

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М (далее - расходомеры-счетчики) предназначены для измерения и индикации объемного расхода и объема при рабочих условиях водорода, гелия, неагрессивных горючих и инертных газов (далее - газы), водяного пара, и вычисления объемного расхода (объема) газов, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, массового расхода пара, количества тепловой энергии на основании измеренных температуры, давления и объемного расхода.

Описание

Принцип действия расходомеров-счетчиков 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 расходомера-счетчика, полученная в результате сличения с образцовым расходомером, позволяет по частоте выходного сигнала определять значение объемного расхода среды.

Расходомеры-счетчики проводят расчет коэффициента сжимаемости газов, для приведения измеренного объемного расхода (объема) к стандартным условиям. Для природного газа коэффициент сжимаемости вычисляется по методу NX-19mod или GERG, рекомендованными ГОСТ 30319.2-96 для измерения расхода и количества газа при его распределении потребителям, для свободного нефтяного газа по методу ВНИЦ СМВ или ГСССД МР 113-2003, для других газов – в соответствии с нормативно-справочной документацией на эти газы, в том числе по ГСССД МР 118-2005, ГСССД МР 135-2007 и ГСССД МР 147-2008.

Расходомеры-счетчики состоят из первичных преобразователей¹ (далее – ПП), блока интерфейса и питания (далее – БИП), измерительного участка (далее – ИУ), устройства подготовки потока (далее – УПП), шлюзовой камеры, соединительного кабеля, соединительных кабелей первичных преобразователей давления и температуры.

ПП состоит из первичного преобразователя расхода (далее – ППР), первичного преобразователя давления (далее – ППД), первичного преобразователя температуры (далее – ППТ), блока преобразователя-усилителя (далее – БПУ), индикатора потока ИРВИС – ИП.

ППР представляет собой отрезок трубопровода с установленным в нем вихревым преобразователем расхода (далее – ВПР).

ВПР представляет собой тело обтекания с установленным в нем ДВ.

БИП состоит² из корпуса БИП, блока индикации с кнопками управления БИ, барьера искрозащиты БИЗ, специализированного многоканального регистратора информации РИ (далее – РИ), токового интерфейса ТИ, блока питания сетевого БПС, блока питания внешнего БПВ, адаптера внешнего питания АВП, устройства бесперебойного питания ИРВИС-УБП, коммуникационного кабеля, блока четырехзначной индикации БИ4, блока управления БУ, адаптера питания АП.

¹ В составе расходомера-счетчика может быть более одного ПП

² Состав БИП зависит от модификации расходомера-счетчика.

Сигналы ДВ, ППД и ППТ обрабатываются в БПУ и в виде цифровой посылки передаются по соединительному кабелю в РИ.

БИП обеспечивает питание одного или нескольких ПП по искробезопасной цепи. Специализированный многоканальный регистратор информации, в составе БИП, обеспечивает прием данных об измеренных параметрах с одного или нескольких ПП.

ИУ и УПП представляют собой отрезки трубопроводов прямой или специальной формы, предназначенные для нормализации потока с целью обеспечения корректности измерений, производимых расходомером-счетчиком.

Расходомеры-счетчики по конструктивному исполнению ПП имеют три модификации: полнопроходную (ИРВИС-РС4М-Пп), вставную (ИРВИС-РС4М-В) и погружную (ИРВИС-РС4М-Пр).

Расходомеры-счетчики по условиям применения имеют три исполнения, которые обозначаются:

ИРВИС-РС4М-ХХ-16(25,100)	Газ с давлением до 16(25, 100) МПа;
ИРВИС-РС4М-ХХ-Пар	Водяной пар при давлении до 2,5 МПа и температурой до 250 °С;
ИРВИС-РС4М-ХХ-АэрМ	Водород технический ГОСТ 3022, марок А, Б и В, гелий ТУ 51-490-80 марок А, Б и В.

Расходомеры-счетчики в зависимости от типа примененного ДВ имеют два исполнения: ИРВИС-РС4М-ППС и ИРВИС-РС4М-ДДП.

