

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители КАРАТ

Назначение средства измерений

Вычислители КАРАТ (в дальнейшем – вычислители) предназначены для:

- измерений выходных электрических сигналов измерительных преобразователей (далее ИП) расхода, температуры, давления, разности давления, счетчиков электрической энергии (в зависимости от модификации);
- преобразования измеренных сигналов ИП в соответствующие физические величины;
- расчёта расхода, объёма и массы воды, водяного пара, расхода и объёма природного газа, тепловой и электрической энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей заключается в измерении сигналов измерительных преобразователей температуры, давления, расхода воды, природного газа, пара и электрической энергии; преобразовании измеренных сигналов в физические величины; сохранение почасовых, посуточных и помесячных значений измеренных величин в памяти вычислителя в виде архивов, включающих дату, время корректной работы и нештатные ситуации за период архивирования.

Вычислители выпускаются в трёх модификациях: КАРАТ-306, КАРАТ-307 и КАРАТ-308.

Вычислители представляют собой измерительно-вычислительные устройства с программируемой структурой в части измерения, расчета и представления выходной информации и имеют до:

- 6 входов для сигналов сопротивления;
- 6 входов для сигналов силы постоянного тока;
- 6 входов для числоимпульсных сигналов/или частотных (только для КАРАТ-308).

Назначение используемых входов, диапазоны измерений физических величин и ряд других характеристик определяются в зависимости от схемы применения вычислителей и вводятся в вычислители персоналом проектно-монтажной организации через компьютер или при помощи клавиатуры, расположенной на лицевой панели вычислителя.

Вычислители КАРАТ-306 выполнены в пластиковом корпусе, состоящем из двух частей, соединенных с помощью разъема. Нижняя часть (коммутационная) имеет элементы для крепления к стене или на DIN-рейку и предназначена для подключения измерительных преобразователей. Верхняя часть (вычислительная) является съемной, на ней расположены органы управления и ЖК-экран.

Вычислители КАРАТ-307 и КАРАТ-308 выполнены в пластиковом корпусе, с элементами крепления к стене или на DIN-рейку, состоящем из двух отсеков: вычислительного, в котором располагаются ЖК-экран и органы управления, и коммутационного, предназначенного для подключения измерительных преобразователей.

Вычислители КАРАТ-306 и КАРАТ-307 обеспечивают измерения сигналов измерительных преобразователей:

- а) расхода и объёма горячей и холодной воды (ИПРВ), природного газа (ИПРГ) с числоимпульсным выходом;
- б) избыточного давления (ИПД), с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (4-20 мА);
- в) температуры (ИПТ) - термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (100П, 500П, Pt100, Pt500);

г) потребляемой электрической энергии (СВЧ) - счетчики электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 с числоимпульсным выходом.

Вычислители КАРАТ-308 обеспечивают измерения сигналов измерительных преобразователей:

а) расхода и объема природного газа, пара, горячей и холодной воды:

- с числоимпульсными и частотными выходами;
- с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА);

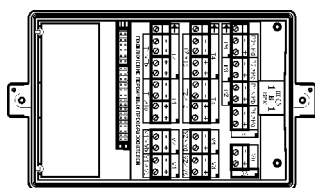
б) температуры:

- термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (50П, 100П, 500П, Pt50, Pt100, Pt500; 50М, 100М);

- с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА);

в) абсолютного и избыточного давления с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА).

г) разности давления на диафрагмах с угловым, трехрадиусным и фланцевым способами отбора по ГОСТ 8.586.1-5-2005 с токовым выходом по ГОСТ 26.011-80 (0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА);



д) потребляемой электрической энергии (СВЧ) - счетчики электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 с числоимпульсным выходом.

Конструкция вычислителей обеспечивает:

- считывание информации с ЖК-экрана или через оптический интерфейс с помощью оптосчитывающей головки;

- дистанционную передачу информации.

Время хранения служебной и зарегистрированной информации не ограничено.

Вычислители по устойчивости к воздействию температуры окружающего воздуха соответствуют группе В4 по ГОСТ Р 52931-2008, но для температуры от 1 до 55 °С.

Степень защиты оболочки от попадания пыли и воды по ГОСТ 14254-96 – IP65.

По устойчивости к механическим воздействиям вычислители являются вибропрочными и соответствуют исполнению N2 по ГОСТ Р 52931-2008.

Общий вид вычислителей с местами пломбирования представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид и места пломбирования вычислителей

Программное обеспечение

В вычислителях применяется встроенное программное обеспечение (ПО). ПО разделено на метрологически значимую часть и метрологически не значимую часть.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения используемого в вычислителях приведены в таблице 1.

Таблица 1 – 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

Доступ к изменению параметров и конфигурации вычислителей защищён пломбами, устанавливаемыми на корпус.

