

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 323 от 17.02.2017 г.)

Теплосчетчики КСТ-22

**Назначение средства измерений**

Теплосчетчики КСТ-22 (далее "теплосчетчики") предназначены для измерения и регистрации количества теплоты (тепловой энергии), тепловой мощности, массы, объема, расхода, температуры и давления теплоносителя (воды) в открытых и закрытых водяных системах тепло и водоснабжения и (или) кондиционирования.

**Описание средства измерений**

Теплосчетчики, конструктивно, состоят из тепловычислителя, преобразователя(ей) расхода и термометров.

В зависимости от назначения, конструктивного исполнения и количества измерительных каналов теплосчетчики имеют следующие исполнения:

"КСТ-22 Дуэт РМД";  
"КСТ-22 Прима РМД";  
"КСТ-22 Комбик-В РМД";  
"КСТ-22 Компакт-ВР РМД";  
"КСТ-22 Компакт-ЭР РМД";  
"КСТ-22 Компакт-УР РМД";  
"КСТ-22 Комбик-М РМД";  
"КСТ-22 Комбик-В";  
"КСТ-22 Комбик-М".

"КСТ-22 Дуэт РМД", "КСТ-22 Прима РМД", "КСТ-22 Комбик-В РМД", имеют тепловычислитель, изготавливаемый в отдельном корпусе и соединяемый с преобразователями расхода проводами (далее - "раздельное исполнение").

"КСТ-22 Компакт-ВР РМД", "КСТ-22 Компакт-ЭР РМД", "КСТ-22 Компакт-УР РМД", "КСТ-22 Комбик-М РМД", "КСТ-22 Комбик-М" имеют тепловычислитель, объединенный с преобразователем расхода в моноблок (далее - "моноблок").

Теплосчетчики имеют исполнения А1п, А1о, А2, А2б, А3п, А3о, А3с, С3п, С3о отличающиеся уравнением измерений тепловой энергии.

В качестве преобразователей расхода (далее - "ПР") в составе теплосчетчика применяются:

вихревые преобразователи расхода "ВР";  
электромагнитные преобразователи расхода "ЭР";  
ультразвуковые преобразователи расхода "УР";  
тахометрические преобразователи расхода "СР".

В качестве термометров используются термометры "ТП", комплекты термометров "КТП".

К теплосчетчикам могут быть подключены другие преобразователи расхода, имеющие импульсный выходной сигнал, выполненный по схеме "открытый коллектор" или "сухой контакт" (геркон) с максимальной частотой не более 3 Гц и длительностью импульса не менее 150 мс.

Теплосчетчики "КСТ-22 Компакт-ВР РМД", "КСТ-22 Компакт-ЭР РМД", "КСТ-22 Компакт-УР РМД", "КСТ-22 Комбик-М РМД", "КСТ-22 Комбик-М" преобразователи расхода "ЭР", "ВР", "УР", "СР" имеют исполнения, отличающиеся диаметром условного прохода (далее - Ду).

Преобразователи расхода "ВР", "ЭР", "УР", "СР" имеют исполнение "Д", отличающееся наличием жидкокристаллического дисплея.

Преобразователи расхода "ЭР", "УР" имеют исполнение "Р", отличающееся наличием реверсного выходного сигнала, на который подаются импульсы при обратном (против стрелки, нанесенной на корпус) движении теплоносителя.

Теплосчетчики "КСТ-22 Прима РМД", "КСТ-22 Дуэт РМД" дополнительно имеют аналоговые входы, предназначенные для подключения преобразователей давления с диапазоном измерений давления от 0 до 1,6 МПа, имеющих токовый выход 4-20 мА. Теплосчетчики имеют исполнение "С" отличающиеся отсутствием каналов измерений давления.

Теплосчетчики "КСТ-22 Комбик-М", "КСТ-22 Комбик-В" имеют исполнение "Г", отличающееся наличием импульсного выхода.

Теплосчетчики, кроме "КСТ-22 Комбик-М", "КСТ-22 Комбик-В", имеют радиointерфейс, работающий на частоте 433 МГц, посредством которого проводится чтение текущих, накопленных и зарегистрированных показаний измеренных величин.

Теплосчетчики, имеющие радиointерфейс, поддерживают протокол HD о чем указывает маркировка на лицевой панели теплосчетчика.

