

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300 (далее - ИРВИС-К300) предназначены для преобразования объемного (массового) расхода неагрессивных горючих и инертных газов, водяного пара, жидкостей в электрический выходной сигнал в составе узлов коммерческого и технологического учета в установках коммунальных и промышленных предприятий при измерении объема, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, (массы) неагрессивных горючих и инертных газов, водяного пара, жидкостей, для передачи данных по цифровому интерфейсу (далее – интерфейсу) в системах АСУТП, телеметрии и диспетчеризации.

Описание средства измерений

Принцип действия ИРВИС-К300 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), чувствительному 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 ИРВИС-К300, полученная в результате сличения с эталонным расходомером, позволяет по частоте выходного сигнала определять значение объемного расхода среды.

ИРВИС-К300 состоит из первичного преобразователя расхода (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительных участков¹ (далее – ИУ), устройств подготовки потока¹ (далее – УПП), шлюзовой камеры² (далее – ШК) и соединительного кабеля (далее – СК).

В ПП сигнал ДВ обрабатывается в блоке преобразователя-усилителя (БПУ) и в виде частотного сигнала пропорционального объемному расходу измеряемой среды передается по СК в БИП. Алгоритм обработки реализован в виде программного обеспечения (далее ПО). ПО выполняет обработку электрических сигналов, расчет расхода и количества измеряемой среды при усредненных рабочих условиях, обеспечивает интерфейсные функции. ПО разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Первая хранит все процедуры, функции и подпрограммы, осуществляющие 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 ПП по искробезопасной цепи. На выходе БИП формируется частотный выходной сигнал, нормализованные токовые сигналы пропорциональные расходу измеряемой среды при рабочих условиях, а также цифровая посылка. Посредством цифрового стандартного интерфейса RS-485 ИРВИС-К300 могут передавать на

¹ Примечание. Поставляются по заказу.

² Примечание. Только в составе ИРВИС-К300-Пр.

ИЭВМ либо АСУТП данные о расходе и накопленном количестве среды, при усредненных рабочих условиях, согласно Опросного листа Заказчика.

Для считывания, обработки и анализа данных с ИРВИС-К300 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 ИРВИС-К300.

Преобразователи расхода по конструктивному исполнению ИП имеют две модификации: полнопроходную ИРВИС-К300-Пп и погружную ИРВИС-К300-Пр.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Метрологические и технические характеристики	Модификация ИРВИС-К300	
	ИРВИС-К300-Пп	ИРВИС-К300-Пр
1	2	3
Диапазон измерений расхода: - газа ¹ с давлением до 10 МПа, м ³ /ч - водяного пара ¹ с давлением до 2,5 МПа, т/ч - жидкости ¹ , м ³ /ч	От 7 до 12000 От 0,0049 до 130,9 От 0,377 до 1630	От 708 до 435732 От 0,503 до 1189 От 33 до 72800
Диаметры условного прохода первичного преобразователя, мм	27, 50, 80, 100, 150, 200, 300	От 300 до 2000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании объемного расхода в электрический выходной сигнал по частотному выходу, по токовому интерфейсу ² и выходу стандартного интерфейса RS485 ² в диапазоне расходов, %: $Q_{\text{ном}} \leq Q \leq 4Q_{\text{ном}}$ $4Q_{\text{ном}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$	$\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{ном}}/Q)$ $\pm 1\%$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{\text{ном}}/Q)$ $\pm 1,5\%$
Пределы дополнительной относительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до значений минимальной и максимальной температур, %	$\pm 0,3$	
Пределы дополнительной относительной погрешности при изменении вязкости и давления измеряемой среды, %	$\pm 0,5$	
Параметры измеряемой среды: рабочий газ – природный газ по ГОСТ 5542-87, попутный нефтяной газ по ГОСТ Р 8.615-2005, другие горючие газы, воздух, перегретый водяной пар, инертные газы: температура, $^\circ\text{C}$ абсолютное давление, МПа вязкость, Па·с рабочая жидкость: температура, $^\circ\text{C}$ 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}	

1	2	3
Условия эксплуатации: температура, °С ПП БИП влажность, не более барометрическое давление, кПа	от минус 40 до 45 от минус 10 до 45 ³ (95 ± 3)% при температуре 35 °С 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 ⁴	
По стойкости к механическим воздействи- ям виброустойчивое исполнение по ГОСТ Р 52931-2008: ИРВИС-К300-ХХ-ДДП ИРВИС-К300-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 пере- хода 19,6 м/с ²	
Маркировка взрывозащиты: ПП БИП	1ExibdIICT4X [Exib]IIC	
Габаритные размеры, мм, не более: ПП БИП ⁵	от 140×225×140 до 193×1115×202 228×190×65	
Масса, кг, не более ПП БИП	от 3,2 до 25 0,55	
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 обеспечи- вается ПО «Ирвис-ТП».		

