

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм»

#### Назначение средства измерений

Датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» предназначены для измерения расхода и количества жидких и газообразных сред на промышленных и коммунальных объектах как автономное средство измерения, в составе автоматизированных систем учета и контроля или передачи информации в другие системы, кроме того могут использоваться в режиме многопараметрического датчика для измерения до четырех давлений и одной температуры. Датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» позволяют измерять расход и количество при движении потока в прямом и обратном направлении при использовании с диафрагмами для инверсивных потоков или нестандартными сужающими устройствами КРАУ5.183.013. Применение дополнительного датчика перепада давления обеспечивает расширение диапазона измерения расхода.

#### Описание средства измерений

В основу работы «ГиперФлоу-3Пм» положен принцип измерения расхода:

- методом переменного перепада давления;
- с применением счетчиков объемного расхода газа (работа в режиме корректора).

В состав «ГиперФлоу-3Пм» входят: блок электронный (вычислитель), съемные датчики перепада давления, датчики избыточного давления, датчики абсолютного давления, термопреобразователь сопротивления, коробка распределительная и переносной терминал.

В зависимости от верхних пределов измерений избыточного (абсолютного) давления, измерения перепада давления и маркировки взрывозащиты выпускаются модели 1000 – 1199.

Общий вид датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Общий вид датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм»

В основу работы датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» положен принцип измерения избыточного (абсолютного) давления, перепада давления и температуры контролируемой среды путем преобразования:

- избыточного (абсолютного) давления и перепада давления с помощью интегральных мостовых тензопреобразователей в цифровое значение давления и перепада давления;
- температуры контролируемой среды с помощью термопреобразователя сопротивления в цифровое значение температуры.

Цифровые сигналы обрабатываются с помощью программного обеспечения в значения указанных физических величин.

Датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» измеряют расход при помощи различных первичных преобразователей, согласно соответствующим нормативным документам:

- стандартными сужающими устройствами по ГОСТ 8.586.1 – ГОСТ 8.586.5-2005;
- специальными сужающими устройствами по РД 50-411-83;
- нестандартным сужающим устройством (НСУ) по КРАУ2.833.006ТУ;
- со счетчиками и датчиками объемного расхода с импульсным выходом по ГОСТ Р 8.740-2011.

При использовании метода переменного перепада давления на сужающем устройстве, измеряются значения давления, температуры и перепада давления и далее в вычислителе производится расчет расхода и количества жидкостей и газов. Для воды и водяного пара по вычисленному значению расхода и измеренному значению давления и температуры производится вычисление тепловой мощности и количества тепловой энергии (работа в режиме теплосчетчика).

В системах со счетчиками объемного расхода среды датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» принимает набор импульсов от счетчика или датчика объемного расхода газа и далее при помощи измеренных значений давления и температуры вычисляет объем и объемный расход природного газа, приведенные к стандартным условиям.

Физические свойства природного газа вычисляются в соответствии с требованиями ГОСТ 30319.1-96 и ГОСТ 30319.2-96, физические свойства воды и водяного пара вычисляются в соответствии с рекомендациями МИ 2412-97, МИ 2451-98. Физические свойства других жидкостей и газов (плотность в рабочих условиях, показатель адиабаты, динамическая вязкость) в зависимости от давления и температуры задаются в виде табличных данных. Табличные значения задаются по данным ГСССД или сертифицированным программам расчета физических свойств среды в заданном рабочем диапазоне температур и давлений измеряемой среды в соответствии с утвержденной в установленном порядке методикой выполнения измерений. Физические свойства жидкостей и газов также могут задаваться комбинированным методом: задание текущей плотности измеряемой среды – по данным внешнего плотномера, показатель адиабаты и динамической вязкости – табличными данными.

При расчетах учитывается значение атмосферного давления, которое вводится как условно-постоянная величина.

Приборы обеспечивают регистрацию измеренных и вычисленных параметров контролируемой среды и выдачу измеренных, вычисленных и зарегистрированных данных на выход прибора для дистанционной передачи данных в цифровой форме.

Оборудование, входящее в состав датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм», относится к взрывозащищенному электрооборудованию по ГОСТ Р 51330.0-99 с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь уровня ib» по ГОСТ Р 51330.10-99.



Рисунок 2. Место пломбирования датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм»

Программное обеспечение (далее – ПО) датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» является встроенным.

Функции ПО: управление и синхронизация измерительных каналов, регистрация измеренных параметров контролируемой среды, расчет расхода по измеренным данным, ведение архивов данных и архива вмешательств, выдача измеренных, вычисленных и зарегистрированных данных на выход прибора для дистанционной передачи данных в цифровой форме.

