



Расходомер термоанемометрический
Turbo Flow TFG
ПАСПОРТ
ТУАС.407279.002 ПС



1 Основные сведения о расходомере

1.1 Расходомер термоанемометрический Turbo Flow TFG (далее – расходомер) предназначен для измерений массового расхода газа и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям (природного, свободного (попутного) нефтяного и других газов и смесей газов известного состава, в том числе имеющих агрессивные компоненты) и вычисления массы и объема газа, приведенного к стандартным условиям.

1.2 Расходомер имеет следующие модификации в зависимости от конструкции первичного преобразователя и диаметра измерительного трубопровода:

1) Модификация TFG-S – предназначена для установки в измерительные трубопроводы условным диаметром от 50 до 1400 мм включительно с вынесенным или встроенным чувствительным элементом для измерения температуры газа:

- исполнение 00 – для DN от 50 до 400 мм включительно;
- исполнение 01 – для DN от 400 до 900 мм включительно;
- исполнение 02 – для DN от 900 до 1400 мм включительно.

2) Модификация TFG-H – предназначена для установки в измерительные трубопроводы условным диаметром от 25 до 100 мм включительно с вынесенным чувствительным элементом для измерения температуры газа.

1.3 Расходомер термоанемометрический Turbo Flow TFG имеет Свидетельство об утверждении типа средства измерений RU.C.29.004.A № 53777, регистрационный № 56188-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Интервал между поверками не более 3 лет.

1.4 Наименование предприятия-изготовителя – общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН».

1.5 Адрес предприятия-изготовителя: 346800, Ростовская обл., с. Чалтыр, 1 км. шоссе Ростов-Новошахтинск, 6/8, тел/факс. 8(863) 203-77-80, 203-77-81. E-mail: info@turbo-don.ru. Web: www.turbo-don.ru.

1.6 Почтовый адрес предприятия-изготовителя: 344068, г. Ростов-на-Дону, а/я 797.

2 Основные технические данные

2.1 Основные технические характеристики расходомера приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение характеристики	
	для модификации TFG-S	для модификации TFG-H
Диапазон измерений массового расхода газа (объемного расхода газа при стандартных условиях), кг/ч (м ³ /ч) *	от 1,6 до 758520 (от 1,25 до 588000)	от 0,0645 до 1548 (от 0,05 до 1200)
Диаметр трубопровода, мм	от 50 до 1400	от 25 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода газа и объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям, % - с использованием измерительного участка предприятия – изготовителя - без использования измерительного участка предприятия – изготовителя	± 1,0 в диапазоне $0,015 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ ± 2,0 в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,015 Q_{\max}$ ± 1,5 в диапазоне $0,015 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$ ± 2,5 в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,015 Q_{\max}$	
Диапазон измерений температуры газа, °С	от минус 60 до плюс 300	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	±(0,3 + 0,005 · t), где t – измеряемая температура, °С	
Пределы абсолютной погрешности при измерении времени, с	±1 за 24 ч	
Диапазон скоростей потока, м/с	от 0,03 до 350	

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение характеристики	
	для модификации TFG-S	для модификации TFG-H
Верхние пределы измерений избыточного давления (ВПИ), кПа МПа	2,5; 4; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 600 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 32	
Рабочий диапазон измерений избыточного давления, % ВПИ	от 33 до 100	
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; 25; 32	
Рабочий диапазон измерений абсолютного давления, % ВПИ	от 33 до 100	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении давления, %	± 0,5	
Динамический диапазон (Q_{min}/Q_{max})	1:600	1:1500
Порог чувствительности	0,3 Q_{min}	
Напряжение питания, В: - ПП – внешнее, от РШ - ПП – от встроенной АКБ - РШ	от 9 до 18 7,2 220; АКБ 12; автономный источник (12 – 18)***	
Потребляемая мощность, Вт, не более	15	
Условия эксплуатации преобразователя потока (ПП): - температура окружающего воздуха, °С	от минус 60 до плюс 70	
Условия эксплуатации расходомерного шкафа (РШ): - температура окружающего воздуха, °С	от минус 20 до плюс 50	
Масса ПП, кг, не более	1,5	
Масса РШ, кг, не более	4,5; (6,0)**	
Габаритные размеры ПП, мм, не более	150x620x140	
Габаритные размеры РШ, мм, не более	160x275x130 (200x350x135)**	
Вид взрывозащиты ПП	1 Ex ib Gb [ia Ga] ПС Т4 Gb или 1 Ex dib Gb [ia Ga] ПС Т4 Gb	
Вид взрывозащиты РШ	[Ex ib Gb] ПС	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96: - ПП - РШ	IP65 IP54	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60 000	
<p>Примечания</p> <p>* - диапазон массового расхода приведен для измеряемой среды воздух, при абсолютном давлении 0,1013МПа и температуре 20 °С.</p> <p>** - для расходомеров с двумя и более ПП.</p> <p>*** - источник должен быть искробезопасным в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010.</p>		

