

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» октября 2025 г. № 2317

Регистрационный № 94076-24

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры Агат-Р

Назначение средства измерений

Расходомеры Агат-Р (далее – расходомеры) предназначены для измерений объёмного расхода жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении разности времени при прохождении ультразвукового сигнала в прямом и обратном направлении движения потока жидкости. Далее, по разности времени прохождения сигнала, определяется скорость, направление потока и рассчитывается объёмный расход жидкости. Измеренная информация передаётся на дисплей и в цифровом виде в комплексную систему управления техническими средствами по интерфейсу RS-485.

По виду конструктивного исполнения расходомеры могут иметь исполнения:

- 1 (одноблочное) — расходомеры, в которых первичный (далее – ПП) и вторичный (далее – ПВ) преобразователи объединены в одну конструкцию;
- 2 (многоблочное) — расходомеры, имеющие в составе ПП, ПВ и кабель связи между ними.

Для измерений разности расходов на двух трубопроводах есть исполнение расходомеров с двумя ПП и одним ПВ. При этом ПВ формирует выходные сигналы, пропорциональные разности расходов.

В зависимости от направления движения измеряемой среды расходомеры имеют исполнения:

- О — с односторонним направлением движения измеряемой среды;
- Д — с двусторонним направлением движения измеряемой среды.

Расходомеры по способу присоединения к трубопроводу имеют исполнения:

- Ф — фланцевое;
- Р — резьбовое;
- С — сварное.

Расходомеры имеют исполнения, отличающиеся следующими параметрами:

- конструктивным исполнением (одноблочное или многоблочное);
- условным проходом (номинальным размером);
- верхним пределом измерений расхода;
- рабочим давлением;
- видом электропитания;
- видом дополнительного выходного сигнала;
- видом измеряемой среды;
- основной относительной погрешностью;

- наличием или отсутствием взрывозащиты;
- способом присоединения к трубопроводу;
- длиной кабеля связи;
- значением температур градуировки измеряемой и окружающей среды.

Общий вид расходомеров исполнения 1 приведён на рисунке 1. Виды ПП и ПВ расходомеров исполнения 2 с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера приведены на рисунках 2, 3.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров исполнения 1