Фотографии общего вида расходомеров-счетчиков представлены на рис. 1

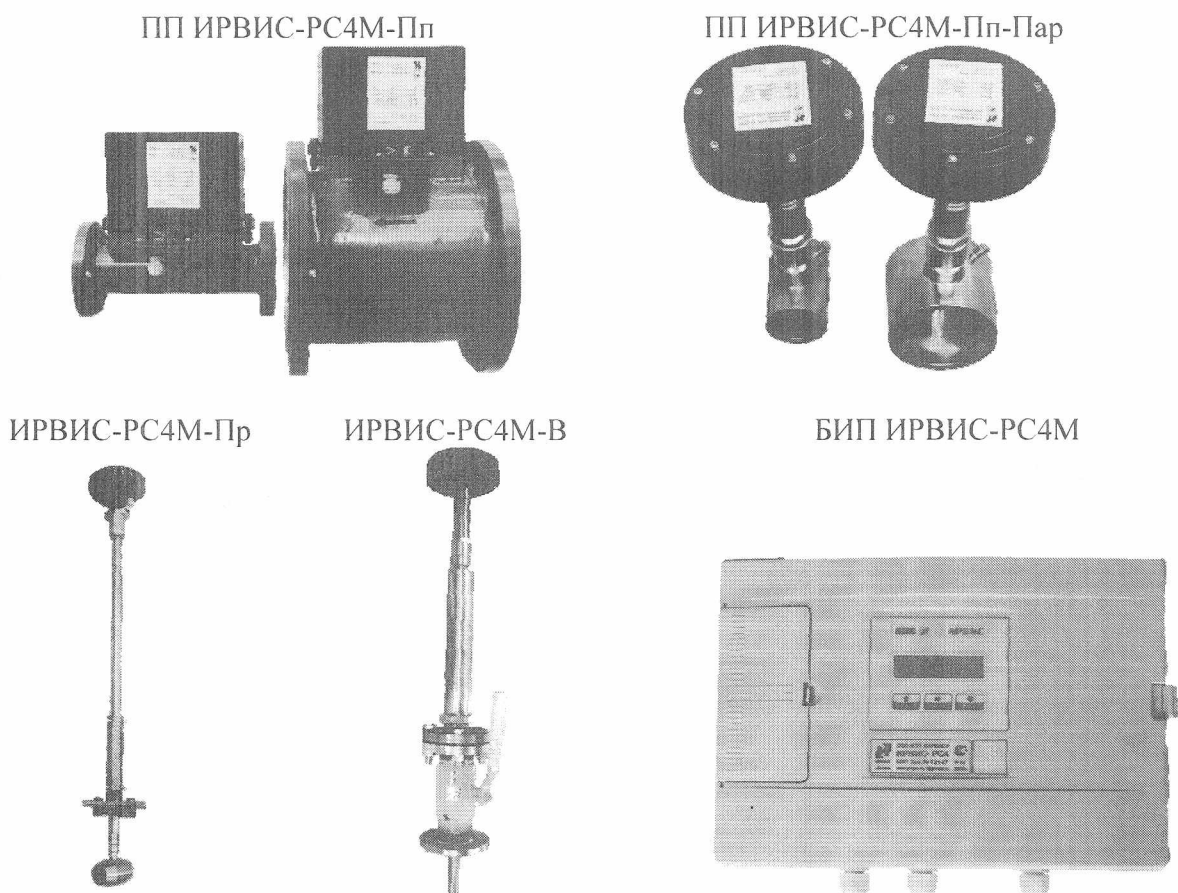


Рис.1

Схема пломбировки ПП ИРВИС-РС4М представлена на рис.2.

В ИРВИС-РС4М в различных исполнениях пломбируются крышка БПУ, клеммная коробка, кабельные вводы, накладная гайка БПУ, корпус БПУ, фланцы шлюзовой камеры, крышка БИП, защитная планка БИП.

