

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

## Расходомеры ультразвуковые ПИР

## Назначение средства измерений

Расходомеры ультразвуковые ПИР (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного (массового) расхода, объема жидкости и газов, протекающих по трубопроводу.

## Описание средства измерений

В состав расходомера входят электронный блок и накладные ультразвуковые преобразователи.

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

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).

Доплеровский 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.

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 снабжен интерфейсом RS232 или RS485, для передачи результатов измерений на ЭВМ, программирования электронного блока, жидкокристаллическим дисплеем для отображения результатов измерений и программируемых параметров.

Дополнительными возможностями расходомера являются:

- измерение толщины стенок трубопровода;
- приведение расхода и объема газа к нормальным 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, постоянного тока или аккумуляторной батареи.

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 (модификации ПИР RF7407, ПИР RF7907, ПИР RG704, ПИР RG709, ПИР RF5107 и ПИР RF5207), переносном

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ДИРЕКТОР



Миндлина Е. А.



(модификации ПИР RF601, ПИР RG601) и взрывозащищенном (модификации ПИР RF8027, ПИР RF8127, ПИР RG800, ПИР RG801) 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.

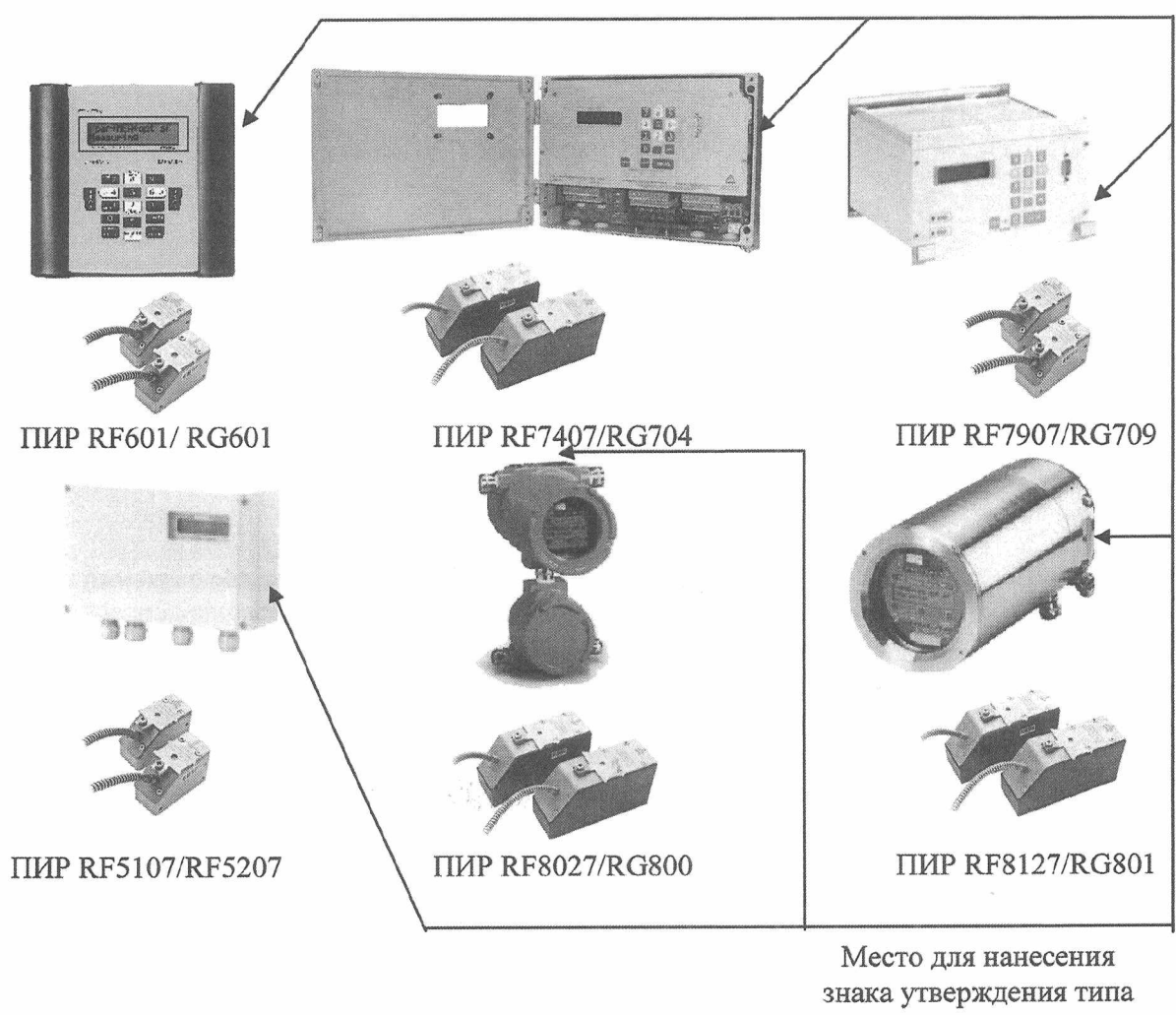
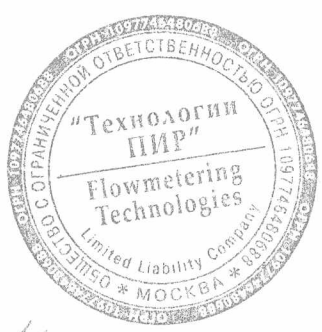


Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров ПИР

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ДИРЕКТОР



Миндлина Е.А.

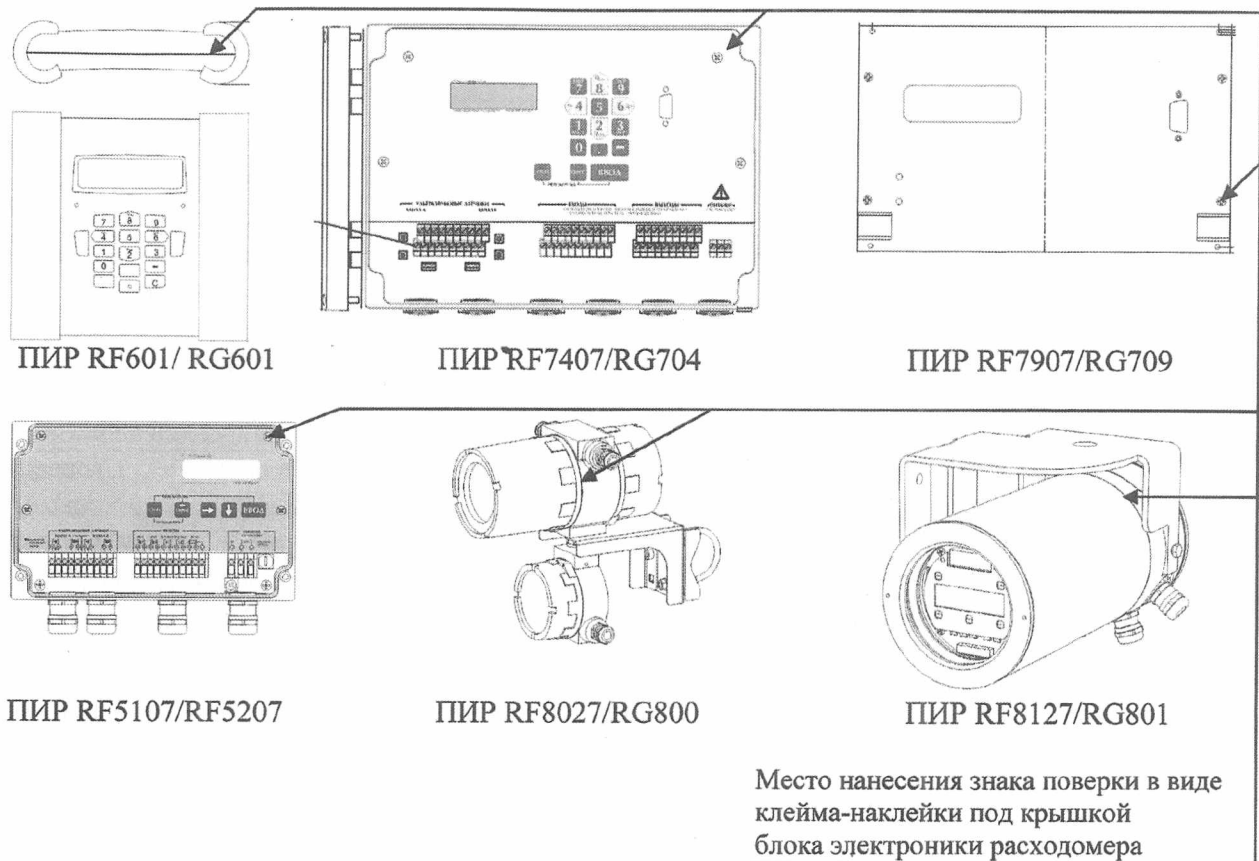


Рисунок 2 – Место клеймения после поверки

### 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

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	Примечания
ClamponF.bin	ClamponF	Не ниже 6.14	-	-	Для расходомеров жидкости
ClamponG.bin	ClamponG	Не ниже 6.14	-	-	Для расходомеров жидкости и газа

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики расходомеров приведены в таблице 2.

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ДИРЕКТОР

Миндлина Е. А.



Таблица 2

Модель расходомера		ПИР RF5107/ RF5207	ПИР RF601/ RG601	ПИР RF7407 /RG704	ПИР RF7907/ RG709	ПИР RF8027/ RG800	ПИР RF8127/ RG801
Диапазон измерений расхода жидкости, м/с		от 0,15 до 25					
Диапазон измерений расхода газа, м/с		от 0,15 до 35					
Диапазон Ду на которых возможно измерение расхода жидкости, мм*		от 6 до 6000					
Диапазон Ду на которых возможно измерение расхода газа, мм*		от 7 до 1600					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода (объема) жидкости при время-импульсном режиме измерений, %	1-но лучевая схема измерений, %	± 2,0	± 2,0 (при скорости потока 0,15 – 0,5 м/с) ± 1,0 (при скорости потока 0,5 – 25 м/с)				
