



Теплосчетчик «КСТ-22»
элементы теплосчетчика (автономные блоки)
Тепловычислитель «Прима»
Паспорт
Реестр СИ РФ № 94655-25
Интервал между поверками 4 года



1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий Паспорт, объединённый с РЭ, представляет собой документ удостоверяющим гарантированные изготовителем основные параметры и технические характеристики тепловычислителя «КСТ-22 Прима».

Дополнительную информацию по эксплуатации ТС можно получить по запросу root@sayany.ru

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Теплосчетчики КСТ-22 (далее – ТС) предназначены для измерений и регистрации параметров: тепловой энергии, тепловой мощности, объема, массы, расхода, температуры, разности температур, избыточного давления в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, кондиционирования и водоснабжения, а также текущего времени. Теплосчетчики предназначены для коммерческого учета тепловой энергии в соответствии с «Правила коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя» утверждёнными Постановлением Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1034 и Приказом Минстроя России от 17.03.2014 N 99/пр "Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя".

ТС могут использоваться для измерения тепла в тупиковой системе горячего водоснабжения, как счетчики горячей воды определяющие объем воды температура которой выше заданного значения и в качестве счетчика объема воды.

Конструктивно ТС состоят из элементов (отдельных модулей):

- тепловычислитель (далее ТВ);
- преобразователи расхода (далее ПР);
- термопреобразователи сопротивления (далее ТП);

дополнительно к ТС могут быть подключены преобразователи давления (далее ПД) для регистрации давления.

2.2. ТС в зависимости от типа ТВ имеют исполнения «КСТ-22 Прима» и «КСТ-22 Дуэт»

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

2.3. В качестве преобразователей расхода в составе ТС применяются:

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

Также в качестве ПР в состав ТС могут входить СИ утвержденного типа в соответствии с таблицей 1, объемного расхода и/или объема с соответствующими числоимпульсными выходными сигналами ("открытый коллектор" или "геркон", длительность импульса (замкнуто/разомкнуто) не менее, мс 100. СИ входящие в состав ТС, имеют характеристики в соответствии с собственным ОТ.

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	40601-15
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

2.4. В качестве Термопреобразователя сопротивления, входящих в состав ТС, применяются Термопреобразователь сопротивления исполнения "ТП" и их комплекты "КТП".

2.5. К ТС для регистрации давления, можно подключать ПД с выходным токовым сигналом 4...20 мА.

2.6. Принцип действия ТС состоит в обработке микроконтроллером ТВ измерительных сигналов, поступающих от ПР (импульсы), ТП (сопротивление), ПД (ток), вычисления и отображения на Индикаторе результатов измерений:

- количество тепловой энергии Q, Гкал и тепловую мощность q, Гкал/ч;
- температуры и разность температур T, °С;
- массы теплоносителя G, т и массовые расходы теплоносителя g, т/ч
- объемы теплоносителя V, м3
- давления P, кгс/см²

2.7. Дополнительно ТВ может индицировать часть архивов, допускаемые макс. и мин. расходы (м3/ч), цены импульсов каналов (литр/имп), текущую дату, время, время штатной и нештатной работы, коды состояния (НС), контроль сети и напряжение элемента питания, исполнение ТВ, мин. значение разности температур (по умолчанию = 3°С), значение температуры холодной воды (для некоторых формул вычисления ТЭ), заводской номер и версию ПО.

2.8. ТС имеют включаемую/отключаемую функцию «Контроль питания» для этого у ТВ есть входная клемма, предназначенная для подключения внешнего источника питания. При подключении внешнего источника питания литиевый элемент будет использоваться как резервный источник. При включенной функции «Контроль питания», при пропадании напряжения, ТВ индицирует ситуацию «Отключен внешний источник питания», перестает вычислять тепловую энергию и останавливает приращение времени штатной работы. Функцию «Контроль питания» следует включать только при комплектации ТС ПР имеющими внешнее питание. ТВ для контроля питания рекомендуется запитать от клеммы «Выходное напряжение 5В» ПР «ЭР» или в качестве внешнего источника питания может использоваться стабилизированный источник питания 4,5...5 В током 250 мА.

2.9. ТВ имеет энергонезависимую память, в которой архивируются значения тепловой энергии и параметры теплопотребления (температуры, объем теплоносителя и давления). По интерфейсам используя фирменный протокол возможно считывание архивов. В энергонезависимой памяти сохраняется журнал событий, содержащий информацию о нештатных ситуациях, возникающих в процессе работы, и об изменении настроечных параметров.

