

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» марта 2022 г. № 754

Сведения
об утвержденных типах средств измерений, подлежащие изменению
в части сведений об изготовителях (правообладателях)

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Регистрационный номер в ФИФ	Изготовитель		Правообладатель		Заявитель
				Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	Отменяемые сведения	Устанавливаемые сведения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые	Turbo Flow UFG	56432-14	Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН») Адрес: 346800, Ростовская обл., Мясниковский р-он, с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов- Новошахтинск, стр. №6/8	Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН») Адрес юридический: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11, Адрес фактический (производство): 346800, Ростовская обл., Мясниковский р-он, с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов- Новошахтинск, стр. №6/8	-	-	Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН»), г. Москва

2.	Расходомеры	Turbo Flow GFG	57146-14	Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН») Адрес: 346800, Ростовская обл., Мясниковский р-он, с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов- Новошахтинск, стр. №6/8	Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН») Адрес юридический: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11, Адрес фактический (производство): 346800, Ростовская обл., Мясниковский р-он, с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов- Новошахтинск, стр. №6/8	-	-	Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН»), г. Москва
----	-------------	-------------------	----------	--	--	---	---	--

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» марта 2022 г. № 754

Регистрационный № 57146-14

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры Turbo Flow GFG

Назначение средства измерений

Расходомеры Turbo Flow GFG (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода газа в рабочих условиях и вычисления объема, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, массового расхода и массы газа - природного, воздуха, азота, а также других однокомпонентных газов и газовых смесей известного состава.

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на зависимости частоты колебаний струи измеряемой среды в чувствительном элементе расходомера от объемного расхода газа, протекающего через него. В качестве чувствительного элемента преобразователя расхода используется струйный генератор. Парциальный расход, протекающий через чувствительный элемент, обеспечивается устройством формирования расхода. Частота колебаний воспринимается пьезопреобразователем и преобразовывается в электрический частотный сигнал, поступающий в электронный блок преобразователя расхода. В электронном блоке частотный электрический сигнал, поступивший от пьезопреобразователя, преобразуется в цифровой сигнал, определяющий объемный расход газа в рабочих условиях.

Сигналы, сформированные в электронном блоке, поступают в вычислитель параметров, в котором выполняются вычисления объема газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы газа.

В состав расходомеров входят:

- преобразователь расхода (далее - ПР);
- устройство формирования расхода (далее УФР), предназначенное для формирования парциального расхода, измеряемого ПР;
- преобразователь температуры (далее ПТ);
- преобразователь давления (далее ПД).

ПР выполнен в виде конструктивно законченного узла и состоит из:

- чувствительного элемента (далее ЧЭ) - струйного генератора с пьезопреобразователем;
- электронного блока (далее ЭБ);
- вычислителя параметров (далее ВП), принимающего информацию по каналам расхода, давления и температуры от ЭБ и вычисляющего объем при рабочих условиях, объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям, а также массовый расход и массу газа по стандартизованным алгоритмам, с учетом измеренных или введенных теплофизических параметров измеряемой среды. ВП может иметь показывающее устройство для отображения информации и клавиатуру для управления. Вычислитель параметров может быть вынесен во внешний терминал (далее ВТ). ВТ подключается к ПР посредством цифровой линии связи (проводной или беспроводной). К одному ВТ можно подключить несколько ПР;

- блока интерфейсов (далее БИ), который предназначен для настройки расходомеров по каналам цифровой связи и для передачи данных по стандартным аналоговым и цифровым протоколам на внешний терминал, принтер, ПК или устройства передачи данных по проводным и беспроводным интерфейсам с целью интеграции в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП). БИ позволяет подключать к расходомерам внешние преобразователи параметров (плотномеры, анализаторы точки росы, хроматографы) по стандартным аналоговым и цифровым интерфейсам.

- блока фильтра и диагностики состояния ПР (устанавливается дополнительно по специальному заказу). Выполняет функцию фильтра измеряемой среды, поступающей в ПР, и

функцию диагностики его состояния. В расходомере предусмотрена возможность очистки фильтра в эксплуатации.

В зависимости от конструкции и состава УФР расходомеры имеют следующие модификации:

- модификация Turbo Flow GFG-F – расходомеры, в которых УФР представляет собой корпус круглого сечения - измерительный участок (включающий необходимые прямолинейные участки) с установленной в нем специальной диафрагмой с коническим входом износостойчивого исполнения.

- модификация Turbo Flow GFG-Z – расходомеры, в которых УФР представляет собой корпус круглого сечения или измерительный трубопровод с установленным в его поперечном сечении напорным элементом в виде зонда ;

- модификация Turbo Flow GFG –ДР – расходомеры, в которых УФР представляет собой комплекс из измерительных камер, стандартного сужающего устройства и необходимых прямолинейных участков измерительного трубопровода;

- модификация Turbo Flow GFG-Н – расходомеры, в которых ПР, УФР, ПТ и ПД (при наличии) конструктивно объединены в одном корпусе.