	2-х лучевая схема измерений, %**	± 1,0	± 1,0 (при скорости потока 0,15 – 0,5 м/с) ± 0,5 (при скорости потока 0,5 – 25 м/с) ± 1,0 во всем диапазоне при поверке имитационным методом				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода (объема) жидкости при доплеровском режиме измерений, %		-	± 4,0				
Минимальное рабочее давление газа в металлическом трубопроводе, МПа: Ду ≤ 60 мм 60 < Ду < 120 мм Ду ≥ 60 мм		-	0,5 1 1,5				
Минимальное рабочее давление газа в пластиковом трубопроводе, МПа:		-	0,1				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений расхода (объема) газа при время-импульсном режиме измерений, %	1-но лучевая схема измерений, %	-	± 2,0				
	2-х лучевая схема измерений, %**	-	± 1,0				

\* - зависит от типа накладных ультразвуковых преобразователей

\*\* - при условии соблюдения требований и условий калибровки, указанных в паспорте по эксплуатации..

Напряжение питания переменного тока частотой (50±1)Гц.....от 100 до 240

Напряжение питания постоянного тока, В.....от 9 до 36

Потребляемая мощность от источника постоянного тока не более, Вт.....15

Габаритные размеры электронного блока расходомера мм:

226 x 213 x 59 - исполнения ПИР RF601, ПИР RG601;

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ДИРЕКТОР

*М.М. Миндлина Е.А.*



287 x 200 x 70.5 - исполнения ПИР RF7407, ПИР RG704;  
213 x 129 x 222 – исполнения ПИР RF7907, ПИР RG709;  
292 x 259 x 195 – исполнения ПИР RF8027, ПИР RG800;  
277 x 188 x 132 – исполнения ПИР RF8127, ПИР RG801.  
180 x 140 x 71 – исполнение ПИР RF5107;  
220 x 140 x 71 – исполнение ПИР RF5207.

