

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТСК7М

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТСК7М (далее - теплосчетчики) 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 (преобразователей расхода, термопреобразователей сопротивления и их комплектов, преобразователей давления), в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, количества тепловой энергии.

Теплосчетчики выпускаются в 23 моделях и относятся к комбинированным теплосчетчикам согласно ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 и состоят из следующих компонентов (составных частей) - средств измерений (далее - СИ) утвержденного типа: вычислителя количества теплоты ВКТ-7 (Регистрационный номер 23195-11) или ВКТ-7М (Регистрационный номер), преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков), термопреобразователей сопротивления (классом допуска по ГОСТ 6651-2009 не хуже В) и их комплектов, преобразователей давления, типы которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Типы применяемых в составе теплосчетчика средств измерений

Модель теплосчетчика	Тип преобразователей расхода (Регистрационный номер)	Тип комплектов термопреобразователей и термопреобразователей сопротивления (Регистрационный номер)	Тип преобразователей давления (Регистрационный номер)
ТСК7М-01	ПРЭМ (17858-11)	КТПТР-01,03,06,07,08 (46156-10) КТПТР-04,05,05/1 (39145-08) КТСП-Н (38878-12, 38878-17) КТС-Б (43096-15) ТЭМ-110 (40593-09) ТЭМ-100 (40592-09) ТПТ-1,17,19,21,25Р (46155-10) ТПТ-7,8,11,12,13,14,15 (39144-08) ТСП-Н (38959-12, 38959-17) ТС-Б (61801-15)	СДВ (28313-11) Метран-150 (32854-13) НТ (26817-13) ПДТВХ-1 (43646-10)
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)		
ТСК7М-11	UFM 005-2 (36941-08)		
ТСК7М-12	ДРК-4 (29345-05)		
ТСК7М-13	ВЭПС (14646-05)		
ТСК7М-14	ВПС (19650-10)		
ТСК7М-15	МЕТРАН-300 ПР (16098-09)		
ТСК7М-16	ЭМИС-ВИХРЬ-200 (42775-14)		
ТСК7М-17	ВСТ (51794-12)		
ТСК7М-18	ТЭМ (24357-08)		
ТСК7М-19	ВСГд (51794-12)		
ТСК7М-20	ЕТК/ЕТW (19727-03)		
ТСК7М-21	ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН (61401-15, 61402-15, 40606-09)		
ТСК7М-22	СКБ (26343-08)		
ТСК7М-23	ВМХ/ВМГ (18312-03)		

В составе теплосчетчиков каждой модели могут применяться счетчики объема горячей и холодной воды, формирующие выходной сигнал посредством магнитоуправляемого контакта (геркона): ВСГН, ВСТН (55115-13), ЕТ (48241-11), М (48242-11), W (48422-11), ВСКМ 90 (32539-11), СТВУ (32540-11), М-Т150 QN (23553-02), М-Т50 QN (23554-08), WP-Dynamic (15820-07).

Основные функциональные возможности теплосчетчиков:

- измерение тепловой энергии и мощности, массы и объема теплоносителя, объемного и массового расхода теплоносителя, температуры и разности температур теплоносителя, избыточного давления теплоносителя (параметров теплоносителя);
- 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 51649-2014, а также ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 в части требований к метрологическим характеристикам.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020-2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Архивные показания формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Глубина архива при применении в составе теплосчетчика ВКТ-7М : 3000 часов - часовые, 750 суток - суточные и 250 месяцев - месячные интервалы. Глубина архива при применении в составе теплосчетчика ВКТ-7: 1152 часов - часовые, 128 суток - суточные и 32 месяца - месячные интервалы.

Общий вид составных частей теплосчетчиков приведен на рисунках 1-5.



Рисунок 1 - Вычислители количества теплоты ВКТ-7 и ВКТ-7М



ПРЭМ



ВЗЛЕТ ЭР



ЭМИР-ПРАМЕР-550



МастерФлоу



Sono 1500 CT



ULTRAHEAT T



ПРЭТ-01



РУС-1



АС-001



УРЖ2КМ



UFM 005-2



ДРК-4



ВПС



ВЭПС



МЕТРАН-300 ПР



ЭМИС-ВИХРЬ-200



ВСТ



ТЭМ



ВСГд



ЕТК/ЕТW



ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН
(Рег. номер 61401-15)



ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН
(Рег. номер 61402-15)



ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН
(Рег. номер 40606-09)



СКБ



ВМХ, ВМГ

Рисунок 2 - Преобразователи расхода



КТПТР-01, ТПТ-1



КТПТР-03, ТПТ-21-1



КТПТР-06, ТПТ-19-1



КТПТР-07, ТПТ-19-2



КТПТР-08, ТПТ-19-3



КТПТР-04, КТПТР-05,
КТПТР-05/1



КТСП-Н, ТСП-Н



КТС-Б
ТС-Б



ТЭМ-110, ТЭМ-100



ТПТ-15



ТПТ-25P



ТПТ-17



Рисунок 3 - Термопреобразователи сопротивления их комплекты



Рисунок 4 - Преобразователи давления





WP-Dynamic



M-T50 QN



M-T150 QN



СТВУ



ВСКМ 90



W



М

Рисунок 5 - Счетчики объема горячей и холодной воды, применяемые в составе теплосчетчика

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу теплосчетчика производится пломбирование средств измерений, входящих в состав теплосчетчика. Способы защиты и места пломбирования составных частей теплосчетчиков приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) теплосчетчика представлено ПО средств измерений утвержденного типа входящих в состав теплосчетчика. Уровень защиты ПО, способы защиты и места пломбирования этих средств измерений приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Вычислители количества теплоты имеют встроенное программное обеспечение. Структура и взаимосвязи частей ПО вычислителей показана на рисунке 6.