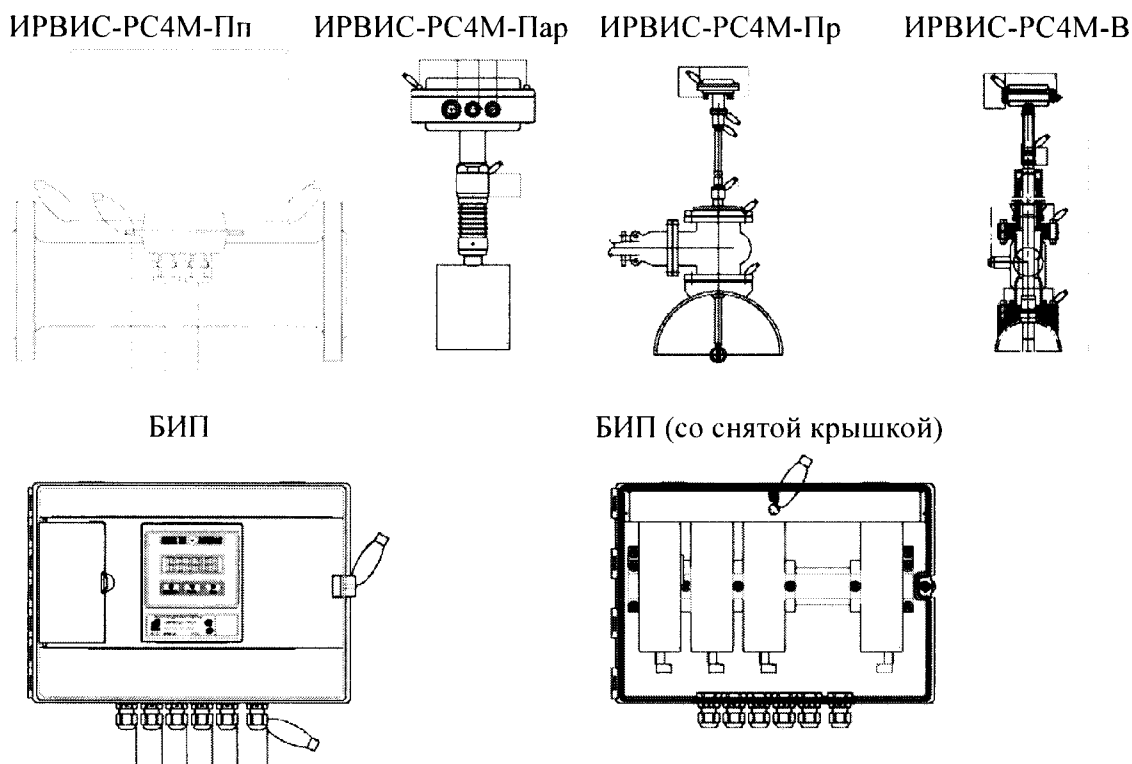


Рис. 2.

Программное обеспечение (далее – ПО) обеспечивает реализацию функций расходомеров-счетчиков.

Защита ПО расходомеров-счетчиков от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем разделения, идентификации, защиты от несанкционированного доступа. Идентификация ПО расходомеров-счетчиков осуществляется путем отображения на дисплее структуры идентификационных данных. Часть этой структуры, относящаяся к идентификации ПО расходомеров-счетчиков, представляет собой хэш-сумму (контрольную сумму) ПО. Программный код от непреднамеренных и преднамеренных изменений и считываний защищен с помощью \log -битов защиты, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО ¹	Номер версии ПО ²	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО расходомеров-счетчиков одноканальных	РИ	423..449, 461..499	0x641666AF	CRC-32
ПО расходомеров-счетчиков многоканальных	РИ	863..899	0x3B476C2C	CRC-32

ПО расходомеров-счетчиков многоканальных специальной комплектации (с индикатором потока, реверсивных и т.п.)	РИ	613..619, 623..629, 657..670	0хCCC0EC4C	CRC-32
Примечания: ¹ - В документации, распечатываемых отчетах, при выводе через интерфейс пользователя, интерфейс связи (RS232, RS485) идентификационное наименование ПО, номер аппаратной комплектации, номер версии ПО могут разделяться знаком «дефис» («-»), идентификационное наименование ПО может выводиться кириллицей («РИ») или латиницей («RI»). ² - Последняя цифра трехзначного номера версии ПО относится к обозначению метрологически незначимой части ПО, по этой причине не влияет на контрольную сумму метрологически значимой части ПО.				

Доступ к ПО расходомеров-счетчиков для пользователя закрыт. При изменении установленных параметров (исходных данных) в ПО системы обеспечивается подтверждение изменений, проверка изменений на соответствие требованиям реализованных алгоритмов, при этом сообщения о событиях (изменениях) записываются в журнал событий, доступный только для чтения. Данные, содержащие результаты измерений, защищены от любых искажений путем кодирования.

