

СОГЛАСОВАНО

Подлежит публикации
в открытой печати



Директор ФГУП ВНИИМС

А.И. Астапенков

2001 г.

Комплексные датчики с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3П» (исполнения «3П», «3Пт», «3Пм»)

Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 15646-01
Взамен 15646-00

Выпускаются по техническим условиям КРАУ1.456.001-01 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексные датчики с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3П» (исполнения «3П», «3Пт», «3Пм») (далее по тексту - приборы) предназначены для измерения и регистрации избыточного (абсолютного) давления, перепада давления и температуры контролируемой среды, вычисления и регистрации расхода и количества жидкостей и газов, вычисления и регистрации тепловой энергии воды, водяного пара (в режиме теплосчетчика) методом переменного перепада давления на стандартных сужающих устройствах и передачи информации в другие системы.

Приборы предназначены для коммерческого учета жидких и газообразных сред на промышленных и коммунальных объектах как автономные средства измерения, а также в составе автоматизированных систем учета и контроля.

ОПИСАНИЕ

В основу работы приборов 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.

По измеренным значениям давления, перепада давления и температуры методом переменного перепада давления на стандартном сужающем устройстве производится вычисление 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.

Вычисление расхода, объема или массы и количества тепловой энергии (для теплоносителя) контролируемой среды по измеренным значениям избыточного (абсолютного) давления, перепада давления, температуры производится в соответствии с требованиями ГОСТ 30319.0-96 – ГОСТ 30319.3-96, ГОСТ 8.563.1-97 – ГОСТ 8.563.3-97, рекомендации МИ 2588-2000, П-683 «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя» и рекомендациями МИ 2451-98, МИ 2412-97.

При расчетах учитывается значение барометрического давления, которое может измеряться прибором или вводиться 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.

Приборы имеют исполнения по взрывозащите:

«ГиперФлоу-3П» - взрывозащищенное с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5, «специальный» по ГОСТ 22782.3 и «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 22782.6. Маркировка прибора по взрывозащите «1ExdsIIBT4 в комплекте с БИЗ-001»;

«ГиперФлоу-3П» - взрывозащищенное с видами взрывозащиты «специальный» по ГОСТ 22782.3 и «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 22782.6. Маркировка прибора по взрывозащите «1ExdsIIBT4»;

«ГиперФлоу-3Пт» - взрывозащищенное с видами взрывозащиты «специальный» по ГОСТ 22782.3 и «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 22782.6. Маркировка прибора по взрывозащите «1ExdsIIBT4»;

«ГиперФлоу-3Пм» - взрывозащищенное с видами взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ 22782.5 и «специальный» по ГОСТ 22782.3. Маркировка прибора по взрывозащите «1ExdsIIBT4 в комплекте с БИЗ-002». Приборы «ГиперФлоу-3Пт» и «ГиперФлоу-3Пм» имеют невзрывозащищенные варианты исполнения.

Приборы в зависимости от исполнения и комплектности обеспечивают измерение параметров среды в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Наименование параметра	«ГиперФлоу-3П»				«ГиперФлоу-3Пт»	«ГиперФлоу-3Пм»	
	Комплект №1, №2	В комплекте с ВБ-002 Комплект №3	В комплекте с МАС-003 Комплект №4	В комплекте с БИЗ-002 Комплект №5	Комплект №6	Комплект №7	Комплект №8
1	2	3	4	5	6	7	8
Измерение избыточного (абсолютного) давления, перепада давления контролируемой среды с помощью встроенных датчиков	+	+	+	+	+	+	+
Барометрическое давление:							
- измерение с помощью внешнего датчика;	-	+	-	-	-	-	+
- ввод его значения как условно-постоянной величины	+	+	+	+	+	+	+
Измерение температуры контролируемой среды с помощью внешнего термопреобразователя сопротивления (по ГОСТ 6651-94)	+	+	+	+	+	+	+
Вычисление расхода, объема или массы измеряемой среды	+	+	+	+	+	+	+
Вычисление тепловой энергии (теплоносителя) измеряемой среды	-	+	+	-	+	+	+
Запись архива среднечасовых значений избыточного (абсолютного) давления, перепада давления, температуры, количества контролируемой среды и тепловой энергии в энергонезависимую память прибора	-	+	+	-	+	+	+
Цифровая индикация измеренных значений избыточного (абсолютного) давления (P, кгс/см ²) перепада давления (dP, кгс/м ²) и температуры измеряемой среды (T, °C)	+	+	+	+	+	+	+
Цифровая индикация вычисленного значения расхода (м ³ /ч), объема или массы (м ³ или т) и тепловой энергии (Гкал)	+	+	+	+	+	+	+
	кроме тепловой энергии			кроме тепловой энергии			
Запись архива вмешательств (изменения любых условно-постоянных, постоянных и иных параметров, используемых при вычислениях);	-	+	+	-	+	+	+
Считывание данных архива регистрации и вмешательств через интерфейс RS-232	-	+	+	-	+	+	+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Передача измеренных и вычисленных значений в другие измерительные системы через интерфейс M-BUS	+	+	+	+	+	+	+
Передачу архива регистрации и вмешательств в другие измерительные системы через интерфейс M-BUS или RS-232	-	+	+	-	+	+	+
Изменение через интерфейсы RS-232 или M-BUS исходных данных для проведения вычисления с автоматической регистрацией произведенных изменений в архиве вмешательств	-	+	+	-	+	+	+