В зависимости от состава и выполняемых функций расходомеры имеют исполнения указанные в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	ПР, УФР	Преобразователи в составе расходомера		ВП	ВТ	Интерфейс для подключения внешних ПП
		ПТ	ПД			
С0	+	-	-	-	-	-
С1Т	+	+	-	+	-	-
С1ТР	+	+	+	+	-	-
С1ТРП	+	+	+	+	-	+
С2ТР	+	+	+	+	+	-
С2ТРП	+	+	+	+	+	+

Для измерений объемного расхода газа в прямом и обратном направлениях (реверсивный режим) применяются модификации Turbo Flow GFG-F и Turbo Flow GFG –ДР исполнения R с установкой на одном УФР двух встречно включенных по направлению потока ПР и диафрагм для измерения реверсивных потоков.

В зависимости от максимального избыточного давления в трубопроводе расходомеры имеют следующие исполнения:

- исполнение А – для установки в измерительные трубопроводы с максимальным избыточным давлением до 0,005 МПа включительно;

- исполнение В – для установки в измерительные трубопроводы с максимальным избыточным давлением до 0,6 МПа включительно;

- исполнение С – для установки в измерительные трубопроводы с максимальным избыточным давлением до 1,6 МПа включительно;
- исполнение D – для установки в измерительные трубопроводы с максимальным избыточным давлением до 6,3 МПа включительно;
- исполнение Е – для установки в измерительные трубопроводы с максимальным избыточным давлением до 16 МПа включительно;
- исполнение К – для установки в измерительные трубопроводы с максимальным избыточным давлением до 20 МПа включительно.

Расходомеры обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода газа в рабочих условиях и вычисление объема, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, вычисление массового расхода и массы газов;
- архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений и вычислений объемного расхода, объема, температуры, давления, архивов событий и параметров функционирования;
- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;
- разделение и ограничение напряжения и тока в искробезопасных цепях.

Расходомеры обеспечивают вывод на показывающее устройство (индикатор) 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;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного объема газа в рабочих условиях и объема газа, приведенного к стандартным условиям, средние значения температуры и давления за установленные интервалы времени (секунды, минуты, часы, сутки, месяц);
- суммарного накопленного объема газа в рабочих условиях и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с момента пуска в эксплуатацию;
- времени работы с момента пуска в эксплуатацию;
- времени работы в режиме присутствия нештатных ситуаций;
- параметры функционирования расходомера.

В зависимости от применяемого корпуса ПР и размещению его составных частей расходомеры модификаций F, Z и ΔP имеют исполнения с видом обеспечения взрывозащиты:

- 0 Ex ia IIC T4 (T6) Ga;
- 1Ex d [ia Ga] IIC T4 (T6) Gb.



