

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики ТСК7

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТСК7 предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя и количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

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 тепловой энергии.

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений (СИ) утвержденного типа: вычислителя количества теплоты ВКТ-7 (рег. № 23195-11), расходомеров (преобразователей расхода, счетчиков), термопреобразователей сопротивления и их комплектов, преобразователей давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель теплосчетчика	Тип расходомеров (рег. №)	Тип термопреобразователей сопротивления (рег. №)	Тип преобразователей давления (рег. №)
ТСК7-01	ПРЭМ (17858-11)		
ТСК7-02	ВЗЛЕТ ЭР (20293-10)		
ТСК7-03	ЭМИР-ПРАМЕР-550 (27104-08)		
ТСК7-04	МастерФлоу (31001-12)		
ТСК7-05	Sono 1500 СТ (35209-09)	КТПТР-01,03,06,07,08 (46156-10)	
ТСК7-06	ULTRANEAT T (51439-12)	КТПТР-04,05,05/1 (39145-08)	СДВ (28313-11)
ТСК7-07	US800 (21142-11)	КТСП-Н (38878-12)	Метран-150 (32854-09)
ТСК7-08	РУС-1 (24105-11)	КТС-Б (43096-09)	АИР-10 (31654-09)
ТСК7-09	АС-001 (22354-08)	КТСПТВХ-В (24204-03)	АИР-20/М2 (46375-11)
ТСК7-10	УРЖ2КМ (23363-12)	ТЭМ-110 (40593-09)	НТ (26817-08)
ТСК7-11	UFM 005 (36941-08)	ТЭМ-100 (40592-09)	ПДТВХ-1 (43646-10)
ТСК7-12	УРСВ ВЗЛЕТ МР (28363-04)	ТПТ-1,17,19,21,25Р (46155-10)	
ТСК7-13	UFM-3030 (32562-09)	ТПТ-7,8,11,12,13,14,15 (39144-08)	
ТСК7-14	ДРК-4 (29345-05)	ТСП-Н (38959-12)	
ТСК7-15	ВЭПС (14646-05)	ТСПТВХ (33995-07)	
ТСК7-16	ВПС (19650-10)	ВЗЛЕТ ТПС (21278-11)	
ТСК7-17	МЕТРАН-300 ПР (16098-09)	ТС-Б-Р (43287-09)	
ТСК7-18	ЭМИС-ВИХРЬ-200 (42775-09)		
ТСК7-19	ВСТ (51794-12)		
ТСК7-20	ТЭМ (24357-08)		
ТСК7-21	ВСГд (51794-12)		
ТСК7-22	ЕТК/ЕТW (19727-03)		
ТСК7-23	ВСГН/ВСТН (26405-04)		
ТСК7-24	СКБ (26343-08)		
ТСК7-25	ВМХ/ВМГ (18312-03)		

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

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.

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- ведение календаря и регистрация времени работы и времени отсутствия счета тепловой энергии;
- представление на табло текущих значений измеряемых величин;
- регистрация 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;
- 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.

Электропитание составных частей теплосчетчиков осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В, внешних или внутренних источников постоянного тока.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, а также ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 в части требований к метрологическим характеристикам.

Степень защиты составных частей теплосчетчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунке 1.

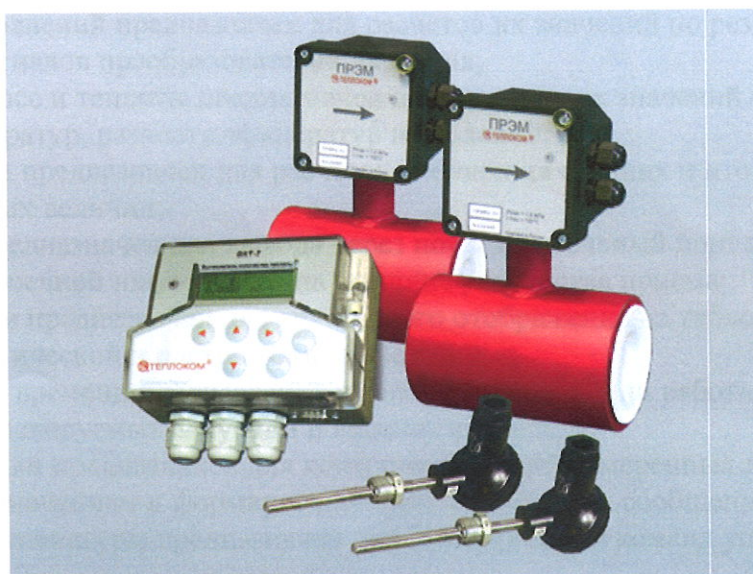


Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика

#### **Программное обеспечение.**

Вычислители теплосчетчиков имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.

