

СОГЛАСОВАНО

Директор СООО «АРВАС»

А. Н. Иванькин

«06» 09 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В. Л. Туревич

«30» 09 2020 г.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Теплосчетчики ТЭМ-206

Методика поверки

МРБ МП.3057-2020

Разработчик

Главный метролог

СООО «АРВАС»

Алехнович Д. Л.

«19» 09 2020 г.

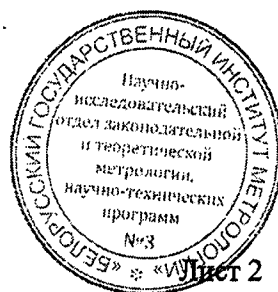
ВЕРН

Гл. бухгалтер
СООО «АРВАС»

Минск, 2020

Содержание

Вводная часть.....	3
1 Нормативные ссылки.....	4
2 Операции поверки.....	4
3 Средства поверки.....	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	5
5 Требования безопасности.....	5
6 Условия поверки.....	5
7 Подготовка к поверке.....	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	10
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки теплосчетчика.....	11
Библиография.....	14



Вводная часть

Настоящая методика поверки (далее - МП) распространяется на теплосчетчики ТЭМ-206 (далее - теплосчетчики), изготавливаемые ООО «АРВАС» по [1] и устанавливает методы и средства их первичной, периодической и внеочередной поверок.

МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

В состав теплосчетчиков входят отдельные составные элементы (средства измерений утвержденного типа):

- тепловычислитель (далее - вычислитель);
- датчики потока (далее - ДП);
- измерительные преобразователи температуры (далее - ТС) или их комплекты;
- измерительные преобразователи избыточного давления (далее - ДИД) - по заказу.

Типы составных элементов теплосчетчика приведены в описании типа теплосчетчика.

Теплосчетчики изготавливаются в нескольких модификациях, отличающихся числом измерительных каналов. В таблице 1 приведена связь между модификацией теплосчетчика и количеством измерительных каналов.

Таблица 1 - Модификации теплосчетчиков

Модификация	Максимально возможное число измерительных каналов		
	Объем	Температура	Давление
ТЭМ-206-2	2	3	2
ТЭМ-206-6	6	6	6

В МП приняты следующие сокращения и обозначения:

q_i - минимальное значение расхода, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_p - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_s - максимальное значение расхода, при котором теплосчетчик должен функционировать в течение коротких промежутков времени (менее 1 ч в сутки, менее 200 ч в год) без превышения максимально допускаемых погрешностей;

$\Delta\Theta_{\min}$ - минимальное значение разности температур, выше которого теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

$\Delta\Theta_{\max}$ - максимальное значение разности температур, при котором теплосчетчик должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности при верхнем пределе тепловой мощности;

Q_1 - наименьшее значение расхода, при котором погрешность теплосчетчика не превышает максимальные допускаемые значения (соответствует значению q_i);

Q_2 - наибольшее значение расхода в интервале между постоянным и минимальным значениями расхода, при котором диапазон расхода разделяется на две области: верхнюю и нижнюю, каждая из которых характеризуется собственным значением границ максимальной допускаемой погрешности;

Q_3 - наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором теплосчетчик работает в пределах максимальной допускаемой погрешности (соответствует значению q_p);

Q_4 - наибольшее значение расхода, при котором теплосчетчик в течение короткого промежутка времени работает в пределах максимальной допускаемой погрешности, без ухудшения его метрологических характеристик, после чего возвращается к работе в соответствующих нормированных условиях эксплуатации (соответствует значению q_s).

При применении в сфере законодательной метрологии теплосчетчики подлежат обязательной первичной государственной поверке при выпуске из производства, периодической поверке при эксплуатации или хранении через установленные межповерочные интервалы, а также внеочередной поверке после ремонта.



Согласно [2] теплосчетчики подлежат поэлементной поверке.

Межповерочный интервал - не более 48 мес.