ПО расходомеров-счетчиков имеет уровень защиты С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра			
	Модификация расходомера-счетчика			
	ИРВИС-PC4М-Пп-1	ИРВИС-PC4М-Пп-0,7	ИРВИС-PC4М-В	ИРВИС-PC4М-Пр
Диапазон измерения объемного расхода газа при рабочих условиях, м ³ /ч	от 7 до 12000		от 11 до 12000	от 708 до 435732
Диапазон измерения массового расхода пара, т/ч	от 0,0049 до 130,9		от 0,015 до 130,9	от 0,503 до 1189
Диапазон измерения температуры, °С	от минус 40 до плюс 250			
Диапазон измерения абсолютного давления, МПа	от 0,05 до 10			
Диаметры условного прохода первичного преобразователя, мм	27, 50, 80, 100, 150, 200, 300		50, 80, 100, 150, 200, 300	от 300 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности (относительной расширенной неопределенности) при измерении объемного расхода (объема) газа и пара при рабочих условиях, %:				
$Q_{пор}^{py} < Q < Q_{пер}^{py}$	$\pm(0,533 + 1,467Q_{пор}/Q)$	$\pm(0,133 + 1,867Q_{пор}/Q)$	$\pm(0,933 + 1,067Q_{пор}/Q)$	$\pm(0,933 + 1,067Q_{пор}/Q)$
$Q_{пер}^{py} < Q < Q_{наиб}^{py}$	$\pm 0,9\%$	$\pm 0,6\%$	$\pm 1,2\%$	$\pm 1,2\%$

Наименование параметра	Значение параметра			
	Модификация расходомера-счетчика			
	ИРВИС- РС4М-Пп-1	ИРВИС- РС4М-Пп-0,7	ИРВИС- РС4М-В	ИРВИС-РС4М- Пр
Пределы допускаемой относительной погрешности (относительной расширенной неопределенности) при измерении температуры, %	±0,25			
Пределы допускаемой относительной погрешности (относительной расширенной неопределенности) при измерении давления, %	±0,3			
Пределы допускаемой относительной погрешности (относительной расширенной неопределенности) вычислений объемного расхода (объема) газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией, %	±0,05			
Пределы допускаемой основной относительной погрешности (относительной расширенной неопределенности) расходомера-счетчика при измерении объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, или массы газа, с учетом погрешностей измерения объемного расхода, давления, температуры и вычисления коэффициента сжимаемости в диапазоне расходов, %: $Q_{пор}^{су} < Q < Q_{пер}^{су}$ $Q_{пер}^{су} < Q < Q_{наиб}^{су}$	$\pm(0,5 + 2Q_{пор}/Q)$ $\pm 1\%$	$\pm(0,1 + 2,4Q_{пор}/Q)$ $\pm 0,7$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{пор}/Q)$ $\pm 1,5\%$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{пор}/Q)$ $\pm 1,5\%$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении энергосодержания (без учета погрешности определения теплоты сгорания газа) и количества тепловой энергии (без учета погрешности вычисления энтальпии водяного пара) в диапазоне расходов, %: $Q_{пор}^{су} < Q < Q_{пер}^{су}$	$\pm(0,5 + 2Q_{пор}/Q)$	$\pm(0,1 + 2,4Q_{пор}/Q)$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{пор}/Q)$	$\pm(0,67 + 3,33Q_{пор}/Q)$

Наименование параметра	Значение параметра			
	Модификация расходомера-счетчика			
	ИРВИС- РС4М-ПП-1	ИРВИС- РС4М-ПП-0,7	ИРВИС- РС4М-В	ИРВИС-РС4М- Пр
$Q_{пер}^{су} < Q < Q_{наиб}^{су}$	±1%	±0,7	±1,5%	±1,5%
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования цифровых сигналов в выходные аналоговые (токовые) по ГОСТ 26.011-80, %	±0,2			
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера-счетчика при наборе дозы от 100 до 9999 м ³ , %	±2			
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика времени наработки, %	±0,01			
Пределы дополнительной относительной погрешности расходомера-счетчика при измерении объемного расхода (объема) от влияния изменения температуры окружающей среды от (20±5) С в рабочем диапазоне температур, %/10 °С.	±0,15			
Примечания: $Q_{пор}$ – пороговое значение измеряемого расхода, $Q_{пер}$ – переходное значение измеряемого расхода Методика определения $Q_{пор}$ и $Q_{пер}$ приведена в технических условиях. $Q_{наиб}$ – наибольшее значение измеряемого расхода. Значения объемных расходов измеряемой среды даны для следующих условий: рабочий газ – воздух; давление $P_{абс} = 0,1$ МПа, температура – +20 °С; рабочий газ – перегретый или насыщенный сухой водяной пар при температуре 250 °С.				

