Теплосчетчик ТСК71

Руководство по эксплуатации
РБЯК.400880.095 РЭ

ОКП 42 1894

www.teplocom-sale.ru
8 800 250 0303

ТЕПЛОСОМ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение и условия эксплуатации 3
2 Технические характеристики функциональных блоков теплосчетчиков 4
3 Технические характеристики теплосчетчиков 4
4 Комплект поставки 6
5 Устройство и принцип работы 6
5.1 Конструкция и принцип работы теплосчетчика 6
5.2 Методика (метод) измерений 6
5.3 Программное обеспечение 6
6 Указание мер безопасности 7
7 Настройка 7
8 Установка и монтаж 7
9 Подготовка и порядок работы 8
10 Техническое обслуживание 9
11 Методика поверки 10
12 Возможные неисправности и способы их устранения 17
13 Маркировка и пломбирование 17
14 Правила хранения и транспортирования 17

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы теплосчетчиков ТСК71.

Теплосчетчики являются комбинированными, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений утвержденного типа.

Для правильного и полного изучения устройства и работы теплосчетчиков следует дополнительно изучить устройство и работу его функциональных блоков, приведенную в их эксплуатационной документации.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000 и ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.

1 Назначение и условия эксплуатации

1.1 Теплосчетчики предназначены для измерений параметров (расхода, температуры, давления) и количества теплоносителя (объема, массы горячей и холодной воды), и количества теплоты в водяных системах теплопотребления.

Теплосчетчики обеспечивают измерения расхода и объема холодной воды в составе с расходомерами, типы которых приведены в таблице 1, а также со счетчиками холодной воды, имеющими выходной импульсный сигнал с нормированным весом импульса.

Теплосчетчики, при использовании дополнительного импульсного входа вычислителя и счетчика соответствующего назначения, имеющего выходной импульсный сигнал с нормированным весом импульса, обеспечивают измерения количества (объема, массы, электроэнергии) измеряемой среды.

Теплосчетчики могут быть применены на объектах теплоэнергетического, промышленного и коммунально-бытового комплекса в составе узлов учета, информационно-измерительных систем и измерительных комплексов.

1.2 Теплосчетчики обеспечивают:

- ведение календаря и регистрацию времени работы и времени отсутствия счета тепловой энергии;
- представление на табло текущих значений измеряемых величин;
- регистрацию в энергонезависимых архивах и представление на табло часовых, суточных и месячных значений расхода, температуры, разности температур, разности масс и давления, итоговых значений объема, массы, тепловой энергии и времени наработки;
- диагностику неисправностей составных частей теплосчетчика, допустимых диапазонов измерений, отсутствия напряжения питания и выбор режима работы теплосчетчика при наличии диагностируемых ситуаций;
- представление измерительной и диагностической информации непосредственно или по линиям связи (коммутируемым или некоммутируемым) на внешние устройства (принтер, накопительный пульт, компьютер, модем) посредством интерфейсов RS232, RS485 и/или Ethernet.

1.3 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре до 35 °С;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- синусоидальная вибрация частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения не более 0,1 мм;

1.4 Параметры электропитания, масса и габаритные размеры составных частей теплосчетчиков соответствуют требованиями их эксплуатационной документации.

1.5 Степень защиты функциональных блоков теплосчетчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

2 Технические характеристики функциональных блоков теплосчетчиков

2.1 В составе теплосчетчиков применяются следующие средства измерений: вычислитель количества теплоты ВКТ-7, преобразователи расхода и счетчики воды (далее - расходомеры), термопреобразователи сопротивления и их комплекты, и преобразователи давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель тепло-счетчика	Тип расходомеров	Тип термопреобразователей сопротивления	Тип преобразователей давления
ТСК71-01	ПРЭМ		
ТСК71-02	ВЗЛЕТ ЭР		
ТСК71-03	ЭМИР-ПРАМЕР-550	КТПТР-01,03,06…08	
ТСК71-04	МастерФлоу	КТПТР-04,05,05/1	
ТСК71-05	Sono 1500 CT	КТСП-Н	
ТСК71-06	УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	КТС-Б	
ТСК71-07	USECHO II Itron	ТЭМ-110	СДВ
ТСК71-08	US800	ВЗЛЕТ ТПС	НТ
ТСК71-09	UFM-3030	КСТВ	ПДТВХ-1
ТСК71-10	Ultraflow	ТПТ-1,17,19,21	КОРУНД
ТСК71-11	КАРАТ-520	ТПТ-7,8,11…15	МТ101
ТСК71-12	ЭТАЛОН-РМ	ТСП-Н	
ТСК71-13	ВПС	ТС-Б-Р	
ТСК71-14	Woltex	ТСПТВХ	
ТСК71-15	TU4	ТЭМ-100	
ТСК71-16	СУР-97		
ТСК71-17	ДНЕПР-7		

Модели теплосчетчиков определены типом основного расходомера, установленного на подающем трубопроводе системы, дополнительно в составе каждой модели могут применяться другие расходомеры, типы которых приведены в таблице 1.

