

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры - счётчики жидкости ультразвуковые РАПИРА-ПВ

Назначение средства измерений

Расходомеры - счётчики жидкости ультразвуковые РАПИРА-ПВ (далее – РАПИРА-ПВ) предназначены для измерения объёмного расхода и объема жидких сред.

Описание средства измерений

Принцип работы РАПИРА-ПВ основан на измерении разности времени прохождения ультразвуковых сигналов по направлению потока жидкости в трубопроводе и против него. Формирование ультразвуковых сигналов производится двумя преобразователями электроакустическими (ПЭА1, ПЭА2), установленными на блоке первичного преобразования (БПП). Работа ПЭА1 и ПЭА2, образующих один измерительный канал, в режиме излучения и приёма происходит попеременно, обеспечивая распространение ультразвуковых сигналов по и против потока жидкости.

При зондировании потока ультразвуковыми сигналами разность времён задержки распространения их по потоку и против потока жидкости пропорциональна скорости потока жидкости. Электронный блок БПП, подключённый к ПЭА1 и ПЭА2, преобразует принятые ультразвуковые сигналы в цифровую форму и осуществляет измерение указанной разности времён задержки, по которой вычисляет объёмный расход жидкости в трубопроводе и передаёт данные об объёмном расходе на цифровой выход БПП.

РАПИРА-ПВ имеет взрывозащищённые исполнения и исполнения без взрывозащиты.

РАПИРА-ПВ обеспечивает:

- передачу данных об измеренном расходе по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS RTU);
- формирование импульсов на импульсном выходе, количество которых пропорционально измеренному объёму жидкости;
- расчёт объёмов нарастающим итогом и суммарного времени исправной работы прибора, а также сохранение результатов измерений в энергонезависимой памяти в виде архива часовых результатов объёмом 1536 записей (64 суток).

Во взрывозащищённых исполнениях дополнительно обеспечивается индикация результатов измерения на светодиодном индикаторе.

РАПИРА-ПВ выпускается в 18 модификациях, отличающихся диаметром условного прохода, наличием или отсутствием взрывозащищённости, а также стойкостью к внешним воздействиям. Отличительные особенности модификаций приведены в таблице 1.

В состав РАПИРА-ПВ взрывозащищённых модификаций с обычной стойкостью к внешним воздействиям (модификации 02, 05, 08, 11, 14 и 17) входит БРР, соответствующий группе В4 по ГОСТ Р 52931 со степенью защиты оболочки IP 51.

В состав РАПИРА-ПВ взрывозащищённых модификаций с повышенной стойкостью к внешним воздействиям (модификации 03, 06, 09, 12, 15 и 18) входит БРР, соответствующий группе С2 по ГОСТ Р 52931 со степенью защиты оболочки IP 66.

В состав РАПИРА-ПВ всех модификаций (включая модификации без взрывозащиты с повышенной стойкостью к внешним воздействиям: модификации 01, 04, 07, 10, 13 и 16) входит БПП, соответствующий группе С2 по ГОСТ Р 52931 (температура окружающей среды от минус 40 до плюс 70°С) со степенью защиты оболочки IP 67.

Таблица 1 – Модификации РАПИРА-ПВ

№ модификации	Диаметр условного прохода, мм	Взрывозащита	Стойкость к внешним воздействиям
01	50	нет	Повышенная
02	50	есть	Обычная
03	50	есть	Повышенная
04	65	нет	Повышенная
05	65	есть	Обычная
06	65	есть	Повышенная
07	80	нет	Повышенная
08	80	есть	Обычная
09	80	есть	Повышенная
10	100	нет	Повышенная
11	100	есть	Обычная
12	100	есть	Повышенная
13	150	нет	Повышенная
14	150	есть	Обычная
15	150	есть	Повышенная
16	200	нет	Повышенная
17	200	есть	Обычная
18	200	есть	Повышенная

Программное обеспечение.

Программное обеспечение реализовано в БПП и БРР (встроенное программное обеспечение), кроме того, реализовано программное обеспечение ПК (сервисное программное обеспечение).

Встроенное ПО БПП обеспечивает: измерение объёмного расхода жидкости в трубопроводе и передачу данные об объёмном расходе на цифровой выход БПП, установку необходимых для эксплуатации БПП постоянных параметров в режиме программирования БПП.