2.2 Расходомер оснащен токовым выходом для подключения внешнего оборудования. Параметры токового выхода приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение характеристики
Диапазон токов, мА	от 4 до 20
Диапазон рабочих напряжений, В	от 12 до 24
Диапазон расхода, отображаемый на токовом выходе	Настраиваемый (по умолчанию от 0 до Q_{max})
Тип отображаемого объема газа	Приведенный к стандартным условиям

2.3 Расходомер оснащен импульсным выходом для подключения внешнего оборудования. Параметры импульсного выхода приведены в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика	Значение характеристики
Вес импульса, м ³	0,1 (по спец. заказу устанавливается от 0,001 до 100)
Длительность импульса, мс	2 (по спец. заказу устанавливается от 1 до 100)
Максимальная частота выдачи импульсов без перегрузки, Гц	1
Максимальная частота выдачи импульсов при перегрузке (при заниженном весе импульсов), Гц	до 500 Гц
Тип выхода	«Сухой контакт»
Максимальное напряжение, В	36
Максимальный ток, мА, не более	40
Тип отображаемого объема газа	Приведенный к стандартным условиям

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки расходомера в базовой комплектации соответствует таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Расходомер термоанемометрический Turbo Flow TFG	TFG-S TFG-H	1 шт.	В зависимости от заказа
Блок грозозащиты по питанию	TPS – 01	1 шт.	
Паспорт	ТУАС.407279.002 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ТУАС.407279.002 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Методика поверки	-	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Комплект монтажный	-	1 к-т	В зависимости от исполнения
Измерительный участок	-		По дополнительному заказу
Кожух защитный	-		По дополнительному заказу

3.2 Комплект монтажный для расходомеров стационарного исполнения поставляется в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во			Примечание
		TFG-S		TFG-H	
		1 ПП	3 ПП		
Платформа универсальная	TFG 03.01.000	1 шт.	3 шт.	-	
	TFG-H.03.01.000	-	-	1 шт.	
Переходник ДД	GFG 02.30.000	1 шт.	1 шт.	1 шт.	
Патрубок нижний	TFG 03.00.001	2 шт.	4 шт.	3 шт.	
Шайба коническая	TFG 03.00.002	4 шт.	9 шт.	4 шт.	
Втулка	TFG 03.00.003	1 шт.	3 шт.	-	
	TFG-H.03.01.002-01	-	-	1 шт.	
Втулка преобразователя	TFG-H.03.00.001	-	-	1 шт.	
Шпилька	TFG 03.00.004	2 шт.	6 шт.	-	
	TFG-H.03.00.002	-	-	2 шт.	
Цанга	TFG-H.03.00.003	-	-	1 шт.	
Гайка прижимная	TFG-H.03.00.004	-	-	1 шт.	
Втулка термометра	TFG-H.03.00.005	-	-	1 шт.	
Шайба уплотнительная	TFG 03.00.005	4 шт.	9 шт.	2 шт.	
Шайба	GFG-F.02.00.004-01	-	-	1 шт.	
Болт М6	-	2 шт.	6 шт.	2 шт.	
Гайка М10	-	4 шт.	12 шт.	4 шт.	
Контргайка15	-	3 шт.	7 шт.	5 шт.	
Кран шаровый Ду 15	-	2 шт.	4 шт.	3 шт.	тип уточняется при заказе
Разъем ALTW CD-09BFFA-SL 7001	-	1 шт.	3 шт.	-	
Разъем LTW12-05BMMA	-	1 шт.	1 шт.	-	
Розетка 2PM18КПН7Г1Е2	-	-	-	1 шт.	
Соединитель DB-9F	-	1 шт.	3 шт.	1 шт.	
Корпус для D-SUB 9pin	-	1 к-т	3 к-та	1 к-т	
Кабель КСПвЭП 2x8x0,4	-	15 м	3x15 м	-	
Провод ШВП 2x0,35	-	1 м	1 м	1 м	длина уточняется при заказе