2.10. Методы измерений, используемые в теплосчетчике: прямым методом, измеряются объём и температуры, косвенным методом измеряются масса и энергия.

2.11. Формулы измерения тепловой энергии приведены в приложении В.

2.12. Конфигурирование ТС осуществляется при производстве и отражаются в карте программирования. Конфигурирование осуществляется с использованием специализированного ПО через интерфейс UART.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии теплосчетчиком для закрытых систем по ГОСТ Р 51649-2014, %*: - класс 1 - класс 2	$\pm(2+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,01G_{\max}/G)$, но $\leq 6,5\%$ $\pm(3+4\Delta t_{\min}/\Delta t+0,02G_{\max}/G)$, но $\leq 7,5\%$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии тепловычислителем для закрытых систем по ГОСТ Р 51649-2014, %*:	$\pm(0,5+\Delta t_{\min}/\Delta t)$
Диапазон измерений температуры, °C	от 0 до +150
Диапазон измерений разности температур, °C	от Δt_{\min} до +149
Минимальная разность температур (Δt_{\min}), °C	1; 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры тепловычислителем, °C	$\pm(0,3+0,002 \cdot t)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры теплосчетчиком с термопреобразователями сопротивления, °C (в зависимости от класса допуска) - для класса А - для класса В	$\pm(0,45+0,004 \cdot t)$ $\pm(0,6+0,007 \cdot t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур теплосчетчиком с термопреобразователями сопротивления, %	$\pm(1+4 \Delta t_{\min}/\Delta t)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разности температур тепловычислителем, %	$\pm(0,5+\Delta t_{\min}/\Delta t)$
Пределы приведенной погрешности преобразования токового сигнала от 4 до 20 мА в значение давления от 0 до 1,6 (16) МПа (атм), %	$\pm 0,5$
Пределы относительной погрешности измерений времени, %	$\pm 0,05$
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	100
Число импульсный 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, °C - относительная влажность, % не более	от -25 до + 65 95
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65
Электропитание тепловычислителя от встроенного источника напряжение, В	3,65
Типы возможных выходных интерфейсов, через которые возможно считывать показания и архивы, протокол РМД	Радио, UART
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 ПР см. в РЭ на Преобразователи расхода

4. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

4.1. Схему индикации параметров ТВ можно представить следующим образом:

Перемещение по ячейкам столбца осуществляется короткими (менее 2 с) нажатиями кнопки «РЕЖИМ».

Перемещение между столбцами – длительными (более 2 с) нажатиями кнопки «РЕЖИМ».

При переходе на новый столбец индикация начинается с верхней ячейки столбца.

Аналогичный рисунок изображен на лицевой панели ТВ.

4.2. Описание интерфейсов и электрических соединений см. в приложении Б.

Измеряемые величины	Настраиваемые параметры	Накопители на отчетную дату
Q	Зав№, версия	Qотч
q	Режим Q	Gotч
T, P	Дата, время	Gotч
G, g	Номер сети Код мощности	
V	Питание	
Код НС	Тхол, Тпор	
Время шт. раб.	День отчета	
	Цена импульса V	

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- Литиевые батарейки запрещается: заряжать, вскрывать, замыкать, нагревать свыше 100 °C.

- Использованные литиевые батареи относятся к специальному виду отходов.

6. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, РАЗМЕЩЕНИЕ, МОНТАЖ

6.1. Перед установкой ТВ необходимо проверить его комплектность в соответствии с паспортом, в том числе проверить модификацию на соответствие проекту узла учета тепловой энергии. Выполнить внешний осмотр с целью выявления механических повреждений корпуса ТВ. Если ТВ находился в условиях, отличных от условий эксплуатации, то перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать ТВ в

эксплуатационных условиях не менее 2 ч. После установки рекомендуется ТВ опломбировать.

6.2. При выборе места установки ТВ необходимо руководствоваться следующими критериями:

- не устанавливать теплосчетчик в местах, где возможно присутствие агрессивных газов;
- не устанавливать вблизи мощных источников электромагнитных и тепловых излучений;
- не устанавливать в местах, подверженных тряске, вибрации или воздействию воды;
- учитывать длину кабелей связи между элементами ТС и наличие к ним свободного доступа.

6.3. Установка ПР в трубопровод см. паспорт на преобразователи расхода.

