

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 расходом, 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 передаются 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.

ПЭВМ 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 ПП 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, %: $Q_{\text{наим}} \leq Q \leq 4Q_{\text{наим}}$ $4Q_{\text{наим}} < Q \leq Q_{\text{наиб}}$ | $\pm(0,33 + 2,67Q_{\text{наим}}/Q)$ $\pm 1\%$; | $\pm(0,67 + 3,33Q_{\text{наим}}/Q)$ $\pm 1,5\%$; |
| 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, °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} | |

| 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 воздействиям 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 перехода 19,6 м/с ² |
| Маркировка взрывозащиты: ПП БИП | | 1ExibdIICT4X [Exib]IIС |
| 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 Средняя наработка на отказ, ч, не менее Средний срок службы, лет, не менее | | от 3,2 до 25 0,55 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: $Q_{\text{наим}}$ – 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.: – корпус БИП (БИП-ПЛ) ¹ ; – барьер искрозащиты (БИЗ), в т.ч. – внешний интерфейс; – токовый интерфейс; – блок питания сетевой (БПС); – блок индикации (БИ); – коммуникационный кабель (КК); – DIN-рейка; – ограничители. | ИРВС 0104.0000.00 ИРВС 2101.0000.000 ИРВС 3304.0000.000 ИРВС 2101.0300.000 ИРВС 2301.0000.000 ИРВС 4300.0000.000 DIN EN50022 IEKU070400001 | 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 к-т. | В составе ИРВИС-К300. В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу. В составе ИРВИС-К300. В составе БИЗ ИРВИС-К300 В составе БИЗ ИРВИС-К300 В составе ИРВИС-К300. В составе ИРВИС-К300, поставляется по заказу. В составе ИРВИС-К300. В составе ИРВИС-К300. 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: – вставка плавкая ВП-1-2; – детектор вихрей. | ОЮО.480.003.ТУ ИРВС 0105.0600.00 | 2 шт. 1 шт. | В составе ИРВИС-К300. 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 0105.1000.00А | 1 шт. | В составе ИРВИС-К300, 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 разделу 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 ДЛИИ2.721.007 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.