

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Теплосчётчики КАРАТ-Компакт

#### Назначение средства измерений

Теплосчетчики КАРАТ-Компакт (далее – теплосчетчики) предназначены для измерений тепловой энергии, объема и температуры теплоносителя в закрытых водяных системах теплоснабжения и узлах учета тепловой энергии на объектах жилищно-коммунального хозяйства и промышленности.

#### Описание средства измерений

Принцип действия теплосчетчиков основан на измерении объема и температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах систем теплоснабжения и определении тепловой энергии по измеренным значениям.

Теплосчетчики состоят из преобразователя расхода, вычислителя и комплекта измерительных преобразователей температуры.

Теплосчётчики различаются:

- по способу измерения объема теплоносителя:
  - 201 – с коаксиальным преобразователем расхода;
  - 101 – с ультразвуковым преобразователем расхода.
- по способу крепления вычислителя на преобразователе расхода:
  - МБ – моноблок;
  - СП – со съёмным вычислителем.
- по наличию или отсутствию импульсных входов и выходов:
  - от 0 до 3 входов;
  - от 0 до 3 выходов.

Теплосчетчики измеряют и отображают на ЖК-экране:

- тепловую энергию МВт·ч (Гкал);
- объем теплоносителя, м<sup>3</sup>;
- температуру теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- разность температуры теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- объем воды, измеренный счётчиками воды, подключенными к импульсным входам, м<sup>3</sup>;

Теплосчётчики отображают на ЖК-экране:

- мгновенный расход теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч;
- мгновенную тепловую мощность, кВт (ккал/ч).

Теплосчётчики регистрируют, накапливают и сохраняют данные о потреблённой тепловой энергии (суммарные с нарастающим итогом) в архивах в энергонезависимой памяти:

- годовом (на начало года) – не менее 12 лет;
- месячном – не менее 144 месяцев;
- суточном – не менее 24 суток;
- часовом – не менее 24 часов.

Конструкция теплосчетчиков обеспечивает:

- считывание информации через оптический интерфейс с помощью оптически считывающей головки и с ЖК-экрана;
- дистанционную передачу информации при наличии коммуникационного канала M-bus, интерфейсов M-Bus, wM-Bus, RS485, радиомодуля.

Степень защиты оболочки от попадания пыли и воды по ГОСТ 14254-96 – IP54.

Внешний вид теплосчётчиков с местами пломбирования представлен на рисунке 1.

Места пломбирования  
при выпуске из производства



Рисунок 1 – Внешний вид теплосчётчиков KARAT-Компакт и места их пломбирования

### Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения, используемого в теплосчётчиках, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
KARAT-Компакт	4.1	0x2EC6	CRC-16

Теплосчётчики защищены от несанкционированного вмешательства пломбами. Программное обеспечение теплосчётчиков защищено ключом.

Уровень защиты программного обеспечения теплосчётчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» по МИ 3286-2010 и «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики теплосчетчиков

Наименование характеристики	Значение характеристики		
Диапазон измерений температуры, °С	0 – 105		
Диапазон измерений разности температуры, °С	3 – 80		
Диапазон измерений объема, м <sup>3</sup>	0,001 – 99999,999		
Диапазон измерений тепловой энергии, МВт·ч (Гкал)	0,001 – 99999,999		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	±(0,3 + 0,005 <i>t</i> ) где <i>t</i> – измеренное значение температуры, °С		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температуры, °С	± (0,09 + 0,005·D <i>θ</i> ) где D <i>θ</i> – значение разности температуры в подающем и обратном трубопроводах, °С		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, % в диапазонах: от <i>q<sub>min</sub></i> до <i>q<sub>t</sub></i> (исключая) от <i>q<sub>t</sub></i> (включая) до <i>q<sub>max</sub></i>	±5 ±2		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии, %	±(2+12/D <i>θ</i> + 0,01· <i>q<sub>max</sub>/q<sub>i</sub></i> ), где <i>q<sub>i</sub></i> и <i>q<sub>max</sub></i> – значение расхода теплоносителя и его наибольшее значение, м <sup>3</sup> /ч		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении и преобразовании количества импульсов, не менее 3000 импульсов, в объём, %	±0,04		
Пределы допускаемого суточного хода часов, с	±43		
Максимальное рабочее давление, МПа	1,6		
Диаметр условного прохода, мм	15	15	20
Максимальный расход <i>q<sub>max</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	1,2	3,0	5,0
Номинальный расход <i>q<sub>n</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	0,6	1,5	2,5
Переходный расход <i>q<sub>t</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	0,06	0,15	0,25
Минимальный расход <i>q<sub>min</sub></i> , м <sup>3</sup> /ч	0,024	0,06	0,1
Напряжение питания встроенного элемента, В	3,6		
Срок службы элемента питания, лет, не менее	6		
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	120 ´ 90 ´ 115		130 ´ 90 ´ 120
Длина проточной части с переходниками, мм, не более	190		230
Длина кабеля измерительного преобразователя температуры, м, не более	1,5 (5,0)*		
Диаметр измерительного преобразователя температуры, мм, не более	5		
Масса, кг, не более	1,5		
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность при температуре 35 °С, %	5 – 50 от 84 до 106,7 до 95		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50000		
Средний срок службы, лет, не менее	12		

