

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4 (далее расходомеры-счетчики) предназначены для измерения и индикации объемного (массового) расхода, расхода теплоты, объема (массы, энергосодержания) водяного пара, водорода, гелия, неагрессивных горючих и инертных газов, количества теплоты, объемного расхода, объема, приведенного к стандартным условиям (760 мм рт. ст. и +20 °C) по ГОСТ 2939-63, водяного пара, водорода, гелия, неагрессивных горючих и инертных газов, передачи данных по цифровому интерфейсу (далее – интерфейсу) при использовании расходомеров-счетчиков в качестве средств коммерческого и технологического учета в установках коммунальных и промышленных предприятий, в системах АСУТП, телеметрии и диспетчеризации.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков основан на эффекте формирования в следе за телом обтекания цепочки вихрей (вихревой дорожки Кармана), частота следования которых в широком диапазоне скоростей пропорциональна объемному расходу среды. Фиксация частоты срыва вихрей производится чувствительным элементом детектора вихрей (ДВ), чувствительного к пульсациям скорости (ППС) либо давления (ДДП), расположенным в канале перетока тела обтекания. При этом безразмерная частота формирования вихрей (число Sh) зависит только от соотношения инерционных и вязких сил при обтекании тела (числа Рейнольдса Re). Соотношение между этими двумя числами гидродинамического подобия является универсальным для различных сред и их параметров. Градуировочная зависимость расходомера-счетчика, полученная в результате сличения с образцовым расходомером, позволяет по частоте выходного сигнала определять значение объемного расхода среды.

Расходомер-счетчик состоит из первичных преобразователей¹ (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительных участков (далее – ИУ), устройств подготовки потока (далее – УПП), шлюзовой камеры (далее – ШК), соединительного кабеля (далее – СК), кабелей ППД и ППТ.

В ПП сигналы ДВ, первичных преобразователей давления (ППД) и температуры (ППТ) обрабатываются в блоке преобразователя-усилителя (БПУ) и в виде цифровой посылки передаются по СК. Алгоритм обработки реализован в виде программного обеспечения (далее ПО). ПО выполняет обработку электрических сигналов, расчет расхода и количества измеряемой среды, обеспечивает интерфейсные функции. ПО разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие регистрацию, обработку, хранение, отображение и передачу результатов измерений электрических сигналов, расчет расхода и количества измеряемой среды, а также защиту и идентификацию ПО. Вторая хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями).

БИП обеспечивает питание одного или нескольких ПП по искробезопасной цепи. Специализированный многоканальный регистратор информации РИ (далее – РИ), в составе БИП обеспечивает прием данных об измеренных параметрах с ПП. ПО РИ, реализованное в программном коде микроконтроллера, обеспечивает прием данных об измеренных параметрах с ПП, формирует отчетные ведомости месячных, суточных, часовых

¹ Примечание. В составе расходомера-счетчика может быть более одного ПП

значений и нештатных событий, обеспечивает пользовательские коммуникационные возможности. ПО унифицировано и позволяет подключать к БИП все модификации ПП модельного ряда приборов Ирвис.

Для считывания, обработки и анализа архивных и текущих данных с расходомеров-счетчиков может применяться программное обеспечение из пакета «ИРВИС-ТП» (далее - ПО «ИРВИС-ТП»).

ИУ и УПП представляют собой отрезки трубопроводов прямой или специальной формы, предназначенные для нормализации потока с целью обеспечения корректности измерений, производимых расходомером-счетчиком.

Расходомеры-счетчики по конструктивному исполнению ПП имеют три модификации: полнопроходную ИРВИС-РС4-Пп, вставную ИРВИС-РС4-В и погружную ИРВИС-РС4-Пр.

