

ОКПД2 26.51.52



**УТВЕРЖДАЮ**  
Раздел 8 «Методика поверки»  
Директор ФГУП «СНИИМ»  
Г. В. Шувалов  
«07» ноября 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Управляющий ООО «ИВТ»

ИП Кальван Э.Л.

«01» ноября 2017 г.



# ТСК7М

**ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ**

**Руководство по эксплуатации**

РБЯК.400880.120 РЭ





**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1 Назначение и условия эксплуатации .....	3
2 Технические характеристики .....	4
3 Технические характеристики .....	5
4 Комплект поставки .....	6
5 Устройство и принцип работы .....	6
6 Указание мер безопасности .....	7
7 Настройка .....	7
8 Методика поверки .....	8
9 Установка и монтаж .....	9
10 Подготовка и порядок работы .....	10
11 Техническое обслуживание .....	11
12 Возможные неисправности и способы их устранения .....	11
13 Маркировка и пломбирование .....	11
14 Правила хранения и транспортирования .....	11

**Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы теплосчетчиков ТСК7М.

Теплосчетчики являются комбинированными, состоящими из функциональных блоков (составных частей) – средств измерений, зарегистрированных в Госреестре.

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 и, в части метрологических характеристик, требованиям ГОСТ Р ЕН 1434-1.

Карта заказа теплосчетчика приведена в приложении А.

**1 Назначение и условия эксплуатации**

1.1 Теплосчетчики предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя и количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения.

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 регистрация времени работы и времени отсутствия счета тепловой энергии;
- представление на табло текущих значений измеряемых величин;
- регистрация в энергозависимых архивах и представление на табло часов, суточных и месячных значений расхода, температуры, разности температур, разности масс и давления, итоговых значений объема, массы, тепловой энергии и времени наработки;
- диагностика 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 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;
- переменное частотой 50 Гц магнитное поле напряженностью не более 40 А/м;

1.4 Параметры электропитания: от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц, от встроенных или автономных источников питания – в соответствии с эксплуатационной документацией функционального блока.

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



### 3 Технические характеристики

3.1 Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительных погрешностей при измерении параметров воды и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %	Примечание
Количество теплоты, ГДж	0 - 10 <sup>7</sup>	$\pm (2+4\Delta t_r/\Delta t+0,01 G_p/G)$	Класс 1 по ГОСТ Р 51649, класс 1 по ГОСТ Р ЕН 1434
Объем, м <sup>3</sup> , масса, т	0 - 10 <sup>8</sup>	$\pm (3+4\Delta t_r/\Delta t+0,02 G_p/G)$	Класс 2 ГОСТ Р 51649, класс 2 ГОСТ Р ЕН 1434
Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	0,02 - 2,7·10 <sup>5</sup>	$\pm 1,0 \pm 2,0$ <sup>1)</sup> $\pm (1 + 0,01 G_p/G)$ но не более, чем $\pm 3,5$ % $\pm (2 + 0,02 G_p/G)$ , но не более, чем $\pm 5$ %	для класса 1 по ГОСТ Р 51649 для класса 2 по ГОСТ Р 51649
Температура, °С	0 - 160	$\pm (0,4+0,005t)$ °С	Погрешность абсолютная
Разность температур, °С	$\Delta t_r$ <sup>2)</sup> - 150	$\pm [0,5+3(\Delta t_r+1)/\Delta t]$	
Давление, МПа	0 - 1,6	$\pm 2,0$	
Время работы, ч	0 - 49999	$\pm 0,01$	

<sup>1)</sup> Определяется пределами допускаемых значений относительной погрешности расходов.

<sup>2)</sup> Определяется минимальным значением разности температур, измеряемой комплексом преобразователей.

$t_r$  и  $\Delta t_r$  – значения температуры, разности температур и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком, °С.

$G_p$  и  $G_r$  – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м<sup>3</sup>/ч.

Примечания.

1. Класс теплосчетчиков установлен с учетом метрологических характеристик его составных частей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.

2. Значения количества теплоты (тепловой энергии) и давления могут представляться в единицах: Гкал и кгс/см<sup>2</sup> или МВт·ч и бар.