Рисунок 2 – Внешний вид ПП и ПВ расходомеров исполнения 2

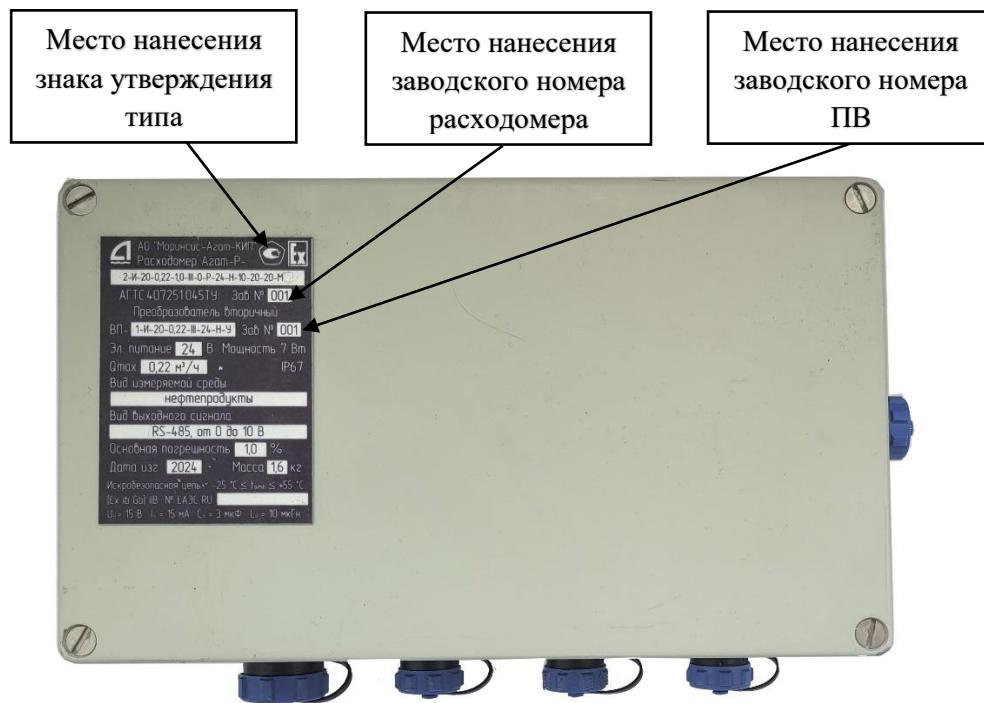


Рисунок 3 – Место нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из 3 арабских цифр, и знак утверждения типа наносятся лазерной гравировкой на маркировочную табличку, закрепляемую на корпусе.

Знак поверки на СИ не наносится.

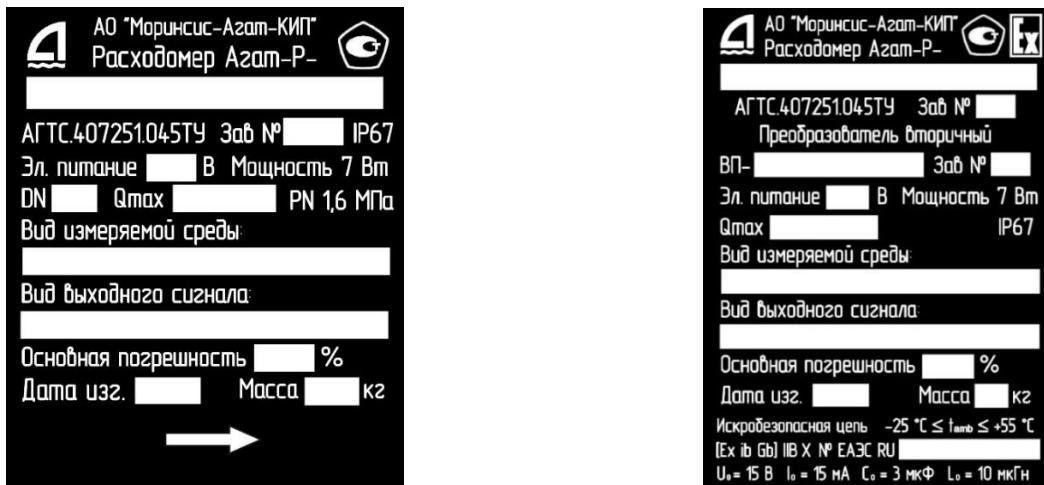


Рисунок 4 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомера является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

ПО предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, хранения в энергонезависимой памяти настроек и вывода результатов измерений на устройства индикации и внешние системы.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учётом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|--|
| Идентификационное наименование внутреннего ПО | agat-r.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) внутреннего ПО | 1.xx.xx.xx |
| Идентификационное наименование внешнего ПО | QLink |
| Номер версии (идентификационный номер) внешнего ПО | 1.xx.x |
| Метрологически значимая часть ПО | metrolog_kit1.dll |
| Цифровой идентификатор метрологически значимой части (алгоритм SHA256) | 67b759b930a347c30f97a9efcd8f5a81 3350526f74bfcdc3009e51298331d5a8 |

Примечания:

1. «х» может принимать значение от 1 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.