Где: $Q_{\text{наим}}$ – наименьшее значение измеряемого расхода;

$Q_{\text{наиб}}$ – наибольшее значение измеряемого расхода;

Примечания:

¹ Значения объемных расходов измеряемой среды даны для следующих условий:

рабочий газ – воздух; давление $P_{\text{абс}} = 0,1$ МПа, температура – +20 °С;

рабочий газ – перегретый водяной пар при температуре 250 °С;

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 Погрешности определяются для условно-постоянных значений параметров, прошитых в
энергонезависимой памяти БИП.

³ По специальному заказу возможно исполнение БИП от минус 40 до 45 °С.

⁴ Степень защиты БИП в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).

⁵ В бескорпусном исполнении.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на маркировочные таблички, прикрепляемые к ПП и БИП ИРВИС-К300 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-К300	В зависимости от модификации	1 шт.	В составе ИРВИС-К300. Исполнение и диаметр условного прохода по заказу.
Блок интерфейса и питания, в т.ч.:	ИРВС 0104.0000.00	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.
– корпус БИП (БИП-ПЛ) ¹ ;	ИРВС 2101.0000.000		В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
– барьер искрозащиты (БИЗ), в т.ч.	ИРВС 3304.0000.000		В составе ИРВИС-К300.
– внешний интерфейс;			В составе БИЗ ИРВИС-К300
– токовый интерфейс;			В составе БИЗ ИРВИС-К300
– блок питания сетевой (БПС);	ИРВС 2101.0300.000		В составе ИРВИС-К300.
– блок индикации (БИ);	ИРВС 2301.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
– коммуникационный кабель (КК);	ИРВС 4300.0000.000	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.
– DIN-рейка;	DIN EN50022	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.
– ограничители.	IEKU070400001	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300.
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС2	1 экз.	В составе ИРВИС-К300.
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ2	1 экз.	На каждые 5 приборов направляемых в один адрес.
Соединительный кабель (СК)	МКЭШ 3×0,5 ² ГОСТ 10348	10 м	В составе ИРВИС-К300.
		Более 10 м	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Комплект ЗИП:	ОЮО.480.003.ТУ ИРВС 0105.0600.00	2 шт.	В составе ИРВИС-К300.
		1 шт.	В составе ИРВИС-К300-ХХ-ППС
Пломбировочные стикеры	ЗМ 7613	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300.
Комплект монтажный	ИРВС 0105.0000.00 МК	1 шт.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
1	2	3	4
Имитатор	ИРВС	1 шт.	В составе ИРВИС-К300,

	0105.1000.00А		поставляется по заказу.
Штуцеры для измерения перепада давления на УПП	ИРВС 0900.0900.001	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Измерительные участки, в т.ч.	ИРВС 0105.0000.00 РУ	1 к-т.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу, в зависимости от варианта.
– устройство подготовки потока (УПП)	ИРВС 7202.0000.00	1 к-т	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
Измерительные участки. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу.
CD диск с программным обеспечением	ИРВС 3900.0000.00	1 шт.	В составе ИРВИС-К300.

Примечания:

¹ Поставляется по заказу.

² Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками.

Поверка осуществляется по документам: первичная поверка - «Инструкция. ГСИ. Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Методика поверки. ИРВС 900.0000.00 МП2», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП 28 октября 2010 г; периодическая поверка раздел 5 руководства по эксплуатации «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. ИРВС 9100.0000.00 РЭ2», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП 28 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 ±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 ±0,35%;
- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ, погрешность ±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 документе: «Расход и количество газа. Методика выполнения измерений вихревыми расходомерами-счетчиками газа. ФР.1.29.2003.00885».

Нормативные документы, устанавливающие требования к преобразователям расхода вихревым ИРВИС-К300

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. Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Технические условия. ИРВС
9100.0000.00 ТУ2.

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. Гуполева (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.