Таблица 3. Пределы допускаемых значений относительной погрешности при измерении тепловой энергии в отдельном трубопроводе в зависимости от пределов допускаемых значений относительной погрешности расходомера и класса допуска термопреобразователя

Пределы допускаемых значений относительной погрешности теплосчетчика, %	Пределы допускаемых значений относительной погрешности расходомера, %	Класс допуска термопреобразователя	Примечание
$\pm [1,2 + 30/(t - t_k)]$	$\pm 1,0$	A	$t \geq 30$ °С, $t_k \leq 25$ °С
$\pm [2,2 + 30/(t - t_k)]$	от $\pm 1,0$ до $\pm 2,0$	B	$t \geq 30$ °С, $t_k \leq 20$ °С
$\pm [1,5 + 45/(t - t_k)]$	$\pm 1,0$		
$\pm [2,5 + 45/(t - t_k)]$	от $\pm 1,0$ до $\pm 2,0$		

### 2 Технические характеристики

2.1 В составе теплосчетчиков применяются следующие средства измерений: вычислитель количества теплоты ВКТ-7 (рег. № 23195-11) или ВКТ-7М (рег. № 67164-17), преобразователи расхода (расходомеры, счетчики), термопреобразователи сопротивления и их комплекты, преобразователи давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель теплосчетчика	Тип преобразователей расхода (рег. №)	Тип термопреобразователей сопротивления (рег. №)	Тип преобразователей давления (рег. №)
ТСК7М-01	ПРЭМ (17858-11)		
ТСК7М-02	ВЗЛЕТ ЭР (20293-10)		
ТСК7М-03	ЭМИР-ПРАМЕР-550 (27104-08)		
ТСК7М-04	Мастерфлоу (31001-12)		
ТСК7М-05	Sono 1500 СТ (35209-09)		
ТСК7М-06	ULTRAHEAT T (51439-12)		
ТСК7М-07	ПРЭТ-01 (51340-12)		
ТСК7М-08	РУС-1 (24105-11)		
ТСК7М-09	АС-001 (22354-08)		
ТСК7М-10	УРЖ2КМ (23363-12)		СДВ (28313-11)
ТСК7М-11	UFM 005-2 (36941-08)		Метран-150 (32854-13)
ТСК7М-12	ДРК-4 (29345-05)		НТ (26817-13)
ТСК7М-13	ВЭПС (14646-05)		ГДТВХ-1 (43646-10)
ТСК7М-14	ВПС (19650-10)		
ТСК7М-15	МЕТРАН-300 ПР (16098-09)		
ТСК7М-16	ЭМИС-ВИХРЬ-200 (42775-14)		
ТСК7М-17	ВЭТ (51794-12)		
ТСК7М-18	ТЭМ (24357-08)		
ТСК7М-19	ВСГд (51794-12)		
ТСК7М-20	ЕТКЕТW (19727-03)		
ТСК7М-21	ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГН (61401-15, 61402-15, 40606-09)		
ТСК7М-22	СКБ (26343-08)		
ТСК7М-23	ВМХ/ВМГ (18312-03)		

Примечание – В скобках приведены регистрационные номера СИ в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (номера Госреестра).

В составе теплосчетчиков любой модели могут применяться различные типы преобразователей, указанные в таблице 1.

В составе теплосчетчиков могут применяться другие типы преобразователей давления по ГОСТ 22520-85 с выходным токовым сигналом в диапазоне изменения тока от 4 до 20 мА, платиновых термопреобразователей с номинальным сопротивлением 100 или 500 Ом и классом допуска не хуже В по ГОСТ 6651-2009, счетчиков объема воды с телеметрическим выходом, представленным магнитоуправляемым контактом, и зарегистрированные в Госреестре средств измерений.



$t$  и  $t_k$  – температура горячей и холодной (условно постоянное значение) воды, °С.

3.2 Теплосчетчики устойчивы к установившимся отклонениям напряжения питания частотой (50 ± 1) Гц в диапазоне изменения от 187 до 242 В.

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

3.4 Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в рабочих условиях эксплуатации, характеризующихся следующими воздействующими факторами:

- 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;
- переменное частотой 50 Гц магнитное поле напряженностью не более 40 А/м.

3.5 Массогабаритные характеристики и параметры энергопитания составных частей теплосчетчиков - в соответствии с технической документацией.