2. Просмотр значения номера версии (идентификационного номера) внутреннего ПО доступен только в программе QLink.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Диапазон измерений объёмного расхода, м ³ /ч | от 0,05 до 630 |
| Номинальный диаметр проточной полости, DN | от 3 до 200 |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений объёмного расхода, δ ₀ , % - в диапазоне скорости от 3 до 10 м/с: <ul style="list-style-type: none">• исполнения 1,0• исполнения 0,5• исполнения 0,25 - в диапазоне скорости от 0,03 до 3 м/с: <ul style="list-style-type: none">• исполнения 1,0• исполнения 0,5• исполнения 0,25 | ±1,0 ±0,5 ±0,25 ±3/ν ±1,5/ν ±0,75/ν |
| Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений объёмного расхода при поверке имитационным методом, % | ± δ ₀ + 0,1 |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений объёмного расхода, вызванной отклонением температуры окружающей среды от значения температуры градуировки на каждые 10 °C в рабочем диапазоне температур, % предела основной погрешности | 0,1 |
| Предел допускаемой дополнительной погрешности измерений объёмного расхода, вызванной отклонением температуры измеряемой среды от значения температуры градуировки на каждые 10 °C в рабочем диапазоне температур, % предела основной погрешности | 0,2 |
| Примечания: 1. Скорость потока жидкости ν, м/с, вычисляется по формуле $\nu = \frac{4 \cdot 10^3}{\pi \cdot 3,6} \cdot \frac{Q}{DN^2},$ где Q – объёмный расход, м ³ /ч; DN – номинальный диаметр проточной полости, мм. 2. Значения температуры градуировки окружающей среды: +20 °C; +25 °C; +35 °C; +50 °C. 3. Значения температуры градуировки измеряемой среды: +20 °C; +25 °C; +35 °C; +50 °C; +70 °C. 4. Конкретные значения DN и диапазона расходов указаны в паспорте расходомера. | |

Таблица 3 – Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Измеряемая среда: - исполнение I - исполнение II - исполнение III | морская вода; пресная вода, вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018, бидистиллят воды; нефтепродукты отработанные по ГОСТ 21046-2021, нефть по ГОСТ Р 51858-2002, топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, топливо моторное по ГОСТ Р 54283-2010, топливо нефтяное для газотурбинных установок по ГОСТ 10433-75; водный раствор этилового спирта; агрессивные среды (кислота серная 92 % ГОСТ 2184-2013, кислота азотная неконцентрированная ГОСТ Р 53789-2010, щелочи |
| Рабочая температура измеряемой среды, °С | от - 2 до + 90 |
| Рабочее давление измеряемой среды, МПа, не более | 1,6 |
| Параметры электропитания: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц | 24 220 ⁺³⁰ ₋₂₅ 50 ± 1 |
| Потребляемая мощность: - Вт, не более - В·А, не более - при cos φ, не менее | 7 10 0,8 |
| Аналоговый выходной сигнал: - исполнение Н - исполнение А | напряжение постоянного тока от 0 до 10 В при сопротивлении нагрузки не менее 2 кОм сила постоянного тока от 4 до 20 мА при сопротивлении нагрузки не более 500 Ом |
| Интерфейс | RS-485 |
| Протокол обмена | ModBus / специальный |
| Электрическое сопротивление изоляции, МОм, не менее: - в нормальных условиях - при температуре окружающей среды + 55 °С - при температуре окружающей среды + 55 °С и относительной влажности (95 ± 3) %, а также при нахождении в морской воде температурой от - 2 °С до + 90 °С | 20 5 1 |
| Время готовности расходомеров к работе, с, не более | 1 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Наличие прямолинейного участка трубопровода до и после расходомера, DN, не менее | |
| - для исполнений с одним акустическим каналом (лучом) | 8 |
| - для исполнений с тремя и шестью акустическими каналами (лучами) | 5 |
| Уровень радиопомех, создаваемых расходомерами при работе | не превышает значений, установленных в Нормах 8-95 |
| Уровень воздушного шума, создаваемого при работе, дБ, не более | 40 |
| Степень защиты, обеспечивающая оболочкой по ГОСТ 14254-2015 | IP67 |
| Маркировка взрывозащиты (для расходомеров во взрывозащищённом исполнении): | |
| - преобразователя первичного | 1 Ex ib II B T5 Gb X |
| - преобразователя вторичного | [Ex ib Gb] II B X |
| Габаритные размеры (высота × длина × ширина), мм: | |
| - расходомера одноблочного исполнения | от 390×132×145 до 845×345×406 |
| - преобразователя первичного | от 390×106×55 до 845×345×235 |
| - преобразователя вторичного | 232×75×140 |
| Масса, кг: | |
| - расходомера одноблочного исполнения | от 3,8 до 46,0 |
| - преобразователя первичного | от 1,35 до 42,6 |
| - преобразователя вторичного | не более 2,5 |
| Условия эксплуатации: | |
| - температура окружающей среды, °С | от - 25 до + 55 |
| - относительная влажность при температуре + 55 °С, % | 95 ± 3 |
| - атмосферное давление, кПа | от 80,0 до 202,7 |