Встроенное ПО БРР обеспечивает: передачу данных об измеренном расходе по интерфейсу RS-485 (протокол MODBUS RTU), формирование импульсов на импульсном выходе, расчёт объёмов нарастающим итогом и суммарного времени исправной работы прибора, а также архивирование часовых результатов измерения;

Сервисное ПО ПК обеспечивает: индикацию результатов измерения и состояния расходомера – счетчика «Рапира – ПВ» («Монитор БПП»), установку во время поверки параметров БПП, необходимых для расчета объёмного расхода («Программатор БПП поверочный», «Программатор Рапира поверочный»).

Встроенное ПО БПП и БРР хранится в энергонезависимой памяти использованных для реализации аппаратуры микроконтроллеров, защищено от несанкционированного проникновения и модификации аппаратными средствами стандартизированного интерфейса EOnCE, не может быть прочитано или модифицировано через пользовательский интерфейс RS – 485.

При каждом включении питания расходомера - счетчика «Рапира – ПВ» выполняется расчет контрольных сумм встроенного ПО в соответствии с алгоритмом CRC-32. В случае несовпадения рассчитанной контрольной суммы с эталонной формируется признак неисправности программного обеспечения, который сохраняется в архиве и передается через пользовательский интерфейс системам верхнего уровня иерархии.

Идентификационные признаки программного обеспечения приведены в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений приведен в таблице 3.

Таблица 2 – Идентификационные признаки программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО БПП	КЕРМ00001.01	2.10	Расчет и проверка соответствия рассчитанной контрольной суммы с эталонной величиной выполняется при каждом включении (запуске программного обеспечения) расходомера – счетчика «Рапира – ПВ»	CRC – 32
Встроенное ПО БРР	КЕРМ00002.01	2.07		CRC - 32
Сервисное ПО ПК «Монитор БПП»	Монитор БПП	1.00		CRC – 32
Сервисное ПО ПК «Программатор БПП Поверочный»	Программатор БПП поверочный	1.00		CRC – 32
Сервисное ПО ПК «Программатор Рапира Поверочный»	Программатор Рапира поверочный	1.00		CRC – 32

Таблица 3 – Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений

Наименование ПО	Уровень защиты в соответствии с МИ3286-10
Встроенное ПО БПП	C
Встроенное ПО БРР	C
ПО ПК «Монитор БПП»	A
ПО ПК «Программатор БПП поверочный»	C
ПО ПК «Программатор Рапира Поверочный»	C

Метрологические и технические характеристики

– Верхние пределы измерения объёмного расхода и объёма жидких сред (G_{max}) в зависимости от диаметра условного прохода (D_u) приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Верхние пределы измерения объёмного расхода и объёма жидких сред

D_u , мм	50	65	80	100	150	200
G_{max} , м ³ /ч	100	150	180	300	675	1200

– Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объёмного расхода и объёма жидких сред:

- $\pm 2,0$ % в диапазоне расходов от $0,0067 G_{max}$ до $0,025 G_{max}$;
- $\pm 1,5$ % в диапазоне расходов от $0,025 G_{max}$ до G_{max} .

– Диапазон температуры измеряемой среды от 0 до плюс 65 °С.

– Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры ± 5 °С.

– Максимальное давление измеряемой среды 20 МПа. Для приборов, изготавливаемых по специальному заказу, максимальное давление измеряемой среды более 20 МПа выбирается из ряда значений, приведённых в ГОСТ 356.

– По устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды БРР для модификаций с обычной стойкостью к внешним воздействиям соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 50°С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре окружающей среды плюс 35°С.

БРР для модификаций с повышенной стойкостью к внешним воздействиям соответствует группе исполнения С2 по ГОСТ Р 52931:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 100 % при температуре окружающей среды плюс 30°С и более низких температурах, с конденсацией влаги.

БПП любого исполнения соответствует группе исполнения С2 по ГОСТ Р 52931.

– Степень защиты оболочек от проникновения внутрь твердых тел и воды по ГОСТ 14254: IP67 для БПП любых модификаций, IP66 для БРР модификаций с повышенной стойкостью к внешним воздействиям; IP51 для БРР для модификаций с обычной стойкостью к внешним воздействиям.

– БПП устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 5 до 35 Гц и амплитудой смещения не более 0,35 мм (группа L1 по ГОСТ Р 52931).