Теплосчетчики могут быть включены в систему измерительную "ДОВОЙ - РДС" (Госреестр №38666-08) и другие системы поддерживающие данный протокол.

Теплосчетчики имеют исполнение "АКП", отличающееся наличием адаптера комбинированного питания, позволяющего питать тепловычислитель от сети переменного тока напряжением 220 В и функции "контроль питания". При пропадании напряжения питания внешнего источника, тепловычислитель переключится на питание от встроенного элемента питания. Если включена функция "контроль питания" при отсутствии напряжения внешнего источника не будет производиться приращение времени штатной работы.

Фотографии теплосчетчиков и их основных узлов приведены на рисунках 1 - 7.



Рисунок 1 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 ДУЭТ (ДУЭТ-С) РМД"

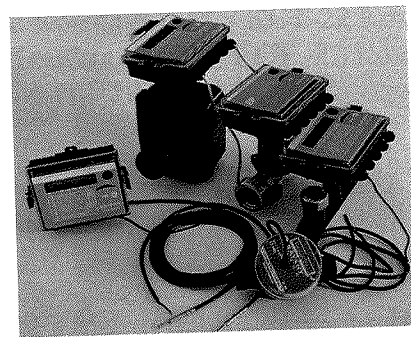


Рисунок 2 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 ПРИМА (ПРИМА-С) РМД"

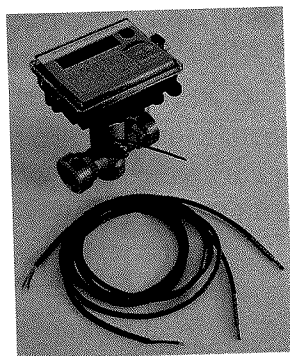


Рисунок 3 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 Компакт - ВР РМД"

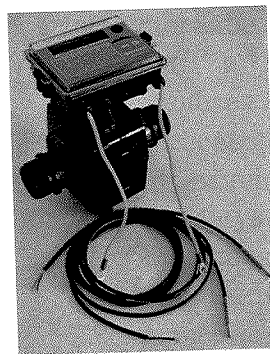


Рисунок 4 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 Компакт - ЭР РМД"

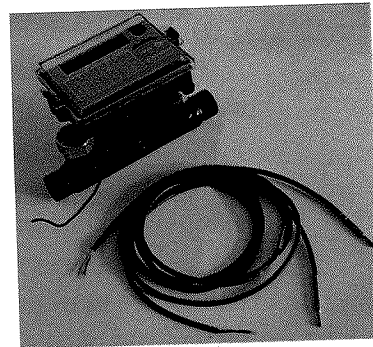


Рисунок 5 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 Компакт - УР РМД"

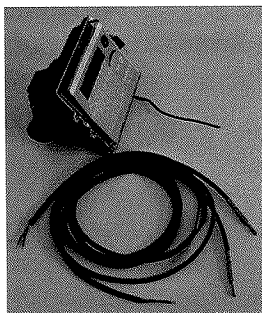


Рисунок 6 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 Комбик - М", "КСТ-22 Комбик - М РМД"

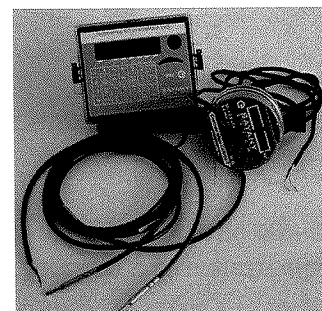


Рисунок 7 - Теплосчетчик  
"КСТ-22 Комбик - В"

Примеры пломбирования конструктивных элементов теплосчетчика приведены на рисунках 8...11.

- 1 - Место пломбирования эксплуатационной пломбой;
- 2 - Место пломбирования пломбой поверителя.

