

Приложение № 17
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2341

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики ТСК-ТК

Назначение средства измерений

Теплосчетчики ТСК-ТК (далее - теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (температуры, давления, расхода), количества (объема, массы) теплоносителя и тепловой энергии в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения, а также температуры окружающего воздуха.

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 их основе количества тепловой энергии в соответствии с установленными алгоритмами.

Теплосчетчики являются измерительными системами вида ИС-1 по ГОСТ Р 8.596-2002 с выделенными измерительными каналами (далее - ИК). В составе теплосчетчиков реализованы простые (объемного расхода (объема); температуры теплоносителя; избыточного давления теплоносителя; температуры окружающего воздуха) и сложные (массы теплоносителя, разности температуры теплоносителя; тепловой энергии; тепловой мощности) ИК.

Теплосчетчики выпускаются в двух модификациях:

- ТСК-ТК-7 с вычислителем количества теплоты ВКТ-7М (регистрационный № 67164-17, 75057-19) в составе;
- ТСК-ТК-9 с вычислителем количества теплоты ВКТ-9 (регистрационный № 56129-14, 67373-17, 76832-19) в составе.

Каждая модификация теплосчетчика выпускается в нескольких моделях (исполнениях), которые отличаются типами входящих в их состав преобразователей расхода и состоит из следующих компонентов (составных частей) - средств измерений (далее - СИ) утвержденного типа:

- вычислителя количества теплоты;
- преобразователей расхода (расходомеров, счетчиков) с импульсным выходом (от 1 до 6);
- термопреобразователей сопротивления (термометров) и их комплектов с НСХ 100М, 100П, Pt100, 500П, Pt500 по ГОСТ 6651-2009 (от 1 до 6);
- преобразователей избыточного давления (датчиков) с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока (от 0 до 6).

Типы применяемых в составе теплосчетчиков СИ приведены в таблицах 1 - 3.

Таблица 1 – Типы применяемых в составе теплосчетчиков преобразователей расхода

Модель теплосчетчика	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
ТСК-ТК-7-01 ТСК-ТК-9-01	Преобразователи расхода электромагнитные ПРЭМ	17858-02, 17858-06, 17858-11, 76327-19
ТСК-ТК-7-02 ТСК-ТК-9-02	Преобразователи расхода электромагнитные МастерФлоу	31001-12, 73383-18

Модель теплосчетчика	Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
ТСК-ТК-7-04 ТСК-ТК-9-04	Расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ ЭР	20293-10
ТСК-ТК-7-05 ТСК-ТК-9-05	Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВОЛНА-М	65546-16
ТСК-ТК-7-06 ТСК-ТК-9-06	Преобразователи расхода электромагнитные ЭМИР-ПРАМЕР-550	27104-08
ТСК-ТК-7-09 ТСК-ТК-9-09	Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые US800	21142-11
ТСК-ТК-7-10 ТСК-ТК-9-10	Расходомеры-счетчики ультразвуковые РУС-1	24105-11
ТСК-ТК-7-11 ТСК-ТК-9-11	Расходомеры жидкости ультразвуковые двухканальные УРЖ2КМ	23363-12
ТСК-ТК-7-12 ТСК-ТК-9-12	Расходомеры воды корреляционные ДРК-4	29345-05
ТСК-ТК-7-13 ТСК-ТК-9-13	Преобразователи расхода вихревые электромагнитные ВПС	19650-10, 78168-20
ТСК-ТК-7-14 ТСК-ТК-9-14	Преобразователи расхода вихреакустические Метран-300ПР	16098-09
ТСК-ТК-7-16 ТСК-ТК-9-16	Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ	71286-18
ТСК-ТК-7-17 ТСК-ТК-9-17	Счетчики ультразвуковые СУР-97	16860-07
ТСК-ТК-9-18	Расходомеры-счетчики электромагнитные Омега-Р	23463-07
ТСК-ТК-9-19	Расходомеры-счетчики ультразвуковые OPTISONIC 3400	57762-14
ТСК-ТК-9-20	Расходомеры электромагнитные Питерфлоу РС	46814-11
	Расходомеры-счетчики электромагнитные ПИТЕРФЛОУ	66324-16