В зависимости от комплектации, приборы имеют количество каналов измерения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2.

Наименование параметра	«ГиперФлоу-3П»				«ГиперФлоу-3Пт»	«ГиперФлоу-3Пм»	
	Комплект №1, №2	В комплекте с ВБ-002 Комплект №3	В комплекте с МАС-003 Комплект №4	В комплекте с БИЗ-002 Комплект №5	Комплект №6	Комплект №7	Комплект №8
Канал измерения избыточного (абсолютного) давления	1	1 -10	1 -10	1 -3	1 -3	1 -3	1 -16
Канал измерения перепада давления	1	1 -10	1 -10	1 -3	1 -3	1 -3	1 -16
Канал преобразования сопротивления термопреобразователя сопротивления в соответствующее значение температуры	1	1 -10	1 -10	1 -3	1 -3	1 -3	1 -16
Канал преобразования тока	-	5	-	-	-	-	5
Канал измерения барометрического давления (устанавливается по заказу).	-	1	-	-	-	-	1

Основные технические характеристики.

Таблица 3.

Наименование параметра	Наименование составной части прибора				
	Датчики «ГиперФлоу-3П», «ГиперФлоу-3Пт»	Датчик «ГиперФлоу-3Пм»	Вторичный блок ВБ-002 в комплекте с барьером искрозащитным БИЗ-001	Вторичный блок МАС-003	Барьер искрозащитный БИЗ-002
Температура окружающей среды	Выбирается из ряда: от минус 30 до +50 °С; от +5 до +50 °С	Выбирается из ряда: от минус 30 до +50 °С; от +5 до +50 °С	Выбирается из ряда: от минус 30 до +50 °С; от +5 до +50 °С	Выбирается из ряда: от минус 30 до +50 °С; от +5 до +50 °С	от +5 до +50 °С
Относительная влажность окружающей среды,	до 98 % при 35 °С	до 98 % при 35 °С	до 80 % при 35 °С	до 80 % при 35 °С	до 80 % при 35 °С
Потребляемая мощность	От встроенного источника питания не более 5 ВмА	От встроенного источника питания не более 4 ВмА	От сети переменного тока общего назначения не более 20 ВА, от резервного источника не более 15 ВА	От сети переменного тока общего назначения не более 20 ВА	От источника постоянного тока напряжением (18 – 36)В не более 3 ВА
Механические воздействия	Группа N1 по ГОСТ 12997	Группа N1 по ГОСТ 12997	Группа N1 по ГОСТ 12997	Группа N1 по ГОСТ 12997	Группа N1 по ГОСТ 12997
Габаритные размеры не более (мм)	190x300x320	190x370x230	260x250x105	193x191x103	100x95x58
Масса не более (кг)	8	10	2,5	2,0	0,35
Средний срок службы не менее (в годах)	10	10	10	10	10

Таблица предельных значений измеряемых величин.

Таблица 4.

Наименование параметра	Значение параметра
Диаметр условного прохода измерительного трубопровода	от 50 до 2500 мм (угловой отбор)
	от 50 до 1000 мм (фланцевый, трехрадиусный)
Измеряемые среды	природный газ, водяной пар, вода
Пределы измерений расхода: газов (в том числе природный газ) водяного пара жидкостей (в том числе воды)	от 4,5 до 15 000 000 м ³ /ч от 0,003 до 16 000 т/ч от 0,12 до 90 000 т/ч
Пределы измерений тепловой энергии	от 0,01 до 9 000 Гкал/час.
Верхние пределы измерения избыточного давления	от 6 до 160 кгс/см ²
Верхние пределы измерения абсолютного давления	от 2,5 до 60 кгс/см ²
Верхние пределы измерения перепада давления	от 1000 кгс/м ² до 160 кгс/см ²
Пределы преобразования тока	от 0 до 25 мА
Пределы преобразования сопротивления термомпреобразователя сопротивления в значения температуры по ГОСТ 6651-94. Медные ТС с $W_{100}=1,4280$ Платиновые ТС с $W_{100}=1,3910$	от минус 40 до +250 °С от минус 40 до +400 °С

