

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры газа «Струя-газ»

#### Назначение средства измерений

Расходомеры газа «Струя-газ» (далее – расходомер) предназначены для непрерывного измерения объёмного и массового расхода, объёма и массы различных газов (природный газ, воздух и другие газы).

#### Описание средства измерений

Расход среды определяют методом переменного перепада давления по ГОСТ 8.586-2005. В качестве первичного преобразователя расхода используется нестандартное сужающее устройство «Струя-газ» (далее – СУ, СУ «Струя») по техническим условиям ТУ 4213-004-13349253-2010.

Кроме СУ «Струя» в состав расходомера входят:

- преобразователь абсолютного давления EJX310-A фирмы YOKOGAWA (№ 28456-10 в Госреестре СИ РФ, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений  $\pm 0,075\%$ ) для измерения статического давления газа на входе в СУ «Струя»;

- дифференциальный преобразователь давления EJX910-A фирмы YOKOGAWA (№ 28456-10 в Госреестре СИ РФ, пределы допускаемой приведенной погрешности измерений  $\pm 0,075\%$ ) для измерения разности давлений между входом в СУ и «горлом» СУ;

- два датчика температуры 644, 3144P (Pt100, класс A), фирмы «Emerson Process Management GmbH» (№39539-08 в Госреестре СИ РФ, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 0,3\%$ ) для измерений «температуры торможения» газа на входе и выходе СУ;

- вычислитель ВИТ УВП-001 (далее – вычислитель) с установленным прикладным программным обеспечением «ППО ВИТ УВР-001».

Вместо указанных типов преобразователей абсолютного давления, дифференциального давления, и температуры допускается комплектовать расходомер аналогичными преобразователями с метрологическими характеристиками не хуже указанных.

Общий вид расходомера показан на рисунке 1.

Результаты измерений статического давления газа на входе в СУ, разности давлений между входом в СУ и «горлом» СУ, а также «температуры торможения» газа передаются в вычислитель, где вычисляются объём и объёмный расход газа, приведенного к стандартным условиям (20 °С, 101,325 кПа), массовый расход и масса газа. При этом используются сведения о плотности газа, приведённого к стандартным условиям, полученные в лаборатории, либо расчётным путём, используя ППО ВИТ УВР-001 (на основе сведений о составе газа, полученных хроматографическим методом на отобранных пробах газа). Для связи с полевыми средствами измерений и передачи на устройства верхнего уровня вычислитель имеет порты ввода/вывода RS-232, RS-485, Ethernet, USB. Используются протоколы связи HART, MODBUS, TCP/IP.

В расходомерах предусмотрено опломбирование вычислителя ВИТ УВП-001, преобразователя абсолютного давления, дифференциального преобразователя давления, преобразователя температуры и мест соединения преобразователей с СУ «Струя», а также СУ «Струя» с трубопроводом.

Преобразователи абсолютного давления, дифференциального давления, и температуры пломбируются в соответствии с МИ 3002-2006.

Схемы пломбирования других мест расходомера представлены на рисунках 2 - 4.

На вычислителе ВИТ УВП-001 пломбируется крышка и стопорные винты.



Рисунок 1 - Общий вид расходомера газа «Струя-газ»