Межповерочный интервал теплосчетчика при применении в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь - не более 48 мес при первичной поверке, не более 24 мес при периодической поверке.

Межповерочный интервал теплосчетчика при применении в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь для учета холодной и горячей воды определяется межповерочным интервалом ДПИ, входящего в состав теплосчетчика, и указанным в его методике поверки.

1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее - ТНПА):

ТКП 8.003-2011 Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ

СТБ ГОСТ Р 51649-2004 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ EN 1434-1-2018 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

ГОСТ EN 1434-5-2018 Теплосчетчики. Часть 5. Первичная поверка

ГОСТ ISO 4064-1-2017 Счетчики холодной и горячей воды. Часть 1. Метрологические и технические требования

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019-80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

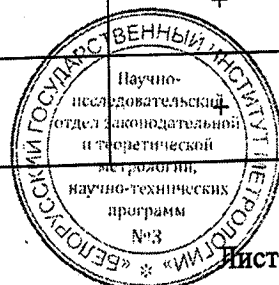
Примечание - При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленным по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной и внеочередной	периодической
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик			
3.1 Определение относительной погрешности при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя	8.3.1	+	+
3.2 Определение относительной погрешности при измерении объема холодной и горячей воды	8.3.2	+	+
3.3 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя	8.3.3	+	



Окончание таблицы 2

3.4 Определение приведенной погрешности при измерении избыточного давления теплоносителя ¹	8.3.4	+	+
3.5 Определение относительной погрешности при измерении интервалов времени	8.3.5	+	-
3.6 Определение относительной погрешности при вычислении количества тепловой энергии	8.3.6	+	+
4 Оформление результатов поверки	9	+	+
Примечания ¹ Операцию поверки по п. 8.3.4 выполняют только при наличии в составе теплосчетчика ДИД; 2 Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, то дальнейшую поверку прекращают.			

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков, должны применяться средства поверки в соответствии с методикой поверки каждого составного элемента теплосчетчика.

3.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков, с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны иметь действующие клейма и/или свидетельства о поверке (калибровке).

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на теплосчетчики [3], [4] и средства измерений, входящие в состав поверяемого теплосчетчика, а так же на применяемые средства поверки, прошедшие инструктаж по технике безопасности и подтвердившие компетентность выполнения данного вида поверочных работ.

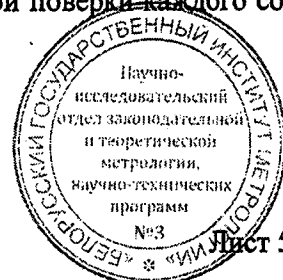
5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки теплосчетчиков должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.3.019.

5.2 При проведении поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков, должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с методикой поверки каждого составного элемента теплосчетчика.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки средств измерений, входящих в состав теплосчетчиков, должны быть соблюдены условия поверки в соответствии с методикой поверки каждого составного элемента теплосчетчика.



7 Подготовка к поверке

- 7.1. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:
- проверяют наличие паспорта на теплосчетчик;
 - проверяют комплектность теплосчетчика согласно его паспорту;
 - проверяют наличие действующих свидетельств о поверке или отметок о поверке на средствах измерений, входящих в состав теплосчетчика.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие маркировки и надписей на средствах измерений, входящих в состав теплосчетчика и их соответствие требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки на средствах измерений, входящих в состав теплосчетчика;
- отсутствие на средствах измерений, входящих в состав теплосчетчика, механических повреждений (трещин, сколов и т. д.), влияющих на их эксплуатацию.

8.2 Опробование

При опробовании теплосчетчиков должны быть выполнены операции в соответствии с методикой поверки каждого средства измерений, входящего в состав теплосчетчиков.

Результаты опробования считаются положительными, если средства измерений, входящие в состав теплосчетчиков, удовлетворяют требованиям их методик поверки, что подтверждается наличием свидетельств о поверке или отметок о поверке данных средств измерений.