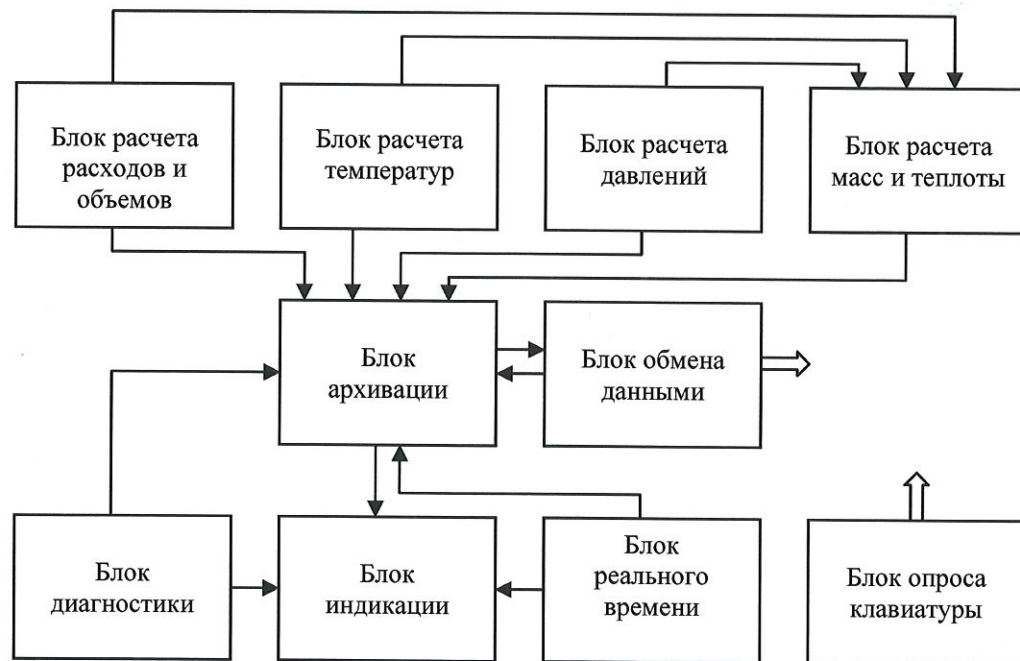


Рисунок 2

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расходов и объемов предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов расходомеров;
- 2) Блок расчета температур предназначен для расчетов значений температур и их разности по результатам измерений выходных сигналов термометров сопротивления;
- 3) Блок расчета давлений предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- 4) Блок расчета масс и теплоты предназначен для расчетов их значений по результатам расчетов объемов, температур, разности температур и давлений;
- 5) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых величин;
- 6) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 7) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации;
- 8) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы вычислителя, времени действия диагностируемых ситуаций и ведения календаря;
- 9) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений;
- 10) Блок опроса клавиатуры предназначен для формирования команд управления работой вычислителя.

Составные части теплосчетчиков обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования составных частей теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО теплосчетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ВКТ-7	ПВ	§2.7	C7A4	CRC-16