Таблица 4 – Показатели надёжности

| Наименование параметра | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч | 120000 |
| Назначенный срок службы, лет | 15 |

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на маркировочную табличку лазерной гравировкой.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество | Примечание |
|---|-------------------------------|----------------------|---|
| Расходомер Агат-Р в составе: | АГТС.407251.045 | 1 шт. | – |
| Преобразователь первичный | АГТС.408828.028 ¹⁾ | 1 шт. | – |
| | АГТС.408828.029 ¹⁾ | | |
| | АГТС.408828.031 ¹⁾ | | |
| Преобразователь вторичный | АГТС.408843.027 ¹⁾ | 1 шт. | – |
| Кабель связи КС-1 ³⁾ | АГТС.685662.011 | 1 шт. ²⁾ | – |
| Кабель связи КС-3 ³⁾ | АГТС.685664.001 | | |
| Кабель связи КС-6 ³⁾ | АГТС.685666.001 | | |
| Одиночный комплект ЗИП-О | АГТС.407923.009 | 1 компл. | По отдельному заказу |
| Комплект монтажных частей ¹⁾ | АГТС.407921.009 | 1 компл. | По отдельному заказу |
| Кабель поверочный КП | АГТС.685611.008 | 1 шт. | Допускается прилагать 1 экз. в один адрес |
| Программа QLink | RU.АГТС.04001-01 | 1 шт. ⁴⁾ | CD-диск |
| Паспорт | АГТС.407251.045ПС | 1 экз. | – |
| Руководство по эксплуатации | АГТС.407251.045РЭ | 1 экз. ⁴⁾ | – |

¹⁾ Исполнение определяется заказом.

²⁾ При заказе расходомера для измерений разности расходов на двух трубопроводах ПП АГТС.408828.028 и кабель связи КС-1 указывать две штуки.

³⁾ Исполнение и длина кабеля связи в соответствии с заказом. Длина кабеля — не более 10 м.

⁴⁾ Допускается поставлять 1 экз. на партию в один адрес отгрузки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 руководства по эксплуатации АГТС.407251.045РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, объёма жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объёмного расходов жидкости»

АГТС.407251.045ТУ «Расходомеры Агат-Р. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «Моринформсистема-Агат-КИП»
(АО «Моринсис-Агат-КИП»)

Юридический адрес: 390006, г. Рязань, проезд Речников, д. 17

ИНН: 6230072226

Телефон: +7 (4912) 25-85-02; факс: +7 (4912) 25-85-99

Web-сайт: www.agat-kip.ru

E-mail: agat-kip@yandex.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Моринформсистема-Агат-КИП»
(АО «Моринсис-Агат-КИП»)
Юридический адрес: 390006, г. Рязань, проезд Речников, д. 17
Адреса места осуществления деятельности:
390047, г. Рязань, ул. Связи, д. 21
390006, г. Рязань, проезд Речников, д. 17
ИИН: 6230072226
Телефон: +7 (4912) 25-85-02; факс: +7 (4912) 25-85-99
E-mail: agat-kip@yandex.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г.
муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46
Телефон/факс: +7 (495) 437-37-29 / 437-56-66
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13