

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05 » февраля 2026 г. № 215

Регистрационный № 82430-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры ультразвуковые ПИР RG(F)

Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые ПИР RG(F) (далее – расходомеры), предназначены для измерений объемного расхода, объема (массы) газа и жидкости, протекающих по трубопроводу.

Описание средства измерений

В состав расходомера входят электронный блок и накладные ультразвуковые преобразователи.

Расходомеры обеспечивают два режима измерений: время-импульсный и допплеровский.

Время-импульсный режим измерений расходомера основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения жидкости (газа) и против него. Разность этих времен пропорциональна средней скорости движения жидкости (газа) по трубопроводу. На основании данных о месте установки расходомера и измеряемой среды (внутреннего диаметра трубопровода, температуры измеряемой среды и т.д.) определяется расход и количество жидкости (газа).

Допплеровский режим базируется на обработке отраженного ультразвукового сигнала от взвешенных в жидкости частиц или пузырьков газа. Этот режим используется, когда время-импульсный режим не может быть использован из-за низкой звукопроводимости жидкости, вызванной высокой концентрацией взвешенных частиц. Переключение между режимами осуществляется вручную или автоматически.

Расходомеры изготавливаются в следующих моделях: ПИР RG(F)721, ПИР RG(F)809.

Знак «G» в названии модели означает расходомер, измеряющий расход газа, «F» - расход жидкости.

Электронный блок предназначен для формирования управляющих команд и обработки полученной информации по заданным алгоритмам, визуализации результатов измерений.

В зависимости от модификации электронный блок может иметь входные измерительные каналы токовые и потенциальные для подключения первичных преобразователей температуры и давления, а также измерительные входные каналы для подключения термометров сопротивления номиналом Pt100/Pt1000 по четырехпроводной схеме. В зависимости от модификации электронный блок может иметь импульсный, токовый, потенциальный и частотный выходы для передачи результатов измерений во внешние устройства (модуль ввода/вывода поставляется по заказу). Электронный блок в зависимости от заказа может быть снабжен интерфейсом RS232, RS485, Ethernet или портом USB для передачи результатов измерений на ЭВМ или программирования электронного блока, и жидкокристаллическим дисплеем для отображения результатов измерений и программируемых параметров.

Дополнительными возможностями расходомера являются:

- измерение толщины стенок трубопровода;

- приведение расхода и объема газа к стандартным условиям, при условии подключения к электронному блоку преобразователей температуры, давления, вводе в электронный блок значения коэффициента сжимаемости.

Электрическое питание расходомера осуществляется от источника переменного тока или постоянного тока.

Ультразвуковые преобразователи предназначены для генерирования и приема ультразвуковых импульсов, и устанавливаются с помощью специальных приспособлений снаружи трубопровода.

К электронному блоку могут быть подключены одновременно две пары ультразвуковых преобразователей и измерения при этом могут осуществляться на двух трубопроводах одновременно.

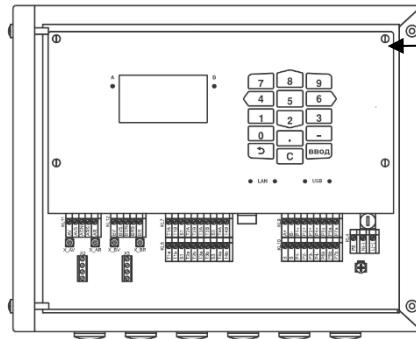
Расходомеры изготавливаются в стационарном исполнении и взрывозащищенном исполнении.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1. Место для нанесения знака утверждения типа Российской Федерации показано на рисунке 1. Места клеймения и пломбирования показаны на рисунке 2.

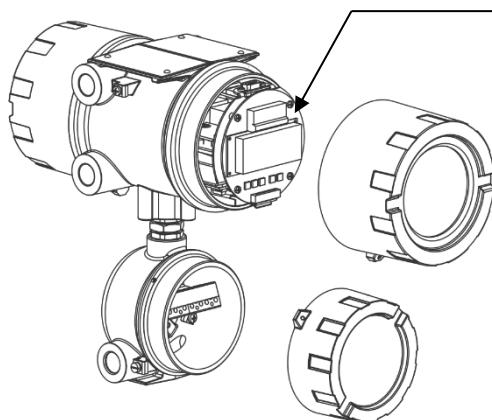


Место для нанесения
знака утверждения типа

Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров



ПИР RG(F) 721



ПИР RG(F) 809

Место нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки под крышкой блока электроники расходомера

Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно. Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ClampOn |
| Номер версии (идентификационные номер) ПО | Не ниже 6.14 |
| Цифровой идентификатор (контрольная сумма) | Закрыт производителем* |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | Закрыт производителем* |
| Примечание - *контрольные суммы ПО недоступны в ходе эксплуатации СИ | |

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики расходомеров приведены в таблице 2,3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Диапазон измерений расхода, м ³ /ч ^{1), 2)} | от 2827×Ду _{min} ² ×V _{min} до 2827×Ду _{max} ² ×V _{max} |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема жидкости, % | ± (1,0 (0,5) ³⁾ + 0,1/V) (при V< 0,5 м/с) ± (1,0 (0,5) ³⁾) (при V≥0,5 м/с) V- средняя скорость измеряемой среды, м/с |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода и объема жидкости при доплеровском режиме, % | ± 4,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода (объема) газа в рабочих условиях, % | ± 2,0(± 1,0) ³⁾ |
| Примечания: | <p>1) минимальное и максимальное значение скорости потока (м/с) определяются согласно таблиц 4 и 5;</p> <p>2) минимальное и максимальное значение диаметра условного прохода трубопровода (м) определяются согласно таблиц 4 и 5;</p> <p>3) по заказу (Двухлучевая схема измерения)</p> |