8.3 Определение метрологических характеристик

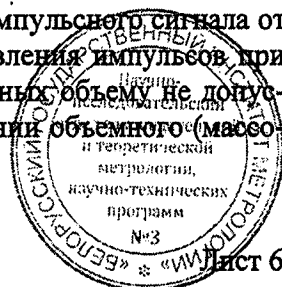
При определении метрологических характеристик теплосчетчиков каждое средство измерений, входящее в состав теплосчетчика, должно быть зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений государства, на территории которого производится поверка теплосчетчика и поверено в соответствии с методикой поверки, распространяющейся на него, при этом поверку тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика, выполняют по [5] с оформлением протокола поверки, но без выписки свидетельства о поверке на тепловычислитель. Свидетельство о поверке оформляется на теплосчетчик.

Типы средств измерений теплосчетчика приведены в описании типа теплосчетчика.

8.3.1 Определение относительной погрешности при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя

Относительная погрешность теплосчетчика при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя E_f , %, определяется как арифметическая сумма относительных погрешностей ДП при измерении объемного (массового) расхода и вычислителя при преобразовании сигналов от ДП.

Относительная погрешность вычислителя при преобразовании импульсного сигнала от ДП в значение объема теплоносителя равна нулю (потери или добавления импульсов при преобразовании вычислителем импульсных сигналов, пропорциональных объему, не допускаются), тогда относительная погрешность теплосчетчика при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя определяется по формуле:



вого) расхода теплоносителя E_{fr} , %, принимается равной относительной погрешности ДП, входящего в состав теплосчетчика, при измерении объемного (массового) расхода.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя E_{fr} , %, определяют по формуле

$$E_{fr} = E_{fdp}, \quad (1)$$

где E_{fdp} - значение относительной погрешности ДП при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя в контрольной точке, % (допускается использовать максимальную допускаемую относительную погрешность ДП в зависимости от класса точности).

Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя проводят в каждом из следующих диапазонов расхода:

- $q_i \leq q \leq 1,2q_i$;
- $0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$;
- $0,9q_p \leq q \leq 1,1q_p$.

Результаты измерений заносят в таблицу А.3 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Теплосчетчики считают прошедшими поверку, если относительная погрешность ДП, входящего в состав теплосчетчика, при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя не превышает значений для соответствующего класса точности теплосчетчика:

- для класса точности 1 по ГОСТ EN 1434-1 (С по СТБ ГОСТ Р 51649):

$$E_f = \pm(1 + 0,01q_p / q) \%, \text{ но не более } \pm 5 \% \quad (2)$$

- для класса точности 2 по ГОСТ EN 1434-1 (В по СТБ ГОСТ Р 51649):

$$E_f = \pm(2 + 0,02q_p / q) \%, \text{ но не более } \pm 5 \% \quad (3)$$

- для класса точности 3 по ГОСТ EN 1434-1 (А по СТБ ГОСТ Р 51649):

$$E_f = \pm(3 + 0,05q_p / q) \%, \text{ но не более } \pm 5 \% \quad (4)$$

8.3.2 Определение относительной погрешности при измерении объема холодной и горячей воды

Относительная погрешность теплосчетчика при измерении объема холодной и горячей воды δ_{vr} , %, определяется как арифметическая сумма относительных погрешностей ДП при измерении объема холодной и горячей воды и вычислителя при преобразовании сигналов от ДП. Определение метрологических характеристик ДП и вычислителя производится в соответствии с методиками поверки, распространяющимися на них.

Относительную погрешность теплосчетчика при измерении объема холодной и горячей воды δ_{vr} , %, определяют по формуле

$$\delta_{vr} = \pm(|\delta_{vdp}| + |\delta_{vb}|), \quad (5)$$



где $\delta_{V_{дп}}$ - значение относительной погрешности ДП при измерении объема холодной и горячей воды в контрольной точке, % (допускается использовать максимальную допускаемую относительную погрешность ДП в зависимости от класса точности);

δ_{V_B} - значение относительной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от ДП, %.

