

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» января 2023 г. № 173

Регистрационный № 87977-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300

Назначение средства измерений

Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300 (далее – преобразователи) 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 Автоматизированных системах управления технологическим процессом, телеметрии и диспетчеризации.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей расхода основан на эффекте формирования 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 (далее - ДВ), чувствительного к пульсациям скорости либо давления, 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 преобразователей расхода, полученная в результате сличения с образцовым расходомером, позволяет по частоте выходного сигнала определять значение объемного расхода среды.

Преобразователи расхода предназначены для использования в составе счетчиков газа, счетчиков пара, а также в составе измерительных комплексов и систем коммерческого и технологического учета газа, пара различных отраслей промышленности.

Преобразователи расхода состоят из первичного преобразователя расхода (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительных участков¹ (далее – ИУ), устройств подготовки потока¹ (далее – УПП) 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, прошитых в ПЗУ БИП, обеспечивает интерфейсные функции.

Примечание:

¹ Поставляются по заказу.

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 цифровой сигнал.

Посредством цифрового стандартного интерфейса RS-485 и токового интерфейса преобразователи расхода могут передавать на ПЭВМ либо АСУТП данные о расходе при условно-постоянных значениях, прошитых в энергонезависимой памяти БИП.

Для считывания, обработки и анализа данных с преобразователей расхода 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 преобразователям расхода.

В зависимости от условий применения и конструктивных особенностей УПП могут иметь следующие модификации: «Турбулизатор-У», «Турбулизатор-У-Эндо», «Турбулизатор-Шг» и «Турбулизатор-Шг-Эндо».

Преобразователи расхода по условиям применения имеют две модификации, которые обозначаются:

ИРВИС-К300-DNXXX-Пп-16(25,100) -XXX
ИРВИС-К300-DNXXX-Пар-XXX

Газ при давлении до 1,6 (2,5; 10) МПа;
Газ при давлении до 10 МПа, водяной пар
при давлении до 2,5 МПа и температурой до
250 °С.

Преобразователи расхода в зависимости от типа примененного ДВ имеют три исполнения: ППС, ДДП, ДИМ.

Общий вид ПП преобразователей расхода представлен на рисунке 1. Общий вид БИП преобразователей расхода представлен на рисунке 2.



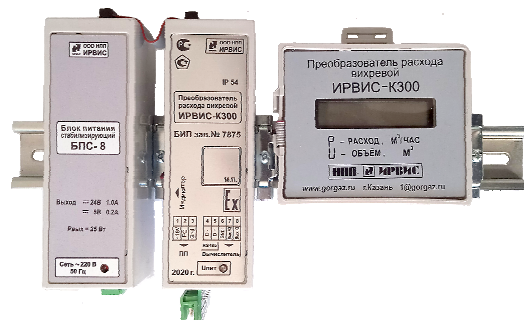
а) модификация ИРВИС-К300-Пп

б) модификация ИРВИС-К300-Пар

Рисунок 1 – Общий вид ПП преобразователей расхода

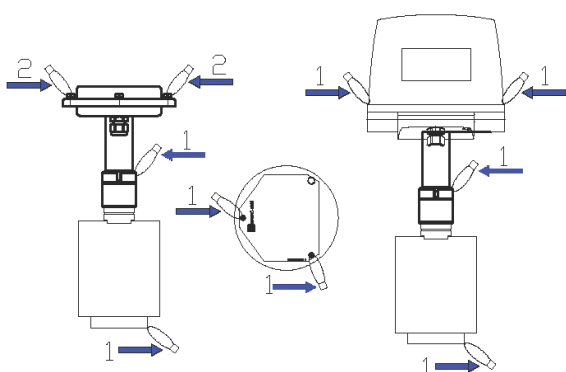


а) корпусное исполнение

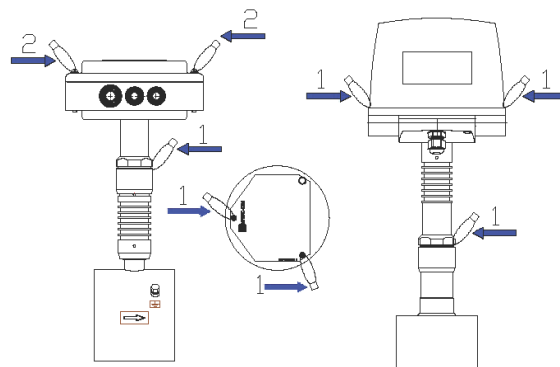


б) бескорпусное исполнение

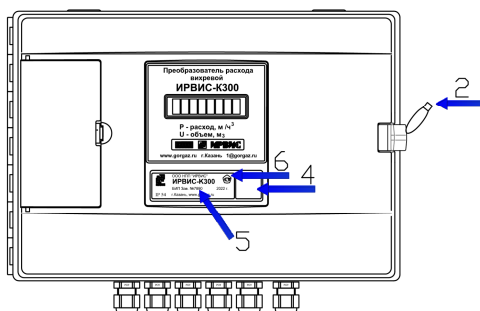
Рисунок 2 – Общий вид БИП преобразователей расхода