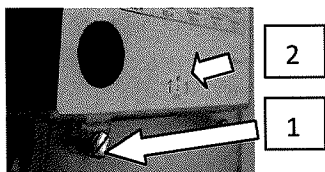


Рисунок 8 - Места пломбирования  
теплосчетчиков "КСТ-22 Дуэт РМД",  
"КСТ-22 Дуэт - С РМД"

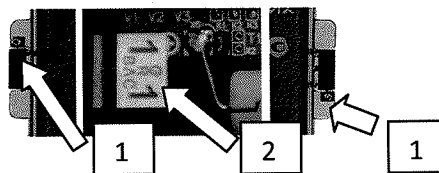


Рисунок 9 - Места пломбирования  
теплосчетчиков "КСТ-22 Прима РМД",  
"КСТ-22 Компакт-ВР", "КСТ-22 Компакт-ЭР",  
"КСТ-22 Компакт-УР", "КСТ-22 Комбик",  
"КСТ-22 Комбик РМД", "КСТ-22 Комбик-В",  
ПР "ВР", "ЭР", "УР"

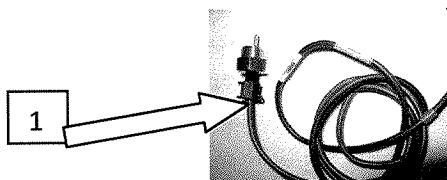


Рисунок 10 - Место пломбирования термометра  
ТП-500

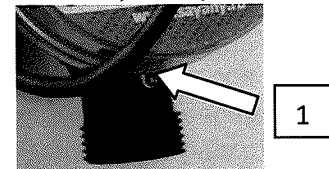


Рисунок 11 - Место пломбирования ПР "СР"

Теплосчетчики измеряют и индицируют на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) значения следующих измеряемых величин:

- |  |   |
|--|---|
| количество теплоты (тепловой энергии), ГДж или Гкал; | давление, кгс/см <sup>2</sup> (исполнения "КСТ-22 Дуэт РМД" и "КСТ-22 Прима РМД") |
| масса теплоносителя, т;                              | тепловая мощность, ГДж/ч или Гкал/ч;  |
| температура теплоносителя, °С;                       | массовый расход теплоносителя, т/ч;   |
| разность температур теплоносителя, °С;               | объем теплоносителя, м <sup>3</sup>   |

Теплосчетчики индицируют следующую служебную информацию:

- |  |   |
|--|---|
| текущую дату, время;                   | исполнение теплосчетчика;               |
| время штатной работы;                  | цену импульса каналов измерения объема; |
| код состояния;                         | значение температуры холодной воды      |
| напряжение элемента питания;           | серийный номер;                         |
| контрольную сумму ПО тепловычислителя. |   |

Теплосчетчики регистрируют часовые и суточные значения следующих величин:

- |  |  |
|--|--|
| количество теплоты (тепловой энергии), ГДж или Гкал; | давление (исполнения "КСТ-22 Прима РМД" и "КСТ-22 Дуэт РМД"), кг/см <sup>2</sup> ; |
| массы (объема), т (м <sup>3</sup> );                 | коды состояния;  |
| температуры, °С;                                     | время штатной работы, мин.   |

Теплосчетчики регистрируют месячные значения:  
 количества теплоты (тепловой энергии), ГДж или Гкал;  
 массы (объёма) теплоносителя, т (м<sup>3</sup>);  
 Преобразователи расхода "ВР", "ЭР", "УР" исполнения "Д" индицируют на ЖКИ значения:  
 объема, м<sup>3</sup>;  
 расхода, м<sup>3</sup>/ч.  
 Преобразователи расхода "СР" исполнения "Д" индицируют на ЖКИ значение объема, м<sup>3</sup>.  
 Для обеспечения чтения информации с теплосчетчика и включения его в автоматизированные системы сбора информации применяются следующие устройства:  
 устройство переноса данных УПД-РМД;  
 адаптеры радиointерфейса APC, APC-У, APC-GPRS, УСПД-МОСТ, УСПД МОСТик.  
 другие устройства, поддерживающие протокол HD.

### Программное обеспечение

Преобразователи расхода и тепловычислители, входящие в состав теплосчетчиков, имеют микропроцессоры, работающие под управлением микропрограмм (далее - "ПО").

Микропроцессор ПР "ВР" измеряет поступающую на вход от усилителя - формирователя импульсов частоту и формирует на выходе соответствующий ей импульсный сигнал.

Микропроцессор ПР "ЭР" принимает поступающий на вход от аналогово-цифрового преобразователя код, вычисляет текущий расход и формирует на выходе соответствующий ему импульсный сигнал.

Микропроцессор ПР "УР" измеряет разницу времен прохождения ультразвукового луча по потоку и против него, вычисляет по этой разнице расход и формирует на выходе соответствующий ему импульсный сигнал.