Масса электронного блока, кг;

2,8 – исполнения ПИР RF7407, ПИР RG704;  
1,7 – исполнения ПИР RF7907, ПИР RG709  
1,5 – исполнение ПИР RF5107;  
2 – исполнение ПИР RF5207;  
6 – исполнения ПИР RF8027, ПИР RG800;  
8,5 – исполнения ПИР RF8127, ПИР RG801;  
1,9 кг – исполнения ПИР RF601, ПИР RG601.

Рабочие условия эксплуатации:

диапазон температур окружающего воздуха °С:

для модификаций ПИР RF601, ПИР RG601, ПИР RF7907, ПИР RG709, ПИР RF5107, ПИР RF5207 .....от минус 10 до плюс 60,

для модификаций ПИР RF7407, ПИР RG704, ПИР RF8027 и ПИР RG800... от минус 20 до плюс 60,

для модификаций ПИР RF8127, ПИР RG801..... от минус 20 до плюс 50,

для накладных ультразвуковых преобразователей .....от минус 55 до плюс 200.

относительная влажность окружающего воздуха при температуре 35°С,%.....не более 95  
температура измеряемой среды, °С

- жидкости и газа .....от минус 55 до плюс 200

- жидкости (с помощью устройства выносного волновода) .....от минус 55 до плюс 450

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Кол-во	Примечание
Электронный блок ПИР	1 шт.	Модель согласно заказа
Комплект накладных ультразвуковых преобразователей		Модель согласно заказа
Контактная паста		
Рулетка	1 шт.	
Монтажные крепления		
Кабельные вводы		Согласно спецификации
Комплект документации (РП, паспорт, методика поверки, копии разрешительной документации)	1 компл.	

**Поверка**

Поверка расходомеров проводится в соответствии с документом МП 45257-10 «Рекомендация. Расходомеры ультразвуковые ПИР. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «Ростест-Москва» в июле 2010 года.



**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ДИРЕКТОР**

*Миндлина Е. А.*

**Основные средства поверки:**

Установка поверочная счетчиков жидкости, относительная погрешность  $\pm 0,05\%$ ; установка поверочная счетчиков газа относительная погрешность  $\pm 0,3\%$ ; толщиномер ультразвуковой погрешность измерений  $\pm 0,1$ мм, рулетка 3 разряда по ГОСТ 7502-98.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в «Руководстве пользователя ПИР.401152.001.РП» и ГОСТ 8.611-2013.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам ультразвуковым ПИР**

ГОСТ 8.510-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.

ГОСТ Р 8.618-2014. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газов.

ГОСТ 15528-86. Средства измерения расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения.

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

ТУ 4213-001-62730714-009 Технические условия.

**Изготовитель**

ООО «Технологии ПИР»  
121248, г. Москва, Кутузовский пр-кт, д.12, стр. 6  
Тел. +7 (495) 280 80 24, факс + 7 (495) 280 80 24.  
E-mail: [info@pirtech.ru](mailto:info@pirtech.ru)  
ИНН 7703704500

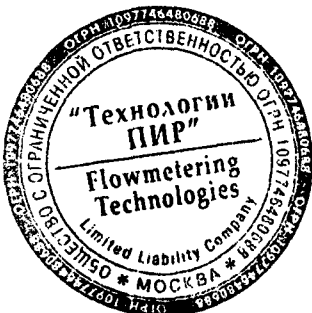
**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений  
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31  
тел.: +7 (495) 544 00 00, web: <http://www.rostest.ru/>, email: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «29» 07 \_\_\_\_\_ 2015 г.



  
**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ  
ДИРЕКТОР**

 Мунглина Е.А.