Таблица 2 – Типы применяемых в составе теплосчетчиков СИ температуры и разности температур

Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
Комплекты термометров сопротивления из платины технических разностных КТПТР-01, КТПТР-03, КТПТР-06, КТПТР-07, КТПТР-08	46156-10
Комплекты термопреобразователей сопротивления КТСП-Н	38878-12, 38878-17
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	43096-15
Термометры сопротивления ТЭМ-100	40592-09
Комплекты термометров сопротивления ТЭМ-110	40593-09
Термометры сопротивления из платины технические ТПТ-1, ТПТ-17, ТПТ-19, ТПТ-21, ТПТ-25Р	46155-10
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	38959-12, 38959-17
Термопреобразователи сопротивления ТС-Б	61801-15, 72995-18
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП и ТСП-К	65539-16

Таблица 3 – Типы применяемых в составе теплосчетчиков СИ избыточного давления

Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
Преобразователи давления измерительные СДВ	28313-11
Преобразователи давления измерительные НТ	26817-08, 26817-13, 26817-18

Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
Датчики избыточного давления с электрическим выходным сигналом ДДМ-03Т-ДИ	55928-13
Датчики давления ИД	26818-15
Преобразователи давления ПДТВХ-1	43646-10

В составе теплосчетчиков каждой модели для измерений объема холодной и горячей воды могут применяться счетчики объема горячей и холодной воды, формирующие выходной сигнал посредством магнитоуправляемого контакта (геркона), типы которых приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Типы счетчиков объема горячей и холодной воды

Наименование и тип СИ	Регистрационный номер
Счетчики воды крыльчатые ВСГН, ВСТН	61402-15
Счетчики холодной и горячей воды ВМХ и ВМГ	18312-03
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ЕТ	48241-11
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые многоструйные М	48242-11
Счетчики холодной и горячей воды турбинные W	48422-11
Счетчики турбинные холодной и горячей воды СТВУ	32540-11
Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ 90	32539-11
Счетчики холодной и горячей воды М-Т150 QN	23553-02
Счетчики холодной и горячей воды М-Т50 QN	23554-08

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, температуры холодной воды и воздуха;
- отображение текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом показаний на встроенное табло и передача посредством интерфейсов RS232, USB и RS485 (опция по заказу) на внешнее устройство следующих величин: текущее время и дата, время работы и остановки счета количества теплоносителя и тепловой энергии, тепловая энергия и мощность, масса и объем теплоносителя, объемный и массовый расход теплоносителя, температура и разность температур теплоносителя, избыточное давление теплоносителя, температура холодной воды и воздуха.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ТР ТС 020-2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Хранение архивной и итоговой измерительной информации, а также диагностической и настроечной информации осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя.

Архивные показания формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Глубина архива зависит от вычислителя количества теплоты входящего в состав теплосчетчика и приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры архивов

Вид архива	Емкость архива	
	ВКТ-7М	ВКТ-9
Архив часовой	3000 часов	1488 часов
Архив суточный	750 суток	730 суток
Архив месячный	250 месяцев	48 месяцев
Журнал нештатных ситуаций	3000 записей	5000 записей
Журнал действий оператора	3000 записей	3000 записей