Рисунок 2 - Места размещения пломбирующих наклеек на вычислителе ВИТ УВП-001

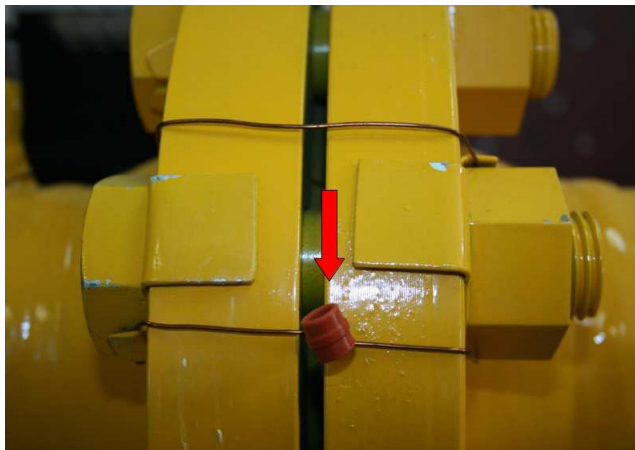


Рисунок 3 - Схема пломбирования соединения СУ «Струя» с трубопроводом

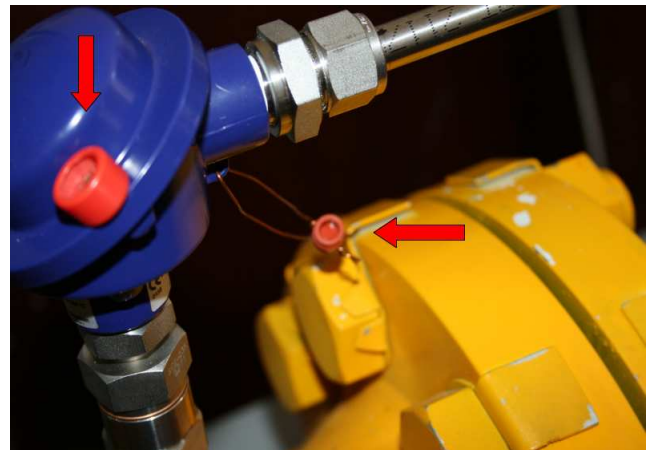


Рисунок 4 - Схема пломбирования места присоединения преобразователя температуры к СУ «Струя»

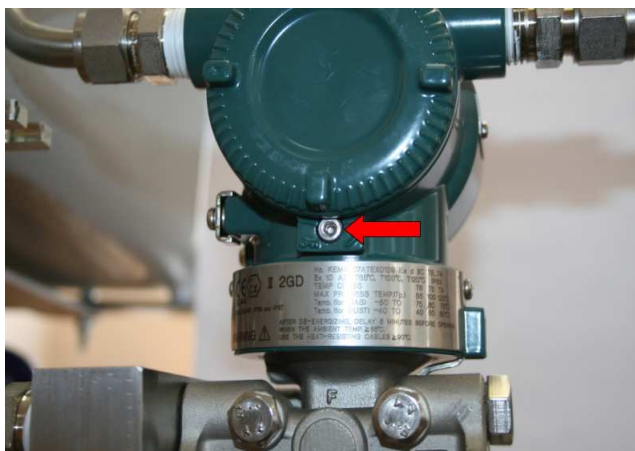


Рисунок 5 - Схема пломбирования места присоединения преобразователя давления к с СУ «Струя»

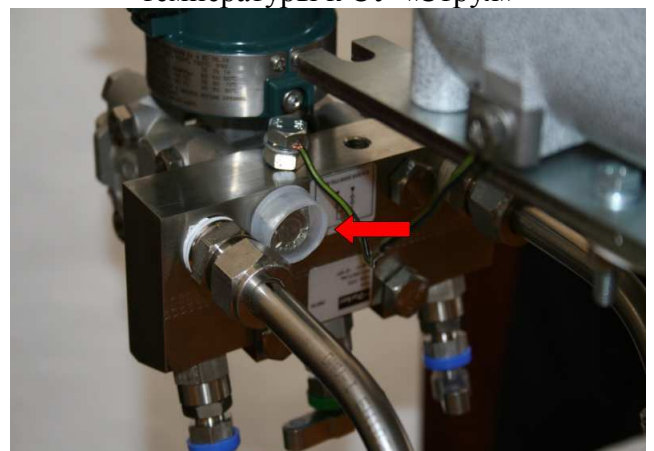


Рисунок 6 - Схема пломбирования места присоединения преобразователя давления к СУ «Струя»

## Программное обеспечение

Обработка сигналов и вычисления объема и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям (20 °С, 101,325 кПа), массового расхода и массы газа с учётом характеристик СУ и состава газа выполняются вычислителем ВИТ УВП-001 с помощью встроенного прикладного программного обеспечения ВИТ УВП-001» (свидетельство об аттестации № 30092 ПО / 017-2011 выдано ООО КИП «МЦЭ» 10.04.2011 г.) (далее – «ППО ВИТ УВП-001»). В соответствии с ГОСТ Р 8.654-2009 разработчиком произведено разделение ППО ВИТ УВП-001, в ходе которого выделена метрологически значимая часть. В зависимости от уравнения состояния газа, применяемого для вычислений коэффициента сжимаемости и плотности газа, в состав «ППО ВИТ УВП-001» входит метрологически значимый программный модуль (далее - модуль) SoplouGost.cpp или модуль SoplouISO.cpp.

Модуль SoplouGost.cpp обеспечивает вычисления по уравнениям состояния ВНИИГАЗ-BWR, NX-19 мод. и GERG-91 мод. Модуль SoplouISO.cpp обеспечивает вычисления по уравнениям состояния AGA8-92DC и SGERG-88.

В Таблице 1 указаны идентификационные данные модулей SoplouGost.cpp и SoplouISO.cpp.

Таблица 1

Идентификационное наименование модуля	Номер версии	Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
SoplouGost.cpp	r937	100c410502604633fb2b9ac8380eb653	md5
SoplouISO.cpp	r939	01b07a381aeb9d86e2fc790baf855c2e	md5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С в соответствии с МИ 3286-2010. В расходомере предусмотрена многоступенчатая защита от несанкционированного доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации, ведение журналов действий пользователя).