6.4. Установка Термопреобразователей сопротивления см. паспорт на термопреобразователи

6.5. Для исключения несанкционированной замены элементов ТС рекомендуется осуществлять пломбировку в местах предусмотренных конструкцией ТС.

Теплосчетчик «КСТ-22» рекомендуется устанавливать в соответствии с Типовым проектным решением (далее ТПР), размещенным на сайте производителя.

6.6. Код нештатных ситуаций может включать в себя следующие значения:

Код	Описание ситуации	Приращение Q
1	Обрыв или короткое замыкание термопреобразователя	не происходит
2	Расход меньше минимального (если включена функция контроля)	не происходит
4	ΔT меньше минимального	не происходит
8	Расход больше максимального (если включена функция контроля)	не происходит
16	Приращение Q за предыдущую минуту меньше 0	проверяется приращение Q за час, если <0 – приращение не происходит
32	Отключен внешний источник питания (если включена функция «Контроль питания») или разряжена батарея	не происходит
64	В течении часа производилась коррекция даты и времени	происходит
128	Изменялось содержимое EEPROM	происходит

При возникновении нескольких ситуаций одновременно их коды суммируются. Коды сохраняются в часовой записи архива. Декодирование кода состояния производится следующим образом:

- от индицируемого значения кода ситуации отнять максимально возможное значение кода;
- от полученного значения отнимать максимально возможные коды до тех пор, пока остаток не будет равен 0.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Техническое обслуживание должно проводиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

Техническое обслуживание состоит из:

- периодического технического обслуживания в процессе эксплуатации;
- технического обслуживания перед проведением поверки.

Периодическое обслуживание заключается во внешнем осмотре ТВ, сохранности метрологических и эксплуатационных пломб, анализа измерительной информации на предмет ожидаемости, в устранении причин, вызывающих нештатные ситуации и ошибки. Периодический осмотр рекомендуется проводить не реже одного раза в год. Перед поверкой рекомендуется заменить батарейку.

8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

8.1. ТВ в упаковке предприятия-изготовителя можно транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах на любые расстояния. Во время транспортирования ТВ не должен подвергаться резким ударам и прямому воздействию атмосферных осадков и пыли.

Условия хранения и транспортирования: температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55°C; относительная влажность воздуха не более 95%; атмосферное давление не менее 61кПа (457 мм рт. ст.).

Хранить следует в упаковке предприятия-изготовителя. Воздух в помещении при хранении не должен содержать коррозионно-активных веществ. Специальные мероприятия по консервации при хранении не требуются.

9. СОСТАВ И КАРТА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Наименование	Версия Q Доп. инф	V1	V2	V3
		вес импульса, л/имп		
Тепловычислитель КСТ-22 Прима 3. Зав. № _____				
		контроль мин. расход, м3/ч		
		контроль макс. расход, м3/ч		
Контроль внешнего питания _____		Тип подключаемых термопреобразователей		Pt - 500
Наименование	Тип	Ду, мм	л/имп	Зав. №
Преобразователь расхода канала V1				
Преобразователь расхода канала V2				
Преобразователь расхода канала V3				
Наименование	КТП-500	Тип	Класс	Зав. №
Термопреобразователь канала T1		ТП-500	B	
Термопреобразователь канала T2		ТП-500	B	
Термопреобразователь канала T3		ТП-500	B	

СИ соответствует техническим условиям ТУ 123.103 2023 и признан годным к эксплуатации.

М.П. _____ Дата выпуска - __. __. 20__ Подпись ответственного за приемку _____

СИ прошел первичную поверку в соответствии с методикой поверки Методика поверки МП 208-069-2023.

Информация о поверке внесена в <https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results/> Дата поверки __. __. 20__

10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

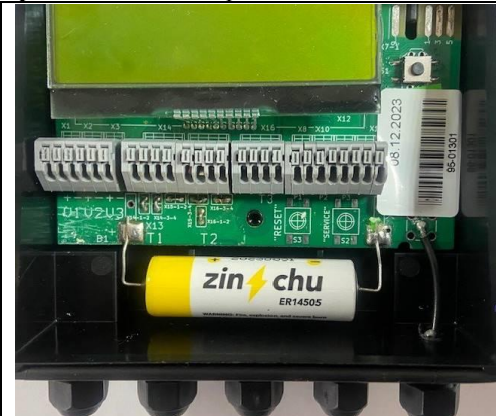
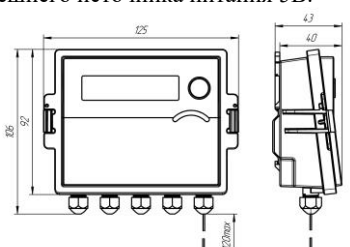
10.1. Изготовитель гарантирует соответствие СИ требованиям ТУ 123.103 2023 при использовании по назначению, соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

10.2. Изготовитель гарантирует в течение 36 месяцев с даты продажи, но не более 48 месяцев с даты изготовления безвозмездную замену или ремонт вышедшего из строя ТВ.