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



Рисунок 1 – Вычислители количества теплоты ВКТ-7М, ВКТ-9



ПРЭМ



МастерФлоу



ВЗЛЕТ ЭР



ВОЛНА-М



ЭМИР-ПРАМЕР-550



US-800



РУС-1



OPTISONIC 3400



УРЖ2КМ



ДРК-4



ВПС



МЕТРАН-300 ПР



РСЦ



СУР-97



ОМЕГА-Р



ПИТЕРФЛОУ

Рисунок 2 – Преобразователи расхода



КТПТР-01, ТПТ-1



КТПТР-03, ТПТ-21



КТПТР-06, ТПТ-19-1



КТПТР-07, ТПТ-19-2



КТПТР-08, ТПТ-19-3



КТСП-Н, ТСП-Н



КТС-Б, ТС-Б



ТЭМ-110, ТЭМ-100



ТЭМ-110, ТЭМ-100



ТСП, ТСП-К



ТПТ-25



ТПТ-17

Рисунок 3 – Термопреобразователи сопротивления их комплекты



ИД



ДДМ-03Т-ДИ



СДВ



НТ



ПДТВХ-1

Рисунок 4 – Преобразователи давления



ВСТН



ВСГН



BMX, BMГ



ЕТ



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, в котором выделена метрологически значимая часть.

Метрологически значимая часть ПО, выполняет следующие функции:

- расчет значений расхода и количества измеряемой среды по результатам измерений выходных сигналов преобразователей расхода (счетчиков);
- расчет значений температуры и разности температур по результатам измерений выходных сигналов термопреобразователей сопротивления;
- расчет значений давления по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- вычисление значений плотности, энтальпии и разности энтальпий по результатам измерений температуры, разности температур и давления;
- вычисление значений массового расхода и тепловой мощности по результатам измерений объемного расхода, вычислений плотности и энтальпии;
- вычисление значений массы и тепловой энергии по результатам измерений объема, вычислений плотности, энтальпии и разности энтальпий.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения теплосчётчиков приведены в таблицах 6-7.

Таблица 6 – Идентификационные данные ПО теплосчетчика с вычислителем 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	

Таблица 7 – Идентификационные данные ПО теплосчетчика с вычислителем ВКТ-9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВКТ-9-01(02)
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v01.XX
Цифровой идентификатор ПО	1039
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16
XX – идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленный двумя цифрами от 0 до 9	

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	ТСК-ТК-7	ТСК-ТК-9
Диапазон измерений тепловой энергии, ГДж	от 0 до 10^7	
Диапазон измерений тепловой мощности, ГДж/ч	-	от 0 до 10^6
Диапазон измерений объема, м ³	от 0 до 10^8	от 0 до 10^9
Диапазон измерений массы, т	от 0 до 10^8	от 0 до 10^9
Диапазон измерений объемного расхода ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,02 до $2,7 \cdot 10^5$	от 0,02 до $1,1 \cdot 10^5$

Диапазон измерений температуры ¹⁾ , °С – теплоносителя – окружающего воздуха	от 0 до +160 от -50 до +130	от 0 до +180 от -50 до +130
Наименование характеристики	Значение	
	ТСК-ТК-7	ТСК-ТК-9
Диапазон измерений разности температур ¹⁾ , °С	от 3 до 160	от 3 до 180
Диапазон измерений избыточного давления ¹⁾ , МПа	от 0 до 1,6	от 0 до 2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой мощности и тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения ²⁾ , % – для класса 1 ³⁾ – для класса 2 ³⁾	$\pm(2+4 \cdot \Delta t_{\text{н}} / \Delta t + 0,01 \cdot G_{\text{max}} / G)$ $\pm(3+4 \cdot \Delta t_{\text{н}} / \Delta t + 0,02 \cdot G_{\text{max}} / G)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода, объема и массы, % – для класса 1 ³⁾ – для класса 2 ³⁾	$\pm(1+0,01 \cdot G_{\text{max}} / G), \text{ но не более } \pm 3,5 \%$ $\pm(2+0,02 \cdot G_{\text{max}} / G), \text{ но не более } \pm 5 \%$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема холодной и горячей воды ИК в состав которых входят счетчики объема холодной и горячей воды указанные в таблице 4, %	$\pm 1,1 \cdot \sqrt{0,1^2 + \delta_G^2}$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплоносителя и окружающего воздуха, °С	$\pm(0,4+0,005 \cdot t)$	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур, %	$\pm(0,5+3 \cdot \Delta t_{\text{н}} / \Delta t)$	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений избыточного давления (от диапазона измерений), %	±2,0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	±0,01	
Примечание: ¹⁾ Диапазон измерений зависит от комплекта поставки, определяется метрологическими и техническими характеристиками СИ, входящих в состав теплосчетчика, но не выходит за пределы указанного диапазона измерений. ²⁾ Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой мощности и тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения определяются методиками измерений аттестованными в установленном порядке. ³⁾ Класс в соответствии с приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. N 99/пр, ГОСТ Р 51649-2014 Значения количества теплоты (тепловой энергии) и давления могут также представляться в единицах: Гкал и кгс/см ² Обозначения в таблице: δ_G – предел допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) счетчиками объема в соответствии с их описаниями типа, указанными в таблице 4, %. $t, \Delta t$ и $\Delta t_{\text{н}}$ – значения температуры, разности температур в подающем и обратном трубопроводе и наименьшее значение разности температур, измеряемые теплосчетчиком, °С. G и G_{max} – значение измеряемого расхода и его наибольшее значение, м ³ /ч.		