3.3 Комплект монтажный для расходомера TFG-S переносного исполнения поставляется в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Платформа универсальная	TFG 03.01.000	1 шт.	
Переходник ДД	GFG 02.30.000	1 шт.	
Патрубок нижний	TFG 03.00.001	10 шт.	
Шайба коническая	TFG 03.00.002	4 шт.	
Втулка	TFG 03.00.003	1 шт.	
Шпилька	TFG 03.00.004	2 шт.	

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Шайба уплотнительная	TFG 03.00.005	12 шт.	
Кран шаровый муфтовый DN 15	-	10 шт.	в зависимости от исполнения
Болт М6	-	2 шт.	
Гайка М10-6Н.5.016	-	2 шт.	
Гайка М10-22А-Ц	-	2 шт.	
Контргайка 15	-	11 шт.	
Сетевой кабель	TFG-М.07.00.000	1 шт.	
Кабель ПП	TFG-М.08.00.000	1 шт.	
Кабель РК-принтер	TFG-М.03.20.000	1 шт.	
Кабель РК-ПК	TFG-М.03.30.000	1 шт.	
Кабель РК-АКБ	TFG-М.03.40.000	1 шт.	
Тройник Ц-15	-	1 шт.	в зависимости от исполнения
Ниппель G 1/2"	-	2 шт.	

1.3.3 Расходомер может дополнительно комплектоваться принтером LX-350 (фирмы EPSON), обеспечивающий вывод информации на бумажный носитель.

4 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

4.1 Средний срок службы - не менее 12 лет. Критерий предельного состояния – экономическая нецелесообразность восстановления работоспособности ремонтом.

4.2 Срок службы встроенной аккумуляторной батареи – 3 года.

4.3 Упакованные расходомеры должны храниться в складских помещениях грузоотправителя и (или) грузополучателя, обеспечивающих сохранность расходомеров от механических повреждений, загрязнения и воздействия агрессивных сред, в условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

4.4 Допускается хранение расходомеров в транспортной таре до 6 месяцев. При хранении более 6 месяцев расходомеры должны быть освобождены от транспортной тары и храниться в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Общие требования к хранению расходомеров в отопляемом хранилище по ГОСТ 15150-69.

4.5 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям технической и эксплуатационной документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

4.6 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня ввода расходомера в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня выпуска из производства.

4.7 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев со дня подписания свидетельства о приемке расходомера.

4.8 Гарантии предприятия-изготовителя не распространяются на аккумуляторную батарею.

4.9 Гарантийное обслуживание осуществляется через организацию, осуществившую продажу и монтаж расходомера.

4.10 Предприятие-изготовитель несет гарантийные обязательства при выполнении следующих условий:

– монтажные, пуско-наладочные работы и техническое обслуживание выполнены ООО НПО «Турбулентность-ДОН» или организацией, имеющей разрешение предприятия-изготовителя;

– наличие настоящего паспорта ТУАС.407279.002 ПС с отметкой ОТК изготовителя и оформленным разделом «Сведения о вводе в эксплуатацию».

4.11 Предприятие-изготовитель не несет гарантийные обязательства в следующих случаях:

- нарушены пломбы предприятия-изготовителя (регионального представителя) на расходомере;
- составные части прибора имеют внешние повреждения;
- на расходомеры с неисправностями, возникшими вследствие несоблюдения предписаний руководства по эксплуатации ТУАС.407279.002 РЭ (п. 2.1) или неправильной эксплуатации;
- на расходомеры вышедшие из строя в результате форс-мажорных обстоятельств, вызванных стихией или пожаром (в том числе: грозовой разряд, скачки напряжения по питающей сети 220 В), а также поломки ПП, связанной с присутствием в газопроводе инородных веществ.