Определение относительной погрешности теплосчетчика при измерении объема холодной и горячей воды проводят при значениях расхода Q_1 , Q_2 и Q_3 .

Результаты измерений заносят в таблицу А.4 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Теплосчетчики считают прошедшими поверку, если относительная погрешность теплосчетчика при измерении объема холодной и горячей воды, вычисленная по формуле (5), не превышает значений приведенных в таблице 3.

Таблица 3 - Максимальная допускаемая относительная погрешность при измерении объема холодной и горячей воды

Класс точности по ГОСТ ISO 4064-1	Диапазон расходов, м ³ /ч	Температура, °C	Максимальная допускаемая относительная погрешность при измерении объема холодной и горячей воды, %
1	$Q_1 \leq Q < Q_2$	-	±3,0
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	≤30	±1,0
		>30	±2,0
2	$Q_1 \leq Q < Q_2$	-	±5,0
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	≤30	±2,0
		>30	±3,0

8.3.3 Определение абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя

Абсолютная погрешность теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя определяется как арифметическая сумма абсолютных погрешностей ТС при измерении температуры и вычислителя при преобразовании сигналов от ТС.

Определение абсолютной погрешности теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя проводят при температурах 0 °C; 55 °C и 145 °C.

Абсолютную погрешность теплосчетчика при измерении температуры теплоносителя Δ_{tr} , °C, определяют по формуле

$$\Delta_{tr} = \pm(|\Delta_{t_{TC}}| + |\Delta_{t_B}|), \quad (6)$$

где $\Delta_{t_{TC}}$ - значение абсолютной погрешности ТС при измерении температуры в контрольной точке, °C (допускается использовать максимальную допускаемую абсолютную погрешность ТС в зависимости от класса допуска);

Δ_{t_B} - значение абсолютной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от ТС в контрольной точке, °C.

Результаты измерений заносят в таблицу А.5 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Теплосчетчики считают прошедшими поверку, если арифметическая сумма абсолютных погрешностей ТС при измерении температуры и вычислителя при преобразовании сигналов от ТС не превышает значений:

- при комплектации теплосчетчика ТС классом допуска А: $\pm(0,25 + 0,0021 \cdot t)$ °C;
- при комплектации теплосчетчика ТС классом допуска В: $\pm(0,4 + 0,0051 \cdot t)$ °C;



8.3.4 Определение приведенной погрешности при измерении избыточного давления теплоносителя

Операцию поверки выполняют только при наличии в составе теплосчетчика ДИД.

Приведенная погрешность теплосчетчика при измерении избыточного давления теплоносителя определяется как арифметическая сумма максимальных допускаемых приведенных погрешностей ДИД при измерении избыточного давления и вычислителя при преобразовании сигналов от ДИД.

Приведенную погрешность теплосчетчика при измерении избыточного давления теплоносителя γ_{PT} , %, определяют по формуле

$$\gamma_{PT} = \pm(|\gamma_{P_{ДИД}}| + |\gamma_{PB}|), \quad (7)$$

где $\gamma_{P_{ДИД}}$ - значение максимальной допускаемой приведенной погрешности ДИД при измерении избыточного давления, %;

γ_{PB} - значение максимальной допускаемой приведенной погрешности вычислителя при преобразовании сигналов от ДИД, % ($\gamma_{PB} = \pm 0,15$ %).

Результаты измерений заносят в таблицу А.6 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Теплосчетчики считают прошедшими поверку, если арифметическая сумма максимальных допускаемых приведенных погрешностей ДИД при измерении избыточного давления и вычислителя при преобразовании сигналов от ДИД не превышает значения ± 2 %.