\* - поставляется по отдельному заказу

**Знак утверждения типа**

наносится на левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а так же лазерной гравировкой на лицевую панель теплосчётчика.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки теплосчётчиков приведена в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Комплект поставки теплосчётчиков с коаксиальным преобразователем расхода

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Теплосчётчик КАРАТ-Компакт	СМАФ.407291.001-01	1 шт.	
Проточная часть		1 шт.	Поставляется в соответствии с заказом
Комплект монтажной арматуры		1 к-т.	
Комплект резьбовых соединителей		1 шт.	
Монтажная пробка		1 шт.	
Оптосчитывающая головка	МСТИ.426441.016	1 шт.	
Паспорт	СМАФ.407200.001 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	СМАФ.407200.001 РЭ	1	
Методика поверки	МП 87-221-2014	1*	

Таблица 4 – Комплект поставки теплосчётчиков с ультразвуковым преобразователем расхода

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Теплосчётчик КАРАТ-Компакт	СМАФ.407291.001-02	1 шт.	
Комплект монтажной арматуры		1 к-т.	Поставляется в соответствии с заказом
Комплект резьбовых соединителей		1 шт.	
Оптосчитывающая головка	МСТИ.426441.016	1 шт.	
Паспорт	СМАФ.407200.001 ПС	1	
Руководство по эксплуатации	СМАФ.407200.001 РЭ	1	
Методика поверки	МП 87-221-2014	1*	

\* Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки

### Поверка

осуществляется по документу МП 87-221-2014 «Теплосчетчики КАРАТ-Компакт. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» в октябре 2014 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расходомерная КАРАТ-ПРУС-15, диапазон (0,012 – 15,0) м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,3 %;
- калибратор температуры КТ-1, диапазон (минус 40 – 110) °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm (0,05 + 0,0005 \cdot |t|)$  °С, где t – воспроизводимая температура, °С;
- генератор импульсов Г5-79, диапазон (1– 9,9) В, длительность импульса от 0,05 мкс до 999 мс, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm(0,03t + 0,01)$  мкс, где t – длительность импульса;
- частотомер ЧЗ-63, диапазон частоты (0,1 – 5000) Гц, диапазон напряжения входного сигнала (0,03 – 10) В, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ;
- секундомер СОСпр-2б-2-010, диапазон (0 – 60) мин, цена деления 0,2 с.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в руководстве по эксплуатации СМАФ.407200.001 РЭ.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к теплосчётчикам КАРАТ-Компакт

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

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчётчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчётчики. Часть 1. Общие требования»

ТУ 4218-021-32277111-2014 «Теплосчётчики КАРАТ-Компакт. Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При осуществлении торговли и учёте количества энергетических ресурсов.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Уралтехнология» (ООО НПП "Уралтехнология"), 620102, г. Екатеринбург, ул. Ясная, д. 22/б, тел. (343) 2222-306, факс (343) 2222-307, e-mail: [support@uraltech.ru](mailto:support@uraltech.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»), 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4, тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39, e-mail: [uniim@uniim.ru](mailto:uniim@uniim.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30005-11 от 03.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.