

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 – интерфейс) 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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (8152)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

нештатных событий, обеспечивает пользовательские коммуникационные возможности. ПО унифицировано и позволяет подключать к БИП все модификации ГП 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 $P_{\text{абс}} = 0,1$ МПа, $t = 20$ °С), м³/ч

От 0,25 до 200¹

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм

50

Пределы допускаемой основной относительной погрешности расходомера-счетчика по показаниям счетчика объема (массы, энергосодержания) в диапазоне расходов, %:

$$Q_{\text{п}} \leq Q < Q_{\text{наим}}$$

не нормируется

$$Q_{\text{наим}} \leq Q \leq Q_{\text{пер}}$$

$\pm(1+6Q_{\text{наим}}/Q)$

$$Q_{\text{пер}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$$

± 1

$$Q_{\text{наиб}} < Q \leq Q_{\text{пред}}$$

$\pm(1+4(Q - Q_{\text{наиб}})/(Q_{\text{пред}} - Q_{\text{наиб}}))$

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, °С

$\pm 0,5$

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:

$$Q_{\text{п}} \leq Q < Q_{\text{наим}}$$

не нормируется

$$Q_{\text{наим}} \leq Q \leq Q_{\text{пер}}$$

$\pm(1+6Q_{\text{наим}}/Q)$

$$Q_{\text{пер}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$$

$\pm 1\%$,

$$Q_{\text{наиб}} < Q \leq Q_{\text{пред}}$$

$\pm(1+4(Q - Q_{\text{наиб}})/(Q_{\text{пред}} - Q_{\text{наиб}}))$

Пределы относительной погрешности счетчика времени наработки, %	±0,01
Пределы дополнительной относительной погрешности расходомера-счетчика при изменении температуры окружающей среды от $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ до значений минимальной и максимальной температур равны, $\%/10 ^\circ\text{C}$	±0,15
Пределы дополнительной относительной погрешности расходомера-счетчика при изменении вязкости и давления измеряемой среды равны, %	±0,5
<p>Параметры измеряемой среды:</p> <p>рабочий газ - природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, другие горючие газы, воздух, инертные газы:</p> <p>- температура рабочего газа, $^\circ\text{C}$ от минус 40 до 45</p> <p>- абсолютное давление рабочего газа, МПа от 0,05 до 1,7</p> <p>- динамическая вязкость рабочего газа, Па•с от 6×10^{-6} до 35×10^{-6}</p>	
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>- температура, $^\circ\text{C}$:</p> <p> ПП от минус 40 до 45</p> <p> БИП² от минус 10 до 45</p> <p>- влажность: не более $95 \pm 3\%$ при температуре $35 ^\circ\text{C}$</p> <p>- барометрическое давление, кПа: от 84 до 106,7</p>	
<p>Параметры электрического питания</p> <p>- напряжение питания переменного тока, В (220_{-33}^{+22})</p> <p>- частота, Гц (50 ± 1)</p>	
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.
<p>Маркировка взрывозащиты:</p> <p> ПП 1ExibdIICT4X</p> <p> БИП [Exib]IIC</p>	
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <p> ПП 190×375×137</p> <p> БИП (корпусное исполнение) 250×430×155</p>	
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 с помощью ПО «Ирвис-ТП».

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

Где:

- $Q_{п}$ – порог чувствительности расходомера-счетчика;
- $Q_{наим}$ – наименьшее значение измеряемого расхода;
- $Q_{пер}$ – значение переходного расхода;
- $Q_{наиб}$ – наибольшее значение измеряемого расхода;
- $Q_{пред}$ – 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
			Ирвис.
Блок интерфейса и питания, в т.ч.:	ИРВС 0104.0000.00	1 шт.	Может поставляться помодульно.
– корпус БИП (БИП-Пл);	ИРВС 2101.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4-Ультра Поставляется по заказу
– барьер искрозащиты (БИЗ);	ИРВС 1112.0200.00	1...4 шт.	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. – устройство подготовки потока (УПП)	ИРВС 0101.0000.00 РУ	1 к-т	В составе ИРВИС-РС4-Ультра, поставляется по заказу в зависимости от варианта.
	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.

Проверка осуществляется по документам: первичная проверка - «Инструкция. ГСИ Расходомеры-счетчики ультразвуковые ИРВИС-РС4-Ультра. Методика проверки. ИРВС 9100.0000.00 МП4», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП 27 октября 2010 г; периодическая проверка – раздел 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 проверки (эталон):

- Поверочная газодинамическая установка УПГ-10 (№ Госреестра 24926-03 с диапазоном объемного расхода от 0,025 до 12000 м³/ч, с пределами допускаемой относительной погрешности ±0,3%);
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ, погрешность ±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 ±0,02%;
- Мультиметр В7-53, ТУ 45-91 УШЯИ 411182.003, погрешность при измерении тока не более ±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 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.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Волгодла (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93