

Приложение № 1  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» декабря 2020 г. № 2290

**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, которая отдается в системах теплоснабжения жидкостью, называемой теплоносителем, объема, массы, объемного расхода, температуры, разности температур теплоносителя. Каналы измерения давления отсутствуют, значения давления устанавливаются программно.

**Описание средства измерений**

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

В состав счетчика входят:

- вычислитель теплосчетчика СКМ-2К, совмещенный с электронным блоком датчиков потока;
- ультразвуковой датчик потока, неразрывно связанный с вычислителем;
- комплект платиновых датчиков температуры Pt500 по СТБ EN 60751-2011, ГОСТ 6651-2009.

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.

Обозначение, назначение и формулы расчета тепловой энергии и массы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Назначение		Формула расчета тепловой энергии	Формула расчета массы	Обозначение исполнения	Примечание
Для измерения количества потребленной тепловой энергии	Закрытая система тепло-снабжения	$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_2)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$	U1	Датчики для измерения $q_1$ , $\Theta_1$ установлены в подающем трубопроводе, датчик для измерения $\Theta_2$ – в обратном трубопроводе.
		$E_1 = M_2 \cdot (h_1 - h_2)$	$M_2 = V_2 \cdot \rho_2$	U2	Датчик для измерения $\theta_1$ установлен в подающем трубопроводе, датчики для измерения $q_2$ , $\Theta_2$ - в обратном трубопроводе.

	Открытая система тепло-снабжения	$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_5) - M_2 \cdot (h_2 - h_5)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$ $M_2 = V_2 \cdot \rho_2$	A5	Датчики для измерения $q_1$ , $\Theta_1$ установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения $q_2$ , $\Theta_2$ - в обратном трубопроводе, температура в трубопроводе холодной воды $\Theta_5$ задана программно.
Система горячего водоснабжения без рециркуляции		$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_5)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$	A3	Датчики для измерения $q_1$ , $\Theta_1$ установлены в подающем трубопроводе, датчик для измерения $\Theta_5$ - в трубопроводе холодной воды.

Счетчики осуществляют:

- вычисление, индикацию и регистрацию тепловой энергии [GJ];
- измерение, индикацию и регистрацию объема теплоносителя [ $m^3$ ], время работы [h], время работы без ошибок [h];
- измерение и индикацию расхода теплоносителя [ $m^3/h$ ], температуры воды в прямом потоке [ $^{\circ}C$ ], температуры воды в обратном потоке [ $^{\circ}C$ ];
- вычисление и индикацию разности температур [ $^{\circ}C$ ], тепловой мощности [kW].

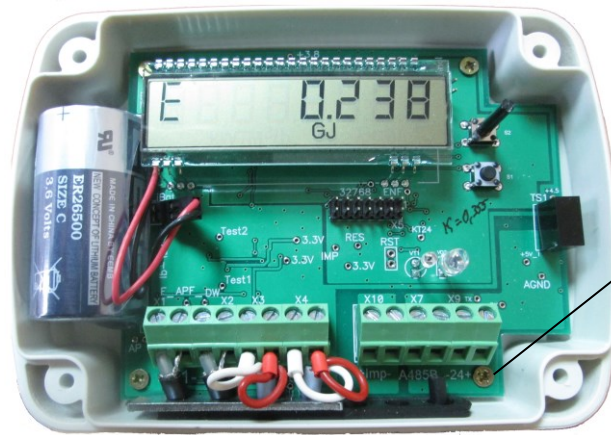
Внешний вид счетчика приведен на рисунке 1.

Схема нанесения знаков поверки и пломбировки для защиты от несанкционированного доступа к элементам счетчика приведена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика СКМ-2К

Оттиск клейма изготовителя



Оттиск клейма поверителя



Рисунок 2 – Схема нанесения оттисков клейм изготовителя и поверителя

Клеймо - наклейка

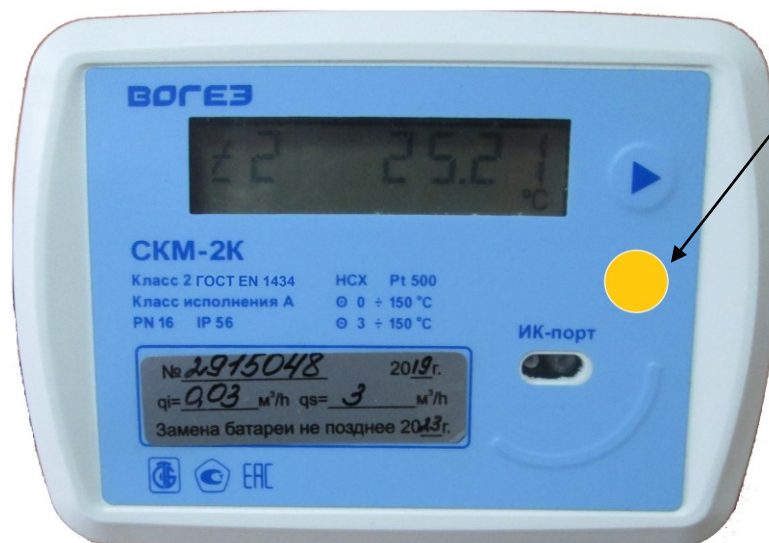


Рисунок 3 – Схема нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

## Программное обеспечение

Вычислитель теплосчетчика имеет встроенное программное обеспечение.

