

Теплосчетчики СКМ – 2К

Назначение средства измерений

Теплосчетчики СКМ-2К (далее по тексту - счетчики) предназначены для измерения, регистрации и индикации тепловой энергии, объема, массы, объемного расхода, температуры, разности температур теплоносителя в закрытых системах водяного теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчика основан на измерении параметров теплоносителя в трубопроводах и последующем вычислении расхода, объема, массы и тепловой энергии путем обработки результатов измерений.

Для вычисления расхода производится измерение времени прохождения ультразвукового сигнала между ультразвуковыми датчиками по направлению потока теплоносителя и против него. Каналы измерения давления отсутствуют, значения давления устанавливаются программно.

По конструктивному решению счетчики являются составными (компактными), многофункциональными микропроцессорными устройствами со встроенным жидкокристаллическим цифробуквенным индикатором.

В состав счетчика входят:

- вычислитель, совмещенный с электронным блоком датчика расхода;
- ультразвуковой датчик расхода, неразрывно связанный с вычислителем;
- комплект платиновых термопреобразователей сопротивления Pt500 класса А, В или С по ГОСТ 6651- 2009 (далее по тексту - датчиков температуры).

Типы датчиков температуры указаны в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение датчиков температуры	Номер по Госреестру СИ РФ
ТСПА, ТСПА-К	32089-06, 32088-06
ТСП-Н	38959-12
КТСП-Н	38878-12
ТСПТ	57175-14

Счетчики имеют последовательный интерфейс стандарта М-Bus, с помощью которого осуществляется обмен информацией с внешними устройствами.

Счетчики осуществляют:

- вычисление, индикацию и регистрацию тепловой энергии [GJ];
- измерение, индикацию и регистрацию объема теплоносителя [м³], время работы [h], время работы без ошибок [h];
- измерение и индикацию расхода теплоносителя [м³/ч], температуры воды в прямом потоке [°C], температуры воды в обратном потоке [°C];
- вычисление и индикацию разности температур [°C], тепловой мощности [kW].

Внешний вид счетчика приведен на рисунке 1 и 2.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 - Внешний вид СКМ-2К с резьбовым соединением



Рисунок 2 - Внешний вид СКМ-2К с фланцевым соединением

Оттиск поверительного клейма наносится на мастику в пломбирочной чашке, установленной внутри корпуса вычислителя. На лицевой панели вычислителя крепится знак поверки в виде наклейки. Места нанесения знака поверки и пломбировки предприятием-изготовителем приведены на рисунке 3.

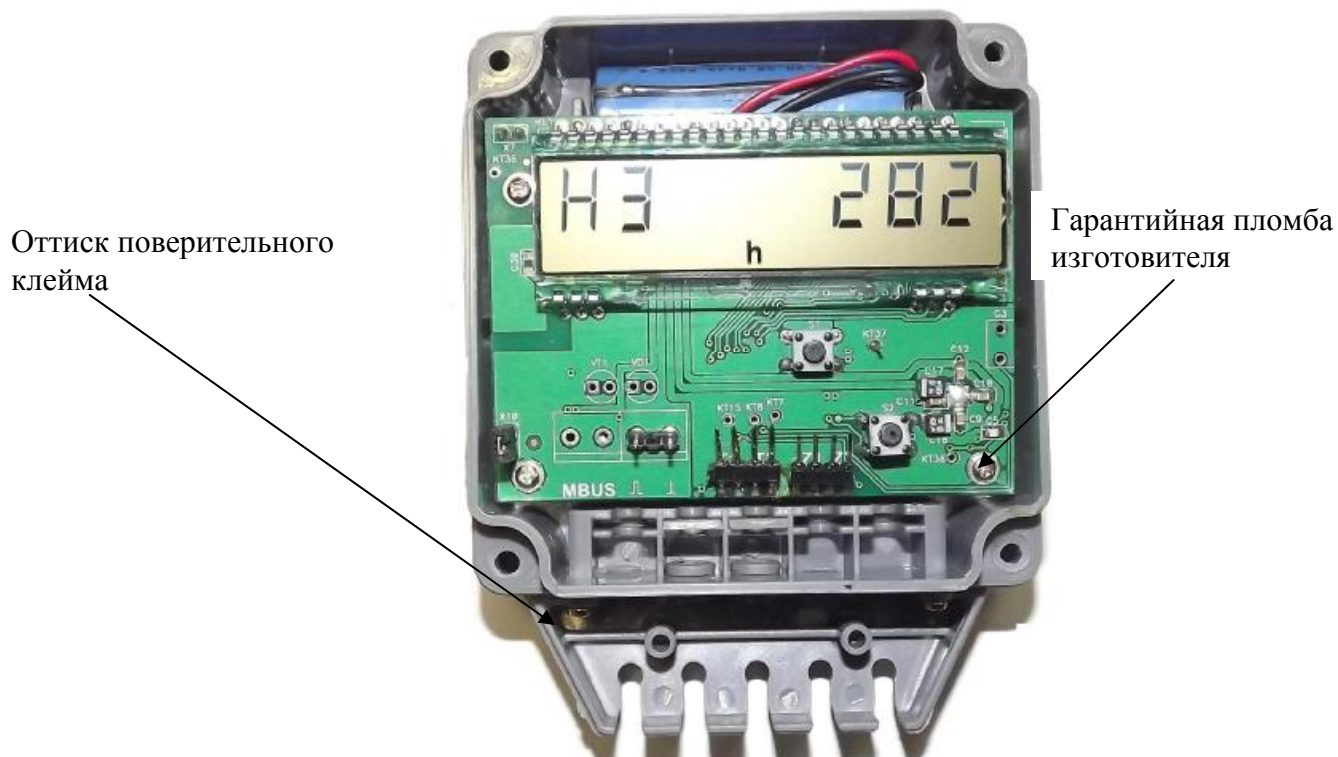


Рисунок 3 – Схема пломбировки счетчиков поверителем

Программное обеспечение

Вычислитель счетчика имеет встроенное программное обеспечение (ПО).