Расходомеры-счетчики ИРВИС-РС4-Пп имеют два исполнения по величине основной относительной погрешности:

ИРВИС-РС4-Пп-1, с основной относительной погрешностью $\pm 1\%$ (в диапазоне $4Q_{\text{нам}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$);

ИРВИС-РС4-Пп-0,5, с основной погрешностью $\pm 0,5\%$ (в диапазоне $4Q_{\text{нам}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Метрологические и технические характеристики	Модификация расходомера-счетчика		
	ИРВИС-РС4-Пп	ИРВИС-РС4-В	ИРВИС-РС4-Пр
1	2	3	4
Диапазон измерений расхода: - газа ¹ с давлением до 10 МПа, $\text{м}^3/\text{ч}$ - водяного пара ¹ с давлением до 2,5 МПа, $\text{т}/\text{ч}$ - жидкости, ¹ $\text{м}^3/\text{ч}$	От 7 до 12000 От 0,0049 до 130,9 От 0,377 до 1630	От 11 до 12000 От 0,015 до 130,9	От 708 до 435732 0,503 до 1189 От 33 до 72800
Диаметры условного прохода первичного преобразователя, мм	27, 50, 80, 100, 150, 200, 300	50, 80, 100, 150, 200, 300	От 300 до 2000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера-счетчика по показаниям счетчика объема (массы, энергосодержания, количества теплоты) в диапазоне расходов, %: $Q_{\text{нам}} \leq Q \leq 4Q_{\text{нам}}$ $4Q_{\text{нам}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$	ИРВИС-РС4-1 $\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{нам}}/Q)$ $\pm 1\%$	ИРВИС-РС4-0,5 $\pm(0,5 + 2,5Q_{\text{нам}}/Q)$ $\pm 0,5$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{\text{нам}}/Q)$ $\pm 1,5\%$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности канала измерения объемного (массового) расхода, расхода теплоты расходомера-счетчика по токовому выходу и выходу интерфейса RS-232/485 в диапазоне расходов, %: $Q_{\text{нам}} \leq Q \leq 4Q_{\text{нам}}$ $4Q_{\text{нам}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$	ИРВИС-РС4-1 $\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{нам}}/Q)$ $\pm 1\%$	ИРВИС-РС4-0,5 $\pm(0,5 + 2,5Q_{\text{нам}}/Q)$ $\pm 0,5$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{\text{нам}}/Q)$ $\pm 1,5\%$

1	2	3	4
Пределы допускаемой основной относительной погрешности канала измерения канала измерения температуры для токового выхода, %		±0,5	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения температуры для выхода интерфейса RS-232/485, °C		□0,5	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения давления расходомера-счетчика по токовому выходу и выходу интерфейса RS232/485, %		□0,25	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера-счетчика при наборе дозы от 100 до 9999 м ³ , %		± 2	
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика времени наработки равны, %		±0,01	
Пределы дополнительной относительной погрешности расходомера-счетчика при изменении температуры окружающей среды от (20±5) °C до значений минимальной и максимальной температур, %/10 °C.		± 0,15	
Пределы дополнительной относительно погрешности расходомера-счетчика при изменении вязкости и давления измеряемой среды, %		± 0,5	
Параметры измеряемой среды: рабочий газ - природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, водород, гелий, ацетилен, другие горючие газы, воздух, инертные газы, перегретый водяной пар: температура, °C абсолютное давление, МПа вязкость, Па·с рабочая жидкость: температура, °C абсолютное давление, МПа вязкость, Па·с		от минус 40 до 250 от 0,05 до 10 от 6×10^{-6} до 35×10^{-6} от минус 40 до 250 от 0,05 до 7,6 не более 2×10^{-3}	
Условия эксплуатации: температура, °C ПП БИП влажность, не более барометрическое давление, кПа		от минус 40 до 45 от минус 10 до 45 ² (95 ± 3)% при температуре плюс 35 °C от 84 до 106,7	
Параметры электрического питания: напряжение питания, В частота, Гц		220 ⁺²² ₋₃₃ 50 ± 1	
Потребляемая мощность, Вт, не более		25	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96		IP54 ³	
По стойкости к механическим воздействиям виброустойчивое исполнение по ГОСТ Р 52931-2008: ИРВИС-РС4-ХХ-ДДП ИРВИС-РС4-Пп-ППС		частота синусоидальных вибраций от 5 до 150 Гц, амплитуда ускорения не более 6,8 м/с ² частота синусоидальных вибраций от 5 до 55 Гц, амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,35 мм, амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 19,6 м/с ²	
Маркировка взрывозащиты: ПП		1ExibdIICT4X	

