ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ С ГОРДОСТЬЮ

Расходомер термоанемометрический
Turbo Flow TFG

ПАСПОРТ

ТУАС.407279.002 ПС

1 Основные сведения о расходомере

1.1 Расходомер термоанемометрический Turbo Flow TFG (далее – расходомеры) 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:

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 темоанемометрический Turbo Flow TFG зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, регистрационный № 56188-14. Интервал между поверками не более 3 лет.

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

1.5 Адрес предприятия-изготовителя: 346815, РОССИЯ, Ростовская обл., Мясниковский м.р-н, Краснокрымское с.п., автодорога Ростов-на-Дону – Новошахтинск тер., 1-й км, зд. 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 $0,015\ Q_{max} \le Q \le Q_{max}$ ± 2,0 в диапазоне $Q_{min} \le Q < 0,015\ Q_{max}$ ± 1,5 в диапазоне $0,015\ Q_{max} \le Q \le Q_{max}$ ± 2,5 в диапазоне $Q_{min} \le Q < 0,015\ Q_{max}$	
Диапазон измерений температуры газа, °С	☐ от минус 60 до плюс 70 ☐ от минус 60 до плюс 300	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot \lvert t \rvert)$, где t – измеряемая температура, ºС	
Пределы абсолютной погрешности при измерении времени, с	±1 за 24 ч	
Выходные сигналы	☐ 4-20 мА ПП, ☐ Имп. выход ПП, ☐ Частотный выход ПП	

Продолжение таблицы 1

Характеристика	Значение характеристики	
	для модификации TFG-S	для модификации TFG-H
Диапазон скоростей потока, м/с	от 0,03 до 105	
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 25 до 100	
Верхние пределы измерений абсолютного давления (ВПИ), МПа	от 0,1 до 32	
Рабочий диапазон измерений абсолютного давления, % ВПИ	от 25 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 - от ВТ - от встроенной АКБ - РШ - ВТ	 от 9 до 18 12, 18, 24 (в завис от исп.) 7,2 220; АКБ 12; автономный источник (12 - 18) *** 220; АКБ 12-14; автономный источник (12 - 14)	
Потребляемая мощность, Вт, не более	15	
Условия эксплуатации преобразователя потока (ПП): - температура окружающего воздуха, ºС	от минус 60 до плюс 70	
Условия эксплуатации расходомерного шкафа (РШ): - температура окружающего воздуха, ºС	от плюс 5 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] IIC T4 Gb или 1 Ex db ib Gb [ia Ga] IIC T4 Gb	
Вид взрывозащиты РШ	[Ex ib Gb] IIC	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96: - ПП - РШ	 IP65 IP54	
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	60 000	

Примечания

* - диапазон массового расхода приведен для измеряемой среды воздух, при абсолютном давлении 0,1013МПа и температуре 20 ºС.

**- для расходомеров с двумя и более ПП.

***- источник должен быть искробезопасным в соответствии с ГОСТ 31610.11-2014.

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.	
Расходомер термоанемометрический Turbo Flow TFG. Паспорт	ТУАС.407279.002 ПС	1 экз.	
Расходомеры термоанемометрические Turbo Flow TFG. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407279.002 РЭ	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Расходомеры термоанемометрические Turbo Flow TFG. Методика поверки	МП 56188-14 с изменением №1	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Выносной терминал	ВТ		В зависимости от заказа
Комплект монтажный	TFG.00.03.000 КМ TFG-H.03.00.000 КМ	1 к-т	В зависимости от исполнения
Измерительный участок	-		По дополнительному заказу
Кожух защитный	-		По дополнительному заказу

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 хранится в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Общие требования к хранению расходомеров в отапливаемом 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, если иное не предусмотрено договором.

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 поверки, 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.

Знак поверки _____ _____
(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)

9 Сведения о периодических поверках

Дата поверки	Знак поверки	Дата следующей поверки	Подпись поверителя	Расшифровка подписи

10 Учет технического обслуживания

Дата	Вид технического обслуживания	Причина поступления	Должность, ФИО исполнителя

11 Ремонт

Дата	Причина поступления в ремонт	Сведения о ремонте	Должность, ФИО ответственного лица

12 Особые отметки

Протокол измерений и вычислений внутреннего диаметра трубопровода и установочных размеров

Зав. № ПП _____

№	Наименование	1-й замер	2-й замер	3-й замер	4-й замер	Ср. знач.
1[1]	Внутренний диаметр ($Д_и$, мм)					
2[1]	Точка сечения трубы (Е, мм)					
3[1]	Площадь ПИП (S, м^2)	(константа) 1.332e-5				
4[3]	Длина окружности (L, мм)					
5[3]	Наружный диаметр ($Д_н$, мм)					
6[3]	Толщина стенки (Н, мм)					
7[2, 3]	Расстояние от геометрического центра термоанемометрического датчика до нижней кромки корпуса блока ПП или до верхней кромки пластины крепления (А, мм)					
8[2, 3]	Расстояние от верхней кромки «крепежной площадки» до внешней поверхности трубопровода (Б, мм)					
9[2, 3]	Расстояние от корпуса блока ПП до базовой поверхности «крепежной площадки» (В, мм)					

Максимальное эксплуатационное давление, МПа	

Измерения производились с применением следующих инструментов:

нутромер микрометрический* по ГОСТ 17215-71 класс точности_____, зав. №_____

дата поверки _____

штангенциркуль* _____зав. № _____

дата поверки _____

рулетка металлическая по ГОСТ 7502-98, класс точности_____, дата поверки _____

толщиномер _____ зав. № _____

дата поверки _____

штангенциркуль _____зав. № _____

дата поверки _____

Измерения произведены представителями:

ОТК ООО НПО «Турбулентность-Дон»

в лице: _____ _____ _____

(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

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.