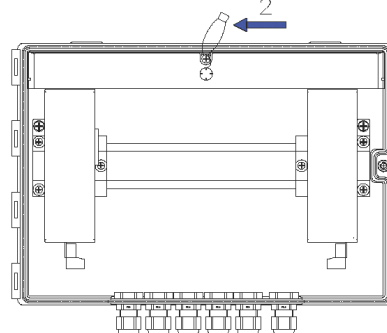
а) модификация ИРВИС-К300-Пп



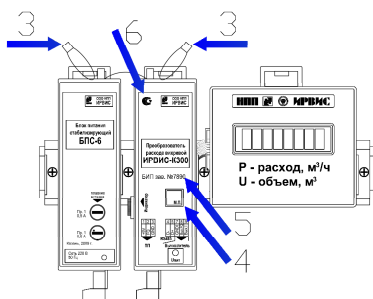
б) модификация ИРВИС-К300-Пар



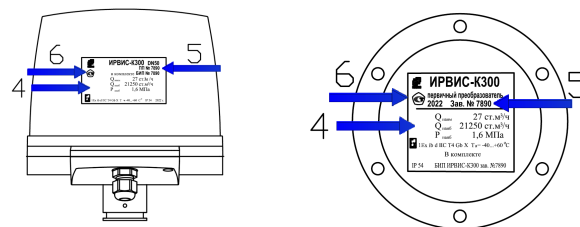
д) блок интерфейса и питания в корпусном исполнении



е) блок интерфейса и питания в корпусном исполнении (со снятой крышкой)



ж) блок интерфейса и питания в бескорпусном исполнении



з) маркировочная табличка первичного преобразователя

Рисунок 3 – Схема пломбировки ИРВИС-К300 от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Пломбировка преобразователей расхода осуществляется нанесением знака поверки и установкой пломб предприятия, проводившего пусконаладочные работы и (или) установкой специальных разрушаемых стикеров изготовителя.

Пломбировка преобразователей расхода нанесением знака поверки осуществляется давлением на свинцовые (пластмассовые) пломбы, установленных на контрольных проволоках, проведенных через специальные отверстия, отмеченные цифрой 1 на рисунке 3 и в виде оттиска каучукового клейма, нанесенного на маркировочные таблички первичного преобразователя и блока интерфейса и питания, отмеченные цифрой 4 на рисунке 3.

Пломбировка преобразователей расхода предприятием, производившим пусконаладочные работы, осуществляется установкой свинцовых (пластмассовых) пломб, установленных на контрольных проволоках, проведенных через специальные отверстия, отмеченных цифрой 2 на рисунке 3.

Пломбировка преобразователей расхода установкой специальных разрушаемых стикеров изготовителя осуществляется для блока интерфейса и питания, имеющего бескорпусное исполнение. Места нанесения специальных разрушаемых стикеров отмечены цифрой 3 на рисунке 3.

Заводской номер преобразователей расхода в числовом формате наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки и отмечены цифрой 5 на рисунке 3.

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки и отмечены цифрой 6 на рисунке 3.

Программное обеспечение.

ПО разделено на метрологически значимую и метрологически не значимую части. Метрологически значимая часть 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. Метрологически незначимая часть хранит все библиотеки, процедуры и подпрограммы взаимодействия с операционной системой и периферийными устройствами (не связанные с измерениями).

Преобразователи расхода имеют микроконтроллер со встроенным программным обеспечением (далее - ПО), выполняющим вычислительные операции в соответствии с назначением преобразователей расхода и влияющим на их метрологические характеристики.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	ПО преобразователей расхода вихревых ИРВИС-К300
Идентификационное наименование	VT
Номер версии ПО	от 47 до 69
Цифровой идентификатор ПО	79D3D2D4
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

ПО неизменяемое и нечитываемое. Доступ к ПО преобразователей расхода отсутствует. Предусмотрено перепрограммирование преобразователей расхода специальными программно-аппаратными средствами, при этом ранее введенная информация автоматически уничтожается. Конструкция преобразователей расхода исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Проверка идентификационных данных ПО производится на заводе-изготовителе при выпуске из производства.