1	2	3	4
БИП		[Exib]IIC	
Габаритные размеры, мм, не более: ПП БИП		от 260×200×190 до 193×1115×202 250×430×155	
Масса, кг, не более ПП БИП		от 3,5 до 302 3,5	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее Средний срок службы, лет, не менее		80000 15	
Программный код от непреднамеренных и преднамеренных изменений и считываний защищен с помощью log-битов защиты, ведения доступного только для чтения журнала событий. ПО имеет уровень защиты С.			
Аутентичность программного кода подтверждается путем подсчета контрольной суммы с помощью ПО «Ирвис-ТП».			
Достоверность передачи данных посредством флэш-носителя с РИ на ПЭВМ обеспечивается ПО «Ирвис-ТП».			

Где: Q_{\min} – наименьшее значение измеряемого расхода;
 Q_{\max} – наибольшее значение измеряемого расхода.

Примечания:

¹ Значения объемных расходов измеряемой среды даны для следующих условий:

рабочий газ – воздух; давление $P_{abc} = 0,1$ МПа, температура – $+20$ °C;
 рабочий газ – перегретый водяной пар при температуре 250 °C;
 рабочая жидкость – вода.

Пределы измерений для газа конкретного состава, отличного от воздуха и жидкости, отличной от воды, рассчитываются по формулам, приведенным в технических условиях.

² По специальному заказу возможно исполнение БИП – от минус 40 до 45 °C.

³ Степень защиты БИП в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочные таблички, прикрепляемые к ПП и БИП расходомера-счетчика методом лазерной гравировки (шелкографии и т.п.) и на титульные листы руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Первичный преобразователь ИРВИС-РС4 ¹ , в т.ч.: – индикатор потока (ИП) ²	В зависимости от модификации ИРВС 1801.0000.000	1...4 шт.	В составе ИРВИС-РС4. Количество ПП по заказу. Может поставляться отдельно в комплекте с БИЗ, в т.ч. для применения с ПП других модификаций Ирвис. В составе ИРВИС-РС4. Поставляется по заказу.
Блок интерфейса и питания, в т.ч.: – корпус БИП (БИП-Пл) ² ;	ИРВС 0104.0000.00 ИРВС 2101.0000.000	1 шт. 1 шт.	Может поставляться помодульно. В составе ИРВИС-РС4. Поставляется по заказу.

1	2	3	4
– барьер искрозащиты (БИЗ); – специализированный много-канальный регистратор (РИ); – токовый интерфейс (ТИ) ² .	ИРВС 1112.0200.00 ИРВС 1112.0100.00 ИРВС 3400.0000.000	1...4 шт. 1 шт. 1...4 шт.	В составе ИРВИС-PC4. В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу. В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу.
– блок четырехзначной индикации (БИ4); – блок управления (БУ); – адаптер питания (АП)	ИРВС 2102.1100.000	1 шт. 1 шт. 1 шт.	В составе ИРВИС-PC4-АэрМ.
Расходомеры-счетчики ИРВИС-PC4. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС1	1 экз.	В составе ИРВИС-PC4.
Расходомеры-счетчики ИРВИС-PC4. Руководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ1	1 экз.	На каждые 5 расходомеров-счетчиков, направляемых в один адрес.
Первичный преобразователь температуры. Паспорт.	В зависимости от типа	1 экз.	В составе ИРВИС-PC4.
Первичный преобразователь температуры. Свидетельство о поверке.	В зависимости от типа	1 экз.	В составе ИРВИС-PC4.
Соединительный кабель (СК).	МКЭШ 5×0,5 ³ ГОСТ 10348-80	10 м. Более 10м.	В составе ИРВИС-PC4. В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу.
Пломбировочные стикеры ⁴	3М 7613	1 к-т.	В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу.
Комплект ЗИП: – вставка плавкая ВП-1-2; – детектор вихрей	ОИОО.480.003.ТУ ИРВС 0105.0600.00	2 шт. 1 шт.	В составе ИРВИС-PC4. В составе ИРВИС-PC4-XX-ППС
Комплект монтажный.	ИРВС 0101.0000.00 ИМ	1 шт.	В составе ИРВИС-PC4.
Измерительные участки, в т.ч. – устройство подготовки потока (УПП)	ИРВС 0101.0000.00 РУ ИРВС 7202.0000.00	1 к-т 1 к-т	В составе ИРВИС-PC4, поставляется по заказу в зависимости от варианта. В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу.
Измерительные участки. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу.
CD диск с программным обеспечением.	ИРВС 3900.0000.00	1 шт.	В составе ИРВИС-PC4.
Комплект «Диспетчеризация ногами».	ИРВС 3901.0000.00	1 к-т.	В составе ИРВИС-PC4.
ИРВИС-PC4. Инструкция по эксплуатации комплекта «Диспетчеризация ногами».	И9101-204	1 экз.	В составе ИРВИС-PC4.
Программное обеспечение «ИРВИС-ТП. Диспетчер», в комплекте с нуль-модемным кабелем.	ПО ИРВИС-ТП. Диспетчер. Версия XX	1 шт.	В составе ИРВИС-PC4. Поставляется по заказу.