Микропроцессор ПР "СР" генерирует возбуждающие импульсы на детектирующую катушку и, по скорости затухания сигнала в колебательном контуре, определяет наличие или отсутствие мишени, закрепленной на турбине, измеряет частоту вращения турбины и формирует на выходе соответствующий ей импульсный сигнал.

Микропроцессоры тепловычислителей измеряют количество импульсов и частоту сигналов, поступающих от преобразователей расхода, сопротивление подключенных к входам термометров, вычисляют значения объема, массы, температуры, массового расхода, тепловой энергии, выводят их на ЖКИ, вычисляют часовые значения вышперечисленных параметров и записывают их в энергонезависимую память.

Идентификационные параметры ПО приведены в таблицах 1-5.

Таблица 1 - Тепловычислители "КСТ-22 Дуэт РМД", "КСТ-22 Прима РМД", "КСТ-22 Комбик-В РМД"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	KS-202
Идентификационное наименование ПО	ks34.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.7
Цифровой идентификатор ПО	402F7978FD6B21416580995966C14F98
Контрольная сумма ПО, отображаемая на ЖКИ	A7C9

Таблица 2 - Теплосчетчики "КСТ-22 Компакт ВР РМД", "КСТ-22 Компакт-ЭР РМД", "КСТ-22 Компакт-УР РМД", "КСТ-22 Комбик-М РМД", "КСТ-22 Комбик-М"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Compact
Идентификационное наименование ПО	compact.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.8
Цифровой идентификатор ПО	01B3FD7309AA86B87D1DEFD15FECDA6D
Контрольная сумма ПО, отображаемая на ЖКИ	b8A5

Таблица 3 - Преобразователь расхода "ЭР"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Программа ЭР
Идентификационное наименование ПО	mflow.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.4
Цифровой идентификатор ПО	E9BD
Контрольная сумма ПО, отображаемая на ЖКИ	не индицируется

Таблица 4 - Преобразователь расхода "ВР"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Программа ВР
Идентификационное наименование ПО	vpr73.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.1
Цифровой идентификатор ПО	D58C2F750EA40AE2DBF81E20D4D4F949
Контрольная сумма ПО, отображаемая на ЖКИ	не индицируется

Таблица 5 - Преобразователь расхода "УР"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ACF-070612
Идентификационное наименование ПО	ur.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2
Цифровой идентификатор ПО	657EC6D2E489DCB522431D27A813FE2
Контрольная сумма ПО, отображаемая на ЖКИ	не индицируется

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "Высокий" согласно Р 50.2.077-2014.

#### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны расходов и температур моноблоков "КСТ-22 Компакт-ВР РМД", преобразователей расхода "ВР", приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значение параметра									
	25	32	40	50	65	80	100	150*	200*	250*
Ду, мм	25	32	40	50	65	80	100	150*	200*	250*
Порог чувствительности, $g_p, м^3/ч$	0,08	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	1,5	2,6	5	8
Минимальный расход, $g_{min}, м^3/ч$	0,16	0,25	0,4	0,63	1,0	1,6	2,5	5,2	10	16
Максимальный расход, $g_{max}, м^3/ч$	10	16	25	40	63	100	160	325	630	1000
Цена импульса на выходе, л	1	2,5	2,5	5	10	10	25	50	100	100
Диапазон температур, °С	от 0 до +150									
* -только "ВР"										

Диапазоны расходов и температур моноблоков "КСТ-22 Компакт-ЭР РМД", преобразователей расхода "ЭР" приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование параметра	Значение параметра					
	10	20	32	50	80	150
Диаметр, мм	10	20	32	50	80	150
Порог чувствительности, $g_p, \text{м}^3/\text{ч}$	0,0012	0,005	0,015	0,0375	0,09	0,285
Минимальный расход, $g_{\min}, \text{м}^3/\text{ч}$	0,0025	0,01	0,03	0,075	0,18	0,57
Переходной расход, $g_{t1}, \text{м}^3/\text{ч}$	0,005	0,02	0,06	0,15	0,36	1,14
Переходной расход, $g_{t2}, \text{м}^3/\text{ч}$	0,01	0,04	0,12	0,3	0,72	2,28
Максимальный расход, $g_{\max}, \text{м}^3/\text{ч}$	2,5	10	30	75	180	570
Цена импульса на выходе, л	0,25	1	2,5	10	25	50
Диапазон температур, °С	от 0 до +150					

