

## 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 оптосчитывающей 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.

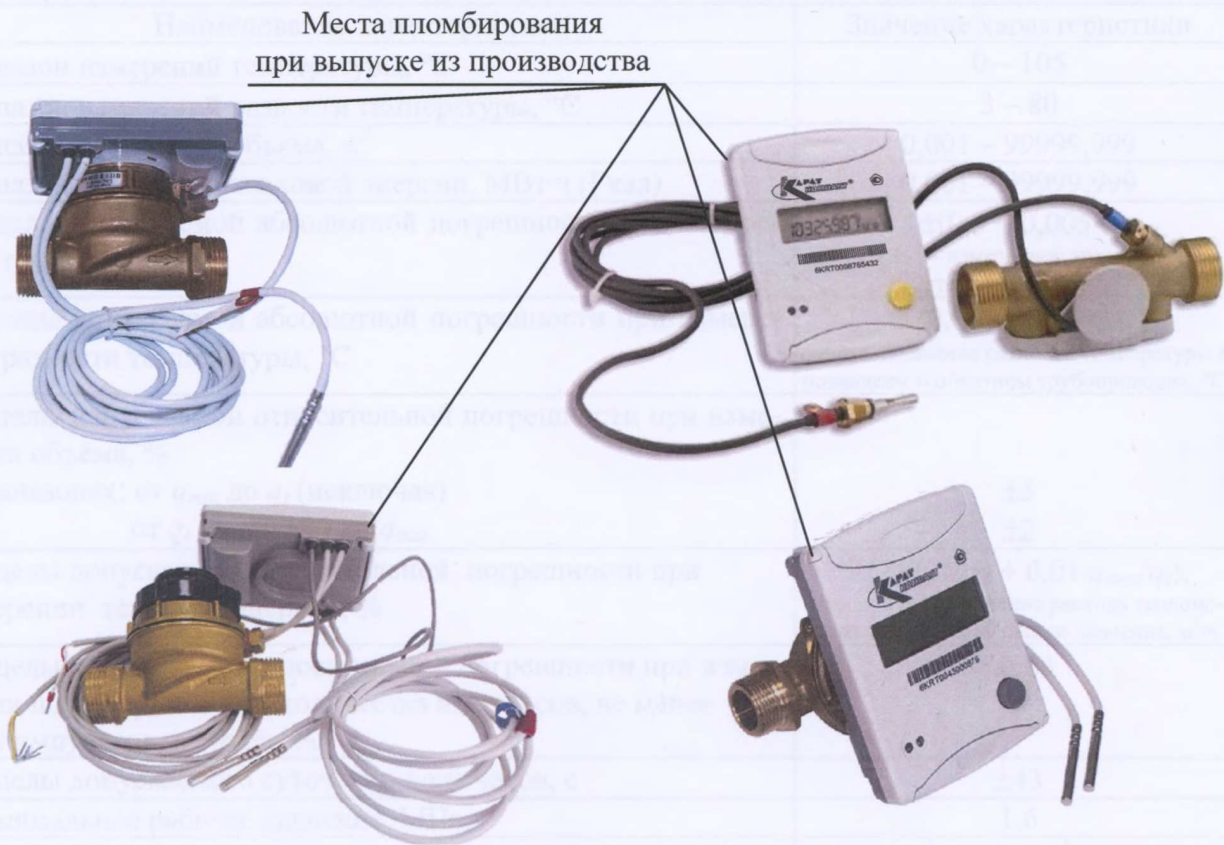


Рисунок 1 – Внешний вид теплосчётчиков КАРАТ-Компакт и места их пломбирования

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 |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| КАРАТ-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, °C                                                                                                                          | 0 – 105                                                                                                                                                    |      |            |
| Диапазон измерений разности температуры, °C                                                                                                                 | 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, °C                                                                                    | $\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$<br>где t – измеренное значение температуры, °C                                                                                  |      |            |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности температуры, °C                                                                           | $\pm(0,09 + 0,005 \cdot \Delta\Theta)$<br>где $\Delta\Theta$ – значение разности температуры в подающем и обратном трубопроводах, °C                       |      |            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, %<br>в диапазонах: от $q_{min}$ до $q_t$ (исключая)<br>от $q_t$ (включая) до $q_{max}$  | $\pm 5$<br>$\pm 2$                                                                                                                                         |      |            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии, %                                                                             | $\pm(2+12/\Delta\Theta + 0,01 \cdot q_{max}/q_i)$ ,<br>где $q_i$ и $q_{max}$ – 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, %                      | $\pm 0,04$                                                                                                                                                 |      |            |
| Пределы допускаемого суточного хода часов, с                                                                                                                | $\pm 43$                                                                                                                                                   |      |            |
| Максимальное рабочее давление, МПа                                                                                                                          | 1,6                                                                                                                                                        |      |            |
| Диаметр условного прохода, мм                                                                                                                               | 15                                                                                                                                                         | 15   | 20         |
| Максимальный расход $q_{max}$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                           | 1,2                                                                                                                                                        | 3,0  | 5,0        |
| Номинальный расход $q_n$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                | 0,6                                                                                                                                                        | 1,5  | 2,5        |
| Переходный расход $q_t$ , м <sup>3</sup> /ч                                                                                                                 | 0,06                                                                                                                                                       | 0,15 | 0,25       |
| Минимальный расход $q_{min}$ , 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:<br>- температура окружающего воздуха, °C<br>- атмосферное давление, кПа<br>- относительная влажность при температуре 35 °C, % | 5 – 50<br>от 84 до 106,7<br>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.  | Поставляется в соответствии с заказом |
| Проточная часть                 |                     | 1 шт.  |                                       |
| 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.  | Поставляется в соответствии с заказом |
| Комплект монтажной арматуры     |                     | 1 к-т. |                                       |
| 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 ± (0,05 + 0,0005·| 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 ±(0,03т + 0,01) мкс, где т – длительность импульса;
- частотомер ЧЗ-63, диапазон частоты (0,1 – 5000) Гц, диапазон напряжения входного сигнала (0,03 – 10) В, пределы допускаемой относительной погрешности ±5·10<sup>-7</sup>;
- секундомер СОСпр-26-2-010, 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

### 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

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. «15» \_\_\_\_\_ 2014 г.