

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра предназначены для измерений объемного (массового) расхода, объема (массы, энергосодержания), неагрессивных горючих и инертных газов, объемного расхода, объема, приведенного к стандартным условиям (760 мм рт. ст. и 20 °С) по ГОСТ 2939-63, 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-счетчика ультразвукового ИРВИС-РС4-Ультра основан на измерении разности времён прохождения импульсов ультразвуковых колебаний по направлению движения потока рабочего газа и против него. Учет знака разности времен прохождения ультразвуковых колебаний позволяет измерять расход, как в прямом, так в обратном направлениях, реверсивные потоки газа. Возбуждение импульсов производится пьезоэлектрическими преобразователями (далее – ПЭП), установленных на измерительном участке трубопровода, в котором производится измерение расхода газа.

ПЭП работают попеременно в режиме приемник-излучатель и обеспечивают излучение и прием ультразвуковых импульсов. Движение газа вызывает изменение времени полного распространения ультразвуковых сигналов по потоку и против него. Разность времени прямого и обратного прохождения ультразвуковых импульсов пропорциональна скорости движения рабочего газа. Градуировочная зависимость расходомера-счетчика, полученная в результате сличения с образцовым расходомером, позволяет по измеренной разности времени прохождения определять значение объемного расхода среды, в прямом и обратном направлениях.

Расходомер-счетчик ультразвуковой ИРВИС-РС4-Ультра (далее ИРВИС-РС4-Ультра) состоит из первичного преобразователя¹ (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительных участков (далее ИУ), устройства подготовки потока (далее УПП), соединительного кабеля (далее – СК).

В ПП сигналы ПЭП, 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 газа, 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 газа, 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 значений и

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

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.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений расхода: – воздух с давлением до 1,6 МПа (при $P_{абс} = 0,1$ МПа, $t = 20$ °C), м³/ч	От 0,25 до 200 ¹
Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм	50
Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера-счетчика по показаниям счетчика объема (массы, энергосодержания) в диапазоне расходов, %:	
$Q_n \leq Q < Q_{наим}$	не нормируется
$Q_{наим} \leq Q \leq Q_{пер}$	$\pm(1+6Q_{наим}/Q)$
$Q_{пер} < Q \leq Q_{наиб}$	± 1
$Q_{наиб} < Q \leq Q_{пред}$	$\pm(1+4(Q - Q_{наиб})/(Q_{пред} - Q_{наиб}))$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности канала измерения температуры по токовому выходу, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности канала измерения температуры по выходу интерфейса RS232/485, °C	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности канала измерения давления расходомера-счетчика по токовому выходу и выходу интерфейса RS232/485, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности канала измерения объемного (массового) расхода расходомера-счетчика по токовому выходу и выходу интерфейса RS232/485:	
$Q_n \leq Q < Q_{наим}$	не нормируется
$Q_{наим} \leq Q \leq Q_{пер}$	$\pm(1+6Q_{наим}/Q)$
$Q_{пер} < Q \leq Q_{наиб}$	$\pm 1\%$
$Q_{наиб} < Q \leq Q_{пред}$	$\pm(1+4(Q - Q_{наиб})/(Q_{пред} - Q_{наиб}))$

Пределы относительной погрешности счетчика времени наработки, %	±0,01
Пределы дополнительной относительной погрешности расходомера-счетчика при изменении температуры окружающей среды от (20 ± 5) °С до значений минимальной и максимальной температур равны, %/10 °С	±0,15
Пределы дополнительной относительной погрешности расходомера-счетчика при изменении вязкости и давления измеряемой среды равны, %	±0,5
Параметры измеряемой среды:	
рабочий газ - природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, другие горючие газы, воздух, инертные газы:	
- температура рабочего газа, °С	от минус 40 до 45
- абсолютное давление рабочего газа, МПа	от 0,05 до 1,7
- динамическая вязкость рабочего газа, Па·с	от 6×10 ⁻⁶ до 35×10 ⁻⁶
Условия эксплуатации:	
- температура, °С:	
ПП	от минус 40 до 45
БИП ²	от минус 10 до 45
- влажность:	не более 95 ± 3% при температуре 35 °С
- барометрическое давление, кПа:	от 84 до 106,7
Параметры электрического питания	
- напряжение питания переменного тока, В	(220 ⁺²² ₋₃₃)
- частота, Гц	(50±1)
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 ³	IP54
По стойкости к механическим воздействиям виброустойчивое исполнение N2 по ГОСТ Р 52931-2008	- частота синусоидальных вибраций от 10 до 55 Гц; - амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,35 мм.
Маркировка взрывозащиты:	
ПП	IExibdIICT4X
БИП	[Exib]IIС
Габаритные размеры, мм, не более:	
ПП	190×375×137
БИП (корпусное исполнение)	250×430×155
Масса, кг, не более	

ПП	5
БИП	3
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	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 помощью ПО «Ирвис-ТП».

Достоверность передачи данных посредством флэш-носителя с РИ на ПЭВМ обеспечивается ПО «Ирвис-ТП».