В составе теплосчетчиков могут применяться другие типы преобразователей давления по ГОСТ 22520-85 с унифицированным выходным токовым сигналом в диапазоне изменения тока от 4 до 20 мА и платиновых термопреобразователей с номинальным сопротивлением 100 или 500 Ом с классом допуска не хуже В по ГОСТ 6651-2009.

3 Технические характеристики теплосчетчиков

3.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительных погрешностей при измерении параметров теплоносителя и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %	Примечание
Количество теплоты, ГДж (Гкал)	0 - 10^7	$\pm (2 + 4\Delta t_н/\Delta t)$ [1)]	Класс С ГОСТ Р 51649, класс 1 ГОСТ Р ЕН 1434
		$\pm (3 + 4\Delta t_н/\Delta t)$ [2)]	Класс В ГОСТ Р 51649, класс 2 ГОСТ Р ЕН 1434
Объем, $м^3$ и масса, т	0 - 10^8	± 1 [1)]; ± 2 [2)]; ± 5 [3)]	
Объемный расход, $м^3/ч$	0 - 10^6		
Температура, °С	0 - 160	± (0,4 + 0,005t) °С	Погрешность абсолютная
Разность температур, °С	$\Delta t_н$ [4)]- 150	$\pm (1 + 4\Delta t_н/\Delta t)$	
Давление, МПа ($кгс/см^2$)	0 - 1,6 (0-16)	± 1,0	Погрешность приведенная

[1)] При относительной погрешности расходомера не более ± 1 %.
[2)] При относительной погрешности расходомера от ± 1 до ± 2 %.
[3)] При относительной погрешности счетчика воды (горячей, холодной), соответствующей ± 5 %.
[4)] $\Delta t_н$ = 2 °С при применении комплектов КТПТР класс 1, КТСП-Н с $\Delta t_{min} \le 2$ °С, ВЗЛЕТ ТПС класс А, КСТВ класс 1; $\Delta t_н$ = 3°С при применении комплектов ТЭМ 110, КТС-Б, КТПТР класс 2, КТСП-Н с Δt_{min} = 3 °С, КСТВ класс 2, ВЗЛЕТ ТПС класс В.

Условные обозначения величин, принятые в таблице 2:

- t – температура теплоносителя, °С;
- Δt, $\Delta t_н$ и Δt_{min} - разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе, ее наименьшее значение, измеряемое теплосчетчиком, и ее минимальное значение, измеряемое комплектом термопреобразователей, соответственно, °С.

3.2 Пределы допускаемых значений относительной погрешности при измерении тепловой энергии в отдельном трубопроводе, выраженные в процентах, соответствуют значениям, определяемым из выражения:

$$\delta = \pm [2{,}5 + 45/(t - t_x)],$$

где: $t \ge 30$ °С – значение температуры теплоносителя, °С;
$t_x \le 20$ °С – условно постоянное значение температуры холодной воды, °С.

3.3 Пределы допускаемых значений относительной погрешности вычислителя теплосчетчика при измерении времени соответствуют ± 0,01 %.

3.4 Теплосчетчики прочны и герметичны при воздействии на их составные части пробного давления, соответствующего не менее 1,25 от значения рабочего давления.

3.5 Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в рабочих условиях эксплуатации, приведенных в 1.3 настоящего руководства.

3.6 Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

3.7 Средний срок службы не менее 12 лет.

4 Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТСК71	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	РБЯК.400880.095 ПС	1экз.	
Руководство по эксплуатации (раздел 11 «Методика поверки»)	РБЯК.400880.095 РЭ	1экз.	
Эксплуатационная документация на составные части			Руководство по эксплуатации, паспорт, методика поверки согласно комплекту поставки составной части

5 Устройство и принцип работы

5.1 Конструкция и принцип работы теплосчетчика

Конструктивно теплосчетчики состоят из отдельных составных частей (средств измерений, утвержденных типов), объединенных в средство измерения общими требованиями, регламентированными техническими условиями ТУ 4218-095-15147476-2013.

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от измерительных преобразователей, в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, количества теплоты (тепловой энергии).