4.12 Предприятие-изготовитель не несет ответственности:

- за ущерб, причиненный другому имуществу любыми дефектами данного изделия;
- за претензии третьих лиц к Потребителю данного изделия;
- за потерю прибыли и другие убытки, причиненные изделием;
- за несовместимость параметров диапазона работы изделия с параметрами диапазона/измерения с изделиями иных Производителей, выбранных Потребителем.

4.13 При отказе в работе или неисправности расходомера в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить акт неисправности, в котором указать заводской номер расходомера и характер неисправности. Утвержденный акт направить в адрес предприятия-изготовителя.

4.14 По вопросам проверки, ремонта расходомера, а также приобретения дополнительного оборудования обращаться в региональное представительство или к предприятию-изготовителю.

4.15 Обо всех недостатках в работе и конструкции прибора, замечаниях и предложениях по содержанию эксплуатационной документации сообщать в адрес предприятия-изготовителя.

5 Свидетельство о приемке

Расходомер термоанемометрический **Turbo Flow TFG** – _____
 заводской номер _____ в составе:

Расходомерный шкаф (РШ) зав. № _____

Датчик давления _____ зав. № _____

5.1 Преобразователь потока (ПП №1) зав. № _____

Длина ПИП _____ мм

Логический адрес по протоколу «Modbus RTU» _____

Измеряемая среда _____

изготовлен в соответствии с требованиями комплекта технической документации, полностью укомплектован и соответствует ТУ 4213-016-70670506-2013.

Контролер ОТК _____
 (подпись) (инициалы, фамилия)

штамп ОТК

« _____ » _____ 20__ г.
 (дата приемки)

5.2 Преобразователь потока (ПП №2) зав. № _____

Длина ПИП _____ мм

Логический адрес по протоколу «Modbus RTU» _____

Измеряемая среда _____

изготовлен в соответствии с требованиями комплекта технической документации, полностью укомплектован и соответствует ТУ 4213-016-70670506-2013.

Контролер ОТК _____
 (подпись) (инициалы, фамилия)

штамп ОТК

« _____ » _____ 20__ г.
 (дата приемки)

5.3 Преобразователь потока (ПП №3) зав. № _____

Длина ПИП _____ мм

Логический адрес по протоколу «Modbus RTU» _____

Измеряемая среда _____

изготовлен в соответствии с требованиями комплекта технической документации, полностью укомплектован и соответствует ТУ 4213-016-70670506-2013.

Контролер ОТК _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

штамп ОТК

«_____» _____ 20__ г.
(дата приемки)

6 Сведения о поверке

На основании первичной поверки расходомер термоанемометрический
Turbo Flow TFG – _____

заводской номер _____ в составе:

6.1 Преобразователь потока (ПП №1) зав. № _____

6.2 Преобразователь потока (ПП №2) зав. № _____

6.3 Преобразователь потока (ПП №3) зав. № _____

признан пригодным к применению.

Поверительное клеймо _____
(подпись поверителя) (инициалы, фамилия)

«_____» _____ 20__ г.
(дата поверки)

7 Свидетельство об упаковывании

Расходомер **Turbo Flow TFG** – _____
заводской номер _____ упакован в соответствии
с требованиями ТУ 4213-016-70670506-2013.

Упаковку произвел _____
(должность) (подпись) (инициалы, фамилия)

«_____» _____ 20__ г.
(дата упаковки)

8 Свидетельство о вводе в эксплуатацию**Без заполнения данного раздела гарантии изготовителя не сохраняются**

Расходомер термоанемометрический **Turbo Flow TFG** – _____
 заводской номер _____ в составе:

Расходомерный шкаф (РШ) зав. № _____

Датчик давления _____ зав. № _____

8.1 Преобразователь потока (ПП №1) зав. № _____

Длина ПИП _____ мм

Логический адрес по протоколу «Modbus RTU» _____

Измеряемая среда _____

введен в эксплуатацию « _____ » _____ 20 ____ г.

 (наименование монтажной организации)

Представитель _____ М.П.

монтажной организации _____
 (подпись) (инициалы, фамилия)

8.2 Преобразователь потока (ПП №2) зав. № _____

Длина ПИП _____ мм

Логический адрес по протоколу «Modbus RTU» _____

Измеряемая среда _____

введен в эксплуатацию « _____ » _____ 20 ____ г.