Где:

- Q_a – порог чувствительности расходомера-счетчика;
- $Q_{\text{наим}}$ – наименьшее значение измеряемого расхода;
- $Q_{\text{пер}}$ – значение переходного расхода;
- $Q_{\text{наиб}}$ – наибольшее значение измеряемого расхода;
- $Q_{\text{пред}}$ – предельное значение измеряемого расхода.

Примечания:

¹ Пределы измерений для газа конкретного состава, отличного от воздуха, рассчитываются по формулам, приведенным в технических условиях.

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

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

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Первичный преобразователь ИРВИС-РС4-Ультра.	ИРВС 1002.0000.000	1...4 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра. Количество ПП по заказу. Может поставляться отдельно в комплекте с БИЗ, в т.ч. для применения с ПП других модификаций
1	2	3	4
Блок интерфейса и питания, в т.ч.:	ИРВС 0104.0000.00	1 шт.	Ирвис. Может поставляться помодульно.
– корпус БИП (БИП-Пл);	ИРВС 2101.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра
– барьер искрозащиты (БИЗ);	ИРВС 1112.0200.00	1...4 шт.	Поставляется по заказу В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
– специализированный многоканальный регистратор (РИ);	ИРВС 1112.0100.00	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра

– токовый интерфейс (ТИ).	ИРВС 3400.0000.000	1...4 шт.	Поставляется по заказу В составе ИРВИС-РС4-Ультра Поставляется по заказу
Расходомеры-счетчики ИРВИС-РС4-Ультра. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС4	1 экз.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
Расходомеры-счетчики ИРВИС-РС4-Ультра. Руководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ4	1 экз.	На каждые 5 расходо- меров-счетчиков, на- правляемых в один ад- рес.
Первичный преобразователь тем- пературы. Паспорт.	В зависимости от типа	1 экз.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
Первичный преобразователь темпе- ратуры. Свидетельство о поверке.	В зависимости от типа	1 экз.	В составе ИРВИС-РС4 –Ультра
Соединительный кабель (СК).	МКЭШ 5×0,5 ¹ ГОСТ 10348-80	10 м.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
		Более 10м.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра, поставляется по заказу.
Пломбировочные стикеры ²	ЗМ 7613	1 к-т.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра. Поставляется по заказу
Комплект ЗИП: – вставка плавкая ВП-1-2;	ОЮО.480.003.ТУ	2 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
Комплект монтажный.	ИРВС 0101.0000.00 ИМ	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
Измерительные участки, в т.ч.	ИРВС 0101.0000.00 РУ	1 к-т	В составе ИРВИС-РС4-Ультра, поставляется по заказу в зависимости от варианта.
– устройство подготовки потока (УПП)	ИРВС 7202.0000.00	1 к-т	В составе ИРВИС-РС4-Ультра, поставляется по заказу.
Измерительные участки. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра, поставляется по заказу.
CD диск с программным обеспечением.	ИРВС 3900.0000.00	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
Комплект «Диспетчеризация нога- ми».	ИРВС 3901.0000.00	1 к-т.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
ИРВИС-РС4. Инструкция по эксплуатации ком- плекта «Диспетчеризация ногами».	И9101-204	1 экз.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра.
Программное обеспечение «ИРВИС-ТП. Диспетчер», в ком- плекте с нуль-модемным кабелем.	ПО ИРВИС-ТП. Диспетчер. Версия XX	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра, поставляется по заказу.

Примечания:

Первичный преобразователь давления входит в состав ИРВИС-РС4-Ультра и поверяется в составе расходомера-счетчика. Отдельного свидетельства поверки ППД не выпускается.

¹ Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками.

² Только для бескорпусного исполнения БИП.

Поверка осуществляется по документам : первичная поверка «Инструкция. ГСИ Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра. Методика поверки-ИРВС 9100.0000.00 МП4» согласованному ГЦИ СИ ООО СТП 27 октября 2010 г.; периодическая поверка по разделу 5 руководства по эксплуатации «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра. ИРВС 9100.0000.00 РЭ4», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП 27 октября 2010 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- Поверочная газодинамическая установка УПГ-10 (№ Госреестра 24926-03 с диапазоном объемного расхода от 0,025 до 12000 м³/ч, с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,3\%$);
- 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;
- Магазин сопротивлений Р4381, ГОСТ 23737-79, 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-анеронд БАММ-1, абсолютная погрешность не более 200 Па.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в разделе 1.4 руководства по эксплуатации «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра. ИРВС 9100.0000.00 РЭ4».

Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам ультразвуковым ИРВИС-РС4-Ультра

1. ГОСТ 2.114-95. Единая система конструкторской документации. Технические условия.
2. ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования.
3. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
4. ГОСТ Р 8.618-2006 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа.
5. Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра. Технические условия. ИРВС 9100.0000.00 ТУ4.

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

лист № 7
всего листов 7

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




И. Крутиков
12 2012 г.