Конструкция, технические характеристики и принцип работы вычислителя и измерительных преобразователей приведены в их эксплуатационной документации.

5.2 Методика (метод) измерений

Теплосчетчики реализуют метод прямых измерений, при котором искомое значение величины получают непосредственно от средства измерений.

В процессе эксплуатации теплосчетчика результаты измерений представляется на табло вычислителя и на внешние устройства приема, хранения и отображения измерительной информации.

5.3 Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) теплосчетчика определено ПО вычислителя количества теплоты ВКТ-7, характеристики которого, включая идентификационные данные, приведены в его эксплуатационной документации.

Порядок представления идентификационных данных ПО на табло вычислителя согласно его руководству по эксплуатации.

Состояние табло при представлении идентификационных данных:

ВКТ-7=xx	ПВ §2.7
C7A4	

xx – модель вычислителя согласно его руководству по эксплуатации.

6 Указание мер безопасности

6.1 Теплосчетчики соответствуют требованиям по безопасности ГОСТ Р 52319-2005 (МЭК 61010-1:2001)

6.2 При работе с теплосчетчиками опасными факторами являются сетевое напряжение питания составных частей теплосчетчиков, а также температура и давление теплоносителя.

6.3 Степени защиты составных частей теплосчетчиков от поражения электрическим током приведены в их эксплуатационной документации.

6.4 При работе с составными частями теплосчетчиков следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.5 Работы по монтажу и демонтажу преобразователей, непосредственно контактирующих с теплоносителем, следует производить при отсутствии давления в трубопроводах и их перекрытии до и после преобразователя.

7 Настройка

7.1 Настройка теплосчетчиков заключается в настройке вычислителя, порядок настройки которого рассмотрен в его руководстве по эксплуатации.

При настройке вычислителя рекомендуется предварительно составить таблицу базы данных настройки, а сама настройка может быть выполнена на любом этапе проведения подготовительных работ, например: на месте эксплуатации или после монтажа вычислителя.

7.2 При выполнении настройки вычислителя следует обратить особое внимание на следующие их особенности:

1) ввод значения веса (цены) импульса производится в единицах объема «литр». Максимальное значение веса импульса 100000 л (100 $м^3$) минимальное 0,00001 л.

2) тип выхода расходомера.

Выходная частота расходомера не должна превышать:

- 16 Гц на пассивном выходе (питание выходной цепи со стороны вычислителя);

- 1000 Гц на активном выходе (питание выходной цепи со стороны расходомера или внешнего источника питания);

3) номинальная статическая характеристика термопреобразователя сопротивления (комплекта термопреобразователей).

Все применяемые термопреобразователи должны иметь одинаковую номинальную статическую характеристику преобразования.

4) режимы обработки диагностируемых ситуаций.

Вычислитель имеет несколько таких режимов по разным параметрам. Прежде, чем установить один из них, внимательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации вычислителя.

8 Установка и монтаж

8.1 Эксплуатационные ограничения при применении составных частей теплосчетчиков приведены в их эксплуатационной документации.

8.2 Все работы по монтажу, эксплуатации и обслуживанию теплосчетчика должны производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуа-

тации, а также эксплуатационную документацию составных частей, входящих в комплект теплосчетчика.

8.3 При вводе теплосчетчика в эксплуатацию проверьте его комплектность и комплектность его частей на соответствии эксплуатационной документации.

8.4 Выполните внешний осмотр частей теплосчетчика с целью выявления их механических повреждений, препятствующих применению.

8.5 Размещение и монтаж

Размещение и монтаж частей теплосчетчика должны производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Для связи тепловычислителя и преобразователей рекомендуется применять экранированные кабели или размещать их в металлорукавах, длина кабелей должна быть по возможности минимальной. Не допускается прокладка кабелей непосредственно с сетевыми кабелями, а также рядом с мощными источниками электромагнитных помех.

Установка термопреобразователей в трубопровод должна производиться в соответствии с рекомендациями их изготовителя. Термопреобразователи следует устанавливать в гильзу, заполненную маслом, при этом рекомендуется применять гильзы от производителя термопреобразователей.

9 Подготовка и порядок работы

9.1 Перед началом работы убедитесь в соответствии установки и монтажа частей теплосчетчиков требованиям их эксплуатационной документации.

9.2 Порядок подготовки и работы частей теплосчетчиков должен соответствовать требованиям их эксплуатационной документации.

После проведения работ по проверке работоспособности частей теплосчетчика необходимо провести комплексную проверку работы теплосчетчика, заключающуюся в проверке функционирования всех задействованных измерительных каналов температуры, давления и объема (расхода).