ПО «ГиперФлоу-3Пм» позволяет выводить информацию на встроенный жидкокристаллический индикатор. Взаимодействие оператора с «ГиперФлоу-3Пм» осуществляется с помощью терминальной программы пользователя или переносного пульта управления по инфракрасному каналу.

Датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» взаимодействуют со смежными системами контроля и управления с использованием стандартных протоколов связи – MODBUS RTU и HART. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
D4.txt	КРАУ3.857.019 D20	201	A558	CRC-16

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» приведено в таблице 3.

Конструкция датчиков комплексных с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» предусматривает защиту доступа к программирующему разъему микропроцессора путем пломбирования. Обновление и загрузка ПО возможны только при вскрытии крышки прибора с нарушением оттиска поверительного клейма. Все сохраняемые и передаваемые данные имеют защиту с помощью контрольных сумм. Предусмотрена защита от изменений параметров настройки с помощью пароля.

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С». Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

### Метрологические и технические характеристики

Измеряемая среда	Жидкость (в том числе вода), газ (в том числе природный газ), водяной пар	
Внутренний диаметр измерительного трубопровода первичного преобразователя, с которым работают датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм», мм:		
- диафрагма с угловым, фланцевым или трехрадиусным отбором давления	50...1000	
- сопло ИСА 1932	50... 500	
- сопло Вентури	65 ... 500	
- труба Вентури с литой (без обработки) входной конической частью	100 ... 800	
- труба Вентури с обработанной входной конической частью	50 ... 250	
- труба Вентури со сварной входной конической частью из листовой стали	200 ... 1200	
- специальное сужающее устройство – диафрагма с коническим входом	12,5 ... 100	
- нестандартные сужающие устройства	90 ... 110	
- счетчик объемного расхода	-	
Диапазоны измерения расхода при применении стандартного сужающего устройства:		
- газ (в т.ч. природный газ)	10...5 500 000	ст.м <sup>3</sup> /ч
- водяной пар	0,01...4 000	т/ч
- жидкость (в т.ч. вода)	0,8...20 000	т/ч
Диапазоны измерений расхода при применении специального сужающего устройства (диафрагма с коническим входом):		
- жидкости	30...13 000	кг/ч
- газа (в т.ч. природного газа)	1...250	ст.м <sup>3</sup> /ч
Диапазоны измерений расхода при применении нестандартного сужающего устройства	500...150 000	ст.м <sup>3</sup> /ч газ (в т.ч. природный газ)

Диапазоны измерений расхода при применении счетчика (датчика) объемного расхода	40... 400 000 ст.м <sup>3</sup> /ч	газ (в т.ч. природный газ)
Диапазоны измерений тепловой мощности	0,01...9000 Гкал/ч	
Диапазоны измерений теплоты сгорания	0,4...200 000 ГДж/ч	
Верхние пределы измерения избыточного давления, МПа (кгс/м <sup>2</sup> )	0,25; 0,6; 2,5; 6; 16; 25; 32; 60 (2,5; 6; 25; 60; 160; 250; 320; 600)	
Верхние пределы измерения абсолютного давления, МПа (кгс/м <sup>2</sup> )	0,25; 1; 3; 6 (2,5; 10; 30; 60)	
Верхние пределы измерения перепада давления, кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	6, 10, 25, 40, 100, 250 (600, 1000, 2500, 4000, 10000, 25000)	
Диапазоны измерения температуры, °С при применении медных ТС с $\alpha= 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	минус 180 ... плюс 200	
при применении платиновых ТС с $\alpha= 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	минус 200 ... плюс 400	
с $\alpha= 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	минус 200 ... плюс 400	

Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры в диапазоне от минус 200 до плюс 400 °С (для платиновых термометров) и в диапазоне от минус 180 до плюс 200 °С (для медных термометров), без учета погрешности первичного медного или платинового термопреобразователя по ГОСТ 6651-2009 (для R<sub>0</sub>=50 Ом и R<sub>0</sub>=100 Ом) в рабочем диапазоне температур, указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Диапазон температуры измеряемой среды, °С	Пределы абсолютной погрешности, °С (для R <sub>0</sub> =50 Ом и R <sub>0</sub> =100 Ом)		
	Вариант исполнения по точности		
	А	Б	В
От минус 200 до плюс 50	±0,25	±0,5	±1,0
От минус 60 до плюс 50	± 0,25	± 0,25	± 0,5
От плюс 50 до плюс 200	± 0,25	± 0,5	± 1,0
От плюс 200 до плюс 400	± 0,25	± 1,0	± 1,5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени ± 0,01 %.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения канала перепада давления, канала избыточного (абсолютного) давления и допускаемой относительной погрешности измерения и вычисления расхода, тепловой энергии измеряемой среды указаны в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Вариант исполнения по точности прибора	Пределы приведенной погрешности измерения, % <sup>4)</sup>		Пределы относительной погрешности вычисления, %	
	избыточного <sup>1)</sup> (абсолютного <sup>2)</sup> давления	перепада давления <sup>3)</sup>	расхода	тепловой энергии
А	$\pm(0,01+0,2(P/P_{\max}))$	$\pm(0,01+0,2(dP/dP_{\max}))$	Выбирается из ряда: $\pm 0,01; \pm 0,05; \pm 0,25;$ $\pm 0,5$	$\pm 0,3$
Б	$\pm(0,015+0,2(P/P_{\max}))$	$\pm(0,015+0,2(dP/dP_{\max}))$		
В	$\pm(0,02+0,5(P/P_{\max}))$	$\pm(0,02+0,5(dP/dP_{\max}))$		
Г	$\pm(0,03+0,5(P/P_{\max}))$	$\pm(0,03+0,5(dP/dP_{\max}))$		
С	$\pm(0,01+0,1(P/P_{\max}))$	$\pm(0,01+0,1(dP/dP_{\max}))$		

**Примечания**  
<sup>1)</sup> в диапазоне изменения избыточного давления от 1 до 100 % шкалы прибора;  
<sup>2)</sup> в диапазоне изменения абсолютного давления от 0,5 кгс/см<sup>2</sup> до 100 % шкалы прибора;  
<sup>3)</sup> в диапазоне изменения перепада давления от 1 до 100 % шкалы прибора;  
<sup>4)</sup> в диапазоне температур от минус 60 до минус 40 °С предел приведенной погрешности измерения избыточного (абсолютного) давления  $\pm(0,02+2,5(P/P_{\max}))\%$ , предел приведенной погрешности измерения перепада<sup>3)</sup> давления  $\pm(0,02+2,5(dP/dP_{\max}))\%$  и остальные параметры по варианту исполнения по точности В.

Электропитание «ГиперФлоу-3Пм» осуществляется:

- от барьера искрозащитного БИЗ-002 (напряжение холостого хода  $U_{xx}$  не более 32 В постоянного тока, ток короткого замыкания  $I_{кз}$  не более 70 мА);
- от встроенного блока питания БП-012-03 КРАУ5.087.012-03 (напряжение холостого хода  $U_{xx}$  не более 3,7 В постоянного тока, ток короткого замыкания  $I_{кз}$  не более 1,0 А).

Переход прибора с одного вида питания на другой происходит автоматически.

Электропитание барьеров искрозащитных БИЗ-002 КРАУ2.222.002-04/05 осуществляется от источника постоянного тока напряжением 10...30 В.

Потребляемая мощность при питании от барьера искрозащитного БИЗ-002, не более	0,5 Вт
Потребляемая мощность при питании от встроенного блока питания, не более	0,003 Вт
Габаритные размеры, мм	160x103x260
Масса, не более	10 кг
Средний срок службы	20 лет
Маркировка взрывозащиты	1ExibIIAT5X
Степень защиты составных частей «ГиперФлоу-3Пм» (от воздействия твердых тел и воды) по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89):	
- для блока электронного БЭ-020, датчика избыточного давления ДИ-017, коробки распределительной КР-001;	IP54
- для датчика абсолютного давления ДА-018, датчика перепада давления ДП-019;	IP67
- для барьера искрозащитного БИЗ-002 и переносного терминала ПТ-003;	IP30
- для термопреобразователя сопротивления.	IP65
По стойкости к механическим воздействиям «ГиперФлоу-3Пм» соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ Р 52931-2008	

Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от минус 40 до 60 (от минус 60 до 60 по спецзаказу)
- относительная влажность при плюс 35 °С и более низких температурах (без прямого попадания атмосферных осадков), %	до 98
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом в верхнем правом углу титульного листа руководства по эксплуатации и формуляра; на маркировочной табличке, расположенной на боковой поверхности корпуса блока электронного, методом диффузионной фотохимии.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки «ГиперФлоу-3Пм» приведен в таблице 4.

