

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные КАРАТ

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные КАРАТ (далее – комплексы) в зависимости от модификации предназначены для измерения и учета:

- температуры, давления, объёмного расхода, объёма и массы воды, водяного пара;
- тепловой энергии в открытых и закрытых водяных системах теплоснабжения, а также в одиночных трубопроводах;
- тепловой энергии паровых систем теплоснабжения;
- электрической энергии, в том числе по многотарифной схеме;
- объёма и объёмного расхода природного газа в рабочих и приведение результатов измерений к стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия комплексов основан на измерении температуры, давления воды, пара и природного газа, массы воды и пара, объёма и объёмного расхода воды, пара и природного газа, тепловой и электрической энергии, вычислении текущих и интегральных значений измеренных величин, а также формировании отчетных архивов в памяти комплекса, включающих дату и время корректной работы комплекса за период архивирования.

Комплексы состоят из следующих компонентов (средств измерений, зарегистрированных в Госреестре СИ):

- вычислителей КАРАТ, модификации: КАРАТ-306, КАРАТ-307, КАРАТ-308 (номер Госреестра 61255-15);
- измерительных преобразователей расхода воды (ИПРВ) с токовым, частотным, импульсным выходом, имеющих пределы допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2\%$ в диапазоне расхода (4 – 100) %;
- счётчиков воды (ВС) с импульсным выходом по ГОСТ Р 50601-93 с пределами допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2\%$ в диапазоне расхода (4 – 100) %;
- платиновых и медных термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (ИПТ), класса А и В с пределами допускаемой абсолютной погрешности:
 - для ИПТ класса А: $\pm(0,15+0,002 \cdot t)$, °С;
 - для ИПТ класса В: $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$, °С.
- комплектов измерительных преобразователей температуры (КИПТ), состоящих из платиновых и медных термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерения разности температуры:
 - для комплекса класса 1: $\pm(0,05 + 0,001 \cdot Dt)$, °С;
 - для комплекса класса 2: $\pm(0,1 + 0,002 \cdot Dt)$, °С;
- счётчиков электрической энергии (СВЧ) с пределами допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 1\%$;
- измерительных преобразователей давления (ИПД) с унифицированным токовым выходом по ГОСТ 26.011-80, класс точности не ниже 0,5;
- измерительных преобразователей разности давления (ИПРД) с унифицированным токовым выходом по ГОСТ 26.011-80, класс точности не ниже 0,5 (для комплексов КАРАТ-308);
- измерительных преобразователей расхода природного газа и счетчиков газа с токовым, частотным, импульсным выходом (ИПРГ) с пределами допускаемой относительной погрешности в интервале:
 - $\pm 0,5\%$ – класс А; $\pm 0,75\%$ – класс Б; $\pm 1\%$ – класс В; $\pm 2\%$ – класс Г;

– измерительных преобразователей расхода перегретого и насыщенного пара (ИПРП) с пределами допускаемой относительной погрешности в интервале $\pm 2,5\%$ (для комплексов КАРАТ-308);

– диафрагм с угловым, трехрадиусным и фланцевым способами отбора по ГОСТ 8.586.1-2005 (для комплексов КАРАТ-308).

Комплексы выпускаются в 3 модификациях, отличающихся модификацией вычислителя. Модификации комплексов, в зависимости от состава подключаемых к вычислителю измерительных преобразователей, имеют следующие исполнения, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения комплексов

| Исполнения | Количество подключаемых измерительных преобразователей, не более | | | |
|------------------|--|------|------------|-----|
| | ИПРВ, ВС, ИПРГ, СВЧ | ИПРП | ИПТ (КИПТ) | ИПД |
| КАРАТ-306-1 | 3 | - | 3 (1) | 3 |
| КАРАТ-306-2 | 5 | - | 4 (2) | 4 |
| КАРАТ-306-3 | 5 | - | 2 (1) | 0 |
| КАРАТ-307-4V4T0P | 4 | - | 4 (2) | 0 |
| КАРАТ-307-4V4T4P | 4 | - | 4 (2) | 4 |
| КАРАТ-307-6V6T6P | 6 | - | 6 (3) | 6 |
| КАРАТ-308 | 6 | 6 | 6 (3) | 6 |