Диапазоны расходов и температур моноблоков "КСТ-22 Компакт-УР РМД", преобразователей расхода "УР" приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Значение параметра									
	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Диаметр, мм	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Минимальный расход, $g_{\min}, \text{м}^3/\text{ч}$	0,008	0,017	0,032	0,05	0,08	0,12	0,2	0,32	0,5	0,8
Переходный расход, $g_t, \text{м}^3/\text{ч}$	0,016	0,035	0,063	0,10	0,16	0,25	0,4	0,63	1	1,60
Максимальный расход, $g_{\max}, \text{м}^3/\text{ч}$	1,6	3,5	6,3	10	16	25	40	63	100	160
Цена импульса на выходе ПР "УР", л	0,25	1	1	1	2,5	2,5	5	10	10	25
Диапазон температур, °С	от 0 до +150									

Глубина регистрации в архиве часовых, суточных и месячных значений величин приведена в таблице 9.

Таблица 9

Исполнение теплосчетчика	Глубина регистрации		
	Часовых значений, суток	Суточных значений, месяцев	Месячных значений, лет
"КСТ-22 Прима РМД", "КСТ-22 Дуэт РМД", "КСТ-22 Комбик-В РМД"	60	6	3
"КСТ-22 Компакт-ВР РМД", "КСТ-22 Компакт-ЭР РМД", "КСТ-22 Компакт-УР РМД", "КСТ-22 Комбик-М РМД"	60	6	3

Диапазоны расходов и температур моноблоков "КСТ-22 Комбик-М РМД", "КСТ-22 Комбик-М", преобразователей расхода "СР" приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	15		20	
Ду, мм	1	2	1	2
Класс точности	1	2	1	2
Порог чувствительности, м <sup>3</sup> /ч				
при горизонтальном монтаже	0,012	0,012	0,020	0,020
при вертикальном монтаже	0,008	0,008	0,015	0,015
Минимальный расход, g <sub>мин</sub> , м <sup>3</sup> /ч				
при горизонтальном монтаже	0,016	0,03	0,025	0,05
при вертикальном монтаже	0,016	0,06	0,025	0,1
Переходной расход, g <sub>л</sub> , м <sup>3</sup> /ч	0,06	0,12	0,10	0,20
Номинальный расход, g <sub>н</sub> , м <sup>3</sup> /ч	1,5		2,5	
Максимальный расход, g <sub>макс</sub> , м <sup>3</sup> /ч	3,0		5,0	
Максимальная температура измеряемой воды (теплоносителя) для исполнений, °С:				
Т95, ЕТW	95			
Т130, ЕТН	130			
Т150, ЕТНС	150			

Теплосчетчики имеют количество каналов измерений тепловой энергии, объема, массы температуры и давления теплоносителя в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11

Исполнение теплосчетчика	Количество каналов				
	"КСТ-22 Дуэт РМД"	"КСТ-22 Дуэт-С РМД"	"КСТ-22 Прима РМД"	"КСТ-22 Прима-С РМД"	"КСТ-22 Компакт-ВР РМД", "КСТ-22 Компакт-ЭР РМД", "КСТ-22 Компакт-УР РМД", "КСТ-22 Комбик-В РМД", "КСТ-22 Комбик-М", "КСТ-22 Комбик-М РМД"
Тепловая энергия, Q (ГДж, Гкал), тепловая мощность, q(ГДж/ч, Гкал/ч)	2	2	1	1	1
Объем, V (м <sup>3</sup> )	5	5	3	3	3
Масса G(т), массовый расход, g(т/ч)	4	4	3	3	2
Температура, T(°С)	4	4	3	3	2
Давление P (кг/см <sup>2</sup> )	4	0	3	0	0

Основные метрологические характеристики приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование характеристики	Значение
Пределы относительной погрешности измерений объема, массы, массового расхода, %: теплосчетчиков КСТ-22 "Компакт-ВР РМД" и теплосчетчиков отдельного исполнения при комплектации ПР "ВР" в диапазоне от g <sub>мин</sub> до g <sub>макс</sub>	±1