Turbo Flow GFG-F с
видом обеспечения
взрывозащиты
1Ex d [ia Ga] ПС
T4(T6) Gb



Turbo Flow GFG-F с
видом обеспечения
взрывозащиты
0 Ex ia ПС T4(T6)Ga



Внешний терминал
расходомера
Turbo Flow GFG



Turbo Flow GFG-FR
реверсивный



Turbo Flow GFG-ΔP

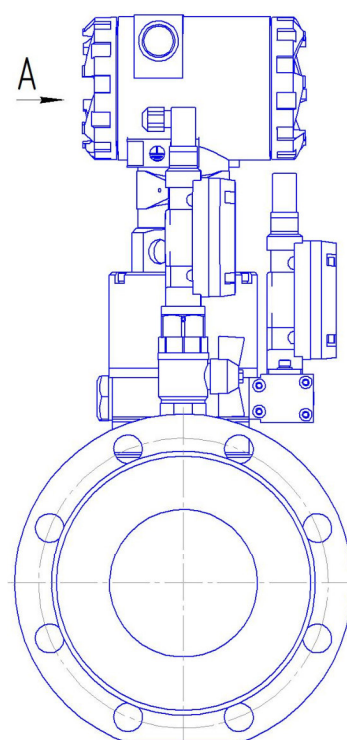
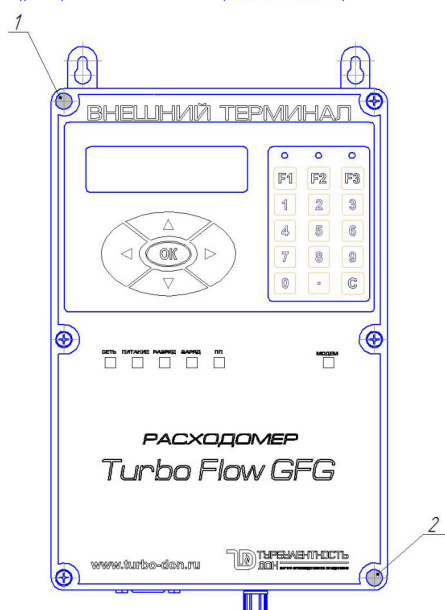
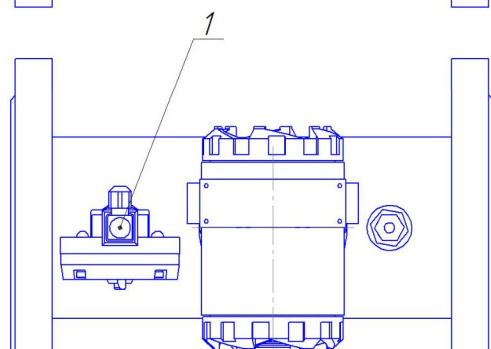
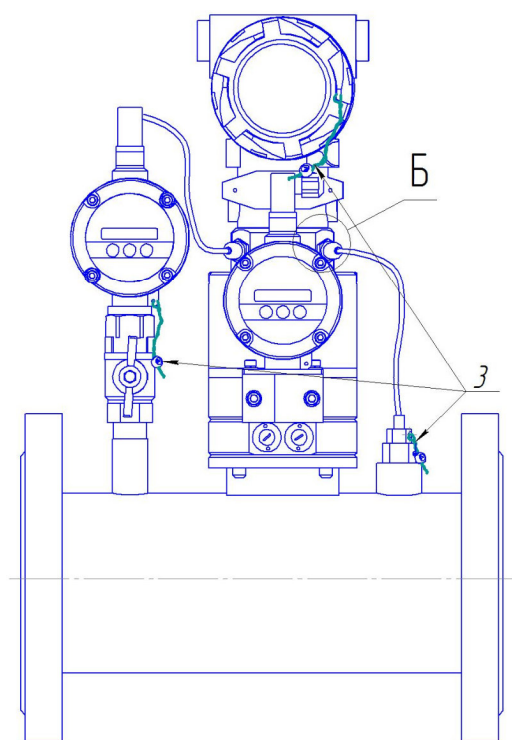


Turbo Flow GFG-Z

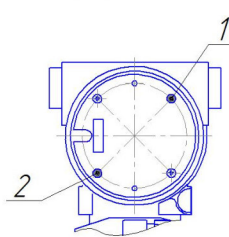


Turbo Flow GFG-H

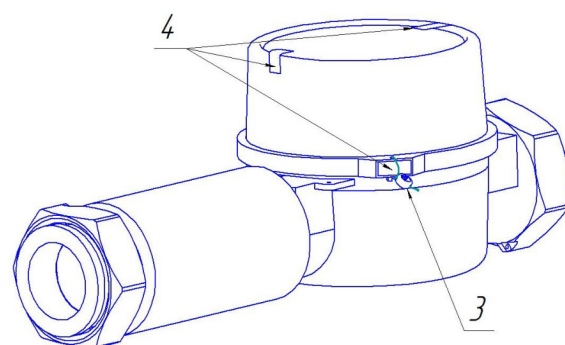
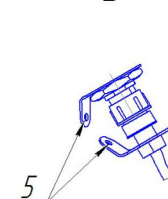
Рисунок 1 - Общий вид расходомеров Turbo Flow GFG