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера. Основными функциями программного обеспечения являются: управление процессом измерений, обмен данными между элементами измерительной схемы, обработка результатов измерения, представление результатов измерений и вспомогательной информации, организация и управление интерфейсом пользователя. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений, функционально невозможно. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий». Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	СКМ-2К
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	Ver 1.xx
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	56108
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочая среда	вода
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
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании температуры вычислителем (без учета погрешности датчиков температуры), °С	± 0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур датчиками температуры, %	$\pm (0,5 + 3 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$ <sup>1)</sup>
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии вычислителем, %	$\pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
Примечание <sup>1)</sup> $\Delta\Theta$ – разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С; $\Delta\Theta_{\min}$ – минимально допустимая разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.	

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии теплосчетчиком указаны в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности по ГОСТ EN 1434-1-2018 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004)	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности E, %
2 (B)	$0,04q_s \leq q \leq q_s$	$\pm (3 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$
	$q_i \leq q < 0,04q_s$	$\pm (3 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta + 0,02q_p/q)$

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема теплосчетчиком указаны в таблице 5.

Таблица 5

Класс точности по ГОСТ EN 1434-1-2018 (СТБ ГОСТ Р 51649-2004)	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности E <sub>f</sub> , %
2(B)	$0,04 q_s \leq q \leq q_s$	$\pm 2$
	$q_i \leq q < 0,04 q_s$	$\pm (2 + 0,02q_p/q)$ , но не более 5

Диапазоны измерения расхода представлены в таблице 6.

Таблица 6

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 10,000
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	0,20	10,0	20,0	
50	-	0,30	15,0	30,0	
65	-	0,50	25,0	50,0	
80	-	1,80	90,0	180,0	
100	-	2,80	140,0	280,0	
150	-	6,30	315,0	630,0	
200	-	11,00	550,0	1100,0	
250	-	18,00	900,0	1800,0 <sup>1)</sup>	
300	-	25,00	1250,0	2500,0 <sup>1)</sup>	

Примечание

<sup>1)</sup> применение датчиков потока DN250 и DN300 в сфере законодательной метрологии допускается при условии, что их наибольший расход не превышает значение в 1100 м<sup>3</sup>/ч.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество разрядов ЖКИ	1×8
Номинальные диаметры фланцевых соединений (DN) датчиков потока, мм	от 15 до 300
Резьбовые размеры концевых соединений датчиков потока	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
Номинальное напряжение питания встроенной батареи, В	3,6
Емкость встроенной батареи, А·ч, не менее	1,8
Срок службы батареи, лет, не менее	4
Класс оборудования по защите от поражения электрическим током по ГОСТ IEC 61010-1-2014	III
Класс исполнения в зависимости от условий применения по ГОСТ EN 1434-1-2018	A
Исполнение по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ Р 52931-2008	N2
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-2015	IP56 категория 2
Климатические условия при транспортировании: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от минус 25 до плюс 55 до 95 при температуре 35 °С 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 потока)	от 1 до 17
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000

**Знак утверждения типа**

наносится на лицевую панель вычислителя методом шелкографии, на титульный лист руководства по эксплуатации - типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Комплект поставки счетчика приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Комплект поставки счетчика

Наименование	Количество, шт.
Вычислитель	1
Комплект датчиков температуры	1
Датчик потока ультразвуковой	1
Паспорт "Теплосчетчик СКМ – 2К"	1
Руководство по эксплуатации "Теплосчетчик СКМ-2К"	1
Упаковка	1
Методика поверки	по требованию

**Поверка**

осуществляется по документу МРБ МП.2451-2014 «Теплосчетчики СКМ-2К. Методика поверки», утвержденному БелГИМ 02.10.2014 г. с извещением об изменении №2 от 03.03.2020 г.

Основные средства поверки:

– установка поверочная для поверки методом измерения расхода с диапазоном измерений от 0,03 до 500 м<sup>3</sup>/ч и пределом относительной погрешности ±0,33 %;

- частотомер ЧЗ-34, погрешность измерений частоты  $\pm 0,01\%$ ;
- мера электрического сопротивления многозначная МС3071, класс  $0,001/1,4 \cdot 10^{-6}$ ;
- магазин сопротивлений Р4831, 3-й разряд по ГОСТ 23737.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на переднюю панель вычислителя, на винты крепления верхней крышки вычислителя, а также в свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчетчикам СКМ-2К**  
ТУ ВУ 101138220.012-2014 “Теплосчетчики СКМ-2К. Технические условия”.

#### **Изготовитель**

ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО», Республика Беларусь  
Адрес: г. Минск, ул. Орловская, 40А, пом. 41  
Телефон: + 375-17-239-21-71  
Web-сайт: <https://vogez.by/>  
E-mail: [vogez-gk@mail.ru](mailto:vogez-gk@mail.ru)

#### **Испытательный центр**

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Телефон/факс: (495)437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.