Проверку проводят в условиях действующего узла учета при режимах потребления теплоносителя, когда значения температуры, давления и расхода находятся в пределах диапазонов измерений соответствующих преобразователей. Контролю подлежат текущие показания вычислителя по всем каналам измерений. Если результаты комплексной проверки положительные (показания всех измеряемых величин соответствуют ожидаемым значениям), то, при необходимости, составные части теплосчетчика пломбируются в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

ВНИМАНИЕ! Пломбирование в обязательном порядке производится для теплосчетчиков, принятых в коммерческую эксплуатацию.

9.3 Теплосчетчики реализуют метод прямых измерений. В процессе эксплуатации теплосчетчика измерительная информация представляется на табло тепловычислителя. Порядок действий оператора при просмотре информации приведен в руководстве по эксплуатации тепловычислителя.

Измерительная информация может быть представлена на внешние устройства приема, хранения и представления (принтер, накопительный пульт, компьютер непосредственно или посредством различных модемов).

10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание составных частей теплосчетчиков должно производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

10.2 В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо в установленные сроки осуществлять поверку как теплосчетчика в целом, так и его составных частей по соответствующим методикам поверки.

ВНИМАНИЕ! Если межповерочные интервалы (МПИ) составных частей теплосчетчиков отличаются от МПИ теплосчетчика, то их поверка должна проводиться в сроки, указанные в их эксплуатационной документации соответствующей составной части.

10.3 В процессе эксплуатации допускается замена составной части теплосчетчика, не подлежащей ремонту, на другую. Вновь вводимое средство измерений должно соответствовать требованиям, приведенным во вводной части настоящего руководства, и должно быть поверено в установленном порядке, а в паспорте теплосчетчика должна быть сделана соответствующая отметка.

При выполнении вышеуказанных условий, поверка теплосчетчика не проводится.

10.4 Мелкие неисправности, не связанные с нарушением пломбировки составных частей теплосчетчика, устраняются обслуживающим персоналом на месте эксплуатации.

Устранение неисправностей составных частей теплосчетчика, связанных с нарушением клейма изготовителя и/или поверительного клейма, производится изготовителем составной части теплосчетчика или организациями, имеющими разрешение изготовителя на выполнение ремонтных работ.

11 Методика поверки

Методика поверки утверждена ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 21 февраля 2013 г. и устанавливает методы и средства поверки теплосчетчиков.

Первичной поверке подлежат теплосчетчики при выпуске из производства или при вводе в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации после ремонта теплосчетчика, связанного с введением в состав теплосчетчика составной части другого типа.

Периодической поверке подвергают теплосчетчики, находящиеся в эксплуатации.

При выпуске из производства и после ремонта теплосчетчики подвергаются поэлементной поверке, при вводе в эксплуатацию и в процессе эксплуатации - поэлементной или комплектной поверке.

Межповерочный интервал теплосчетчиков - 4 года.

При поэлементной поверке, составные части теплосчетчика (средства измерений утвержденного типа), входящие в его состав, подвергают поверке отдельно с периодичностью, установленной в НД на их поверку.

В процессе эксплуатации, при проведении комплектной поверки, в соответствии с ПР 50.2.006-94 «Порядок проведения поверки средств измерений» допускается проводить поверку только тех измерительных каналов теплосчетчика, которые определяют пригодность теплосчетчика для эксплуатации в части применяемого числа измеряемых величин.

После ремонта или замены неисправной составной части теплосчетчика на однотипную и поверенную в установленном порядке составную часть, теплосчетчика поверке не подвергают.

11.1 Операции поверки

11.1.1 При проведении поэлементной поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Наименование операции	Пункт методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	11.7.1	да	да
Опробование	11.7.2	да	да
Определение метрологических характеристик	11.7.3	да	да

11.1.2 При проведении комплектной поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции	Пункт методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	11.8.1	да	да
Опробование	11.8.2	да	да
Определение метрологических характеристик при измерении:	11.8.3		
- температуры;	11.8.3.1	да	да
- давления;	11.8.3.2	да*	да*
- объема и массы;	11.8.3.3	да	да
- количества теплоты	11.8.3.4	да	да
* Только для теплосчетчиков в составе с вычислителем количества теплоты ВКТ-7-04.			