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительных погрешностей при измерении параметров воды и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемых значений относительной погрешности, %	Примечание
Количество теплоты, ГДж	0 - 10 <sup>7</sup>	$\pm (2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01 G_B/G)$	Класс С ГОСТ Р 51649, класс 1 ГОСТ Р ЕН 1434
		$\pm (3+4\Delta t_n/\Delta t+0,02 G_B/G)$	Класс В ГОСТ Р 51649, класс 2 ГОСТ Р ЕН 1434
Объем, м <sup>3</sup> ; масса, т	0 - 10 <sup>8</sup>	$\pm 1,0 \pm 2,0$ <sup>1)</sup>	
Объемный расход, м <sup>3</sup> /ч	0 - 10 <sup>6</sup>	$\pm (2+6/T)$	
Температура, °С	0 - 160	$\pm (0,4+0,005t)$ °С	Погрешность абсолютная
Разность температур, °С	$\Delta t_n$ <sup>2)</sup> - 150	$\pm [0,5+3(\Delta t_n+1)/\Delta t]$	
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 расходомеров.  
<sup>2)</sup> Определяется минимальным значением разности температур, измеряемой комплектом преобразователей.  
t, Δt и Δt<sub>n</sub> – значения температуры, разности температур и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком, °С.  
G и G<sub>B</sub> – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м<sup>3</sup>/ч.  
T ≥ 6 – период измерения расхода, с.

Примечания.

1. Класс теплосчетчиков установлен с учетом метрологических характеристик его составных частей в соответствии с требованиями ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006.
2. Значения количества теплоты (тепловой энергии) и давления могут также представляться в единицах: Гкал и кгс/см<sup>2</sup> или МВт·ч и бар.

Таблица 4. 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
$\pm [1,2 + 30/(t - t_x)]$	$\pm 1,0$	А	t ≥ 30 °С, t <sub>x</sub> ≤ 25 °С
$\pm [2,2 + 30/(t - t_x)]$	от ± 1,0 до ± 2,0		
$\pm [1,5 + 45/(t - t_x)]$	$\pm 1,0$	В	t ≥ 30 °С, t <sub>x</sub> ≤ 20 °С
$\pm [2,5 + 45/(t - t_x)]$	от ± 1,0 до ± 2,0		

t и t<sub>x</sub> – температура горячей и холодной (условно постоянное значение) воды, °С.

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

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

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.

Средняя наработка на отказ 50000 ч.

Средний срок службы 12 лет.

#### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя теплосчетчика в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

#### Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТСК7	1 шт.	Состав согласно заказу
Паспорт	РБЯК.400880.037 ПС	1экз.	
Руководство по эксплуатации (раздел 8 «Методика поверки»)	РБЯК.400880.037 РЭ	1экз.	
Эксплуатационная документация на составные части			Руководство по эксплуатации, паспорт, методика поверки согласно комплекту поставки составной части

#### Поверка

осуществляется по методике раздела 8 «Методика поверки» руководства по эксплуатации РБЯК.400880.037 РЭ «Теплосчетчики ТСК7», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 12 октября 2011 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

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 преобразователя расхода;
2. Паровой термостат типа ТП-5 для воспроизведения температуры кипения воды с погрешностью не более  $\pm 0,03$  °С;
3. Нулевой термостат или сосуды Дьюара для воспроизведения температуры плавления льда с погрешностью не более  $\pm 0,02$  °С;
4. Образцовый платиновый термометр сопротивления 2 разряда по ТУ 50-479-84;
5. Манометр грузопоршневой МП-6 или МП-60 по ГОСТ 8291-83;
6. Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, диапазон воспроизведения давления от 0,1 до 1,6 МПа, пределы основной погрешности 0,02 и 0,05 %;
7. Стенд СКС6. ТУ 4217-023-23041473-98;

Допускается применение других средств поверки и вспомогательного оборудования, предусмотренных НД на поверку составных частей теплосчетчика, включая средства поверки термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 8.461-2009 и преобразователей давления по МИ 1997-89.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации РБЯК.400880.037 РЭ «Теплосчетчики ТСК7».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТСК7

1. ГОСТ Р 51649-2000. «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006. «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
3. ТУ 4218-037-15147476-2007. «Теплосчетчики ТСК7. Технические условия».

### Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление торговли и товарообменных операций.

### Изготовитель

Закрытое акционерное общество «НПФ Теплоком».  
ЗАО «НПФ Теплоком».  
194044, Россия, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45  
т/ф 600-03-03, 703-72-03, 703-72-11, 703-72-12.  
E-mail: [welcome@teplocom.spb.ru](mailto:welcome@teplocom.spb.ru), [oss@teplocom.spb.ru](mailto:oss@teplocom.spb.ru)

### Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), регистрационный номер № 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



Ф.В.Булыгин

2013 г.

*Handwritten signatures in blue ink at the bottom left of the page.*