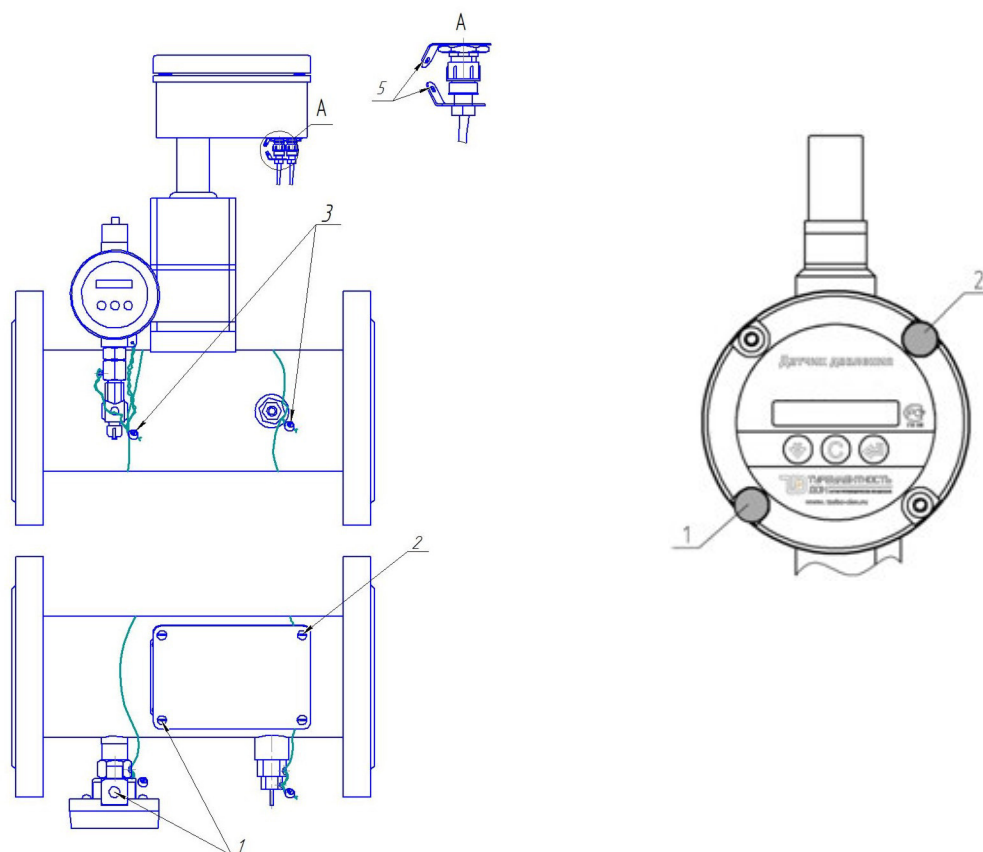


А (задняя крышка не показана)



Б





- 1 – места для пломбы предприятия – изготовителя (способом давления на специальную мастику);
 2 – места для поверительного клейма (способом давления на специальную мастику);
 3 – пломба свинцовая предприятия – изготовителя;
 4 – самоклеющаяся пломба из легкоразрушаемого материала;
 5 – отверстия под пломбу навесную.

Рисунок 2 - Схемы пломбирования расходомеров Turbo Flow GFG и обозначение мест для нанесения пломб в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (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.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 2.

Таблица 2

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
GFG	GFG	4.45	0x3C1CC82F	CRC-32

Недопустимое влияние на метрологически значимую часть ПО через интерфейс пользователя и интерфейс связи отсутствует. Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. 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

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров Turbo Flow GFG приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Значение характеристики для модификации			
	GFG-H	GFG-Z	GFG-F	GFG-ΔP
Диапазон измерений расхода газа, м³/ч	от 0,016 до 300	от 30 до 280 000	от 0,016 до 280 000	от 0,35 до 280 000
Динамический диапазон Q _{min} /Q _{max}	1:100 (1:250*)	1:20 (1:50*)	1:100 (1:160*)	1:100
Диаметр условный, мм	от 10 до 100	от 100 до 1400	от 10 до 1400	от 50 до 1400
Пределы относительной погрешности при измерении объемного расхода газа в рабочих условиях, %, в диапазоне: Q _{min} ≤ Q < 0,01 Q _{max} : 0,01Q _{max} ≤ Q ≤ Q _{max} :	± 1,5 ± 1,0			
Диапазон избыточного давления газа, МПа	от 0 до 6,3	от 0 до 20,0		
Верхние пределы измерений избыточного давления (ВПИ), МПа	0,0025; 0,004; 0,0063; 0,01; 0,016; 0,025; 0,04; 0,063; 0,1; 0,160; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 20			
Верхние пределы измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16; 20			
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления, %	± 0,25			
Рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ	от 33 до 100			
Диапазон температур газа, °C	от минус 20 до плюс 70	от минус 50 до плюс 70		

Характеристика	Значение характеристики для модификации			
	GFG-H	GFG-Z	GFG-F	GFG-ΔP
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	± (0,15 + 0,002 t) где t – измеряемая температура			
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода и массы газа, объема, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	± 0,02			
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренного расхода газа в выходной токовый сигнал (от 4 до 20 мА), %	± 0,1			
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании расхода газа в выходной частотный сигнал, %	± 0,1			
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении постоянного тока (от 4 до 20 мА), %	± 0,1			
Цифровые проводные интерфейсы Цифровые беспроводные интерфейсы	HART, MODBUS RTU GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт)			
Маркировка взрывозащиты	0 Ex ia IIC T4 Ga	0 Ex ia IIC T4 Ga, 0 Ex ia IIC T6 Ga, 1 Ex d [ia Ga] IIC T4 Gb или 1 Ex d [ia Ga] IIC T6 Gb		
Параметры питания, В:	от встроенной батареи 7,2	от встроенной батареи 7,2; от внешнего блока питания от 12 до 18; от сети ~220 ± 22		
Потребляемая мощность, Вт, не более	5,0	15,0		
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от минус 40 до плюс 70	от минус 50 до плюс 70		
- относительная влажность воздуха, %, до 95				
Масса, кг	от 0,5 до 50	от 2 до 100	от 2 до 5000	
Габаритные размеры, мм:	от (120×82× 84) до (290×130× 135)	от (150x125x 80) до (1800x300 x300)	от (150x125x80) до (9000x2000x2000)	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60 000			
* исполнение по специальному заказу				

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на ПР и ВТ (при наличии) методом аппликации и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки расходомеров в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер Turbo Flow GFG	Turbo Flow GFG - Н Turbo Flow GFG - F Turbo Flow GFG – Z Turbo Flow GFG – ΔP	1 шт.	Модификация в зависимости от заказа
Расходомеры Turbo Flow GFG. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407299.001 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Расходомер Turbo Flow GFG. Паспорт	ТУАС.407299.001 ПС	1 экз.	
Расходомеры Turbo Flow GFG. Методика поверки		1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Комплект монтажных частей		1 компл.	