11.2 Средства поверки

При проведении поверки теплосчетчиков и их составных частей должны применяться следующие эталоны (средства поверки) и вспомогательное оборудование:

1. Установка расходомерная: диапазон воспроизведения расхода в соответствии с диапазоном поверяемого расходомера, значения пределов относительной погрешности не более 1/3 от пределов допускаемой относительной погрешности измерений поверяемого расходомера;

2. Паровой термостат типа ТП-5 для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более ± 0,03 ºС;

3. Нулевой термостат или сосуды Дьюара для воспроизведения температуры плавления льда с погрешностью не более ± 0,02 ºС;

4. Образцовый платиновый термометр сопротивления 2 разряда по ТУ 50-479-84;

5. Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, диапазон воспроизведения давления от 0,1 до 1,6 МПа, пределы основной погрешности 0,05 %;

6. Стенд СКС6. Сопротивление 79,7; 110,4; 141,2 Ом, пг. ± 0,015 Ом; ток 1; 5; 20 мА, пг. ± 0,003 мА; частота 9,765625; 19, 53125; 312,5 Гц, пг. ± 0,003 %;

7. Персональный компьютер.

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования, предусмотренных НД на поверку составных частей теплосчетчика.

11.3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки теплосчетчиков допускаются лица, квалификация которых соответствует требованиям, приведенным в НД на поверку составных частей теплосчетчиков.

11.4 Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны соблюдаться требования безопасности, указанные в их эксплуатационных документах, а также в НД на поверку составных частей теплосчетчиков.

11.5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- температура поверочной жидкости от 5 до 40 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;
- внешние электрические и магнитные поля напряженностью не более 40 А/м;
- напряжение питающей сети от 187 до 242 В.

Допускается выполнение поверки в рабочих условиях эксплуатации теплосчетчика при соблюдении требований к условиям эксплуатации средств поверки.

11.6 Подготовка к проведению поверки

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проверка наличия средств поверки в соответствии с 11.2 настоящего руководства или согласно НД на поверку составной части теплосчетчика;

– проверка наличия на средства поверки действующих свидетельств о поверке;

– проверка наличия эксплуатационной документации на составные части теплосчетчика.

При проведении поэлементной поверки теплосчетчика схема подключения средств поверки и поверяемой составной части теплосчетчика согласно указаниям ее НД на поверку.

При проведении комплектной поверки измерительных каналов теплосчетчика методом непосредственного сличения поверяемого теплосчетчика с рабочим эталоном схема подключения преобразователей к вычислителю согласно его руководству по эксплуатации.

Подготовка к работе средств поверки и поверяемых составных частей теплосчетчика проводится в соответствии с их эксплуатационной документацией.

11.7 Проведение поэлементной поверки

При проведении поверки необходимо вести протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

11.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

– соответствие типа составных частей теплосчетчика (по их эксплуатационным документам) типам, приведенным в 2.1 настоящего руководства;

– соответствие фактических типов и заводских номеров составных частей типам и номерам, указанным в паспорте теплосчетчика;

– наличие действующих документов, подтверждающих поверку составных частей теплосчетчика;

Теплосчетчик, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

11.7.2 Опробование

При проведении поверки операция опробования считается выполненной, если все составные части теплосчетчика имеют действующие документы, подтверждающие их поверку.

Примечание – Идентификация программного обеспечения теплосчетчика проводится при проведении поверки вычислителя.

Теплосчетчик, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

11.7.3 Определение метрологических характеристик

При проведении поверки операция определения метрологических характеристик считается выполненной, если составные части теплосчетчика имеют действующие документы, подтверждающие их поверку.

Результаты поверки считают положительными, если составные части теплосчетчика по результатам их поверки пригодны к дальнейшему применению.

11.8 Проведение комплектной поверки

При проведении поверки необходимо вести протокол, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

11.8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

– соответствие типа составных частей теплосчетчика (по их эксплуатационным документам) типам, приведенным в 2.1 настоящего руководства;

– наличие свидетельства о поверке (паспорта с отметкой о поверке) каждой составной части;

– соответствие фактических типов и заводских номеров составных частей типам и номерам, указанным в паспорте теплосчетчика;

– наличие и целостность пломб поверителя в местах, предусмотренных эксплуатационной документацией составных частей теплосчетчика;

– отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность составных частей теплосчетчика или препятствующих считыванию показаний.

Теплосчетчик, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

11.8.2 Опробование.

При опробовании проверяют функционирование теплосчетчика в целом, а также проводят идентификацию его программного обеспечения (ПО).

Теплосчетчик и его составные части функционируют, если реакцией на воздействие измеряемой величины на измерительные каналы является наличие выходного сигнала и/или индикации измеряемой величины.

Идентификацию ПО проводят в соответствии с указаниями, приведенными в 5.3 настоящего руководства по эксплуатации.