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

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Диапазон измерений и преобразований в температуру, °С: – КАРАТ-306, КАРАТ-307 – КАРАТ-308	минус 50 – 150 минус 50 – 600
Диапазон измерений и преобразований в разность температуры, °С	3 – 147
Диапазон измерений и преобразований в давление, МПа: – КАРАТ-306, КАРАТ-307 – КАРАТ-308	0 – 2,5 0 – 30
Диапазон измерений и преобразований в разность давления, МПа (КАРАТ-308)	0 – 10
Диапазон измерений и преобразований в объём и массу, м ³ (т): – воды (КАРАТ-306, КАРАТ-307, КАРАТ-308) – пара (КАРАТ-308)	10 ⁻³ – 10 ⁸ 10 ⁻³ – 10 ⁸
Диапазон измерений и преобразований в объёмный и массовый расход воды и пара, м ³ /ч (т/ч) (КАРАТ-308)	10 ⁻³ – 10 ⁸
Диапазон измерений и преобразований в электроэнергию, кВт·ч	10 ⁻³ – 10 ⁸
Диапазон измерений и преобразований в объём природного газа, м ³ : – в рабочих условиях (КАРАТ-306, КАРАТ-307) – в рабочих условиях и приведённый к стандартным условиям (КАРАТ-308)	10 ⁻³ – 10 ⁸ 10 ⁻³ – 10 ⁸
Диапазон измерений и преобразований в объёмный расход природного газа в рабочих и приведённым к стандартным условиям, м ³ /ч (КАРАТ-308)	10 ⁻³ – 10 ⁸
Диапазон измерений и преобразований в тепловую энергию, Гкал, (МДж, МВт·ч)	10 ⁻³ – 10 ⁸
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении силы тока и преобразовании в измеряемые величины, %, в диапазоне: – (4 - 20) мА (КАРАТ-306, КАРАТ-307, КАРАТ-308) – (0 - 20) мА (КАРАТ-308) – (0 - 5) мА (КАРАТ-308)	±0,05 ±0,05 ±0,1

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении электрического сопротивления ИПТ и преобразовании в температуру, °С, в диапазоне: – от минус 50 до 150 °С (включительно) (КАРАТ-306, КАРАТ-307, КАРАТ-308) – от 150 до 600 °С (КАРАТ-308)	±0,15 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении разности сопротивления КИПТ и преобразовании в разность температуры, °С	±0,04
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении и преобразовании количества импульсов, не менее 2500 импульсов, в, %: – объём воды – объём пара (КАРАТ-308) – объём природного газа – электрическую энергию	±0,04 ±0,04 ±0,04 ±0,04
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты входных сигналов в диапазоне (0,1-3000) Гц и преобразовании в объёмный расход и объём воды, пара, природного газа, % (КАРАТ-308)	±0,03
Пределы допускаемой относительной погрешности расчёта массы воды по измеренным сигналам ИП, %	±0,15
Пределы допускаемой относительной погрешности расчёта, % (КАРАТ-308): – объёма природного газа приведенного к стандартным условиям – объёмного расхода природного газа приведённого к стандартным условиям – объёмного и массового расхода, объёма и массы водяного пара	±0,01 ±0,01 ±0,02
Пределы допускаемой относительной погрешности расчёта тепловой энергии по измеренным сигналам ИП, %	$\pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t)$, где Δt_{\min} – минимальное значение разности температуры, °С; Δt – измеренное значение разности температуры, °С
Пределы допускаемого суточного хода часов, с/сут	±5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	КАРАТ-306	КАРАТ-307	КАРАТ-308
Напряжение питания, В: - от встроенного элемента - внешнего источника питания постоянного тока	3,6 –	3,6 24,0	3,6 24,0
Габаритные размеры (длина ´ ширина ´ высота), мм, не более	178 ´ 125 ´ 70 234 ´ 172 ´ 70		
Масса, кг, не более	0,7	1,2	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	1 – 55 80 84 – 106,7		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000		
Средний срок службы, лет, не менее	12		

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на лицевую панель вычислителя методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки вычислителя приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Комплект поставки вычислителя

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт	Примечание
Вычислитель	СМАФ.421451.10X ¹	1	
Руководство по эксплуатации	СМАФ.421451.10X РЭ	1	
Паспорт	СМАФ.421451.10X ФО	1	
Методика поверки	МП 12-221-2015	1 ²	
Инструкция по монтажу	СМАФ.421451.10X ИМ	1 ³	
Инструкция по настройке	СМАФ.421451.10X ИН	1 ³	
¹⁾ – Для соответствующей модификации вычислителя: 1 для вычислителя КАРАТ-306; 2 для вычислителя КАРАТ-307; 3 для вычислителя КАРАТ-308. ²⁾ – Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки. ³⁾ – Предоставляется в электронном виде			

Поверка

осуществляется по документу МП 12-221-2015 «Вычислители КАРАТ. Методика поверки.», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в апреле 2015 г.

Основные средства поверки:

- вольтметр В7-34А, диапазон измерений (0,1–100) В, класс точности 0,02;
- 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 $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- магазин сопротивлений Р 4831, диапазон измерений от 0,002 до 111111,0 Ом ступенями через 0,01 Ом, класс точности $0,02/2,5 \cdot 10^{-6}$ (2 шт.);
- мера электрического сопротивления измерительная Р 331, номинальное сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01;

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в Руководстве по эксплуатации СМАФ.421451.101 РЭ, СМАФ.421451.102 РЭ, СМАФ.421451.103 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям 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 Р ЕН 1434-1-2011 «Теплосчётчики. Часть 1. Общие требования»

ТУ 4217-009-32277111-2015 Вычислители КАРАТ. Технические условия.

Изготовитель

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

ИНН 6660080162

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

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.