Пределы абсолютной допускаемой погрешности преобразования сопротивления термомпреобразователя по ГОСТ 6651-94 в показания температуры в рабочем диапазоне температур равны:
для термомпреобразователей сопротивления с $R_0 = 100 \text{ Ом} \pm 0,25^\circ\text{C}, \pm 0,5^\circ\text{C}, \pm 1,0^\circ\text{C}$;
для термомпреобразователей сопротивления с $R_0 = 50 \text{ Ом} \pm 0,5^\circ\text{C}, \pm 0,75^\circ\text{C}, \pm 1,0^\circ\text{C}, \pm 1,25^\circ\text{C}, \pm 1,5^\circ\text{C}, \pm 1,75^\circ\text{C}$.

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности преобразования тока в значения барометрического давления равны $\pm 0,2; \pm 0,5 \%$.

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности, выраженные в процентах от верхнего предела измерения канала перепада давления, канала избыточного (абсолютного) давления и относительной погрешности измерения и вычисления расхода, тепловой энергии измеряемой среды для каждой модификации указаны в таблице 5.

Таблица 5.

Вариант исполнения по точности прибора	Пределы приведенной погрешности измерения избыточного* ¹⁾ (абсолютного* ²⁾ давления,	Пределы приведенной погрешности измерения перепада давления* ³⁾ , %	Пределы относительной погрешности вычисления расхода* ³⁾ , %	Пределы относительной погрешности вычисления тепловой энергии* ³⁾ , %	Пределы относительной погрешности измерения расхода* ³⁾ , %
А	$\pm(0,01+0,2(P/P_{\text{max}}))$	$\pm(0,01+0,2(dP/dP_{\text{max}}))$	$\pm 0,1$	$\pm 0,3$	$\pm(0,35 + 0,004dP_{\text{max}}/dP)$
Б	$\pm(0,015+0,2(P/P_{\text{max}}))$	$\pm(0,015+0,2(dP/dP_{\text{max}}))$	Выбирается из ряда: $\pm 0,1; \pm 0,5$		$\pm(0,35 + 0,007dP_{\text{max}}/dP)$
В	$\pm(0,02+0,5(P/P_{\text{max}}))$	$\pm(0,02+0,5(dP/dP_{\text{max}}))$			$\pm(0,85 + 0,008dP_{\text{max}}/dP)$
Г	$\pm(0,03+0,5(P/P_{\text{max}}))$	$\pm(0,03+0,5(dP/dP_{\text{max}}))$			$\pm(0,85 + 0,014dP_{\text{max}}/dP)$

Примечание: *¹⁾ - в диапазоне изменения избыточного давления от 1 до 100% шкалы прибора;
*²⁾ - в диапазоне изменения абсолютного давления от 10 до 100% шкалы прибора;
*³⁾ - в диапазоне изменения перепада давления от 1 до 100% шкалы прибора.

Примечание: Позиции, отмеченные знаком (*), включаются в комплект поставки:

- *¹⁾ - для невзрывозащищенного варианта приборов;
- *²⁾ - для взрывозащищенного варианта;
- *³⁾ - по выбору потребителя.

ПОВЕРКА

Приборы поверяются в соответствии с методикой поверки КРАУ1.456.001МИ, согласованной с ВНИИМС.

Основные средства поверки и вспомогательное оборудование - в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7.