Теплосчетчик, не удовлетворяющий указанным требованиям, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

11.8.3 Определение метрологических характеристик.

11.8.3.1 Определение погрешности при измерении температуры.

При проведении поверки определяют погрешности каждого измерительного канала (термопреобразователи сопротивления и вычислитель) теплосчетчика.

Термопреобразователи сопротивлений устанавливают в термостат и воспроизводят значения температур, соответствующие 0 и 100 °С.

При каждом значении температуры выполняют три измерения, считывая показания с индикатора вычислителя.

При каждом значении температуры определяют ее среднее значение и значение абсолютной погрешности Δ при измерении температуры по формуле:

$\Delta = t_и – t_э$, ºС

где: $t_и$ – среднее значение температуры по показаниям вычислителя, ºС;

$t_э$ – эталонное значение температуры, ºС.

Полученные значения погрешности не должны превышать значений, соответствующих ± 0,4 и ± 0,9 ˚С при температуре 0 и 100 ºС соответственно.

Теплосчетчик считается прошедшей поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей соответствуют установленным требованиям.

11.8.3.2 Определение погрешности при измерении давления.

При проведении поверки определяют погрешности каждого измерительного канала (преобразователь давления и вычислитель) теплосчетчика.

Преобразователь давления соединяют с эталонным средством воспроизведения давления и последовательно воспроизводят три значения давления, равномерно распределенные в диапазоне измерений преобразователя.

При каждом значении давления выполняют три измерения, считывая показания с индикатора вычислителя.

При каждом значении давления определяют его среднее значение и значение приведенной погрешности γ при измерении давления по формуле:

$\gamma = (P_и – P_э)/P_в$, %

где: $P_и$ – среднее значение давления по показаниям вычислителя, МПа;

$P_в$ – значение давления, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений преобразователя, МПа;

$P_э$ – эталонное значение давления, МПа.

Полученные значения погрешности не должны превышать ± 1,0 %.

Теплосчетчик считается прошедшей поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей соответствуют установленным требованиям.

11.8.3.3 Определение погрешности при измерении объема и массы.

При проведении поверки определяют погрешности каждого измерительного канала (преобразователь расхода и вычислитель) теплосчетчика.

Перед проведением поверки необходимо в настроечной базе вычислителя установить значение параметра КТ=1, преобразователи давления (для модели вычислителя ВКТ-7=04) и термопреобразователи должны быть отсоединены от клемм вычислителя.

Преобразователь расхода соединяют с эталонным средством воспроизведения расхода и последовательно воспроизводят значения расхода, приведенные в методике поверки преобразователя.

При каждом значении расхода определяют итоговые значение приращения объема и массы, считывая показания с индикатора вычислителя.

При проведении поверки значения приращения массы должны соответствовать значениям, при которых единица младшего разряда показаний не вносила бы погрешность в результат измерений, превышающую 0,2 от значения погрешности, нормированного для теплосчетчика при соответствующем расходе.

При каждом значении расхода определяют значения относительных погрешностей δ_v и $\delta_м$ при измерении объема и массы по формулам:

$\delta_v = 100\ (V_и - V_э)/V_э$, %

$\delta_м = 100\ (M_и - M_э)/M_э$, %

где: $V_и$ – значение приращения объема по показаниям вычислителя, м^3;
$V_э$ – эталонное значение объема, воспроизведенного установкой, м^3;
$M_и$ – значение приращения массы по показаниям вычислителя, т;
$M_э$ – эталонное значение массы, т.

Примечание – Приращение объема и массы определяют как разность текущего и предыдущего показаний.

Значения $M_и$ и $M_э$ определяют по формуле:

$M_{и(э)} = V_{и(э)} \cdot \rho$, т

где: ρ – плотность воды при договорных значениях температуры и давления, установленных в настроечной базе вычислителя, т/м^3.

Значения плотности определяют согласно МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Полученные значения погрешностей не должны превышать значений, нормированных для теплосчетчика при соответствующих значениях расхода применяемого преобразователя.

Теплосчетчик считается прошедшим поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей соответствуют установленным требованиям.

11.8.3.4 Определение погрешности при измерении количества теплоты.

При проведении комплектной поверки определяют погрешности каждого измерительного канала количества теплоты (преобразователь расхода, комплект термопреобразователей сопротивления и вычислитель) теплосчетчика.

Перед проведением поверки преобразователи давления (для модели вычислителя ВКТ-7=04) должны быть отсоединены от клемм вычислителя.

