Руководство по эксплуатации

Страница 0

ПЕРЕЙТИ НА САЙТ ПОСТАВЩИКА

3092154@mail.ru

Ваш надежный поставщик и консультант по всем самым ходовым теплосчетчикам и водосчетчикам, приборам для узлов учета тепла и воды.

Тел. +7 (383) 309-21-54

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» февраля 2025 г. № 301

Регистрационный № 94655-25

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Теплосчетчики КСТ-22

Назначение средства измерений

Теплосчетчики КСТ-22 (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя: тепловой энергии, тепловой мощности, объема, массы, расхода, температуры, разности температур, а также регистрации избыточного давления от преобразователей давления в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, кондиционирования и водоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на преобразовании тепловычислителем 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, также отображении и архивировании измерительной информации.

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, избыточного давления теплоносителя) и сложные (массы теплоносителя, разности температуры теплоносителя, тепловой энергии) ИК.

В составе теплосчетчиков используются в любом сочетании его элементы (автономные блоки): тепловычислитель, преобразователи расхода и температуры, исполнения которых приведены ниже.

Тепловычислители могут иметь следующие исполнения, отличающиеся количеством каналов измерения энергии:

- «Дуэт», два канала измерения тепловой энергии;
- «Прима», один канал измерения тепловой энергии;

Преобразователи расхода могут иметь следующие исполнения:

- электромагнитные «ЭР»;
- тахометрические «СР».

Также в качестве преобразователей расхода в состав теплосчетчика могут входить средства измерений утвержденного типа (далее – преобразователи расхода «УТ») объемного расхода и/или объема с соответствующими числоимпульсными выходными сигналами, в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование и тип СИ	Регистрационный №
Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12
Счетчики холодной и горячей воды ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	61402-15
Счетчики холодной и горячей воды ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	61401-15

Наименование и тип СИ	Регистрационный №
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520	44424-12
Счетчики воды ультразвуковые «Пульсар»	74995-19
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ-2	86568-22

Теплосчетчики различаются количеством, составом и уровнем точности измерительных каналов. Конкретный состав теплосчетчика и значения метрологических характеристик приводятся в паспорте на теплосчетчик.

Структура обозначения теплосчетчиков КСТ-22, следующая:

Теплосчетчик КСТ-22 1/2/3

где:

1 - код модели тепловычислителя;

2 - код преобразователя расхода;

3 - код преобразователей температуры;

Термопреобразователи сопротивления (далее ТП), входящие в состав теплосчетчика, имеют исполнения «ТП», а их комплекты «КТП».

Тепловычислители могут иметь аналоговые входы, предназначенные для подключения преобразователей давления, имеющих токовый выход от 4 до 20 мА.

Теплосчетчики обеспечивают архивирование информации в энергонезависимой памяти тепловычислителя. Емкость архива не менее: часового – 1440 часов; суточного – 200 суток, месячного – 48 месяцев. Дополнительно регистрируются виды и время действия нештатных ситуаций.

Тепловычислители и преобразователи расхода могут иметь исполнения, отличающиеся наличием выходных интерфейсов (USB, RS-485, радио, GSM, LoRaWAN, UART) через которые можно считывать показания и архивы по фирменному протоколу РМД, предоставляемым производителем.

Электропитание тепловычислителей осуществляется от встроенной батарейки и дополнительно могут быть также запитаны от внешнего источника питания.

Тепловычислители могут иметь различное количество каналов измерений тепловой энергии, объема, массы, температуры и давления в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

	Количество измерительных каналов, до шт.	
Исполнение тепловычислителя	Дуэт	Прима
Тепловая энергия	2	1
Объем	5	3
Масса	5	3
Температуры	5	3
Давление	5	3

Теплосчетчики могут дополнительно измерять объёмы воды при превышении порогового значения запрограммированной температуры (контроль температуры воды).

Теплосчетчики могут индицировать на жидкокристаллическом дисплее (ЖКИ) значения следующих измеряемых величин:

- количество тепловой энергии, Гкал (ГДж, кВт·ч);
- тепловая мощность, Гкал/ч (ГДж/ч, кВт);
- температуры и их разность, ºС;
- объём и масса воды (теплоносителя), $м^3$ и т;
- расходы воды (теплоносителя), $м^3$/ч и т/ч;
- давление, МПа.