3.6 Средняя наработка на отказ 50000 ч.

3.7 Средний срок службы 12 лет.

## 4 Комплект поставки

Комплект поставки согласно таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТСК7М	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	РБЯК.400880.120 ПС	1экз.	
Руководство по эксплуатации (раздел 8 «Методика поверки»)	РБЯК.400880.120 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 4218-120-01617464-2017.

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.

5.2 Конструкция и принцип работы вычислителя и преобразователей

Конструкция и принцип работы вычислителя и преобразователей приведено в их эксплуатационной документации.

## 6 Указание мер безопасности

6.1 Теплосчетчики соответствуют требованиям по безопасности ГОСТ Р 51350.

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 трубах и их перекрытии до и после преобразователя.

## 7 Настройка

7.1 Настройка теплосчетчиков заключается в основном в настройке вычислителя и преобразователей расхода, эксплуатационной документацией которых предусмотрены специальные требования по их подготовке к работе.

Порядок настройки вычислителя и преобразователей подробно рассмотрен в их руководствах по эксплуатации.

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

7.2 При выполнении настройки вычислителей следует обратить особое внимание на следующие их особенности.

– ввод значения веса (цены) импульса производится в единицах объема «литр». Максимальное значение веса импульса 10000 л (10 м<sup>3</sup>) минимальное 0,0001 л.

Для преобразователей с частотным выходным сигналом значение веса импульса В (в литрах) определяется из выражения:

$$B = Q/3,6 f,$$

где Q – наибольшее значение расхода, м<sup>3</sup>/ч,

f – частота выходного сигнала при расходе Q, Гц.

Результат округляют с точностью не хуже 0,1 %.

– тип выхода преобразователя расхода.

Выходная частота преобразователя расхода не должна превышать значений, приведенных в руководстве по эксплуатации вычислителя ВКТ-7(М);

– номинальная статическая характеристика термопреобразователя;

– 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 Методика поверки

Настоящая методика поверки утверждена ФГУП «СНИИМ» «07» ноября 2017 г.

Теплосчетчики подлежат поверке при выпуске из производства, поверке в процессе эксплуатации, а также внеочередной поверке после замены составных частей на однотипные.

Поверка теплосчетчика осуществляется поэтапным методом.

Интервал между поверками – четыре года.

Составные части (измерительные компоненты), входящие в состав теплосчетчика (вычислитель, измерительные преобразователи расхода, термопреобразователи сопротивления и измерительные преобразователи давления), должны быть поверены отдельно с интервалами, приведенными в технической документации на них и в соответствии с их методиками поверки до предоставления теплосчетчика на поверку.

### 8.1 Операции поверки

При поверке производятся следующие операции:

- Внешний осмотр – п. 8.2.1
- Проверка идентификационных данных ПО – п.8.2.2
- Проверка метрологических характеристик – п.8.2.3.

### 8.2 Проведение поверки

8.2.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- наличие паспорта теплосчетчика;
- соответствие заводского номера, указанного в паспорте теплосчетчика заводскому номеру, указанному на маркировке вычислителя;
- соответствие типа составных частей теплосчетчика (по их эксплуатационным документам) типам, приведенным в таблице 1 настоящего руководства;
- соответствие фактических типов и заводских номеров составных частей типам и номерам, указанным в паспорте теплосчетчика;
- наличие и целостность пломб поверителя и изготовителя в местах, предусмотренных эксплуатационной документацией составных частей теплосчетчика;
- отсутствие механических повреждений и дефектов маркировки, влияющих на работоспособность составных частей теплосчетчика и электрических линий связи между ними.

Теплосчетчик, не удовлетворяющий любому из указанных требований, к дальнейшему проведению поверки не допускается.

8.2.2 Программное обеспечение (далее - ПО) теплосчетчика представлено ПО средств измерений входящих в состав теплосчетчика. Средства измерений, входящие в состав теплосчетчика, являются средствами измерений утвержденных типов. Подтверждение идентификационных данных ПО проводится при их поверке.

Результат поверки идентификационных данных ПО теплосчетчика считают положительным, если на средства измерений, входящих в состав теплосчетчика, имеются действующие результаты поверки.