Таблица 3

Наименование параметра	Значение
Измеряемая среда	природный газ по ГОСТ 5542-87, свободный нефтяной газ, водород, гелий, ацетилен, другие горючие газы, воздух, инертные газы, перегретый водяной и насыщенный сухой пар
Параметры измеряемой среды: -вязкость газов, Па·с.	от 6×10^{-6} до 35×10^{-6}
Условия эксплуатации: -температура, °С ПП БИП -влажность, не более -барометрическое давление, кПа	от минус 40 до плюс 45; от минус 10 до плюс 45 ¹ (95 ± 3)% при температуре плюс 35 °С от 84 до 106,7

Наименование параметра	Значение
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 ²
Устойчивость к воздействию синусоидальных вибраций ИРВИС-РС4М-ХХ-ДДП ИРВИС-РС4М-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	от 260×200×190 до 193×1115×202 250×430×155
Масса, кг, не более - ПП - БИП	от 3,5 до 302 3,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	15
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).	

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 средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Первичный преобразователь ¹	В зависимости от модификации	от 1 до 4 шт.	Количество ПП определяется по заказу.
- индикатор потока ИРВИС-ИП	ИРВС 1801.0000.000	от 1 до 4 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
- ИУ	ИРВС 0101.0000.00	от 1 до 4 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
- УПП	ИРВС 7202.0000.00	от 1 до 4 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
Блок интерфейса и питания, в составе:	ИРВС 0104.0000.00	1 шт.	

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
– корпус БИП;	ИРВС 2101.0000.000	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
– блок индикации БИ;	ИРВС 1112.0400.00	1 шт.	
– барьер искрозащиты БИЗ;	ИРВС 1112.0200.00	от 1 до 4 шт.	
– блок питания сетевой БПС;	ИРВС 2101.0300.000	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика в зависимости от комплектации.
– блок питания внешний БПВ;	В зависимости от типа	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика в зависимости от модификации.
– устройство бесперебойного питания ИРВИС-УБП;	ИРВС 3902.0000.000	1 шт.	Поставляется по заказу в составе ИРВИС-РС4М.
– адаптер внешнего питания АВП;	ИРВС 3503.0000.000	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика в зависимости от модификации.
– специализированный многоканальный регистратор РИ;	ИРВС 1112.0100.00	1 шт.	
– коммуникационный кабель;	ИРВС 4300.0000.000	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
– токовый интерфейс ТИ	ИРВС 3400.0000.000	от 1 до 4 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
– блок четырехзначной индикации БИ4;	ИРВС 2102.1100.000	1 шт.	В составе ИРВИС-РС4М-АэрМ.
– блок управления БУ;		1 шт.	
– адаптер питания АП.		1 шт.	
Расходомеры-счетчики ИРВИС-РС4М. Паспорт.	ИРВС 9100.0000.00 ПС5	1 экз.	
Расходомеры-счетчики ИРВИС-РС4М. Руководство по эксплуатации.	ИРВС 9100.0000.00 РЭ5	1 экз.	На каждые 5 расходомеров-счетчиков, направляемых в один адрес.
Первичный преобразователь температуры. Паспорт.	В зависимости от типа	1 экз.	
Первичный преобразователь температуры. Свидетельство о поверке.	В зависимости от типа	1 экз.	
Соединительный кабель	МКЭШ 5×0,5 ² ГОСТ 10348-80	10 м	
		Более 10м	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
Пломбировочные стикеры ³	ЗМ 7613	1 комплект	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
Комплект ЗИП: – вставка плавкая ВП-1-2; – детектор вихрей	ОЮО.480.003.ТУ	2 шт.	В составе расходомера-счетчика модели ИРВИС-РС4М-ХХ-ППС
	ИРВС 0105.0600.00	1 шт.	
Комплект монтажный.	ИРВС 0101.0000.00 ИМ	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
ИУ. Паспорт.	ИРВС 0101.0000.00 ПС	1 экз.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
CD диск с программным обеспечением.	ИРВС 3900.0000.00	1 шт.	
Комплект «Диспетчеризация ногами».	ИРВС 3901.0000.00	1 комплект.	
ИРВИС-РС4. Инструкция по эксплуатации комплекта «Диспетчеризация ногами».	И9101-204	1 экз.	
Программное обеспечение «ИРВИС-ТП. Диспетчер», в комплекте с нуль-модемным кабелем.	ПО ИРВИС-ТП. Диспетчер. Версия XX	1 шт.	Поставляется по заказу в составе расходомера-счетчика.
Примечания: ¹ Первичный ППД поверяется в составе расходомера-счетчика. Отдельного свидетельства о поверке ППД не выпускается. ² Марка кабеля может быть заменена на другую с аналогичными характеристиками; ³ Только для бескорпусного исполнения БИП.			