Теплосчетчики могут индицировать следующую служебную информацию:

- текущую дату и время, время штатной работы;
- код состояния;
- напряжение элемента питания, В;
- цифровой идентификатор ПО;
- формулу вычисления тепловой энергии;
- вес импульсов каналов измерения объема, л/имп;
- поверочные режимы;
- запрограммированное значение Т воды, ºС;
- серийный номер;
- сопротивление термометров, Ом;
- прочая служебная информация.

Теплосчетчики могут регистрировать и сохранять в архиве часовые, суточные и месячные значения следующих величин:

- количества тепловой энергии, Гкал (ГДж, кВт·ч);
- массы (объёмы), т ($м^3$);
- температуры, °С;
- давления, МПа;
- кодов нештатного состояния;
- времени штатной работы, ч.

Теплосчетчики могут выводить часть архивов на дисплей.

Преобразователи расхода имеют исполнения, отличающиеся диаметром условного прохода (Ду) и отношением минимального расхода к максимальному Qmin/Qmax, $м^3$ /ч.

Преобразователи расхода «СР» имеет исполнение с механическим (м) и электронным (э) счетным устройством, соответственно имеющие выходные сигналы геркон и открытый коллектор.

СИ утвержденного типа, входящие в состав теплосчётчика, имеют характеристики в соответствии с собственным описанием типа, теплосчетчики укомплектованные такими СИ имеет обозначение УТ.

Преобразователи расхода «ЭР» могут иметь реверсный выходной сигнал, на который подаются импульсы при обратном (против стрелки, нанесенной на корпус) движении воды.

Преобразователи расхода имеют исполнение «Д», отличающееся наличием дисплея (ЖКИ).

Преобразователи расхода исполнения «Д» могут индицировать на ЖКИ значения:

- объёмы (расходы), $м^3$ ($м^3$/ч);
- температуры, °С;
- коды состояния;
- дополнительную информацию

Преобразователи расхода исполнения «Д» могут иметь исполнение с контролем температуры (КТ) - дополнительно измерять температуру и индицировать объёмы воды при превышении порогового значения запрограммированной температуры.

Чувствительные элементы (ЧЭ) термопреобразователей сопротивления имеют номинальную статическую характеристику преобразования (НСХ) типа «Pt500» или «Pt1000» по ГОСТ 6651-2009. Схема соединения внутренних проводников с ЧЭ – 2-х или 4-х проводная.

Фотографии элементов теплосчетчиков приведены на рис. 1 - 4.

Рисунок 1 - Тепловычислители «Дуэт» и «Прима»

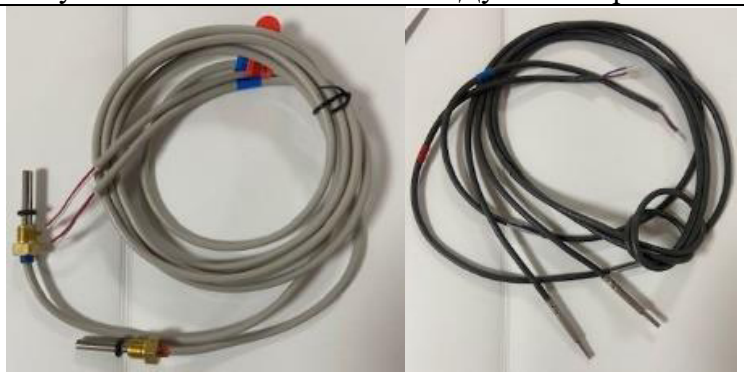

Рисунок 2 - Комплекты термопреобразователей сопротивления «КТП», исполнения до 100 ºС и до 150 ºС

Рисунок 3 - Преобразователи расхода «ЭР» и «ЭР» исполнения Д

Рисунок 4 - Преобразователи расхода «СР» с эектронным счетным механизмом, с механическим счетным механизмом и исполнения Д.