В процессе изготовления комплексов вычислитель настраивается с помощью IBM-совместимого компьютера на конкретную схему, характеристики применяемых в составе комплексов ИПРВ, ВС, КИПТ, ИПТ, ИПД, ИПРД, ИПРП, ИПРГ. Эта служебная информация заносится в паспорт комплекса и доступна для контроля на ЖК-дисплее вычислителя.

Текущие и архивные значения всех измеряемых величин могут быть выведены на дисплей вычислителя. Передача информации на внешние устройства (принтер, ПЭВМ и т.п.) осуществляется посредством интерфейса RS232, RS485 или USB.

Комплексы реализуют функции самодиагностики, обеспечивающие обнаружение отказов СИ, входящих в состав комплекса, сигнализацию отказов на ЖК-дисплее вычислителя, а также ведение архивов нештатных ситуаций (протоколов ошибок).

Внешний вид комплексов с местами пломбирования представлен на рисунке 1.



КАРАТ-306



КАРАТ-307, КАРАТ-308

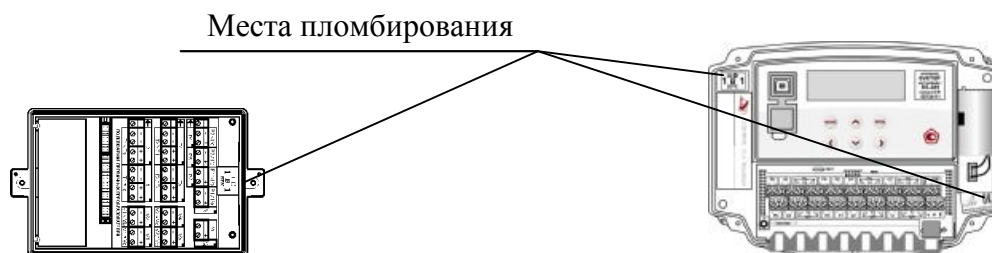


Рисунок 1 – Внешний вид комплексов измерительных КАРАТ и места их пломбирования

Программное обеспечение

является встроенным и разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения, используемого в комплексах, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | |
|---|-----------|-----------|-----------|
| | Карат-306 | Карат-307 | Карат-308 |
| Идентификационное наименование ПО | Карат-306 | Карат-307 | Карат-308 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 6.1 | 7.2 | 8.2 |
| Цифровой идентификатор ПО | 0x6BD1 | 0x85AC | 0x12C8 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16 | CRC16 | CRC16 |

СИ из состава комплексов обеспечивают защиту от несанкционированного вмешательства в их работу. Способы защиты и места пломбирования СИ из состава комплексов приведены в их описаниях типа и эксплуатационной документации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Диапазон измерений температуры, °С - КАРАТ-306, КАРАТ-307 - КАРАТ-308 | от - 50 до + 150 от - 50 до + 600 |
| Диапазон измерений разности температуры, °С | от + 3 до + 147 |
| Диапазон измерений давления воды, пара и газа, МПа | 0 – P _{max} ¹⁾ |
| Диапазон измерений разности давления, МПа (КАРАТ-308) | 0 – 10 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении: - температуры, °С - для ИПТ класса А - для ИПТ класса В - разности температуры, °С - для комплексов класса 1 - для комплексов класса 2 | $\pm(0,4+0,002 \cdot t)$ $\pm(0,6+0,004 \cdot t)$ $\pm(0,06+0,005 \cdot Dt)$ $\pm(0,11+0,006 \cdot \Delta t)$ |
| Пределы допускаемой приведённой погрешности при измерении давления и разности давления, %: - пара (КАРАТ-308) - воды, природного газа | ± 1 ± 2 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма (массы) (КАРАТ-306, КАРАТ-307, КАРАТ-308), объёмного (массового) расхода воды (КАРАТ-308), %: - комплексы класса 1 - комплексы класса 2 | $\pm(1+0,01 \cdot G_B/G)$, ²⁾ но не более $\pm 3,5$ % $\pm(2+0,02 \cdot G_B/G)$, но не более ± 5 % |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии воды, %: - комплексы класса 1 - комплексы класса 2 | $\pm(2+12/Dt+0,01 \cdot G_B/G)$ $\pm(3+12/Dt+0,02 \cdot G_B/G)$ |