Наименование и тип средства поверки	Обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	2	3
Задатчик давления «Воздух-4000»	ТУ50.745.-89	Диапазон задания избыточного давления и разности давлений 2...4000 кгс/м ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Задатчик давления «Воздух-1,6»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 100...16000 кгс/м ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Задатчик давления «Воздух-2,5»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 0,025...2,5 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Задатчик давления «Воздух-6,3»	ТУ50.552-86	Диапазон задания избыточного давления 0,063...6,3 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Манометр грузопоршневой МП-2,5	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 0...2,5 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Манометр грузопоршневой МП-6	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 0,4...6 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Манометр грузопоршневой МП-60	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 1...60 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Манометр грузопоршневой МП-600	ГОСТ 8291-83	Диапазон задания избыточного давления 10...600 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,02 %; ± 0,05 %.
Манометр грузопоршневой М-1900/2 фирмы Pressurements Ltd, Великобритания		Диапазон задания избыточного давления 1...30 кгс/см ² ; 30...300 кгс/см ² . Пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 0,015 %.
Манометр абсолютного давления МПА-15	ТУ 50-62-83	Пределы допускаемой основной погрешности: ± 6,65 Ра в диапазоне 0-2·10 ⁴ Ра; ± 13,3 Ра в диапазоне 2·10 ⁴ -1,33·10 ⁵ Ра; ± 0,01% от действительного значения выходного сигнала в диапазоне 1,33·10 ⁵ - 4·10 ⁵ Ра.

Продолжение таблицы 7.

1	2	3
Барометр мембранный метрологический МВ3-1	ГОСТ23696	Пределы измерений 600-800мм.рт.ст. Класс точности 0,5
Барометр анероид М67	ТУ25-04.1794-75	Пределы измерений 600-800мм.рт.ст. Абсолютная погрешность $\pm 0,8$ мм.рт.ст.
Магазин сопротивлений Р4831	ГОСТ23737	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$. Сопротивление до 111111,111 Ом
Источник постоянного тока Б5-7	ЕЭ 3.233.128	Диапазон задания напряжения 0 – 30 В. Допускаемые отклонения $\pm 0,5$ % от установленного значения.
Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4	ГОСТ 215-73	Предел измерений 0 – 55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С.
Вольтметр универсальный В7-46/1	Тг.2.710.029	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении постоянного напряжения в диапазоне до 2 В $\pm 0,02$ %
Психрометр аспирационный М34	ГОСТ 16353	Диапазон измерений от 0 до 100 %. Погрешность $\pm 2,5$ %
Мера сопротивления эталонная Р331	ГОСТ 6864	Номинальное значение тока 0,032 А, R 100 Ом, класс 0,01
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-54	ЕЯ2.721.039	Относительная погрешность измерения интервала времени $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ %
Технологический компьютер IBM PC AT		Не ниже «Pentium - 133»
Программа поверки «Роверка 3Pm exe» технологического компьютера	КРАУ1.456.001-06Д20	

Межповерочный интервал – один год.

Поверка приборов – по методике поверки в КРАУ 1.456.001-06Д20.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 30319.0-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Общие положения»;
ГОСТ 30319.1-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств природного газа, его компонентов и продуктов его переработки»;

ГОСТ 30319.2-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение коэффициента сжимаемости»;

ГОСТ 30319.3-96 «Газ природный. Методы расчета физических свойств. Определение физических свойств по уравнению состояния»;

ГОСТ 8.563.1-97 «Диафрагмы, сопла ИСА 1932 и трубы Вентури, установленные в заполненных трубопроводах круглого сечения»;

ГОСТ 8.563.2-97 «Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств»;

ГОСТ 8.563.3-97 «Процедура и модуль расчетов. Программное обеспечение»;

ГОСТ 6651-94 «Термопреобразователи сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

П-683 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя»;

МИ 2588-2000 «Расход и количество жидкостей и газов»;
МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;
МИ 2451-98 «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;
«Комплексный датчик с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3П» исполнений «3П», «3Пт», «3Пм». Технические условия КРАУ1.456.001-01 ТУ»;
«Вторичный блок ВБ-002» ТУ 4042-001-06981430-97;
«Вторичный блок МАС-003» ТУ 4042-002-06981430-97.

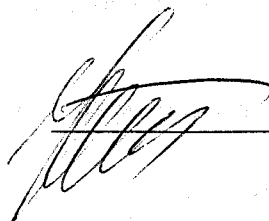
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексные датчики с вычислителем расхода «ГиперФлоу-3П» исполнений «3П», «3Пт», «3Пм» соответствуют требованиям ГОСТ 30319.0-96, ГОСТ 30319.1-96, ГОСТ 30319.2-96, ГОСТ 30319.3-96, ГОСТ 8.563.1-97, ГОСТ 8.563.2-97, ГОСТ 8.563.3-97, ГОСТ 6651-94, МИ 2588-2000, П-683 «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя», МИ 2412-97, МИ 2451-98, технических условий КРАУ1.456.001-01 ТУ, ТУ 4042-001-06981430-97; ТУ 4042-002-06981430-97.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Научно-производственная фирма «Вымпел»,

410031, Россия, г. Саратов, а/я 401.

Директор НПФ «Вымпел»



Степанов А.Р.