

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG - F

#### Назначение средства измерений

Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG - F (далее - расходомер) предназначен для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях и вычислений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также для вычислений массового расхода и массы газов, в том числе природного и свободного нефтяного.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на методе измерения разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени, пропорциональная скорости потока, преобразуется в значение объемного расхода газа.

Расходомер состоит из:

- преобразователя расхода ультразвукового (далее - УПР) с установленными четырьмя ультразвуковыми приемо-передатчиками и преобразователями температуры и давления;
- электронного блока (далее - ЭБ), который осуществляет прием - передачу сигналов через ультразвуковые приемо-передатчики, их преобразование, обработку и вычисление расхода газа с последующим формированием цифрового выходного сигнала;
- вычислителя расхода (далее - ВР), который обрабатывают входные сигналы по каналам измерений расхода, давления и температуры и вычисляют объем, объемный расход и объем газа, приведенный к стандартным условиям, а также массовый расход и массу газа по стандартизованным алгоритмам с учетом введенных теплофизических параметров измеряемой среды.

Расходомер обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода в рабочих условиях и вычисление объема, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, а также вычисление массового расхода и массы газов;
- архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объема, расхода, температуры, давления архивов событий и параметров функционирования;
- введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- разделение и ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях.

Расходомер обеспечивают вывод на показывающее устройство следующих параметров:

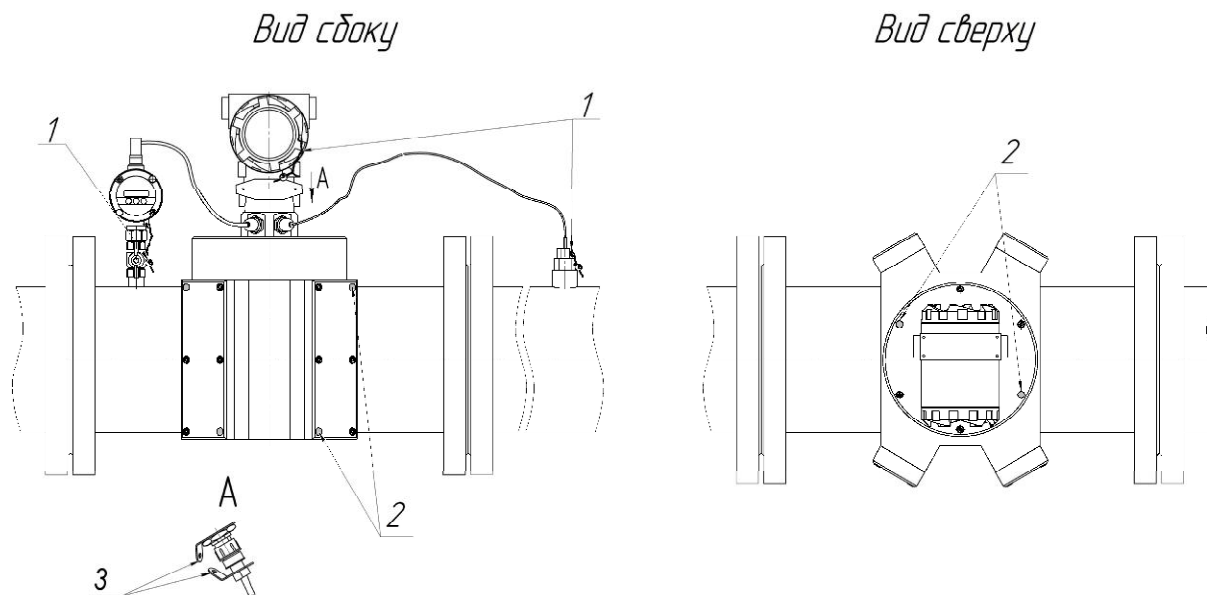
- текущего значения объемного расхода газа;
- текущего значения объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям;
- текущего значения температуры измеряемой среды;
- текущего значения давления измеряемой среды;
- текущего значения скорости потока измеряемой среды;
- текущего значения скорости звука;
- текущего значения накопленного объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям за установленные интервалы времени (часы, сутки, месяц);
- суммарного накопленного рабочего объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям;
- параметров функционирования расходомера.

Общий вид расходомера представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид расходомера - счетчика газа ультразвукового Turbo Flow UFG - F

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.



- 1 - пломба свинцовая для нанесения знака поверки;
- 2 - места под клеймо завода изготовителя способом давления на специальную мастику;
- 3 - отверстие для навесной пломбы для нанесения знака поверки.

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) расходомеров по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Идентификационные данные ПО расходомера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UFG.F
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	0xb456588F
Метод расчета цифрового идентификатора ПО	CRC-32

Защита ПО расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода газа при рабочих условиях, м <sup>3</sup> /ч	от 1,4 до 280
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %	±1,0
Верхний предел измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа	1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %	±0,25
Пределы допускаемой приведенной погрешности УПР преобразования значения расхода в токовый выходной сигнал (от 4 до 20 мА), %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности УПР преобразования значения расхода газа в частотный выходной сигнал, %	±0,1
Диапазон температуры измеряемого газа, °С	от -50 до +70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа, °С	±(0,15 + 0,005 t ) где t - измеряемая температура
Пределы допускаемой относительной основной погрешности вычислителя ВР вычислений массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,02

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условный, мм	50
Цифровой проводной интерфейс	протокол MODBUS RTU по интерфейсу RS-485
Цифровые беспроводной интерфейс	Bluetooth
Маркировка взрывозащиты	1 Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb
Параметры электрического питания, В:	от внешнего блока питания от 7 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	30,0
Масса, кг	15
Габаритные размеры, мм	
- высота	450
- ширина	150
- длина	400
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -60 до +70
- относительная влажность воздуха, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе УПР методом аппликации и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	Turbo Flow UFG - F	1 шт.
Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407252.001 РЭ	1 экз.
Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG. Паспорт	ТУАС.407252.001 ПС	1 экз.
Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG - F. Методика поверки	МП 208-045-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-045-2017 «Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG - F. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИМС» 20.09.2017 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная для счетчиков газа УПСГ-1600 (регистрационный номер 49033-12), диапазон от 0,8 до 1600 м<sup>3</sup>/ч, пределы относительной погрешности ±0,31 %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-38, диапазон от 0,1 Гц до 50 МГц (регистрационный номер 3433-73);
- калибратор давления портативный Метран-517 (регистрационный номер 39151-12), диапазон от минус 100 кПа до 60 МПа, пределы основной относительной погрешности от ±0,02 до ±0,1 %;
- термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 (регистрационный номер 19916-10), диапазон от минус 196 до 0 °С и от 0 до плюс 660 °С, 3 разряд;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт расходомера или на свидетельство о поверке и на пломбы, ограничивающие доступ к узлам регулировки и настройки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомеру-счетчику газа ультразвуковому Turbo Flow UFG - F**

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода

ТУ 4213-012-70670506-2013 Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Адрес: 346800, Ростовская область, Мясниковский район, с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. № 6/8

Телефон/факс: +7(863)203-77-80 / +7(863)203-77-81

E-mail: [info@turbo-don.ru](mailto:info@turbo-don.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром инвест» (ООО «Газпром инвест»)

ИНН 7810483334

Адрес: 196210, г. Санкт-Петербург, Стартовая улица, д.6, лит. Д.

Телефон/факс: +7(812) 455-17-00 / +7(812) 455-17-41

E-mail: [office@invest.gazprom.ru](mailto:office@invest.gazprom.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.