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений в руководстве по эксплуатации «Расходомеры Turbo Flow GFG
Руководство по эксплуатации ТУАС.407299.001 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам Turbo Flow GFG

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

ТУ 4213-014-70670506-2013 Расходомер Turbo Flow GFG. Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН» (ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Адрес юридический: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11

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

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

E-mail: info@turbo-don.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: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» марта 2022 г. № 754

Регистрационный № 56432-14

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG

Назначение средства измерений

Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG (далее – расходомеры) предназначены 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 расходомеров 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.

Расходомеры состоят из:

- преобразователя расхода ультразвукового (далее – УПР), выполненного в виде корпуса круглого или прямоугольного сечения с установленными ультразвуковыми приемопередатчиками;
- преобразователя температуры;
- преобразователя давления;
- электронного блока (далее – ЭБ), который осуществляет прием – передачу сигналов от ультразвуковых приемопередатчиков, преобразователей давления и температуры, их преобразование, обработку и вычисление расхода газа с последующим формированием цифрового выходного сигнала. ЭБ устанавливается на корпусе УПР или может быть вынесен отдельно от корпуса расходомера;
- вычислителя расхода (далее – ВР) или корректора объема газа Суперфлоу-23 (ГР № 61729-15), которые обрабатывают входные сигналы по каналам 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 физико-химических и теплофизических параметров измеряемой среды. ВР может быть встроен в ЭБ или вынесен в расходомерный шкаф (далее – РШ);

Для возможности дистанционного считывания информации расходомер может быть укомплектован выносным терминалом (далее – ВТ или ВТ(М), либо РШ с промышленным компьютером (далее – ПК).

Расходомеры выпускаются в модификациях Turbo Flow UFG-H и Turbo Flow UFG-F, которые отличаются конструкцией УПР, вариантами размещения ультразвуковых приемопередатчиков на измерительном трубопроводе и диапазоном измерений объемного расхода газа. В модификации Turbo Flow UFG-H в корпус расходомера может быть установлено до двух пар ультразвуковых приемопередатчиков, в модификации Turbo Flow UFG-F до восьми пар ультразвуковых приемопередатчиков на один ЭБ.

Расходомеры имеют варианты исполнения А, Б, В, Г, Д, которые отличаются значениями допускаемой относительной погрешности, количеством пар приемопередатчиков и вариантом размещения на измерительном трубопроводе.

В расходомерах предусмотрены: возможность замены попарно согласованных ультразвуковых приемопередатчиков, под давлением, в рабочем режиме без вывода его из эксплуатации, автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин, дублирование преобразователей расхода, вычислителя расхода, давления, температуры, а также возможность измерения расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим).

В зависимости от диапазона температуры окружающей и измеряемой среды расходомеры имеют исполнения М и Х.

В зависимости от состава расходомеры имеют исполнения, основные отличия которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения расходомеров в зависимости от состава и выполняемых функций

Исполнение	УПР, ЭБ	Преобразователи		ВР встроен в ЭБ	ВР вынесен в РШ	ВТ/ВТ(М) или РШ с ПК	Корректор Суперфлюу-23
		Температуры	Давления				
С0	+	-	-	-	-	+	-
С1Т	+	+	-	+	-	+	-
С1ТР	+	+	+	+	-	+	-
С2ТР	+	+	+	-	+	-	-
С3ТР	+	+	+	-	-	+	-
С4	+	-	-	-	-	-	+
Примечание: «+» – входит в состав расходомера, «-» – не входит в состав расходомера Для модификации UFG-H применяются только исполнения С0; С1Т; С1ТР.							

Расходомеры обеспечивают 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.

Расходомеры обеспечивают индикацию следующих параметров:

- коэффициента сжимаемости;
- 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**;
- текущего значения массового расхода газа**;
- текущего значения плотности газа;
- текущего значения плотности газа при стандартных условиях;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям за установленные интервалы времени (сутки)**;
- суммарного накопленного рабочего объема, массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям**;

- параметров функционирования расходомера.

Примечание:

* – для всех исполнений кроме C0;

** – для всех исполнений кроме C0 и C1T.

Общий вид расходомеров представлен на рисунках 1 – 8.