Маркировка теплосчетчиков и их элементов производится типографским способом.

Наименование теплосчетчиков и их элементов, их серийные номера, основные технические характеристики указываются на маркировочных табличках типографским способом. Маркировочные таблички крепятся на корпусе электронного блока. Серийные номера теплосчетчиков состоят из арабских цифр нарастающим итогом по системе нумерации предприятия-изготовителя, пример на рисунке 9.

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу теплосчетчика производится пломбирование элементов входящих в состав теплосчетчика. Способы защиты и места пломбирования элементов теплосчетчиков приведены в описаниях типа и эксплуатационной документации. Пломбирование элементов теплосчетчиков осуществляется навесными пломбами и пломбами наклейками. Примеры пломбирования элементов теплосчетчика приведены на рисунках 5 - 8 и 10, 11.

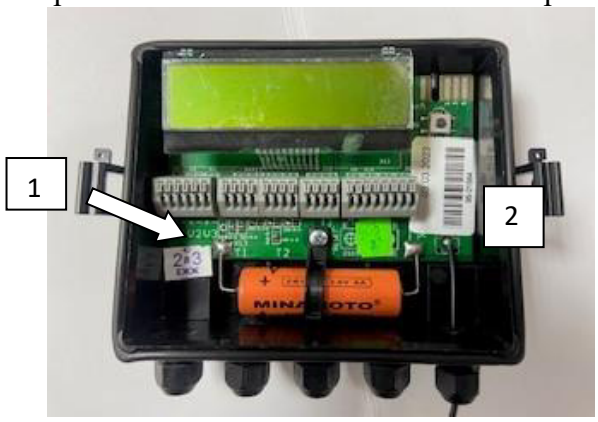

Рисунок 5

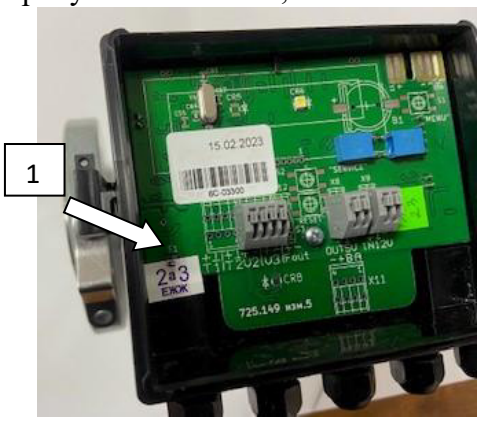

Рисунок 6

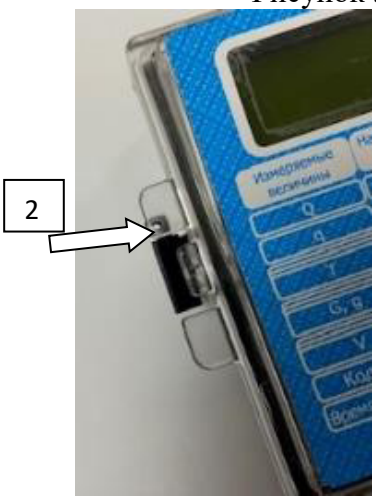

Рисунок 7

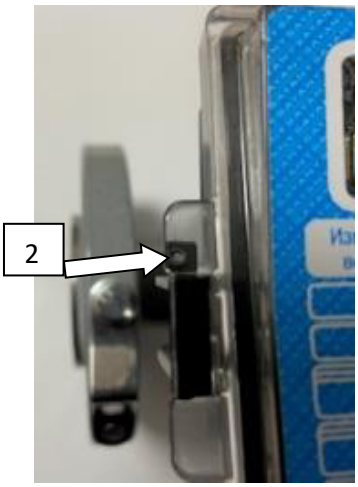

Рисунок 8

Рисунок 9

Рисунок 10

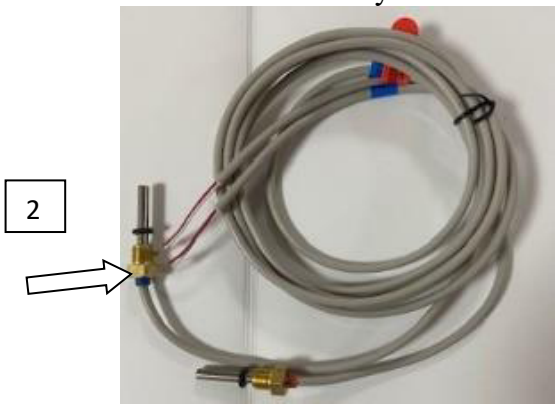

Рисунок 11

1 – место пломбирования пломбой поверителя,
2 – место пломбирования эксплуатационной пломбой.
3 – бирка с наименованием и серийным номером