Термопреобразователи сопротивлений устанавливают в термостаты, преобразователь расхода соединяют с эталонным средством воспроизведения расхода и последовательно воспроизводят разности температур и расхода, соответствующие значениям:

1) $\Delta t_{min} \le \Delta t \le 1{,}2\Delta t_{min}$ $\quad 0{,}9G_{max} \le G \le G_{max}$

2) 10 °C $\le \Delta t \le$ 20 °C $\quad 0{,}04G_{max} \le G \le 0{,}05G_{max}$

3) $(\Delta t_{max} - 5) \le \Delta t \le \Delta t_{max}$ $\quad G_{min} \le G \le 1{,}1G_{min}$

где: Δt_{min} – минимальное значение разности температур, измеряемой комплектом термопреобразователей, °C;

Δt_{max} - максимальное значение разности температур, измеряемой теплосчетчиком, °C;

G_{min} и G_{max} – значения минимального и максимального расхода, измеряемого преобразователем, м^3/ч.

Примечания.

1. Значение температуры, воспроизводимое термостатом для термопреобразователя обратного трубопровода, рекомендуется выбирать в пределах от 40 до 50 ºС при проверках по перечислениям 1 и 2, от 0 до 20 ºС - по перечислению 3.

2. Приращение количества теплоты определяют как разность итогового текущего и предыдущего показаний.

При каждой проверке определяют значение приращения количества теплоты, считывая показания с индикатора вычислителя.

При проведении поверки приращения количества теплоты должны соответствовать значениям, при которых единица младшего разряда показаний не вносила бы погрешность в результат измерений более чем ± 0,6; ± 0,3; ± 0,2 % соответственно при проверках по перечислениям 1…3.

При каждой проверке определяют значения относительной погрешности δ_Q при измерении количества теплоты по формуле:

$$\delta_Q = 100\ (Q_и - Q_э)/Q_э,\ \%$$

где: Qи – значение приращения количества теплоты по показаниям вычислителя, ГДж (Гкал);
$Q_э$ - эталонное значение количества теплоты, ГДж (Гкал).

Значения $Q_э$ определяют по формуле:

$$Q_э = M_э\ (h_п - h_о),\ ГДж\ (Гкал)$$

где: $M_э$ - эталонное значение массы, определенное по методике п. 11.8.3.3, но с учетом температуры, воспроизводимой термостатом для термопреобразователя подающего трубопровода, и договорного значения давления, т;
$h_п$ и $h_о$ – энтальпия, соответствующая температуре, воспроизводимой термостатами для термопреобразователей подающего и обратного трубопроводов, и договорных значений давления, ГДж/т (Гкал/т).

Значения энтальпии определяют согласно МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Полученные значения погрешностей не должны превышать значений, определенных из выражений:

$\pm (2 + 4\Delta t_н/\Delta t)$ % при значении расхода, для которого нормировано значение относительной погрешности измерений ± 1 %;

$\pm (3 + 4\Delta t_н/\Delta t)$ % при значении расхода, для которого нормировано значение относительной погрешности измерений ± 1,5 или ± 2 %.

где: $\Delta t_н$ – наименьшее значение разности температур, измеряемой комплектом термопреобразователей, °С;
Δt – измеренное значение разности температур, °С.

Теплосчетчик считается прошедшим поверку с положительными результатами, если полученные значения погрешностей соответствуют установленным требованиям.

11.9 Оформление результатов поверки

При положительных результатах поверки на теплосчетчик выдается свидетельство о поверке или производится соответствующая запись в его паспорте.

При отрицательных результатах поверки теплосчетчик к применению не допускается. Ранее действующее свидетельство аннулируется или делается соответствующая запись в паспорте теплосчетчика.

12 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности составных частей теплосчетчиков и методы их устранения приведены в их эксплуатационной документации.

13 Маркировка и пломбирование

Маркировка составных частей теплосчетчика соответствует требованиям их эксплуатационной документации.

Пломбирование составных частей теплосчетчика производится в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

14 Правила хранения и транспортирования

Хранение теплосчетчика должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

Транспортирование теплосчетчика может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках.

Предельными условиями транспортирования являются:

1) температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 50 °С;
2) относительная влажность не более 95 % при температуре 35 °С;
3) атмосферное давление не менее 61,33 кПа (460 мм рт. ст.)

Во время транспортирования и погрузо-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию осадков и пыли.