Таблица 9 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения:	

<p>Наименование характеристики</p> <ul style="list-style-type: none"> – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более: <ul style="list-style-type: none"> - для моделей ТСК-ТК-7-04, ТСК-ТК-9-04, ТСК-ТК-7-10, ТСК-ТК-9-10, ТСК-ТК-9-18 - для остальных моделей: – атмосферное давление, кПа 	<p>Значение</p> <p>от +10 до +50</p> <p>80</p> <p>95</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Максимальное рабочее избыточное давление теплоносителя, МПа</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей ТСК-ТК-9-02, ТСК-ТК-9-04, ТСК-ТК-9-05, ТСК-ТК-9-06, ТСК-ТК-9-09, ТСК-ТК-9-10, ТСК-ТК-9-12, ТСК-ТК-9-13, ТСК-ТК-9-16, ТСК-ТК-9-17, ТСК-ТК-9-19: - для остальных моделей: 	<p>2,5</p> <p>1,6</p>
<p>Параметры электрического питания (при питании от сети):</p> <ul style="list-style-type: none"> – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц 	<p>от 187 до 242</p> <p>50±1</p>
<p>Напряжение электрического питания (при питании от внешнего источника), В</p>	<p>от 10 до 30</p>
<p>Средняя наработка на отказ, ч</p>	<p>50000</p>
<p>Средний срок службы, лет</p>	<p>12</p>

Знак утверждения типа

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

Комплектность

Таблица 11 – Комплект поставки теплосчетчика

Наименование	Обозначение	Количество
Теплосчетчик	ТСК-ТК____ ¹⁾	1 шт. ¹⁾
Паспорт	ТНРВ.400880.111 ПС	1экз.
Руководство по эксплуатации	ТНРВ.400880.111 РЭ	1экз.
Методика поверки	МП-261-RA.RU.310556-2020	1экз.
Комплект эксплуатационных документов на составные части	-	1экз.
Примечание:		
¹⁾ модификация, модель и состав ТСК-ТК определяется заказом и указывается в паспорте		

Поверка

осуществляется по документу МП-261-RA.RU.310556-2020 «ГСИ. Теплосчетчики ТСК-ТК. Методика поверки», утвержденному Западно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» 20 мая 2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав теплосчетчика.

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

Знак поверки наносится свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам ТСК-ТК

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

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 17 марта 2014 г. N 99/пр Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя;

ТУ 26.51.52-111-15147476-2020 «Теплосчетчики ТСК-ТК. Технические условия».

Изготовитель

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

ИНН 7842153762

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, Коломяжский пр-т, дом 10, лит. АФ.

Телефон: 8 800 250-03-03, (812) 600-03-03

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

E-mail: info@teplocom-sale.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

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

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, Рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон: +7 (383) 210-08-14, факс: +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации Западно-Сибирского филиала ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 01.01.2016 г.