8.3.5 Определение относительной погрешности при измерении интервалов времени

Относительная погрешность теплосчетчика при измерении интервалов времени δ_T , %, принимается равной относительной погрешности вычислителя при измерении интервалов времени, входящего в состав теплосчетчика.

Результаты измерений заносят в таблицу А.7 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Теплосчетчики считают прошедшими поверку, если относительная погрешность вычислителя при измерении интервалов времени не превышает $\pm 0,01$ %.

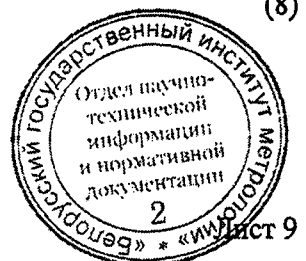
8.3.6 Определение относительной погрешности при вычислении количества тепловой энергии

Относительную погрешность теплосчетчика при вычислении количества тепловой энергии проводят в каждом из следующих диапазонов:

- $q_i \leq q \leq 1,2q_i$ и $\Delta\Theta_{\max} - 5 \text{ K} \leq \Delta\Theta \leq \Delta\Theta_{\max}$;
- $0,1q_p \leq q \leq 0,11q_p$ и $10 \text{ K} \leq \Delta\Theta \leq 20 \text{ K}$;
- $0,9q_p \leq q \leq 1,1q_p$ и $\Delta\Theta_{\min} \leq \Delta\Theta \leq 1,2\Delta\Theta_{\min}$.

Относительную погрешность теплосчетчика при вычислении количества тепловой энергии E , %, определяют по формуле

$$E = \pm(|E_f| + |E_c| + |E_t|), \quad (8)$$



где E_f - значение относительной погрешности ДП при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя в контрольных точках, % (допускается использовать максимальную допускаемую относительную погрешность ДП в зависимости от класса точности);

E_e - значение относительной погрешности вычислителя при вычислении количества тепловой энергии в контрольных точках, %;

E_t - значение относительной погрешности комплекта ТС при измерении разности температур теплоносителя в контрольных точках, % (допускается использовать максимальную допускаемую относительную погрешность ТС при измерении разности температур теплоносителя в контрольных точках).

Результаты измерений заносят в таблицу А.8 протокола поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

Теплосчетчики считают прошедшими поверку, если максимальная относительная погрешность при вычислении количества тепловой энергии не превышает значений для соответствующего класса точности теплосчетчика:

- для класса точности 1 по ГОСТ EN 1434-1 (С по СТБ ГОСТ Р 51649):

$$E = \pm(2 + 4\Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,01q_p / q) \% \quad (9)$$

- для класса точности 2 по ГОСТ EN 1434-1 (В по СТБ ГОСТ Р 51649):

$$E = \pm(3 + 4\Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,02q_p / q) \% \quad (10)$$

- для класса точности 3 по ГОСТ EN 1434-1 (А по СТБ ГОСТ Р 51649):

$$E = \pm(4 + 4\Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,05q_p / q) \% \quad (11)$$

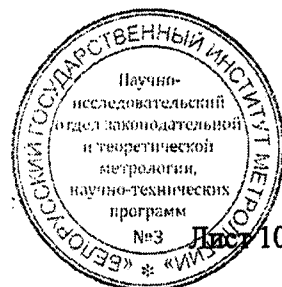
9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки теплосчетчика заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

9.2 Результаты поверки тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика, заносят в протокол, рекомендуемая форма которого приведена в методике поверки, распространяющейся на него.

9.3 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ТКП 8.003 по форме приложения Г, а также наносят оттиск знака поверки на мастику в пломбировочной чашке и знак поверки в виде клейма-наклейки на лицевую панель тепловычислителя, входящего в состав теплосчетчика. Места клеймения и пломбирования тепловычислителя приведены в методике поверки, распространяющейся на него.

9.4 При отрицательных результатах поверки теплосчетчики к дальнейшему применению не допускают. Выписывают заключение о непригодности в соответствии с ТКП 8.003 по форме приложения Д.