Рисунок 1 –
Корпус круглого сечения с
раздельными защитными
крышками



Рисунок 2 –
Корпус прямоугольного
сечения с совмещенными
защитными крышками



Рисунок 3 –
Корпус круглого сечения с
защитным кожухом



Рисунок 4 –
Расходомерный шкаф



Рисунок 5 –
Расходомерный шкаф с
промышленным
компьютером



Рисунок 6 –
Выносной терминал (BT)



Рисунок 7 –
Выносной терминал в метал-
лическом корпусе (BTM)



Рисунок 8 –
Расходомер Turbo Flow UFG-H

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлены на рисунках 9 – 15.

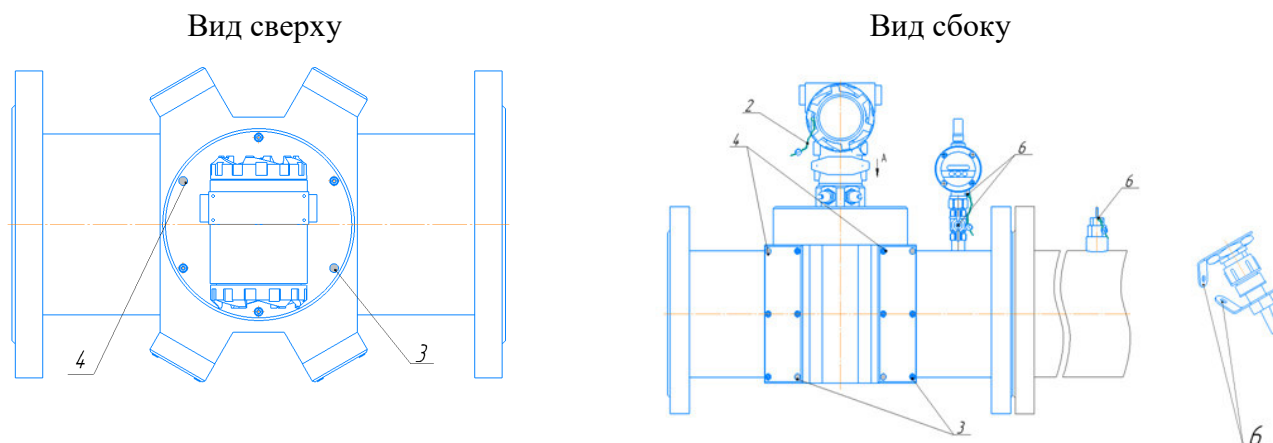


Рисунок 9 – Корпус круглого сечения с отдельными защитными крышками

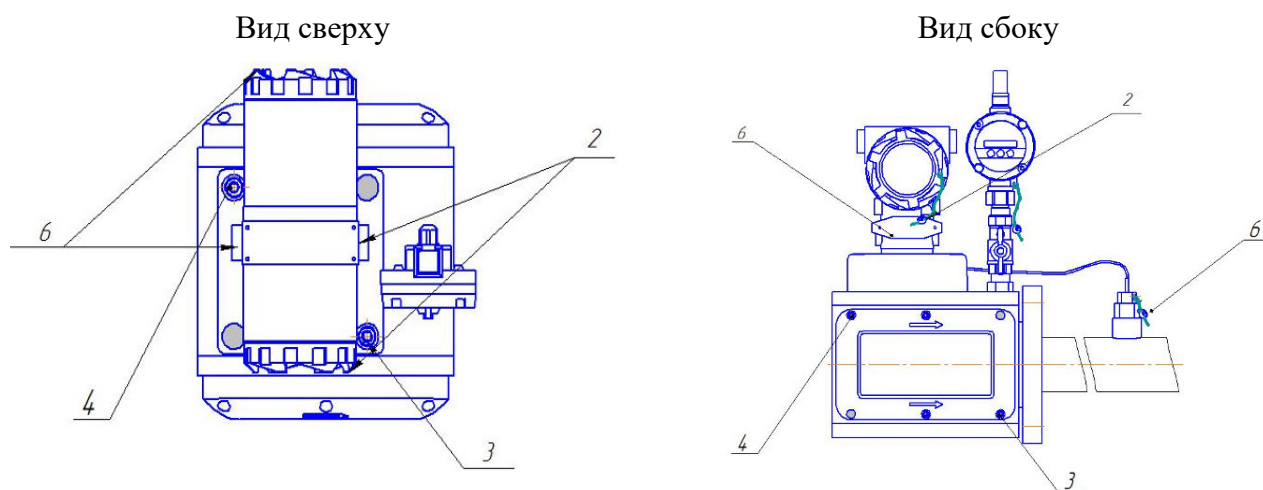


Рисунок 10 – Корпус прямоугольного сечения с совмещенными защитными крышками

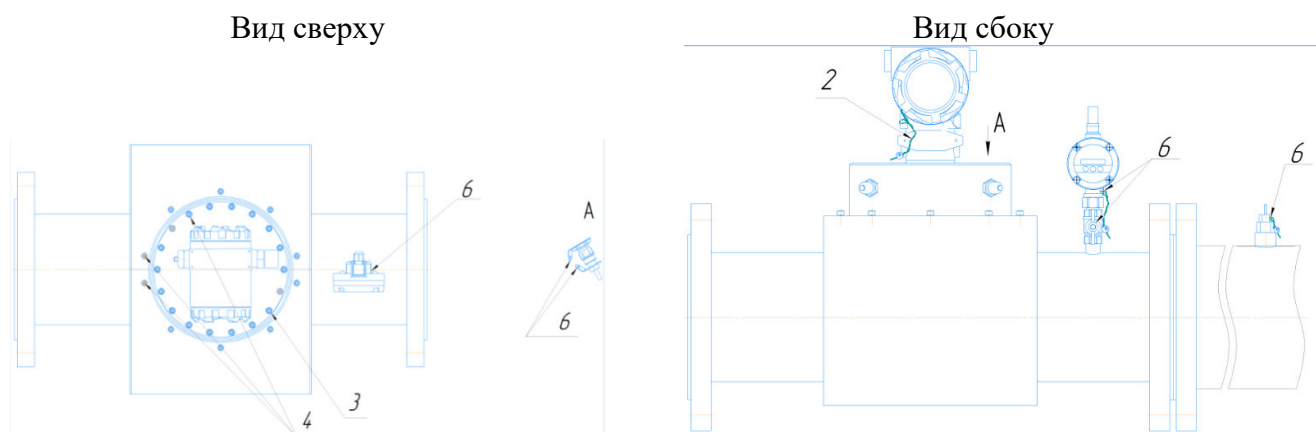