 (наименование монтажной организации)

Представитель _____ М.П.

монтажной организации _____
 (подпись) (инициалы, фамилия)

8.3 Преобразователь потока (ПП №3) зав. № _____

Длина ПИП _____ мм

Логический адрес по протоколу «Modbus RTU» _____

Измеряемая среда _____

введен в эксплуатацию «_____» _____ 20____ г.

(наименование монтажной организации)

Представитель
монтажной организации

М.П.

(подпись)

(инициалы, фамилия)

12 Особые отметки

**Протокол измерений и вычислений внутреннего диаметра
трубопровода и установочных размеров ПП**

Предприятие _____ ;

Объект _____ ;

Зав. № ПП _____ ;

№	Наименование	1-й замер	2-й замер	3-й замер	4-й замер	Ср. знач.
1	Длина окружности (L, мм)					
2	Наружный диаметр (D _н , мм)					
3	Толщина стенки (H, мм)					
4	Внутренний диаметр (D _в , мм)					
5	Точка сечения трубы (E, мм)					
6	Длина ПИП (A, мм)					
7	Высота фланца (B, мм)					
8	Контрольный размер (B, мм)					

Максимальное эксплуатационное давление, МПа	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_{\text{н min}}$, м ³ /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_{\text{н max}}$, м ³ /ч	

Измерения производились с применением следующих инструментов:

рулетка металлическая по ГОСТ 7502-98, дата поверки _____

толщиномер _____ зав. № _____

дата поверки _____

штангенциркуль _____ зав. № _____

дата поверки _____

Измерения произведены представителями:

монтажной организации _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

Поставщика _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

Потребителя _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

« _____ » _____ 20__ г.

**Протокол измерений и вычислений внутреннего диаметра
трубопровода и установочных размеров ПП**

Предприятие _____;

Объект _____;

Зав. № ПП _____;

№	Наименование	1-й замер	2-й замер	3-й замер	4-й замер	Ср. знач.
1	Длина окружности (L, мм)					
2	Наружный диаметр (D _н , мм)					
3	Толщина стенки (H, мм)					
4	Внутренний диаметр (D _в , мм)					
5	Точка сечения трубы (E, мм)					
6	Длина ПИП (А, мм)					
7	Высота фланца (Б, мм)					
8	Контрольный размер (В, мм)					

Максимальное эксплуатационное давление, МПа	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_{\text{н min}}$, м ³ /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_{\text{н max}}$, м ³ /ч	

Измерения производились с применением следующих инструментов:

рулетка металлическая по ГОСТ 7502-98, дата поверки _____

толщиномер _____ зав. № _____

дата поверки _____

штангенциркуль _____ зав. № _____

дата поверки _____

Измерения произведены представителями:

монтажной организации _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

Поставщика _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

Потребителя _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

« _____ » _____ 20__ г.

**Протокол измерений и вычислений внутреннего диаметра
трубопровода и установочных размеров ПП**

Предприятие _____;

Объект _____;

Зав. № ПП _____;

№	Наименование	1-й замер	2-й замер	3-й замер	4-й замер	Ср. знач.
1	Длина окружности (L, мм)					
2	Наружный диаметр (D _н , мм)					
3	Толщина стенки (H, мм)					
4	Внутренний диаметр (D _в , мм)					
5	Точка сечения трубы (E, мм)					
6	Длина ПИП (A, мм)					
7	Высота фланца (B, мм)					
8	Контрольный размер (B, мм)					

Максимальное эксплуатационное давление, МПа	
Минимальный измеряемый объемный расход $Q_{\text{н min}}$, м ³ /ч	
Максимальный измеряемый объемный расход $Q_{\text{н max}}$, м ³ /ч	

Измерения производились с применением следующих инструментов:

рулетка металлическая по ГОСТ 7502-98, дата поверки _____

толщиномер _____ зав. № _____

дата поверки _____

штангенциркуль _____ зав. № _____

дата поверки _____

Измерения произведены представителями:

монтажной организации _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

Поставщика _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

Потребителя _____
(наименование организации)

в лице: _____
(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

« _____ » _____ 20 ____ г.