Т а б л и ц а 4

Состав оборудования при поставке	Обозначение	Кол.
Датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм» в комплекте с: датчиком избыточного (абсолютного давления); датчиком перепада давления; блоком питания БП-012-03	КРАУ1.456.001-06  КРАУ5.183.017 (КРАУ5.183.018); КРАУ5.183.019; КРАУ5.087.012-03	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления	ГОСТ 6651-2009	1 шт.
Коробка распределительная КР-001	КРАУ3.622.001-01	1 шт.
Комплект принадлежностей	КРАУ4.078.004	1 компл.
Комплект принадлежностей	КРАУ4.078.024	1 компл.
Комплект монтажных частей	КРАУ4.078.005	1 компл.
Комплект вентильного блока	КРАУ4.078.017	1 компл.
Комплект клапанного блока	КРАУ4.078.018	1 компл.
Переносной терминал ПТ-003	КРАУ3.065.003	1 шт.
Барьер искрозащитный БИЗ-002 ТУ 3433-011-06982430-2000	КРАУ2.222.002-04/05	1 шт.
Специальное сужающее устройство	КРАУ5.183.028	1 шт.
Кабель (для подключения термопреобразователя сопротивления)	КРАУ4.853.820	1 шт.
Комплект настройки датчика	-	1 компл.
Комплект поверочный	КРАУ4.078.016	1 компл.
Комплект дополнительного оборудования	КРАУ4.078.068	1 компл.
Комплект документации:		
Датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм». Руководство по эксплуатации	КРАУ1.456.001-06 РЭ	1 экз.
Датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм». Формуляр	КРАУ1.456.001-06 ФО	1 экз.
Инструкция. ГСИ. Датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм». Методика поверки	МП 0047-2-2013	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 0047-2-2013 «Инструкция. ГСИ. Датчики комплексные с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» 20.09.2013г.

Основное поверочное оборудование приведено в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование и тип средства поверки	Обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Задатчик избыточного давления «Воздух-4000»	ТУ50.745-89	Диапазон воспроизведения избыточного давления и разности давлений 2...4000 кгс/м <sup>2</sup> , пределы допускаемой основной погрешности ± 0,02 % от нормирующего значения давления
Задатчик избыточного давления «Воздух-1,6»	ТУ50.552-86	Диапазон воспроизведения избыточного давления 100...16000 кгс/м <sup>2</sup> . Пределы допускаемой основной погрешности ± 0,02 %; от номинального значения выходного давления
Задатчик избыточного давления «Воздух-2,5»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 250...25000 кгс/м <sup>2</sup> . Пределы допускаемой основной погрешности ± 0,02 %; от номинального значения выходного давления
Задатчик избыточного давления «Воздух-6,3»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 1000...63000 кгс/м <sup>2</sup> . Пределы допускаемой основной погрешности ± 0,02 %; от номинального значения выходного давления
Манометр грузопоршневой МП-60	ТУ 4212-001-29053968-97	Верхний предел измерений 6 МПа (60 кгс/см <sup>2</sup> ) Нижний предел измерений 0,1 МПа (1,0 кгс/см <sup>2</sup> ), пределы допускаемой основной погрешности, %: при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений ±0,02 % от измеряемого давления, при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений ±0,02 % от 0,1 верхнего предела измерений
Манометр грузопоршневой МП-250	ТУ 4212-001-29053968-97	Верхний предел измерений 25 МПа (250 кгс/см <sup>2</sup> ) Нижний предел измерений 5 кгс/см <sup>2</sup> , пределы допускаемой основной погрешности, %: при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений ±0,02 % от измеряемого давления, при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений ±0,02 % от 0,1 верхнего предела измерений
Манометр грузопоршневой МП-600	ТУ 4212-001-29053968-97	Верхний предел измерений 60 МПа (600 кгс/см <sup>2</sup> ) Нижний предел измерений 0,1 МПа (10 кгс/см <sup>2</sup> ), Пределы допускаемой основной погрешности: при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений ±0,02 % от измеряемого давления, при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений ±0,02 % от 0,1 верхнего предела измерений