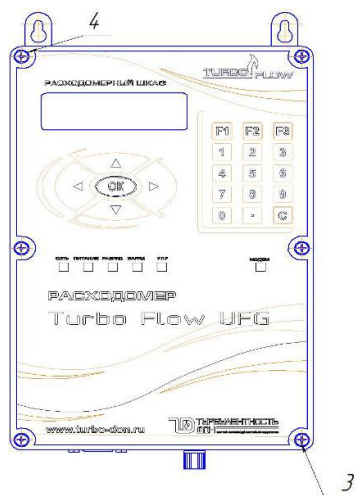
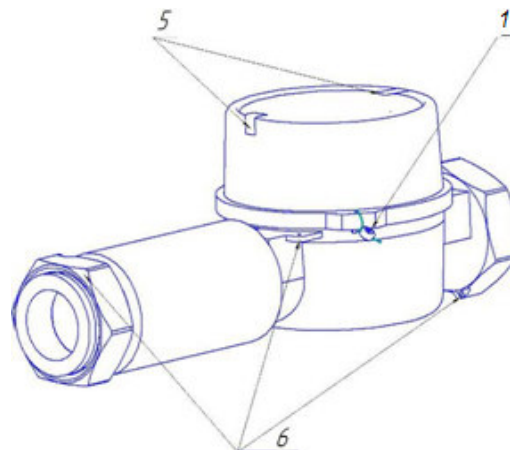


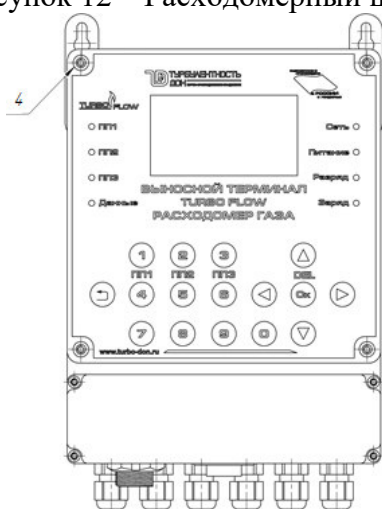
Рисунок 11 – Корпус круглого сечения с защитным кожухом



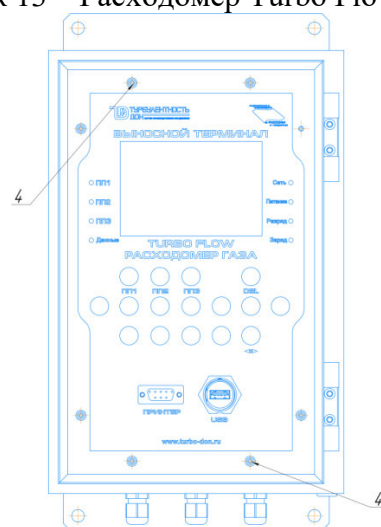
Рисунки 12 – Расходомерный шкаф



Рисунки 13 – Расходомер Turbo Flow UFG-H



Рисунки 14 – Выносной терминал (BT)



Рисунки 15 – Выносной терминал в металлическом корпусе (BTM)

- 1 – пломба свинцовая для нанесения знака поверки;
- 2 – пломба свинцовая предприятия-изготовителя;
- 3 – места для нанесения знака поверки способом давления на специальную мастику;
- 4 – пломбы предприятия-изготовителя способом давления на специальную мастику;
- 5 – самоклеющаяся пломба из легкоразрушаемого материала предприятия-изготовителя;
- 6 – отверстия для пломбирования газоснабжающими организациями.