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно. Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ПО	ЗНАЧЕНИЕ
Идентификационное наименование ПО	BOГEЗ. 101138220.01
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	11587
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Рабочая среда	вода
Количество разрядов ЖКИ	1 x 8
Номинальные диаметры фланцевых соединений (DN) датчиков расхода, мм	от 15 до 100
Резьбовые размеры концевых соединений датчиков расхода	G ³ / ₄ В, G1 В, G1 ¹ / ₄ В, G 1 ¹ / ₂ В, G2 В
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С,	от 0 до 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С,	от 3 до 150
Давление измеряемой среды, МПа, не более	1,6
Номинальное напряжение питания встроенной батареи, В,	3,6
Емкость встроенной батареи, А·ч, не менее	1,8
Срок службы батареи, лет, не менее	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования температуры вычислителем (без учета погрешности датчиков температуры), °С,	± 0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности температур датчиками температуры, %,	± (0,5 + 3·ΔΘ _{min} /ΔΘ)
где: ΔΘ – разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С; ΔΘ _{min} – минимально допустимая разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при измерении тепловой энергии, %,	±(0,5 + ΔΘ _{min} /ΔΘ)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения тепловой энергии счетчиком указаны в таблице 3.

Таблица 3

Класс точности по ГОСТ Р ЕН 1434-1 (ГОСТ Р 51649)	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности E, %
2(B)	$0,04 q_s \leq q \leq q_s$	$\pm(3 + 4 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
	$q_i \leq q < 0,04 q_s$	$\pm(3 + 4 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta + 0,02 q_p / q)$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема счетчиком указаны в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности по ГОСТ Р ЕН 1434-1 (ГОСТ Р 51649)	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности E _f , %
2(B)	$0,04 q_s \leq q \leq q_s$	± 2
	$q_i \leq q < 0,04 q_s$	$\pm(2 + 0,02 q_p / q)$, но не более 5%

Диапазоны измерения расхода представлены в таблице 5.

Таблица 5

Размеры фланцевого соединения DN	Размеры резьбового соединения	Минимальный расход q _i , м ³ /ч	Постоянный (номинальный) расход q _p , м ³ /ч	Максимальный расход q _s , м ³ /ч	Весовой коэффициент импульса, K _v л/имп
15	G ³ / ₄ B	0,03	1,5	3,0	от 0,001 до 10
20	G1 B	0,05	2,5	5,0	
25	G 1 ¹ / ₄ B	0,07	3,5	7,0	
32	G 1 ¹ / ₂ B	0,12	6,0	12,0	
40	G2 B	0,2	10,0	20,0	
50	-	0,3	15,0	30,0	
65	-	0,5	25,0	50,0	
80	-	1,8	90,0	180,0	
100	-	2,8	140,0	280,0	

Класс исполнения по защите от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.091 – 2002	III
Класс исполнения в зависимости от условий применения по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011.....	A
Исполнение по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ Р 52931-2008.....	L1
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254 -96	IP56 категория 2
Климатические условия при транспортировании:	
- температура окружающего воздуха, °С,.....	от минус 25 до плюс 55
- относительная влажность окружающего воздуха, %, до 95, при температуре 35 °С	
- атмосферное давление, кПа,	от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры вычислителя, мм, не более	110 x 90 x 40

Масса, кг (в зависимости от номинального диаметра датчика расхода)	от 1 до 17
Средний срок службы, лет, не менее,	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на переднюю панель вычислителя счетчика методом офсетной печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки счетчика соответствует таблице 6.

Таблица 6

Наименование и условное обозначение	Количество
Вычислитель	1
Датчик расхода ультразвуковой	1
Комплект датчиков температуры	1
Паспорт "Теплосчетчик СКМ – 2К"	1
Руководство по эксплуатации "Теплосчетчик СКМ-2К"	1
Упаковка	1
Методика поверки	1

Поверка

осуществляется по документу МРБ МП.2451-2014 «Теплосчетчики СКМ-2К. Методика поверки», утвержденному Республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» 02.12.2014 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование, тип	Основные метрологические и технические характеристики
1	2
Установка для поверки счетчиков воды	Диапазон воспроизведения расходов от 0,03 до 500 м ³ /ч. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения $\pm 0,33$ %
Частотомер ЧЗ-34	ТУ 4.И22.721.032-71. Погрешность измерения частоты $\pm 0,01$ %.
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон измерения от 0,002 Ом до 11111,10 Ом. Пределы допускаемой погрешности, %, $d = \pm \{0,02 + 2 \cdot 10^{-6} (R_{max}/R - 1)\}$
Стенд проверки герметичности	Диапазон измерений: от 0 до 4 МПа, манометр кл. т. 1,5

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации «Теплосчетчик СКМ-2К»

Нормативные и технические документы, устанавливающие к теплосчетчикам СКМ-2К

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

ГОСТ Р 51522.1-2011 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

ГОСТ 51649-2000. “Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общине технические условия”.

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

ГОСТ Р ЕН 1434-2-2011 ”Теплосчетчики. Требования к конструкции”.

ГОСТ Р ЕН 1434-4-2011 ”Теплосчетчики. Испытания с целью утверждения типа”.

ТУ ВУ 101138220.012-2014 “Теплосчетчики СКМ-2К. Технические условия”.

МРБ МП.2451-2014 «Теплосчетчики СКМ-2К. Методика поверки».

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новосибирск (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://vogez.nt-rt.ru/> || vzg@nt-rt.ru