Таблица 3 – Технические характеристики.

| Наименование характеристики | Значение характеристики | |
|---|--|--------------------|
| | ПИР RG(F)721 | ПИР RG(F)809 |
| Измеряемая среда | акустически проводящие газы (азот, воздух, пар, кислород, водород, аргон, гелий, этилен, пропан и пр.), акустически проводящие жидкости, в т.ч. с содержанием газовых или твердых включений <10 % объема | |
| Напряжение питания переменного тока частотой (50±1)Гц, В | от 100 до 240 ³⁾ | |
| Напряжение питания постоянного тока, В | от 10 до 36 ³⁾ | |
| Потребляемая мощность от источника постоянного тока, Вт, не более, | 15 | 4; 8 ³⁾ |
| Габаритные размеры электронного блока расходомера, мм | 320 x 255 x 94; 320 x 280 x 87 ³⁾ | 136 x 300 x 286 |
| Масса электронного блока, кг | 5,4; 5,1 ³⁾ | 7,1 |
| Диапазон температур окружающего воздуха электронного блока, °С | от -40 до +60 ³⁾ | |
| Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35оС, %, не более | 95 | |

Продолжение таблицы 3

| Наименование характеристики | Значение характеристики | |
|--|---|--------------|
| | ПИР RG(F)721 | ПИР RG(F)809 |
| Диапазон температур измеряемой среды, °C -жидкость, пар -газ | от -200 до +600 ⁴⁾ от - 55 до + 200 | |
| Средний срок службы, лет, не более | 20 | |
| Примечание: | | |
| 1) минимальное и максимальное значение скорости потока (м/с) определяются согласно таблиц 4 и 5; | | |
| 2) минимальное и максимальное значение диаметра условного прохода трубопровода (м) определяются согласно таблиц 4 и 5; | | |
| 3)- в зависимости от модели и (или) от ультразвукового преобразователя; | | |
| 4)- жидкости, пара (с помощью устройства выносного волновода). | | |

Таблица 4 – Диапазоны скоростей потока газа при измерении объемного расхода в рабочих условиях (м/с)^{*)}

| | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|-----------------|
| Диапазон значений диаметра условного прохода трубопровода, мм, Ду | от 7 до 20 | от 20 до 150 | от 150 до 300 | от 300 до 900 | от 900 до 1100 | от 1100 до 1600 |
| Диапазон измерений скорости потока газа, м/с (в обоих направлениях), V | от 0,01 до 35 | от 0,01 до 30 | от 0,01 до 23 |

^{*)} в зависимости от типа ультразвуковых преобразователей.

Таблица 5 – Диапазоны скоростей потока жидкости при измерении объемного расхода в рабочих условиях (м/с)^{*)}

| | | | | |
|--|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Диапазон значений диаметра условного прохода трубопровода, мм, Ду | от 6 до 3500 | от 3500 до 4500 | от 4500 до 5500 | от 5500 до 6500 |
| Диапазон измерений скорости потока жидкости, м/с (в обоих направлениях), V | от 0,01 до 25 | от 0,01 до 20 | от 0,01 до 17 | от 0,01 до 15 |

^{*)} в зависимости от типа ультразвуковых преобразователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на шильдик расходомеров методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений.

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|--|-----------------------------------|---------------------|---------------------------------------|
| Электронный блок ПИР | Блок электронный модели ПИР R* | 1 шт. | * Модель согласно заказа |
| Комплект накладных ультразвуковых преобразователей | Преобразователи ультразвуковые R* | 1 (2)** комплект(а) | * Тип согласно заказа ** по заказу |

Продолжение таблицы 6

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|--------------------------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
| Контактная паста | - | 1 тюбик | |
| Рулетка | - | 1 шт. | По заказу |
| Монтажный комплект | - | От 1 до 4 компл. | По заказу |
| Кабельные вводы или заглушки | | 1 компл. | Согласно спецификации |
| Руководство по эксплуатации | ПИР.401152.0** РЭ | | *согласно заказанной модели |
| Паспорт | - | 1 шт. | |
| Методика поверки | - | 1 шт. | |
| Комплект разрешительной документации | - | 1 компл. | |

Сведения о методиках (методах) измерений

ПИР.401152.022 РЭ «Ультразвуковые расходомеры ПИР RG 721. Руководство по эксплуатации». Раздел 3

ПИР.401152.024 РЭ «Ультразвуковые расходомеры ПИР RG 809. Руководство по эксплуатации». Раздел 3

ПИР.401152.021 РЭ «Ультразвуковые расходомеры ПИР RF 721. Руководство по эксплуатации». Раздел 3

ПИР.401152.025 РЭ «Ультразвуковые расходомеры ПИР RF 809. Руководство по эксплуатации». Раздел 3

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым

Государственная поверочная схема для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.07.2018 № 430-ст)

Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа (Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2825)

ТУ 4213-001-62730714-09 Расходомеры ультразвуковые ПИР. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии ПИР»
(ООО «Технологии ПИР»)

Юридический адрес: 121248, г. Москва, Кутузовский пр-кт, д.12, стр. 6

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии ПИР»
(ООО «Технологии ПИР»)

Юридический адрес: 121248, г. Москва, Кутузовский пр-кт, д.12, стр. 6

Адрес места осуществления деятельности: 141980, Московская обл., г. Дубна,
ул. Университетская, д.11, стр.14

Тел. +7 (495) 280 80 24

Факс + 7 (495) 280 80 24

E-mail: info@pirtech.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А

Тел. (843) 272-70-62. Факс (843) 272-00-32

E-mail: office@vniir.org

Регистрационный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310592