Приложение А

(рекомендуемое)

Форма протокола поэлементной поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №_____

Теплосчетчик ТСК71-_____, зав. №_____

Тип составной части теплосчетчика, зав. номер	Документ, подтверждающий поверку, дата очередной поверки
Вычислитель количества теплоты ВКТ-7-_____ №_____	
Расходомер_____ №_____	
Расходомер_____ №_____	
Расходомер_____ №_____	
Расходомер_____ №_____	
Расходомер_____ №_____	
Расходомер_____ №_____	
Комплект термопреобразователей _____ №_____	
Комплект термопреобразователей _____ №_____	
Термопреобразователь_____ №_____	
Термопреобразователь_____ №_____	
Преобразователь давления _____ №_____	
Преобразователь давления _____ №_____	
Преобразователь давления _____ №_____	
Преобразователь давления _____ №_____	

Результат поверки теплосчетчика: _____
(соотв./ не соотв.)

Поверку проводил: _____ Дата _____
(подпись, ФИО поверителя)

Приложение Б

(рекомендуемое)

Форма протокола комплектной поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №_____

Теплосчетчик ТСК71-_____, зав. №_____ в составе:

Наименование составной части	Тип, модель, исполнение составной части и ее зав. номер
Вычислитель количества теплоты	ВКТ-7-___ зав. №_____
Расходомеры	
Термопреобразователи сопротивления	
Преобразователи давления	

Результаты поверки

Операция поверки	Отметка о соответствии
Внешний осмотр	
Опробование	
Определение метрологических характеристик при измерении:	
- температуры	
- давления	
- объема и массы	
- количества теплоты	

Результат поверки теплосчетчика: _____
(соотв./ не соотв.)

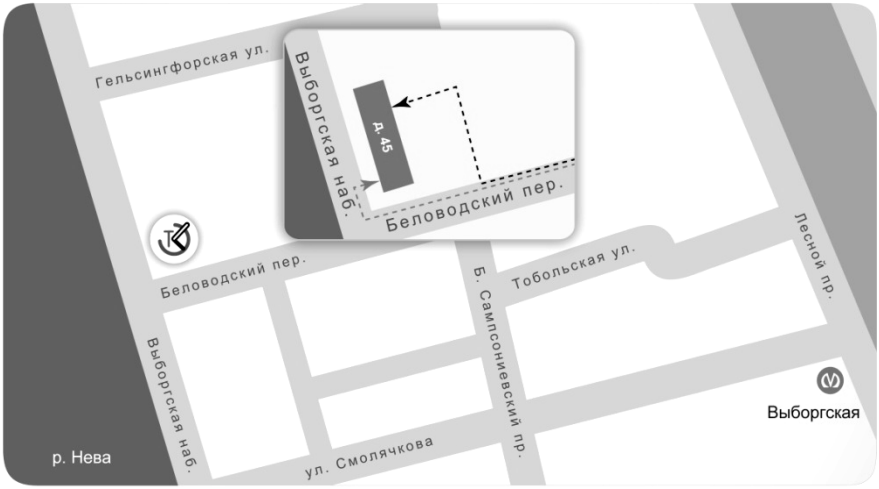
Поверку проводил: _____ Дата _____
(подпись, ФИО поверителя)

8 800 2500303 – бесплатный звонок в России

info@teplocom-sale.ru

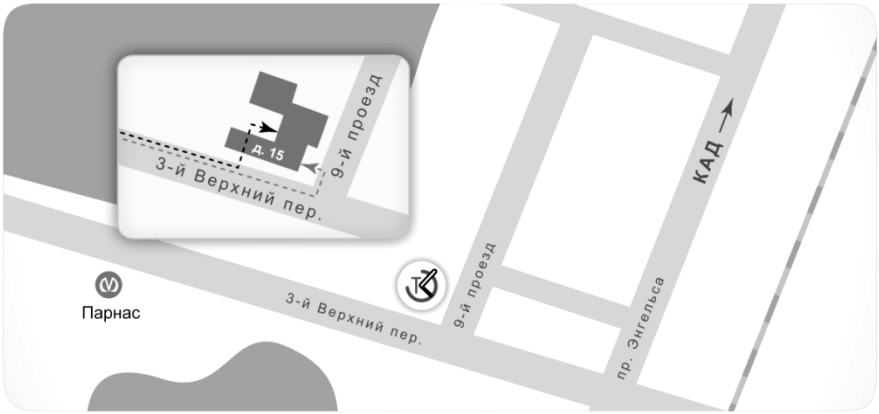
www.teplocom-sale.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС | Россия, 194044, Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45



– – – – главный вход – – – – внутренний двор

СКЛАД ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ | Россия, 194292, Санкт-Петербург, промзона Парнас, 3-й Верхний пер., д. 15



– – – – главный вход – – – – внутренний двор