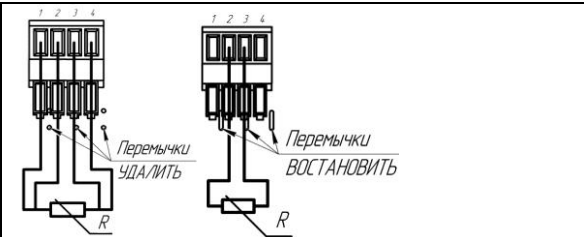
10.3. Изготовитель может не принять рекламацию, если ТВ вышел из строя из-за неправильной эксплуатации, повреждении пломб и/или несоблюдении требований настоящего документа

Изготовитель: ООО «САЯНЫ», Российская Федерация, Калужская обл., г. Малоярославец, ул. Г. Соколова 33, к. 1 тел./факс +7 (495) 215-28-22, www.sayany.ru, e-mail: root@sayany.ru.

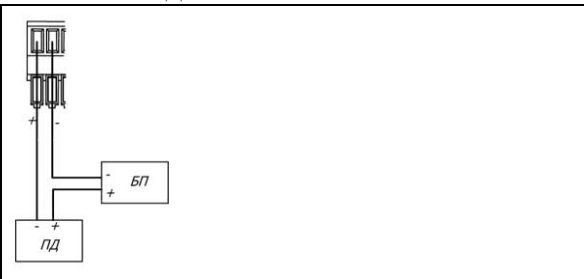
Приложение Б Электрические подключения

	<p>V – разъёмы для подключения пассивных (замкнуто/разомкнуто) импульсных выходов ПР (необходимо соблюдать полярность). T – разъёмы для подключения ТП (термопреобразователи сопротивления). P – разъёмы для подключения ПД (преобразователи давления), 4-20мА X11 – разъем для подключения внешнего источника питания 5В.</p> <p>Габаритные размеры ТВ Прима</p> 
--	--

Подключение ТП

	<p>Для подключения ТП к ТВ по 4-х проводной схеме, нужно удалить перемычки на плате ТВ. Для подключения ТП к ТВ по 2-х проводной схеме, нужно восстановить перемычки (с завода перемычки установлены для подключения по 2-х проводной схеме).</p>
---	--

Подключение ПД

	<p>Схема подключения преобразователя давления. (ПД – преобразователь давления, БП – блок питания преобразователя давления);</p>
--	---

Приложение В Формулы измерения тепловой энергии

Обозначение	Формула	Назначение
A2	$Q = G1 \cdot (h1 - h2) + (G1 - G2) \cdot (h2 - hk)$	Измерение тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения, системах циркуляционного ГВС у потребителя с использованием температуры холодной воды, записанной в памяти тепловычислителя (Тк), соответствует ГОСТ 8 591-2002
A2b	$Q = G1 \cdot (h1 - h2) + (G1 - G2) \cdot (h2 - h3)$	Измерение тепловой энергии на источнике с установкой преобразователей расхода в подающем и обратном трубопроводах и измерением температуры холодной воды, соответствует ГОСТ 8 591-2002
A3п	$Q = G1 \cdot (h1 - h2)$	Измерение тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения у потребителя с использованием преобразователя расхода, установленного в подающем трубопроводе, соответствует ГОСТ Р 51649-2014
A3o	$Q = G2 \cdot (h1 - h2)$	Измерение тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения у потребителя с использованием преобразователя расхода, установленного в обратном трубопроводе, соответствует ГОСТ Р 51649-2014
A3c	$Q = G1 \cdot (h1 - hk)$	Измерение тепловой энергии в туиковых системах ГВС с использованием температуры холодной воды, записанной в памяти тепловычислителя (Тк), соответствует ГОСТ Р 51649-2014