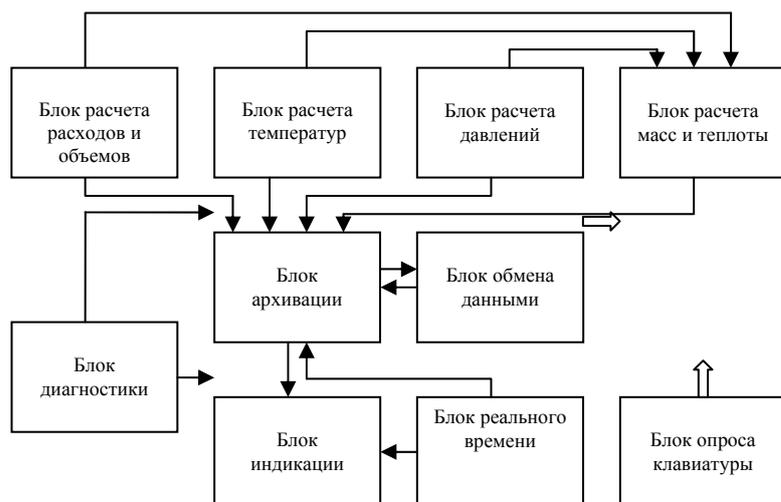


Рисунок 6 - Структура и взаимосвязи частей ПО

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.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения теплосчетчиков приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчика с ВКТ-7

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПВ
Номер версии (идентификационный номер ПО)	§2.7
Цифровой идентификатор ПО	C7A4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения теплосчетчика с ВКТ-7М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПВ
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.X
Цифровой идентификатор ПО	A4E5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16
X - идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленный цифрами от 0 до 9	

Уровень защиты программного обеспечения и метрологически значимых данных (параметров настройки, архивов результатов измерений) от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений погрешностей измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений количества теплоты, ГДж	от 0 до 10^7
Диапазон измерений объема, м ³ ; массы, т	от 0 до 10^8
Диапазон измерений объемного расхода теплоносителя, м ³ /ч	от 0,02 до $2,7 \cdot 10^5$
Диапазон измерений температуры теплоносителя, °С	от 0 до 160
Диапазон измерений разности температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	от $\Delta t_n^{(3)}$ до 150
Диапазон измерений избыточного давления, МПа	от 0 до 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества теплоты ¹⁾ , %	$\pm(2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01 G_B/G)$ (класс 1 по ГОСТ Р 51649-2014, класс 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011) или $\pm(3+4\Delta t_n/\Delta t+0,02 G_B/G)$ (класс 2 по ГОСТ Р 51649-2014, класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и массы ²⁾ , %	$\pm 1,0$; $\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, %	$\pm(1 + 0,01 G_B/G)$ но не более, чем $\pm 3,5$ % - для класса 1 по ГОСТ Р 51649-2014; $\pm(2 + 0,02 G_B/G)$, но не более, чем ± 5 % - для класса 2 по ГОСТ Р 51649-2014
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm(0,4+0,005t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур, %	$\pm(0,5+3(\Delta t_n+1)/\Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления (от диапазона измерений), %	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$

<p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Определяется пределами погрешности измерений применяемых в составе теплосчетчика средств измерений 2) Определяется пределами допускаемых значений относительной погрешности расходомеров 3) Определяется минимальным значением разности температур, измеряемой комплектом термопреобразователей сопротивления <p>Значения количества теплоты (тепловой энергии) и давления могут также представляться в единицах: Гкал и кгс/см² или МВт·ч и бар</p> <p>Обозначения в таблице:</p> <p>t, Δt и Δt_н - значения температуры, разности температур и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком, °С.</p> <p>G и G_в - значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м³/ч.</p>

Таблица 5 - 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	$t \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_x \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$
$\pm[2,2 + 30/(t - t_x)]$	от $\pm 1,0$ до $\pm 2,0$		
$\pm[1,5 + 45/(t - t_x)]$	$\pm 1,0$	В	$t \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_x \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$
$\pm[2,5 + 45/(t - t_x)]$	от $\pm 1,0$ до $\pm 2,0$		

t и t_x - температура горячей и холодной (условно постоянное значение) воды, °С.

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения:	
– температура окружающей среды, °С	от +5 до +50
– относительная влажность воздуха при температуре окружающей среды 35 °С, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	от 187 до 242
– частота переменного тока, Гц	50 ± 1
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя теплосчетчика методом шелкографии и титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплект поставки теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	ТСК7М	1 шт. ¹⁾
Паспорт	РБЯК.400880.120 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации (раздел 8 «Методика поверки»)	РБЯК.400880.120 РЭ	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект эксплуатационных документов на составные части	-	1 экз.
Примечание: 1) - состав определяется заказом		

Поверка

осуществляется по документу РБЯК.400880.120 РЭ «Теплосчетчики ТСК7М. Руководство по эксплуатации» (раздел 8 «Методика поверки»), утвержденному ФГУП «СНИИМ» «07» ноября 2017 г.

Основные средства поверки: приведены в методиках поверки на средства измерений, входящих в состав теплосчетчиков ТСК7М.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТСК7М

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ТУ 26.51.52-120-01617464-2017 Теплосчетчики ТСК7М. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИВТ» (ООО «ИВТ»)

ИНН 7802571001

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб., дом 45

Тел.: 8 (800) 250-03-03, (812) 600-03-03

Web-сайт: <http://www.teplocom-holding.ru>

E-mail: info@teplocom-holding.ru

Испытательный центр

ФГУП «Сибирский государственный ордена Трудового Красного знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4

Тел.: (383) 210-08-14, факс: (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.