

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 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 [м<sup>3</sup>], время работы [h], время работы без ошибок [h];
- измерение и индикацию расхода теплоносителя [м<sup>3</sup>/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.



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.

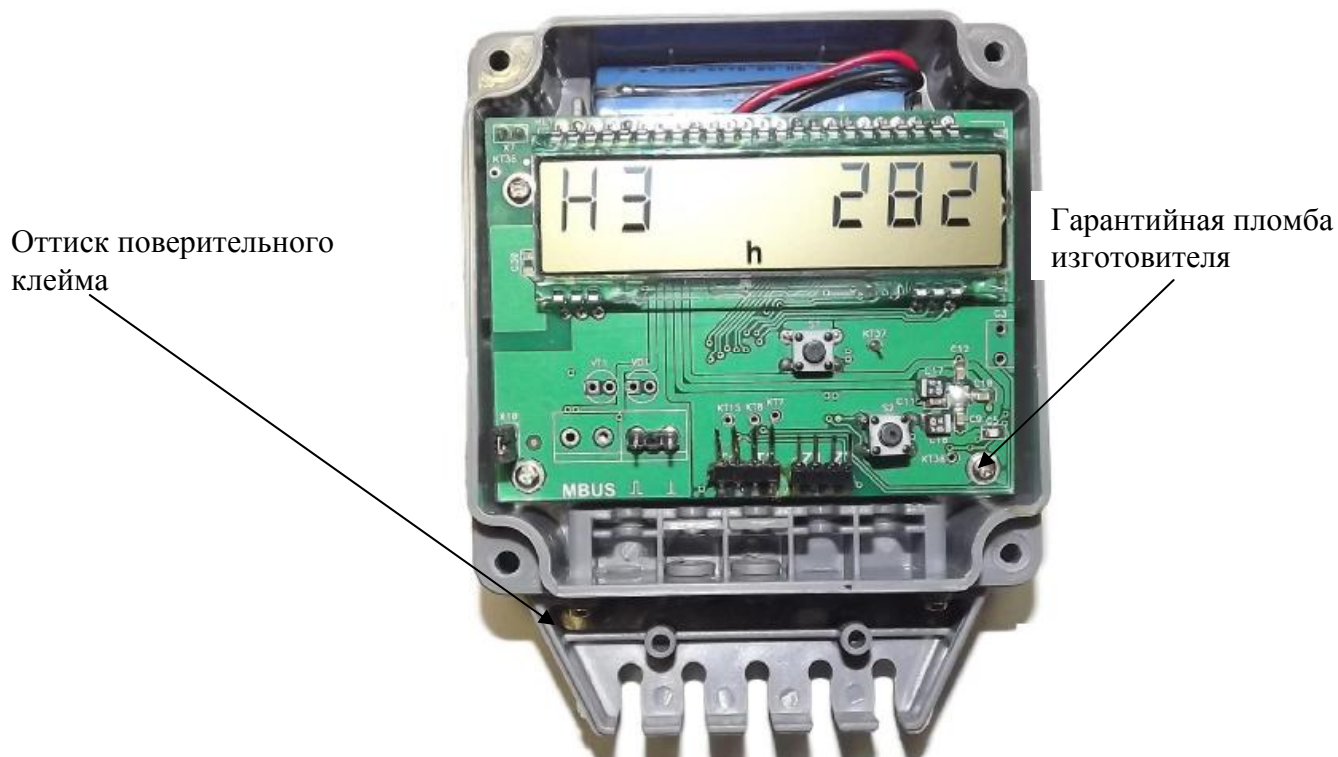


Рисунок 3 – Схема пломбировки счетчиков поверителем

## 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 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> В, G1 В, G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> В, G 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> 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 <sub>min</sub> /ΔΘ)
где: ΔΘ – разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;	
ΔΘ <sub>min</sub> – минимально допустимая разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя при измерении тепловой энергии, %, .....	±(0,5 + ΔΘ <sub>min</sub> /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 <sub>f</sub> , %
2(B)	$0,04 q_s \leq q \leq q_s$	$\pm 2$
	$q_i \leq q < 0,04 q_s$	$\pm(2 + 0,02 q_p / q)$ , но не более 5%

Диапазоны измерения расхода представлены в таблице 5.

Таблица 5

Размеры фланцевого соединения DN	Размеры резьбового соединения	Минимальный расход q <sub>i</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Постоянный (номинальный) расход q <sub>p</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Максимальный расход q <sub>s</sub> , м <sup>3</sup> /ч	Весовой коэффициент импульса, K <sub>v</sub> л/имп
15	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> В	0,03	1,5	3,0	от 0,001 до 10
20	G1 В	0,05	2,5	5,0	
25	G 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> В	0,07	3,5	7,0	
32	G 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> В	0,12	6,0	12,0	
40	G2 В	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 <sup>3</sup> /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 111111,10 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».

#### **Изготовитель**

ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»

220053, Республика Беларусь,

г. Минск, ул. Орловская, 40А, пом.41.

телефон + 375-17-239-21-71, 239-22-70

e-mail: [vogez-gk@mail.ru](mailto:vogez-gk@mail.ru)

#### **Экспертиза проведена**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.