$ (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя для наибольшего и наименьшего значения температуры из диапазона измерений);

$\Delta_{(t)_{\text{пт}}}$ – значение допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры комплекта (пары) преобразователей температуры, ${}^\circ\text{C}$ (определяют в соответствии с описанием типа применяемого комплекта (пары) преобразователей температур для наибольшего и наименьшего значения температуры из диапазона измерений);

Определение относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах $\delta_{\Delta t}, \%$ проводят для наибольшего и наименьшего значения разности температур из диапазона измерений в соответствии с паспортом на теплосчетчик по формулам:

$$\delta_{\Delta t} = \frac{\Delta_{\Delta t}}{\Delta t} \cdot 100, \quad (2)$$

где Δt – наибольшее (наименьшее) значение разности температур из диапазона измерений, $^{\circ}\text{C}$;

$\Delta_{\Delta t}$ – значение абсолютной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $^{\circ}\text{C}$

$$\Delta_{\Delta t} = \Delta_{(\Delta t)_{\text{тв}}} + \Delta_{(\Delta t)_{\text{пт}}}, \quad (3)$$

$\Delta_{(\Delta t)_{\text{тв}}}$ – значение допускаемой абсолютной погрешности тепловычислителя при преобразовании разности сигналов сопротивления в значение разности температур, $^{\circ}\text{C}$ (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя для наибольшего и наименьшего значения разности температур из диапазона измерений);

$\Delta_{(\Delta t)_{\text{пт}}}$ – значение допускаемой абсолютной погрешности комплекта (пары) преобразователей температуры для измерения разности температур при измерении разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, $^{\circ}\text{C}$ (определяют в соответствии с описанием типа применяемого комплекта (пары) преобразователей температур для наибольшего и наименьшего значения разности температур из диапазона измерений);

10.2.2 Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления

Определение приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления $\gamma_{\text{изб}}$, % теплосчетчика проводят по формуле:

$$\gamma_{\text{изб}} = \gamma_{\text{тв}} + \gamma_{\text{пт}}, \quad (4)$$

где $\gamma_{\text{тв}}$ – значение допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления тепловычислителя, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого тепловычислителя);

$\gamma_{\text{пт}}$ – значение допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешность измерений избыточного давления преобразователя давления, % (определяют в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя давления).

10.2.3 Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя для теплосчетчиков

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя для теплосчетчика проводят для наибольшего и наименьшего значений диапазона измерений объемного расхода теплоносителя в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя расхода, если метрологические характеристики преобразователя расхода, входящего в состав теплосчетчика, определены в одном диапазоне расхода.

Определение относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя для теплосчетчика проводят в соответствии с описанием типа применяемого преобразователя расхода для наименьшего значения расхода, а также наибольших расходов каждого поддиапазона, если метрологические характеристики преобразователя расхода, входящего в состав теплосчетчика, определены в нескольких диапазонах расхода.

10.2.4 Определение относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности)

Проверку по данному пункту проводят для закрытой системы теплоснабжения.

Относительную погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности) (δ_W , %) для закрытой системы теплоснабжения в соответствии с Методикой осуществления

коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17.03.2014 г. № 99/пр (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации от 12.09.2014 г. № 34040), определяют по формуле:

$$\delta_W = \delta_{(\Delta t)_\text{пт}} + \delta_Q + \delta_{\text{тв}}, \quad (5)$$

где $\delta_{(\Delta t)_\text{пт}}$ – максимальная допускаемая относительная погрешность измерений разности температур теплоносителя комплекта (пары) преобразователей температуры, %;

δ_Q – максимальная допускаемая относительная погрешность преобразователя расхода, %;

$\delta_{\text{тв}}$ – максимальная допускаемая относительной погрешность тепловычислителя при измерении количества тепловой энергии и тепловой мощности в системах теплоснабжения при подключении первичных преобразователей по аналоговым каналам (при заданном значении давления), %.