– БРР устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения не более 0,1 мм (группа L3 по ГОСТ Р 52931).

– Электрическое питание РАПИРА-ПВ взрывозащищённого исполнения осуществляется от промышленной сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, напряжением от 198 В до 242 В. Электрическое питание исполнения без взрывозащиты осуществляется от источника постоянного тока с выходным стабилизированным напряжением в пределах от 15 до 27 В.

– Максимальная длина кабеля связи между БПП и БРР - 250м.

– Средний срок службы 9 лет.

– Средняя наработка на отказ не менее 100 000 часов.

– Полная мощность, потребляемая РАПИРА-ПВ при нормальном напряжении питания, не более: для взрывозащищённого исполнения – 15 Вт, для исполнения без взрывозащиты – 2 Вт.

– Габаритные размеры БРР не более 240x240x116 мм. Масса БРР для модификаций прибора с обычной стойкостью к внешним воздействиям должна быть не более 2,3 кг. Масса БРР для модификаций прибора с повышенной стойкостью к внешним воздействиям должна быть не более 6,5 кг.

Габаритные размеры и масса БПП не более значений, приведённых в таблице 5.

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса БПП

Диаметр условного прохода, мм	Масса, кг	Габаритные размеры, мм		
		Длина, L	Ширина, В	Высота, Н
Ду50	7,2	140	176	287
Ду65	8,5	140	190	295
Ду80	10,2	160	205	310
Ду100	12,9	160	220	331
Ду150	25	200	260	420
Ду200	37	200	300	470

Примечание: Габаритные размеры и масса БПП приведены без присоединительных фланцев, которые входят в комплект поставки

Знак утверждения типа

наносится на блок первичного преобразования, а также на титульный лист руководства по эксплуатации КЕРМ 407351.001.00 РЭ.

Комплектность

В комплект поставки РАПИРА-ПВ входит:

Обозначение	Наименование	Кол	Примеч.
Основной комплект			
КЕРМ.468361.XXX	Блок регистрации расхода	1 шт.	1, 2
КЕРМ.407251.XXX	Блок первичного преобразования	1 шт.	2
OZ - BL – CY 4x0,75	Кабель связи БПП-БРР	Длина по заказу	1
КЕРМ 407351.001 Д2	Комплект монтажных частей	1	2
Комплект одиночного ЗИП			
0216.100 Р	Вставка плавкая	2 шт	1
WAGO 210-619	Монтажный инструмент, тип 1	1 шт.	
Документация			
КЕРМ.407351.001 РЭ	Расходомер- счётчик РАПИРА-ПВ Руководство по эксплуатации	1 экз.	
КЕРМ.407351.001 Д4	Расходомер-счётчик РАПИРА-ПВ Методика поверки	1 экз.	
КЕРМ.407351.001 ПС	Расходомер- счётчик РАПИРА-ПВ. Паспорт	1 экз.	
КЕРМ.407351.001 Д7	Расходомер- счётчик РАПИРА-ПВ Инструкция по настройке	1 экз.	3
Примечание: 1 Только для взрывозащищённого исполнения 2 В соответствии со спецификацией поставки 3 Только для сервис-центров или по особому соглашению			

Поверка

осуществляется по методике в КЕРМ.407351.001 Д4 «Расходомер-счётчик РАПИРА-ПВ. Методика поверки», согласованной ФГУП «СНИИМ» в феврале 2010 г.

Эталоны, применяемые при поверке:

- Установка поверочная «Взлет ПУ»;
- Частотомер ЧЗ-63/1.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в Руководстве по эксплуатации КЕРМ.407351.001 РЭ"

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам - счётчикам жидкости ультразвуковые РАПИРА-ПВ

1 ГОСТ Р 52931 – 2008 «Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия»;

2 ГОСТ Р 51330.0-99 «Электрооборудование взрывозащищённое. Часть 0. Общие требования»;

3 КЕРМ 407351.001 ТУ «Расходомеры - счётчики жидкости ультразвуковые РАПИРА-ПВ. Технические условия»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

При выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Когерент» (ЗАО «Когерент»)
Россия, 630108, г. Новосибирск, ул. Станционная, д. 30а, офис 407.
Тел/факс (383)-2-105-340.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «СНИИМ», Регистрационный номер № 30007-09.
630004, г. Новосибирск, пр. Димитрова, 4,

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п.

« ____ » _____ 2011 г.