

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчетчики ТСК71

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТСК71 предназначены для измерений параметров (расхода, температуры, давления) и количества теплоносителя (объема, массы горячей и холодной воды), и количества теплоты 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 теплоносителя и теплоты (тепловой энергии).

Теплосчетчики являются комбинированными средствами измерений, состоящими из функциональных блоков (составных частей) - средств измерений утвержденного типа: вычислителей количества теплоты ВКТ-7 (рег. номер 23195-11), преобразователей расхода и счетчиков воды (далее - расходомеров), термопреобразователей сопротивления и их комплектов, и преобразователей давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель теплосчетчика	Тип расходомеров (рег. номер)	Тип термопреобразователей сопротивления (рег. номер)	Тип преобразователей давления (рег. номер)
ТСК71-01	ПРЭМ (17858-11)	КТПТР-01,03,06...08(46156-10) КТПТР-04,05,05/1(39145-08) КТСП-Н (38878-08) КТС-Б (43096-09) ТЭМ-110 (40593-09) ВЗЛЕТ ТПС (21278-11) КСТВ (47133-11) ТПТ-1,17,19,21(46155-10) ТПТ-7,8,11...15(39144-08) ТСП-Н (38959-08) ТС-Б-Р (43287-09) ТСПТВХ (33995-07) ТЭМ-100 (40592-09)	СДВ (28313-11) НТ (26817-08) ПДТВХ-1 (43646-10) КОРУНД (47336-11) МТ101 (32239-12)
ТСК71-02	МастерФлоу (31001-12)		
ТСК71-03	ВЗЛЕТ ЭР (20293-10)		
ТСК71-04	ЭМИР-ПРАМЕР-550 (27104-08)		
ТСК71-05	Sono 1500 СТ (35209-09)		
ТСК71-06	УРСВ «ВЗЛЕТ МР» (28363-04)		
ТСК71-07	USECHO II Itron (52549-13)		
ТСК71-08	US800 (21142-11)		
ТСК71-09	UFM-3030 (32562-09)		
ТСК71-10	Ultraflow (20308-04)		
ТСК71-11	КАРАТ-520 (44424-12)		
ТСК71-12	ЭТАЛОН-РМ (50660-12)		
ТСК71-13	ВПС (19650-10)		
ТСК71-14	Woltex (38310-08)		
ТСК71-15	TU4 (38308-08)		
ТСК71-16	СУР-97 (16860-07)		
ТСК71-17	ДНЕПР-7 (15206-07)		

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.

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.

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, месячных и итоговых значений измеряемых величин, 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.

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

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

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000, а также ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 в части требований к метрологическим характеристикам.

Внешний вид теплосчетчика приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика

#### **Программное обеспечение**

Теплосчетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), размещенное в вычислителе. Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.

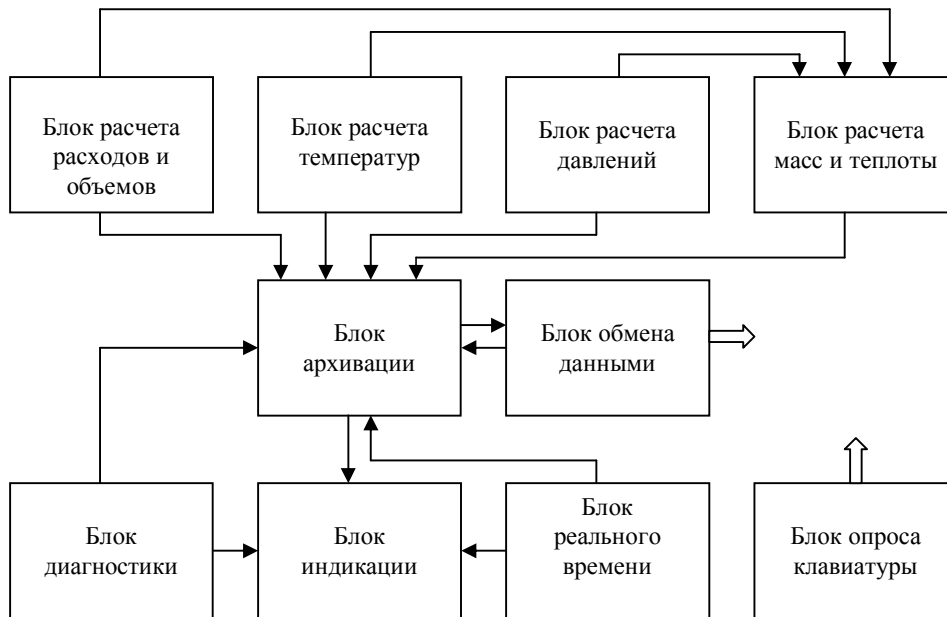


Рисунок 2

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 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 теплоносителя и количества теплоты в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

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

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

Условные обозначения величин, принятые в таблице 3:

- t – температура теплоносителя, °С;

-  $\Delta t$ ,  $\Delta t_n$  и  $\Delta t_{\min}$  - разность температур воды в подающем и обратном трубопроводе, ее наименьшее значение, измеряемое теплосчетчиком, и ее минимальное значение, измеряемое комплектом термопреобразователей, соответственно, °С.

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:  $t \geq 30$  °С – значение температуры теплоносителя, °С;

$t_x \leq 20$  °С – условно постоянное значение температуры холодной воды, °С.

Пределы допускаемых значений относительной погрешности теплосчетчиков при измерении времени соответствуют  $\pm 0,01$  %.

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.

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	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

### Поверка

осуществляется по документу РБЯК.400880.095 РЭ (раздел 11 «Методика поверки») «Теплосчетчики ТСК71», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 21 февраля 2013 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 расходомера;

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

6. Стенд СКС6. ТУ 4217-023-23041473-98.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации РБЯК.400880.095 РЭ «Теплосчетчики ТСК71».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТСК71**

1. ГОСТ Р 51649-2000. «Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. «Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования».
3. ТУ 4218-095-15147476-2013. «Теплосчетчики ТСК71. 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. 8-800-250-03-03, т/ф (812) 600-03-03,  
E-mail: [info@teplocom-sale.ru](mailto:info@teplocom-sale.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

Ф.В.Булыгин

М.п.

« »

2013 г.