Приложение А

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки теплосчетчика

ПРОТОКОЛ №

поверки теплосчетчика ТЭМ-206

Заводской номер: _____

Изготовитель: _____

Принадлежит: _____

Организация, проводившая поверку: _____

Поверка проведена по: _____

А.1 Комплектность теплосчетчика

Таблица А.1

Составной элемент	Тип	Заводской номер	DN, мм	Метрологические характеристики
Вычислитель	ТЭМ-206		-	$\Delta\Theta_{\min}$ °C; $\Delta\Theta_{\max}$ °C
ДП	канал 1			q_i м ³ /ч; q_p м ³ /ч
	канал 2			q_i м ³ /ч; q_p м ³ /ч
	канал 3			q_i м ³ /ч; q_p м ³ /ч
	канал 4			q_i м ³ /ч; q_p м ³ /ч
	канал 5			q_i м ³ /ч; q_p м ³ /ч
	канал 6			q_i м ³ /ч; q_p м ³ /ч
Ком- плект ТС	1		-	$\Delta\Theta_{\min}$ °C; $\Delta\Theta_{\max}$ °C
	2		-	$\Delta\Theta_{\min}$ °C; $\Delta\Theta_{\max}$ °C
	3		-	$\Delta\Theta_{\min}$ °C; $\Delta\Theta_{\max}$ °C
ТС	1		-	$\Theta_{\min}$ °C; $\Theta_{\max}$ °C
	2		-	$\Theta_{\min}$ °C; $\Theta_{\max}$ °C
	3		-	$\Theta_{\min}$ °C; $\Theta_{\max}$ °C
	4		-	$\Theta_{\min}$ °C; $\Theta_{\max}$ °C
	5		-	$\Theta_{\min}$ °C; $\Theta_{\max}$ °C
	6		-	$\Theta_{\min}$ °C; $\Theta_{\max}$ °C
ДИД	канал 1		-	-
	канал 2		-	-
	канал 3		-	-
	канал 4		-	-
	канал 5		-	-
	канал 6		-	-

А.2 Средства поверки

Таблица А.2

Наименование и тип средства измерений	Заводской номер/Срок очередного метрологического контроля

А.3 Условия поверки:

- температура окружающего воздуха _____ °C

- относительная влажность воздуха _____ %

- атмосферное давление _____ кПа

А.4 Результаты поверки

А.4.1 Внешний осмотр:



А.4.2 Опробование:

А.4.3 Определение метрологических характеристик

Таблица А.3 - Определение относительной погрешности при измерении объемного (массового) расхода теплоносителя

№ канала	q_i		$0,1q_p$		$0,9q_p$	
	$E_f, \%$	$E_{f_{\max}}, \%$	$E_f, \%$	$E_{f_{\max}}, \%$	$E_f, \%$	$E_{f_{\max}}, \%$
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Таблица А.4 - Определение относительной погрешности при измерении объема холодной и горячей воды

№ канала	$t, ^\circ\text{C}$	Q_1		Q_2		Q_3	
		$\delta_{V_{\text{дп}}}, \%$	$\delta_{V_{\text{max}}}, \%$	$\delta_{V_{\text{дп}}}, \%$	$\delta_{V_{\text{max}}}, \%$	$\delta_{V_{\text{дп}}}, \%$	$\delta_{V_{\text{max}}}, \%$
1	≤ 30						
	> 30						
2	≤ 30						
	> 30						
3	≤ 30						
	> 30						
4	≤ 30						
	> 30						
5	≤ 30						
	> 30						
6	≤ 30						
	> 30						

Таблица А.5 - Определение абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя

№ канала	$\Theta = 0 ^\circ\text{C}$			$\Theta = 55 ^\circ\text{C}$			$\Theta = 145 ^\circ\text{C}$		
	$\Delta_{t_{\text{ТС}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{В}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{max}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{ТС}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{В}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{max}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{ТС}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{В}}}, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{t_{\text{max}}}, ^\circ\text{C}$
1									
2									
3									
4									
5									
6									