Примечания:

- ¹ Первичный преобразователь давления поверяется в составе ИРВИС-РС4. Отдельного свидетельства о поверке ППД не выпускается.
- ² Поставляется по заказу.
- ³ Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками.
- ⁴ Только для бескорпусного исполнения БИП.

Проверка осуществляется по разделу 5 руководства по эксплуатации «Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4. ИРВС 9100.0000.00 РЭ1», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП 28 октября 2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- Проверочная газодинамическая установка УПГ-10 (№ Госреестра 24926-03 с диапазоном объемного расхода от 0,025 до 12000 м³/ч, с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,3\%$);
- Установка поверочная водяная «Промэкс» (№ Госреестра 23446-02) с диапазоном объемного расхода от 0,01 до 400 м³/ч, с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,35\%$;
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ, погрешность $\pm 0,02\%$;
- Манометры образцовые МО ТУ 25-05-1664, класс точности 0,15, диапазоны измерения давления: 1,0 кгс/см², 6 кгс/см², 10 кгс/см², 16 кгс/см², 25 кгс/см², 40 кгс/см², 100 кгс/см²;
- Магазин сопротивлений Р4381, ГОСТ 23737, погрешность не более $\pm 0,02\%$;
- Мультиметр В7-53, ТУ 45-91 УШЯИ 411182.003, погрешность при измерении тока не более $\pm 0,15\%$;
- ПЭВМ типа IBM PC с программным обеспечением «ИРВИС-ТП»;
- Барометр-анероид БАММ-1, абсолютная погрешность не более 200 Па.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе: «Расход и количество газа. Методика выполнения измерений вихревыми расходомерами-счетчиками газа. ФР.1.29.2003.00885».

Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам вихревым ИРВИС-РС4

1. ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.
2. ГОСТ 2.114-95. Единая система конструкторской документации. Технические условия.
3. ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования.
4. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
5. ГОСТ Р 8.618-2006 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.
6. Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4. Технические условия. ИРВС 9100.0000.00 ТУ1.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление государственных учетных операций.

Изготовитель

ООО НПП "Ирвис", 420111, РТ, г. Казань, ул. К. Маркса 10,
Тел./Факс: (843) 264-58-31, 264-58-35,
<http://www.gorgaz.ru>, e-mail: 1@gorgaz.ru.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Казанский государственный технический университет им. А.Н.Туполева (КГТУ-КАИ),
420111, г. Казань, ул. К. Маркса, 10
Тел.: (843) 238-41-10, факс: (843) 236-60-32
<http://www.kai.ru>, e-mail: kai@kstu-kai.ru

Испытательный центр: ГЦИ СИ ООО «СТП», 420029, г.Казань, ул.Сибирский тракт, 34,
корп.013, офис 306, регистрационный номер в Госреестре № 30138-09

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства

В.Н. Крутиков

30 12 2010г.