## Метрологические и технические характеристики

Диаметр условного прохода, мм 80, 100, 150, 200 и 300 (таблица 2).

Диапазон измерения объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч от 6 до 7500 (таблица 2).

Диапазон измерения массового расхода, т/ч от 0,007 до 510 (таблица 2).

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа при доверительной вероятности 0,95, % ± 1.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода и массы газа при доверительной вероятности 0,95, % ± 1.

Потеря давления, кПа, не более 7.

Параметры рабочей среды:

- температура, °С от минус 10 до плюс 90;

- давление (избыточное), МПа от 0 до 16.

Параметры электропитания от сети переменного тока:		
- напряжение, В		от 187 до 244;
- частота, Гц		50 ± 1.
Потребляемая мощность, В·А, не более		250.
Режим работы		непрерывный.
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающей среды, °С		от минус 50 до плюс 50;
- атмосферное давление, кПа		от 84 до 106,7;
- относительная влажность окружающей среды при температуре 35 °С, %		от 30 до 95.
Длины прямых участков до расходомера и после расходомера		не требуются.
Масса и габаритные размеры		приведены в таблице 3.
Средний срок службы, лет, не менее		12.
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		30000.

Таблица 2

Обозначение типоразмеров с указанием Ду, мм	Объемный расход <sup>1</sup> , нм <sup>3</sup> /ч		Массовый расход, т/ч	
	мини-мальный	макси-мальный	мини-мальный	макси-мальный
Струя-80	6,0	540	0,007	36
Струя-100	10,0	850	0,012	57
Струя-150	22,0	1900	0,026	126
Струя-200	40,0	3200	0,048	201
Струя-300	80,0	7500	0,096	510

Таблица 3

Обозначение модификации с указанием Ду, мм	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	
Струя-80	1000	600	650	60
Струя-100	1400	750	750	100
Струя-150	2000	750	850	120
Струя-200	2500	750	900	180
Струя-300	4000	750	900	800

### Знак утверждения типа

наносится наклейкой на маркировочную табличку на корпусе вычислителя ВИТ УВП-001 и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

<sup>1</sup> Значения измеряемого объемного и массового расхода, указанные в таблице 2, даны для условий:

- измеряемая среда – природный газ;
- статическое давление на входе P = 0,1 МПа;
- относительный диаметр отверстия СУ «Струя» β = 0,4;
- минимальная скорость потока газа на входе в СУ  $W_{вх\ min} = 10^{-2}$  м/с;
- максимальная скорость потока газа на входе в СУ  $W_{вх\ max} = 30$  м/с.

Значения объемного и массового расхода газа, измеренные при рабочих условиях и приведенные к нормальным условиям по ГОСТ 2939, рассчитываются вычислителем.

### **Комплектность средства измерений**

1 Расходомер «Струя- газ»	1 шт.
2 Комплект монтажных частей	1 шт.
3 Руководство по эксплуатации	1 экз.
4 Паспорт	1 экз.
5 Методика поверки	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по инструкции «Расходомеры газа «Струя-газ». Методика поверки. МЦКЛ.0015.МП», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ООО КИП «МЦЭ» 26.05.2011 г.

Основные средства поверки:

Установка поверочная счетчиков газа, изготовленная по технической документации фирмы «ELSTER Produktion GmbH», Германия, заводской № 0902, номер в Госреестре СИ РФ 43974-10, диапазон измерений расхода от 0,01 до 7500 м<sup>3</sup>/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,3 %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений описан в документе «Расходомеры газа «Струя-газ». Руководство по эксплуатации 4213-005-13349253-2011 РЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам газа «Струя-газ»**

1 ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

2 Технические условия ТУ 4213-005-13349253-2011. Расходомер газа «Струя-газ».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие  
«Высокие инженерные технологии» (ООО НПП «ВИТ»)  
Адрес: 143405, Россия, Московская область,  
г. Красногорск, Ильинское шоссе, д. 25  
тел./факс: +7(495) 775 38 22  
E-mail: [info@npp-vit.ru](mailto:info@npp-vit.ru).

Закрытое акционерное общество  
Научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт  
«Высокие измерительные технологии» (ЗАО НИОКИ «ВИТ»)  
Адрес: 143405, Россия, Московская область,  
г. Красногорск, Ильинское шоссе, д. 25  
тел./факс: +7(495) 775 38 22  
E-mail: [info@npp-vit.ru](mailto:info@npp-vit.ru).

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ООО КИП «МЦЭ»

Адрес: 125424 г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8

Тел.: (495) 491 78 12, (495) 491 86 55

E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru), [kip-mce@nm.ru](mailto:kip-mce@nm.ru)

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Госреестре СИ РФ № 30092-10.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.