Примечания:

1. [1]- измерения произведены для модификации F с прямым участком предприятия-изготовителя и заносятся в протокол замеров представителями **ООО НПО «Турбулентность-ДОН»;**
2. [2] - измерения не заполняются при монтаже расходомера на прямой участок предприятия-изготовителя без использования крепежной площадки;
3. [3] - измерения заполняются при монтаже расходомера монтажной организацией.

Протокол измерений и вычислений внутреннего диаметра трубопровода и установочных размеров

Зав. № ПП _____

№	Наименование	1-й замер	2-й замер	3-й замер	4-й замер	Ср. знач.
1[1]	Внутренний диаметр ($Д_и$, мм)					
2[1]	Точка сечения трубы (Е, мм)					
3[1]	Площадь ПИП (S, м^2)	(константа) 1.332e-5				
4[3]	Длина окружности (L, мм)					
5[3]	Наружный диаметр ($Д_н$, мм)					
6[3]	Толщина стенки (Н, мм)					
7[2, 3]	Расстояние от геометрического центра термоанемометрического датчика до нижней кромки корпуса блока ПП или до верхней кромки пластины крепления (А, мм)					
8[2, 3]	Расстояние от верхней кромки «крепежной площадки» до внешней поверхности трубопровода (Б, мм)					
9[2, 3]	Расстояние от корпуса блока ПП до базовой поверхности «крепежной площадки» (В, мм)					

Максимальное эксплуатационное давление, МПа	

Измерения производились с применением следующих инструментов:

нутромер микрометрический* по ГОСТ 17215-71 класс точности_____, зав. №_____

дата поверки _____

штангенциркуль* _____зав. № _____

дата поверки _____

рулетка металлическая по ГОСТ 7502-98, класс точности_____, дата поверки _____

толщиномер _____ зав. № _____

дата поверки _____

штангенциркуль _____зав. № _____

дата поверки _____

Измерения произведены представителями:
ОТК ООО НПО «Турбулентность-Дон»

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

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.

Примечания:
1. [1]- измерения произведены для модификации F с прямым участком предприятия-изготовителя и заносятся в протокол замеров представителями **ООО НПО «Турбулентность-ДОН»;**
2. [2] - измерения не заполняются при монтаже расходомера на прямой участок предприятия-изготовителя без использования крепежной площадки;
3. [3] - измерения заполняются при монтаже расходомера монтажной организацией

Протокол измерений и вычислений внутреннего диаметра трубопровода и установочных размеров

Зав. № ПП _____

№	Наименование	1-й замер	2-й замер	3-й замер	4-й замер	Ср. знач.
1[1]	Внутренний диаметр ($Д_и$, мм)					
2[1]	Точка сечения трубы (Е, мм)					
3[1]	Площадь ПИП (S, м^2)	(константа) 1.332e-5				
4[3]	Длина окружности (L, мм)					
5[3]	Наружный диаметр ($Д_н$, мм)					
6[3]	Толщина стенки (Н, мм)					
7[2, 3]	Расстояние от геометрического центра термоанемометрического датчика до нижней кромки корпуса блока ПП или до верхней кромки пластины крепления (А, мм)					
8[2, 3]	Расстояние от верхней кромки «крепежной площадки» до внешней поверхности трубопровода (Б, мм)					
9[2, 3]	Расстояние от корпуса блока ПП до базовой поверхности «крепежной площадки» (В, мм)					

Максимальное эксплуатационное давление, МПа	

Измерения производились с применением следующих инструментов:

нутромер микрометрический* по ГОСТ 17215-71 класс точности_____, зав. №_____

дата поверки _____

штангенциркуль* _____зав. № _____

дата поверки _____

рулетка металлическая по ГОСТ 7502-98, класс точности_____, дата поверки _____

толщиномер _____ зав. № _____

дата поверки _____

штангенциркуль _____зав. № _____

дата поверки _____

Измерения произведены представителями:

ОТК ООО НПО «Турбулентность-Дон»

в лице: _____ _____ _____

(должность) (личная подпись) (расшифровка подписи)

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.

Примечания:

1. [1]- измерения произведены для модификации F с прямым участком предприятия-изготовителя и заносятся в протокол замеров представителями **ООО НПО «Турбулентность-ДОН»;**
2. [2] - измерения не заполняются при монтаже расходомера на прямой участок предприятия-изготовителя без использования крепежной площадки;
3. [3] - измерения заполняются при монтаже расходомера монтажной организацией

ООО НПО «Турбулентность-ДОН»
346800, Ростовская обл. с. Чалтырь, 1 км шоссе Ростов-Новошахтинск, стр. 6/8
тел/факс. 8(863) 203-77-80
E-mail: info@turbo-don.ru. Web: www.turbo-don.ru