Программное обеспечение

Теплосчетчики имеют микропроцессор. ПО и программные настройки микропроцессора, влияющие на метрологические характеристики, могут быть изменены только через физический разъём, расположенный на обратной стороне платы и защищенный знаком поверки в виде пломбы. Такая конструкция исключает возможность изменения ПО и программных настроек без повреждения пломбы поверителя.

Идентификационные параметры ПО теплосчетчика приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)		Значение
Идентификационное наименование ПО		IVKS123.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО		3.7
Цифровой идентификатор ПО		A7C9
Алгоритм расчёта контрольной суммы цифрового идентификатора		MD5

ПО имеет уровень защиты «Высокий» от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077 – 2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 4

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии теплосчетчиком для закрытых систем по ГОСТ Р 51649-2014, %*: - класс 1 - класс 2	 ±(2+4Δtmin/Δt+0,01Gmax/G), но ≤ 6,5% ±(3+4Δtmin/Δt+0,02Gmax/G), но ≤7,5%
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии тепловычислителем для закрытых систем по ГОСТ Р 51649-2014, %*:	± (0,5+Δtmin/Δt)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема воды и преобразования его в импульсы по ГОСТ Р 51649-2014, %: - для преобразователей расхода 1 класса - для преобразователей расхода 2 класса	 ±(1+0,01·Gmax/G), но ≤ ±3,5 ±(2+0,02·Gmax/G), но ≤ ±5
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +100 или от 0 до +150
Диапазон измерений разности температур, °С	от Δt_{min} до +149, где Δt_{min} – минимальная разность температур, °С.
Минимальная разность температур (Δt_{min}), °С	1; 3

Наименование характеристики	Значение
Допуск термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, °С (в зависимости от класса допуска) - для класса А - для класса В	 ±(0,15+0,002·|t|) ±(0,3+0,005·|t|), где |t| – абсолютное значение температуры (без учета знака), °С.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры тепловычислителем, °С	±(0,3+0,002·t)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплосчетчиком с термопреобразователями сопротивления, °С (в зависимости от класса допуска) - для класса А - для класса В	 ±(0,45+0,004·t) ±(0,6+0,007·t)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплосчетчиком с термопреобразователями сопротивления, %	± (1+ 4 $\Delta t_{min}/\Delta t$), где Δt – разность температур, °С
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур тепловычислителем, %	± (0,5 + $\Delta t_{min}/\Delta t$)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур комплектом термопреобразователей сопротивления, %	± (0,5 + 3$\Delta t_{min}/\Delta t$)
Пределы приведенной погрешности преобразования токового сигнала от 4 до 20 мА в значение давления от 0 до 1,6 (16) МПа (атм), %	± 0,5
Максимальное давление теплоносителя, МПа	1,0; 1,6; 2,5
Потери давления на максимальном расходе, не более МПа для Преобразователи расхода: - СР - ЭР	 0,1 0,01
Пределы относительной погрешности измерений времени, %	± 0,05
К тепловычислителю могут быть подключены преобразователи расхода, имеющие импульсный выходной сигнал, выполненный по схеме «открытый коллектор» или «геркон»: - длительность импульса (замкнуто/разомкнуто) не менее, мс - частота не более, Гц	 100 3
Числоимпульсный вход/выход, вес импульса литр/имп**	0,1; 1,0; 10; 100; 1000
Глубина архивов теплосчетчиков, в том числе кодов НС (нештатных ситуаций), не менее: - часовых, суток - суточных, месяцев - месячных, лет	 60 6 3
Условия эксплуатации***: - диапазон температур окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % не более	 от -25 до + 65 95