Таблица А.6 - Определение приведенной погрешности при измерении избыточного давления теплоносителя

№ канала	$\gamma_{P_{\text{ДИД}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{В}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{max}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{ДИД}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{В}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{max}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{ДИД}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{В}}}, \%$	$\gamma_{P_{\text{max}}}, \%$
1		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$
2		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$
3		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$
4		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$
5		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$
6		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$		$\pm 0,15$	$\pm 2,0$



Таблица А.7 - Определение относительной погрешности при измерении интервалов времени

$\delta_T, \%$	$\delta_{T_{\max}}, \%$
	$\pm 0,01$

Таблица А.8 - Определение относительной погрешности при вычислении количества тепловой энергии

№ канала	Контрольные точки	$E_f, \%$	$E_c, \%$	$E_t, \%$	$E, \%$	$E_{\max}, \%$
1	$\Delta\Theta = \Delta\Theta_{\min}$ и $q = 0,9q_p$					
	$\Delta\Theta = 15^\circ\text{C}$ и $q = 0,1q_p$					
	$\Delta\Theta = 145^\circ\text{C}$ и $q = q_i$					
2	$\Delta\Theta = \Delta\Theta_{\min}$ и $q = 0,9q_p$					
	$\Delta\Theta = 15^\circ\text{C}$ и $q = 0,1q_p$					
	$\Delta\Theta = 145^\circ\text{C}$ и $q = q_i$					
3	$\Delta\Theta = \Delta\Theta_{\min}$ и $q = 0,9q_p$					
	$\Delta\Theta = 15^\circ\text{C}$ и $q = 0,1q_p$					
	$\Delta\Theta = 145^\circ\text{C}$ и $q = q_i$					
4	$\Delta\Theta = \Delta\Theta_{\min}$ и $q = 0,9q_p$					
	$\Delta\Theta = 15^\circ\text{C}$ и $q = 0,1q_p$					
	$\Delta\Theta = 145^\circ\text{C}$ и $q = q_i$					
5	$\Delta\Theta = \Delta\Theta_{\min}$ и $q = 0,9q_p$					
	$\Delta\Theta = 15^\circ\text{C}$ и $q = 0,1q_p$					
	$\Delta\Theta = 145^\circ\text{C}$ и $q = q_i$					
6	$\Delta\Theta = \Delta\Theta_{\min}$ и $q = 0,9q_p$					
	$\Delta\Theta = 15^\circ\text{C}$ и $q = 0,1q_p$					
	$\Delta\Theta = 145^\circ\text{C}$ и $q = q_i$					

Заключение: теплосчетчик _____ классу __ по ГОСТ EN 1434-1 (СТБ ГОСТ Р 51649)
соответствует/не соответствует

Заклучение: теплосчетчик _____ классу __ по ГОСТ ISO 4064-1
соответствует/не соответствует

Свидетельство о поверке (Заклучение о непригодности) № _____

Поверитель:

подпись

Ф.И.О.

Дата: _____



Библиография

- | | | |
|-----|--------------------------|---|
| [1] | ТУ ВУ 100082152.023-2020 | Теплосчетчики ТЭМ-206. Технические условия |
| [2] | МИ 2573-2000 | Рекомендация. ГСИ. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Методика поверки. Общие положения |
| [3] | АРВС.746967.037.400ПС | Теплосчетчик ТЭМ-206. Паспорт |
| [4] | АРВС.746967.037.400РЭ | Теплосчетчик. Тепловычислитель ТЭМ-206. Руководство по эксплуатации |
| [5] | МРБ МП. 3033-2020 | Тепловычислители ТЭМ-206. Методика поверки |



Белорусский государственный институт метрологии
Отдел научно-технической информации и нормативной документации
2 Лист 15