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.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;

- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры ПО, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

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.

Уровень защиты программного обеспечения расходомеров от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Turbo Flow UFG - H	Turbo Flow UFG-F
Идентификационное наименование ПО	UFG.H	UFG.F
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.00	3.00
Цифровой идентификатор ПО	0x26423682	0x66808DB2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-32	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	UFG - Н	UFG – F		
1	2	3		4
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м³/ч	от 0,016 до 300	от 1,4 до 32000		от 300 до 50000
Скорость потока газа в обоих направлениях, м/с, не более	45		35	
Динамический диапазон, Q _{min} /Q _{max}	1:200		1:100	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, для комбинаций пар приемопередатчиков в диапазоне расходов	Q _{min} ≤Q<0,01Q _{max}	0,01Q _{max} ≤Q<Q _{max}	Q _{min} ≤Q<0,01Q _{max}	0,01Q _{max} ≤Q<Q _{max}
	±3,0	±1,5	±3,0/3,2*(3,5)**	±1,5/1,7*(2,0)**
	±2,0	±1,0	±2,0/2,2*(2,5)**	±1,0/1,2*(1,5)**
	-		±1,0/1,2*(1,5)**	
	-		±0,5/0,7*(1,0)**	
исполнение А - 4, 6, 8 пар приемопередатчиков (по специальному заказу), %	-		±0,5/0,7*	±0,3/0,5*
Верхний предел измерений избыточного давления (ВПИ), МПа	от 0,0025 до 25			
Верхний предел измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа	от 0,1 до 25			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %	±0,5		±(0,1+0,01P _{max} /P)	
Рабочий диапазон измерений давления, % ВПИ	от 25 до 100		от 10 до 100	
Пределы допускаемой приведенной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в токовый выходной сигнал (от 4 до 20 мА), %		±0,1		
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в частотный выходной сигнал, %		±0,1		

Таблица 3 продолжение

1	2	3	4
Диапазон температур измеряемого газа, °C для исполнения M для исполнения X	от -30 до +70		
	-	от -50 до +70	
	$\pm(0,5 + 0,005 \cdot t)$	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	где t – измеряемая температура, °C		
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя ВР, вычислений массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, %	±0,01		

* погрешность в зависимости от метода проведения поверки – проливной / имитационный (первичный имитационный и/или периодический имитационный при условии первичной поверки проливным методом);

** в скобках указана погрешность при периодическом имитационном методе, при условии проведения первичной поверки имитационным методом.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	UFG - Н	UFG – F	
	2	3	4
Диаметр номинальный DN	15, 20, 25, 32, 40, 50	50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500	600, 700, 800
Цифровые проводные интерфейсы	протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсам RS-232, RS-232 TTL и RS-485		
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт), Zig Bee, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa		
Маркировка взрывозащиты	1Ex db ib [ia Ga] IIC T4 Gb; 1Ex db [ia Ga] IIC T4 Gb 1Ex db ma ib [ia Ga] IIC T4 Gb; 1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb		

Таблица 4 продолжение

1	2		3	4
Параметры электрического питания, В: -от встроенной батареи -от внешнего блока питания	3,6 от 12 до 24			
Потребляемая мощность, Вт, не более	6			
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С для исполнения М для исполнения Х - относительная влажность воздуха, %, - атмосферное давление, кПа		от -30 до +70		
	-		от -60 до +70	
			до 95 от 84,0 до 106,7	
	от 0,7 до 6,0		от 12 до 5000	
Масса, кг				
Габаритные размеры, мм, не более				
- высота	275		2400	
- ширина	130		2000	
- длина	135		4200	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее			70000	

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ и РШ (при наличии) методом аппликации и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	Turbo Flow UFG - Н Turbo Flow UFG - F	1 шт.
Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407252.001 РЭ	1 экз. Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG. Паспорт	ТУАС.407252.001 ПС	1 экз.
Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG. Методика поверки	МП 208-055-2017 с изменением № 1	1 экз. Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Эксплуатационная документация на корректор объема газа Суперфлоу-23 (для исполнения С4)		1 комплект
Комплект монтажных частей		1 комплект

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам – счетчикам газа ультразвуковым Turbo Flow UFG

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

ГОСТ 30319.3-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о компонентном составе

ГСССД МР 273-2018 Методика расчетного определения плотности, фактора сжимаемости, скорости звука, показателя адиабаты, коэффициента динамической вязкости влажных газовых смесей в диапазоне температур от 263 К до 500 К при давлениях до 30 МПа

ГСССД МР 118-2005 Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренносжатых газовых смесей

ТУ 4213-012-70670506-2013 Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»
(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)
ИНН 6141021685

Адрес юридический: 129110, г. Москва, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11

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

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

E-mail: info@turbo-don.ru

Испытательный центр

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

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

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

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.