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65
Электропитание тепловычислителя и преобразователей расхода «СР-э» - от встроенного источника напряжение, В	от 2,8 до 4,5
Электропитание преобразователей расхода «ЭР» от внешнего источника питания: - напряжением, В - максимальным током, мА	 12 500
Типы возможных выходных интерфейсов, через которые возможно считывать показания и архивы, протокол РМД	USB, RS-485, радио, GSM, LoRaWAN, UART
Средняя наработка на отказ, ч	90000
Средний срок службы теплосчетчика не менее, лет	12
*Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии теплосчетчиком для открытых систем теплоснабжения нормируются по ГОСТ Р 8.591-2002. ** Возможен иной вес при соблюдении требования длительности импульса ***Для СИ УТ, входящих в состав теплосчётчика, условия эксплуатации в соответствии с их описаниями типа	

Диапазоны расходов преобразователей расхода «ЭР» приведены в таблице 5.

Таблица 5

Исполнение Qmin/Qmax		1:1000	1:500	1:250
Ду, мм	Qmax, м³/ч	Qmin, м³/ч	Qmin, м³/ч	Qmin, м³/ч
10	2,5	-	0,05	0,01
15	5	-	0,01	0,02
20	10	0,01	0,02	0,04
25	17	0,017	0,034	0,068
32	29	0,029	0,058	0,116
40	45	0,045	0,09	0,18
50	70	0,070	0,14	0,28
65	110	0,11	0,22	0,44
80	180	0,18	0,36	0,72
100	280	0,28	0,56	1,12

Диапазоны расходов Преобразователи расхода «СР» приведены в таблице 6

Таблица 6

Исполнение Qmin/Qmax		1:200	1:100
Ду, мм	Qmax, м³/ч	Qmin, м³/ч	Qmin, м³/ч
10	2	0,01	0,02
15	3	0,015	0,03
20	5	0,025	0,05

Порог чувствительности преобразователей расхода = 0,5 Qmin.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспортов и на лицевую панель элементов теплосчетчика типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Количество, до	Примечания
Теплосчетчик КСТ-22 в составе:			
Тепловычислитель	«Дуэт» или «Прима»	1 шт.	в зависимости от заказа
Термопреобразователи сопротивления и/или их комплекты	ТП; КТП	5 шт.	в зависимости от заказа
Преобразователи расхода	«СР; «ЭР»; УТ	5 шт.	в зависимости от заказа
Паспорт	123.103 ПС	1 экз.	
Комплект эксплуатационной документации на элементы, входящие в состав теплосчетчика		1 компл.	в зависимости от заказа

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в паспорте 123.103 ПС раздел 1.10.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 1034 (ред. от 25 ноября 2021 г. № 2033);

Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 17 марта 2014 г. № 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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

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

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

ТУ 123.103 2023 Теплосчетчик КСТ-22. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «САЯНЫ» (ООО «САЯНЫ»)
ИНН 4011031520
Юридический адрес: 249096, Калужская обл., г. Малоярославец, ул. Г. Соколова, д. 33, к. 1

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью «САЯНЫ» (ООО «САЯНЫ»)
ИНН 4011031520
Адрес: 249096, Калужская обл., г. Малоярославец, ул. Г. Соколова, д. 33, к. 1
Тел.: +7 495 215-28-22
E-mail: root@sayany.ru
Web-сайт: www.sayany.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Ватт Текнолоджис Фактори» (ООО «ВТФ»)
ИНН 7722492964
Адрес: 111116, г. Москва, ул. Энергетическая, д. 16, к. 1, к. 123
Тел: +7 495 765 9895
Web-сайт: www.e-watt.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон / факс (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

Поставщик:

ПЕРЕЙТИ НА САЙТ ПОСТАВЩИКА

3092154@mail.ru

Ваш надежный поставщик и консультант по всем самым ходовым теплосчетчикам и водосчетчикам, приборам для узлов учета тепла и воды.

Тел. +7 (383) 309-21-54