| Наименование характеристики | Значение характеристики | | | |
|--|-------------------------|-------|------|------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объёма (КАРАТ-306, КАРАТ-307, КАРАТ-308) и объёмного расхода газа (КАРАТ-308), % - в рабочих условиях - приведённых к стандартным условиям (КАРАТ-308) | Класс точности | | | |
| | А | Б | В | Г |
| | ±0,5 | ±0,75 | ±1,0 | ±2,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении, % - объёма (объёмного расхода), массы (массового расхода) пара, в диапазоне расхода пара от 10 % до 100 % - тепловой энергии пара, %: - в диапазоне расхода пара (10 – 30) % - в диапазоне расхода пара (30 – 100) % - электрической энергии | ±3 | | | |
| | ±5 | | | |
| | ±4 | | | |
| Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут. | ±5 | | | |
| ¹⁾ P_{max} - верхний предел диапазона измерения ИПД, не более: 2,5 МПа для модификаций КАРАТ-306, КАРАТ-307; 30 МПа – для модификации КАРАТ-308. ²⁾ G и G_B – значение расхода теплоносителя и наибольшее значение расхода ИПРВ (в одинаковых единицах измерений). | | | | |

Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры – определяются составом комплекса.

Условия эксплуатации компонентов из состава комплекса – в соответствии с описанием типа на соответствующие компоненты.

Средняя наработка на отказ – не менее 50000 ч.

Средний срок службы – не менее 12 лет.

Знак утверждения типа

наносится на левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на лицевую панель вычислителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 4

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|--|----------------------------------|-----------------|---------------------------------------|
| Комплекс измерительный КАРАТ | СМАФ.421451.802-0X ¹⁾ | 1 ²⁾ | Согласно заказу |
| Паспорт | СМАФ.421451.802-0X ПС | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | СМАФ.421451.802-0X РЭ | 1 | |
| Методика поверки | МП 23-221-2016 | 1 ³⁾ | |
| Эксплуатационная документация на компоненты, входящие в состав комплекса | - | 1 комплект | Согласно комплекта поставки комплекса |
| ¹⁾ – В зависимости от модификации вычислителя: 1 – КАРАТ-306; 2 – КАРАТ-307; 3 – КАРАТ-308. ²⁾ – Конкретное количество средств измерений, входящих в состав комплекса, определяется в паспорте на комплекс. ³⁾ – Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки. | | | |

Поверка

осуществляется по документу МП 23-221-2016 «Комплексы измерительные КАРАТ. Методика поверки», утверждённому ФГУП «УНИИМ» в марте 2016 г.

Метод поверки комплексов - поэлементный (расчётный).

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке комплекса.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в руководстве по эксплуатации СМАФ.421451.802-01 РЭ, СМАФ.421451.802-02 РЭ, СМАФ.421451.802-03 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительным КАРАТ

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 8.586.5-2005 ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений.

ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счётчиков.

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода.

ТУ 4218-023-32277111-2015 Комплексы измерительные КАРАТ. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Уралтехнология» (ООО НПП "Уралтехнология")

ИНН 6660080162.

Адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, 16, к.130

Тел. (343) 2222-308, факс (343) 2222-308

e-mail: support@karat-npo.ru

Испытательный центр

ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»),

Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Тел. (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39

e-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации на проведение испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 19.10.2015.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п

«____» _____ 2016 г.