Манометр абсолютного давления МПА-15	ТУ 50-62-83	Пределы допускаемой основной погрешности: ± 6,65 Па в диапазоне 0-2·10 <sup>4</sup> Па; ± 13,3 Па в диапазоне 2·10 <sup>4</sup> -1,33·10 <sup>5</sup> Па; ± 0,01% от действительного значения измеряемого давления в диапазоне 1,33·10 <sup>5</sup> - 4·10 <sup>5</sup> Па.
Калибратор давления RPM4 фирмы DN Instruments, Inc. с модулем Q-RPT A7Ms	-	Диазоны измерений: (0...7) МПа абс., (-0,1...7) МПа изб., предел допускаемой основной погрешности ± 0,21 кПа в диапазоне от -0,1 до 0 МПа, ± 0,21 кПа в диапазоне от 0 до 2,1 МПа абс. и изб., ± 0,01 % от измеряемой величины в диапазоне свыше 2,1 до 7 МПа абс. и изб.
Магазин сопротивлений P4831	ГОСТ 23737	Сопротивление до 111111,10 Ом Класс точности 0,02/2·10 <sup>-6</sup>
Источник питания постоянного тока Б5.30/3	-	Диапазон выходного напряжения 0...30 В, дискретность установки выходного напряжения 0,1 В, диапазон выходного тока 0...3 А, дискретность установки выходного тока 0,01 А
Вольтметр универсальный В7-78/1	-	Предел измерения напряжения 0-100 В, разрешение 0,1 мВ, предел допускаемой основной погрешности $\pm (0,0045 \times \frac{U_{изм}}{100} + \text{бед.мл.разряда})$ , предел измерения постоянного тока от 0 до 3 А, разрешение 10 мкА, предел допускаемой основной погрешности $\pm (0,12 \times \frac{I_{изм}}{100} + 20 \text{ед.мл.разряда})$
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/3	-	Диапазон измеряемых частот 0,001 – 500 МГц Погрешность измерения частоты $d_f = \pm \left( 2,5 \cdot 10^{-8} + \frac{7 \times 10^{-9}}{t_{сч}} + d_{зан} \right)$ , где $\delta_{зан}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска, $t_{сч}$ – установленное время счета прибора, с Диапазон измерения временных интервалов 20 нс – 7000 с
Расходомер кориолисовый (фирма «KROHNE», Германия)	OPTIMASS MFS 7100 H03/S03	Номинальный расход – до 100 кг/ч. Погрешность измерения расхода жидкости ±0,1 % от измеряемого значения, плюс стабильность нуля ±0,015 % от номинального расхода первичного преобразователя
Расходомер кориолисовый (фирма «KROHNE», Германия)	OPTIMASS MFS 7000 H03/S15	Номинальный расход – до 1125 кг/ч. Погрешность измерения расхода жидкости ±0,1% от измеряемого значения, плюс стабильность нуля ±0,015% от номинального расхода первичного преобразователя
Технологический компьютер IBM PC AT		ОС Windows XP, 7 32 бит

Программа поверки «Poverka3Pm586.exe» технологического ком- пьютера	КРАУ1.456.001- 06 Д20	Программное обеспечение версия 5
--	--------------------------	----------------------------------

### Сведения о методах измерений

- 1) ГОСТ 30319.0-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения»;
- 2) ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки»;
- 3) ГОСТ 30319.2-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости»;
- 4) ГОСТ 30319.3-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния»;
- 5) ГОСТ 8.586.1-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования»;
- 6) ГОСТ 8.586.2-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 2. Диафрагмы. Технические требования»;
- 7) ГОСТ 8.586.3-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 3. Сопла и сопла Вентури. Технические требования»;
- 8) ГОСТ 8.586.4-2005 «ГСИ. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 4. Трубы Вентури. Технические требования»;
- 9) ГОСТ 8.586.5-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Часть 5. Методика выполнения измерений»;
- 10) ГОСТ 6651-2009 «Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;
- 11) ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, ротационных и вихревых расходомеров и счетчиков»;
- 12) РД 50-411-83 «Расход жидкостей и газов. Методика выполнения измерений с помощью специальных сужающих устройств»;
- 13) МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;
- 14) МИ 2451-98 «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам комплексным с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм»

- 1) ГОСТ Р 51330.0-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования»;
- 2) ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i»;
- 3) «Датчик комплексный с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3Пм». Технические условия КРАУ1.456.001-01 ТУ»;
- 4) Расходомер газа «ГиперФлоу». Технические условия КРАУ2.833.006 ТУ.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений - осуществление торговли и товарообменных операций.**

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная фирма «Вымпел».

Российская Федерация, 410002, Саратовская обл., г. Саратов, ул. Московская, 66,  
тел./факс (8452) 740285, 740383.

e-mail: [vympel@overta.ru](mailto:vympel@overta.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии.

Юридический адрес: 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А, тел.(843)272-70-62, факс (843)272-00-32, e-mail: [vniiirpr@bk.ru](mailto:vniiirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30006-09 от 16.12.2009 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.