10.2.5 Определение относительной погрешности измерений текущего времени

Относительную погрешность измерений текущего времени теплосчетчиков при выполнении пункта 10.1 настоящей методики принимают равной соответствующей погрешности тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика, согласно его описанию типа.

Теплосчетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

– все средства измерений утвержденного типа, входящие в составные измерительные каналы теплосчетчика, считаются поверенными и (или) прошли поверку по установленным методикам поверки на момент поверки теплосчетчика;

– полученные значения абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления, относительной погрешности преобразователей расхода теплосчетчика при измерении объемного расхода (объема) теплоносителя, относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности), относительной погрешности измерений текущего времени не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда теплосчетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку теплосчетчика прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

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

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

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

11.5 Протоколы поверки теплосчетчика оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики теплосчетчиков

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Верхняя граница диаметра условного прохода трубопровода D_{yMAX} , мм	12000
Нижняя граница диаметра условного прохода трубопровода D_{yMIN} , мм	6
Верхняя граница рабочего диапазона скоростей потока теплоносителя V_{MAX} , м/с	± 10
Нижняя граница рабочего диапазона скоростей потока теплоносителя V_{MIN} , м/с	от $\pm 0,05$ до $\pm 0,40$ ¹⁾
Верхний предел диапазона измерений объемного расхода G_B , м ³ /ч	$2,83 \cdot D_{yMAX}^2 \cdot V_{MAX} \cdot 10^{-3}$
Нижний предел диапазона измерений объемного расхода G_H , м ³ /ч	$2,83 \cdot D_{yMIN}^2 \cdot V_{MIN} \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) теплоносителя G , %, для теплосчетчиков:	
- 1 класса по ГОСТ Р 51649-2014	$\pm(1+0,01 \cdot G_B/G_H)$, но не более, чем $\pm 3,5$
- 2 класса по ГОСТ Р 51649-2014	$\pm(2+0,02 \cdot G_B/G_H)$, но не более, чем $\pm 5,0$
Верхний предел измерений температуры теплоносителя t_B , °C, не менее	+90 ²⁾
Нижний предел измерений температуры теплоносителя t_H , °C, не менее	+1
Наименьший предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_H ³⁾ , °C, не менее	3
Наибольший предел измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах Δt_B ³⁾ , °C, не менее	t_B-5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя, °C	$\pm(0,4+0,005 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплоносителя Δt в подающем и обратном трубопроводах $\delta_{\Delta t}$, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_H/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя тепловой энергии, %	$\pm(0,5+\Delta t_H/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности ⁴⁾), %, для теплосчетчиков:	
- 1 класса по ГОСТ Р 51649-2014	$\pm(2+4 \cdot \Delta t_H/\Delta t+0,01 \cdot G_B/G)$, но не более, чем $\pm 6,5$
- 2 класса по ГОСТ Р 51649-2014	$\pm(3+4 \cdot \Delta t_H/\Delta t+0,02 \cdot G_B/G)$, но не более, чем $\pm 7,5$
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 1,6 ⁵⁾

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений избыточного давления, %	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений текущего времени, %	Устанавливаются в описании типа на применяемый тепловычислитель
Примечания	
¹⁾ В зависимости от измеряемой разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах при соблюдении требований к пределам допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии (тепловой мощности).	
²⁾ Данная характеристика может принимать любое значение, входящее в диапазон измерений температур применяемых термопреобразователей сопротивления и тепловычислителя, но не менее +90 °C. Конкретное значение указывается в паспорте на теплосчетчик.	
³⁾ Диапазон измерений зависит от комплекта поставки, характеризуется метрологическими и техническими характеристиками средств измерений, входящих в состав теплосчетчика. Конкретное значение указывается в паспорте на теплосчетчик.	
⁴⁾ При наличии данной характеристики в применяемом тепловычислителе.	
⁵⁾ Верхняя граница диапазона измерений избыточного давления может принимать значение больше чем 1,6 МПа, но пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления не должны превышать указанных значений в данной таблице (при переводе приведенной погрешности в абсолютную).	