Поверка

Первичная поверка осуществляется по документу: «Инструкция. ГСИ. Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М. Методика поверки. ИРВС 9100.0000.00 МП5», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП в июне 2013 г.

Периодическая поверка осуществляется по документу: «Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М. Руководство по эксплуатации. ИРВС 9100.0000.00 РЭ5. Раздел 5», согласованному ГЦИ СИ ООО СТП в части «Методика периодической поверки» в июне 2013 г.

Основные средства поверки:

1 Установка поверочная газодинамическая УПГ-10 (Госреестр № 24926-03), диапазон измерения объемного расхода от 0,025 до 12000 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,3 %.

2 Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ, пределы измерений от 0,1 до 200 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного генератора ±5×10⁻⁷ Гц.

3 Манометры образцовые МО ТУ 25-05-1664, класс точности 0,15, верхние пределы измерения давления: 1,0 кгс/см², 6 кгс/см², 10 кгс/см², 16 кгс/см², 25 кгс/см², 40 кгс/см², 100 кгс/см².

4 Магазин сопротивлений Р4381 по ГОСТ 23737, диапазон сопротивлений от 0,01 до 11111,11 Ом, класс точности 0,02/2×10⁻⁶.

5 Генератор импульсов ИРВС 2200.0000.00.

6 Мультиметр В7-53, диапазон измерений от 0 до 2 А, пределы допускаемой погрешности ±(0,15+10 ед.мл.р.);

7 Микрометры гладкие МК 25, МК 50 и МК 75, класс точности 2.

8 Штангенциркуль ШЦЦ-III-500-0,01, диапазон измерений от 0 до 500 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,03 мм.

9 Нутромеры индикаторные НИ 25-50, НИ 50-100, НИ 100-160, НИ 160-250 класс точности 2.

10 Штангенциркуль нониусный, ШЦ-II-250-0,05 пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,05 мм.

11 Рулетка металлическая по ГОСТ 7502-69 с ценой деления 1 мм.

12 Индикаторный толщиномер ТН25, пределы измерений от 0 до 25, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,03 мм.

13 Ультразвуковой толщиномер ТУЗ-2, пределы измерений от 0,6 до 300 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,1+0,005H)$, мм, где H – толщина измеряемого объекта, мм.

14 ПЭВМ типа IBM PC с программным обеспечением «ИРВИС-ТП».

15 Барометр-анероид БАММ-1, диапазон измерения от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 250 Па.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений газа изложена в ГОСТ Р 8.740-2011. ГСИ. Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков.

Методика измерений водяного пара изложена в ФР.1.29.2003.00885. ГСИ. Расход и количество газа. Методика выполнения измерений расходомерами газа вихревыми.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Расходомерам-счетчикам вихревым ИРВИС-РС4М

1. ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования.
2. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 8.615-2005 ГСИ Измерения количества извлекаемых из недр земли нефти и нефтяного газа.
4. ГОСТ Р 8.740-2011 ГСИ Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков.
5. ГОСТ Р 8.741-2011 ГСИ Объем природного газа. Общие требования к методикам измерений.
6. ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
7. ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
8. ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.
9. ГОСТ 5542-87 Газы горючие природные для промышленного и коммунально-бытового назначения.
10. ГОСТ 8.618-2006 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.
11. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Зарегистрированы в Министерстве юстиции РФ 25.09.1995.
12. Расходомеры-счетчики вихревые ИРВИС-РС4М. Технические условия. ИРВС 9100.0000.00 ТУ5.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- выполнение государственных учетных операций;
- осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО НПП «ИРВИС»
420021, РТ, г. Казань, ул. Парижской коммуны, 25/39.
Тел./Факс: (843) 212-56-31, 212-56-30.
<http://www.gorgaz.ru> e-mail: 1@gorgaz.ru