Метрологические характеристики установок нормированы с учетом программного обеспечения.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерений объемного расхода газа и водяного пара при рабочих условиях, м ³ /ч	от 11 до 12000 ¹⁾
Номинальный диаметр DN	50, 80, 100, 150, 200, 300
Пределы допускаемой относительной погрешности ИРВИС-К300 при измерении объемного расхода в диапазоне расходов, %: $Q_{пор} \leq Q < Q_{пер}$ $Q_{пер} \leq Q \leq Q_{наиб}$	$\pm(0,5 + 1,5Q_{пор}/Q)$ $\pm 1,0\%$
Пределы допускаемой относительной погрешности ИРВИС-К300 при преобразовании значения расхода в электрический выходной сигнал по токовому интерфейсу ²⁾ и выходу стандартного интерфейса RS485 ²⁾	$\pm 0,15\%$
<p>Примечания: ¹⁾ Диапазон измерения зависит от диаметра трубопровода, на котором применяется преобразователь расхода, и определяется в соответствии с руководством по эксплуатации. $Q_{пор}$ – пороговое значение измеряемого расхода, м³/ч; $Q_{наим}$ – наименьшее значение измеряемого расхода, м³/ч; $Q_{наиб}$ – наибольшее значение измеряемого расхода, м³/ч. Значения объемных расходов измеряемой среды даны для следующих условий: рабочий газ – воздух; давление $P_{абс} = 0,1$ МПа, температура – плюс 20 °С; рабочий газ – перегретый или насыщенный сухой водяной пар при температуре плюс 250 °С; ²⁾ Погрешности определяются для условно-постоянных значений, прошитых в энергонезависимой памяти БИП.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда	природный газ, попутный нефтяной газ, воздух, азот, двуокись углерода, аргон, кислород, другие неагрессивные горючие и инертные газы, перегретый или насыщенный сухой пар
Выходные сигналы	частотный (от 0 до 1000 Гц); аналоговый (от 0 до 5 мА или от 4 до 20 мА);
Цифровые интерфейсы связи	RS485
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Габаритные размеры ПП, мм, не более: – высота – ширина – длина	от 249 до 660 от 140 до 320 от 140 до 170
Габаритные размеры БИП, мм, не более: – высота – ширина – длина	от 155 до 250 от 112 до 430 от 70 до 125
Масса, кг, не более – ПП – БИП	от 3,2 до 25 от 0,55 до 3,2
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С а) ПП б) БИП – относительная влажность при температуре плюс 35 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от минус 40 до плюс 45; от минус 10 до плюс 45 ¹⁾ (95 ± 3)% от 84 до 106,7
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Маркировка взрывозащиты: –ПП –БИП	1Ex ib d IIC T4 Gb X [Ex ib Gb] IIC
Степень защиты по ГОСТ 14254–2015	IP54 ²⁾
Примечания: 1) По специальному заказу возможно исполнение БИП от минус 40 до плюс 45 °С. 2) Степень защиты БИП в бескорпусном исполнении определяется степенью защиты шкафа (корпуса), в котором он установлен (не менее IP54).	

Допускается проводить поверку в одном из поддиапазонов, при этом значение $Q_{пер}$ отсчитывается от $Q_{наиб}$ поддиапазона № 1. Точностные характеристики при этом не изменяются.

Таблица 4 – Настраиваемые поддиапазоны

Поддиапазон	Диапазон объемного расхода
Поддиапазон № 1	от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 2	от $Q_{\text{наим}}$ до $0,9 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 3	от $Q_{\text{наим}}$ до $0,65 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 4	от $Q_{\text{наим}}$ до $0,5 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 5	от $Q_{\text{наим}}$ до $0,3 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 6	от $0,05 Q_{\text{наиб}}$ до $0,9 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 7	от $0,05 Q_{\text{наиб}}$ до $0.65 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 8	от $0,05 Q_{\text{наиб}}$ до $0,5 Q_{\text{наиб}}$
Поддиапазон № 9	от $0,05 Q_{\text{наиб}}$ до $0,3 Q_{\text{наиб}}$

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички, прикрепляемые к ПП и БИП преобразователя расхода методом лазерной гравировки (шелкографии и т.п.).

Комплектность средства измерения

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь расхода ИРВИС-К300	В зависимости от модификации	1 шт.	Исполнение, комплектация и номинальный диаметр - по заказу
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС2.1	1 экз.	
Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ2.1	1 экз.	На каждые 5 преобразователей расхода направляемых в один адрес.
ИУ		1 шт.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
УПП		1 шт.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
Измерительные участки. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
Соединительный кабель (СК)	МКЭШ 3×0,5 ¹⁾ ГОСТ 10348	10 м	
		Более 10 м	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода
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-DNXXX-Пп-16(25,100)-ППС
Пломбировочные стикеры	ЗМ 7613	1 к-т.	
Комплект монтажный		1 шт.	Поставляется по заказу в составе преобразователя расхода

Примечание:

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в разделе «Устройство и работа» документа ИРВС 9100.0000.00 РЭ2.1 «Преобразователи расхода вихревые ИРВИС-К300. Руководство по эксплуатации» и в документе ФР.1.29.2003.00885 «ГСИ. Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ИРВИС» (ООО НПП «ИРВИС»)

ИНН 1659005490

Адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, д.98н, оф. 204

Телефон (факс): (843) 212-56-31, 212-56-30.

Web-сайт: www.gorgaz.ru

E-mail: 1@gorgaz.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ИРВИС» (ООО НПП «ИРВИС»)

ИНН 1659005490

Адрес: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, д.98н, оф. 204

Телефон (факс): (843) 212-56-31, 212-56-30.

Web-сайт: www.gorgaz.ru

E-mail: 1@gorgaz.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