8.2.3 Поверку метрологических характеристик проводят путем анализа результатов поверки составных частей теплосчетчика.

Теплосчетчик считается выдержавшим поверку, если:

– вычислитель имеет действующие результаты поверки в виде свидетельства о поверке или отметке о поверке в паспорте, заверенной подписью поверителя и знаком поверки;

– измерительные преобразователи расхода имеют действующие результаты поверки в виде свидетельства о поверке или отметке о поверке в паспорте, заверенной подписью поверителя и знаком поверки, их типы соответствуют типам, указанным в документе РБЯК.400880.120 ПС «Теплосчетчики ТСК7М. Паспорт»;

– комплекты термопреобразователей сопротивления (термометры сопротивления) имеют действующие результаты поверки в виде свидетельства о поверке или отметке о поверке в паспорте, заверенной подписью поверителя и знаком поверки и их типы соответствуют типам, указанным в документе РБЯК.400880.120 ПС «Теплосчетчики ТСК7М. Паспорт»;

– измерительные преобразователи давления имеют действующие результаты поверки в виде свидетельства о поверке или отметке о поверке в паспорте, заверенной подписью поверителя и знаком поверки и их типы соответствуют типам, указанным в документе РБЯК.400880.120 ПС «Теплосчетчики ТСК7М. Паспорт».

### 8.3 Оформление результатов поверки

8.3.1 Результаты первичной поверки при выпуске теплосчетчиков из производства оформляются записью в паспорте с указанием даты следующей поверки.

8.3.2 Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815 от 2 июля 2015 г. На обратной стороне свидетельства указываются состав теплосчетчика с указанием заводских номеров составных частей, входящих в комплект теплосчетчика и поверяемых отдельно.

Так же на обратной стороне свидетельства о поверке приводится указание о том, что свидетельство о поверке теплосчетчика считается действующим при наличии действующих свидетельств (отметок) о поверке на составные части, входящие в комплект теплосчетчика и поверяемые отдельно.

8.3.3 Знак поверки наносится при первичной поверке при выпуске из производства в паспорте, при периодической поверке на свидетельство о поверке.

8.3.4 Результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении поверки установлено несоответствие хотя бы по одному из пунктов настоящей методики.

8.3.5 Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности.

## 9 Установка и монтаж

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

9.2 Все работы по монтажу, эксплуатации и обслуживанию теплосчетчика должны производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации, а также эксплуатационную документацию составных частей, входящих в комплект теплосчетчика.

9.3 При вводе теплосчетчика в эксплуатацию поверьте его комплектность и комплектность его частей на соответствия эксплуатационной документации.

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

9.5 Размещение и монтаж



## Руководство по эксплуатации

ТСК7М

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

Для связи вычислителя и преобразователей рекомендуется применять экранованные 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 (карман), заполненную маслом, при этом рекомендуется применять гильзы от производителя термопреобразователей.

### 10 Подготовка и порядок работы

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

10.2 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. Контролю подлежат текущие показания вычислителя по всем каналам измерений. Если результаты комплексной проверки положительные (показания всех измеряемых величин имеют достоверные значения), 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.

10.3 В процессе эксплуатации теплосчетчика измерительная информация представляется на табло вычислителя. Порядок действий оператора при просмотре информации приведен в руководстве по эксплуатации вычислителя.

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

## 11 Техническое обслуживание

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

11.2 В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо в установленные сроки осуществлять проверку как теплосчетчика в целом, так и его составных частей по соответствующим методикам проверки.

**ВНИМАНИЕ!** Если межповерочные интервалы (МПИ) составных частей теплосчетчиков отличаются от МПИ теплосчетчика, то их проверка должна проводиться в сроки, указанные в их свидетельстве о поверке или ином документе, подтверждающем их поверку.

11.3 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.

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

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

## 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:

- температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность не более 95 % при температуре 35 °С;
- 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.



Россия, 194044, Санкт-Петербург,

Выборгская наб., д. 45

**8 800 2500303** – бесплатный звонок по России

(812) 600-03-03 | [info@teplocom-sale.ru](mailto:info@teplocom-sale.ru)

[www.teplocom-sale.ru](http://www.teplocom-sale.ru)



**ТК**  
**ТЕПЛОКОМ**