ТУРБУЛЕНТНОСТЬ ДОН
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ С ГОРДОСТЬЮ

Расходомер-счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG

ПАСПОРТ
ТУАС.407252.001 ПС

1 Общие сведения

1.1 Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG (далее – расходомер) предназначен 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 газа, сжигаемого на факеле.

1.2 Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под № 56432-14. Интервал между поверками 4 года.

1.3 Наименование предприятия-изготовителя – ООО НПО «Турбулентность-ДОН».

1.4 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.

1.5 Почтовый адрес: 344068, г. Ростов-на-Дону, а/я 797.

2 Метрологические и технические характеристики

2.1 Основные метрологические и технические характеристики расходомера приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG– ☐-☐☐☐-☐☐-☐☐--☐-☐☐

-☐☐☐☐☐☐-☐☐-☐☐☐☐-☐☐☐-☐☐-☐☐

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	☐ UFG - H		☐ UFG - F			☐ UFG - Z	
1	2		3		4	5	
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, $м^3/ч$	_____		_____		_____	_____	
Переходное значение измеряемого расхода, $м^3/ч$	_____						
Скорость потока газа в обоих направлениях, м/с, не более	60		45		35	120	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, для комбинаций пар приемопередатчиков в диапазоне расходов [1)]	$Q_{min} \leq Q < Qt$	$Qt \leq Q < Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Qt$	$Qt \leq Q < Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Qt$	$Qt \leq Q < Q_{max}$
	где Q_{min} – минимальный расход, $м^3/ч$[1)]; Q – измеряемый расход, $м^3/ч$; Q_{max} – максимальный расход, $м^3/ч$[1)]; Qt – переходное значение измеряемого расхода						

1	2		3		4	5	
исполнение Д - 1 пара приемопередатчиков, %	$\pm\left(3{,}7-\frac{Q-Q_{min}}{Q_t-Q_{min}}\right)/\left(3{,}9-\frac{Q-Q_{min}}{Q_t-Q_{min}}\right)^{2)}$	±1,5/1,7[2)]	±3,0/3,2[2)](3,5)[3)]	±1,5/1,7[2)] (2,0)[3)]	-	±3,0/3,2[2)9)]	±1,5/1,7[2)9)]
исполнение Г – 2, 4[4)] пары приемопередатчиков, %	$\pm\left(3{,}2-\frac{Q-Q_{min}}{Q_t-Q_{min}}\right)/\left(3{,}5-\frac{Q-Q_{min}}{Q_t-Q_{min}}\right)^{2)}$	±1,0/1,2[2)]	±2,0/2,2[2)](2,5)[3)]	±1,0/1,2[2)] (1,5)[3)]	-	двухсторонняя врезка	
						±2,0/2,2[2)9)]	±1,0/1,2[2)9)]
исполнение Г1 – 2 пары приемопередатчиков, %	$\pm\left(3{,}0-\frac{Q-Q_{min}}{Q_t-Q_{min}}\right)/\left(3{,}2-\frac{Q-Q_{min}}{Q_t-Q_{min}}\right)^{2)}$	±1,0/1,2[2)]	-	-	-	-	-
исполнение В - 2, 4, 6, 8 пар приемопередатчиков, %	-		±1,0/1,2[2)] (1,5)[3)]			-	
исполнение Б - 4, 6, 8 пар приемопередатчиков, %	-		±0,5/0,7[2)] (1,0)[3)]			-	
исполнение А - 4, 6, 8, 12[8)],16[8)] пар приемо-передатчиков, %	-		±0,5/0,7[2)](0,7)[3)]			-	

1	2	3	4	5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, без учета погрешности метода расчета коэффициента сжимаемости, плотности и погрешности определения компонентного состава, при преобразовании значения расхода газа в частотный выходной сигнал[5] для исполнений С1ТР, С1ТР/2, С2ТР, С5ТР, %	$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.08}$	$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.01}$		$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.01}$
для исполнения М				
для исполнения Х				$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.02}$
	где δ - предел допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях			
Повторяемость для исполнения С1ТР/2, в диапазонах измерений согласно таблице 5 описания типа, %	-	0,1	-	-
Верхний предел измерений избыточного давления (ВПИ) [5], МПа	_____	_____		односторонняя врезка 10 двухсторонняя врезка от 0,0025 до 32
Верхний предел измерений абсолютного давления (ВПИ) [5], МПа	_____	_____		односторонняя врезка 10 двухсторонняя врезка от 0,1 до 32
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления[5], %	±0,5	±(0,1+0,01·ВПИ/Р) где Р – измеряемое давление		

1	2	3	4	5
Рабочий диапазон измерений давления[5], % ВПИ	от 25 до 100	от 10 до 100		
Диапазоны измерений плотности газа в рабочих условиях преобразователя плотности газа для исполнения С5ТР, кг/м^3	-	от 0,14 до 350*[6]		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа для исполнения С5ТР[7], % при рабочих условиях при стандартных условиях	-	±0,14; ±0,3; ±0,5; ±1,5 ±(|X|+ 0,1 %), где X – пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа в рабочих условиях		
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в токовый выходной сигнал от 4 до 20 мА[5], %	-	±0,1		
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в частотный выходной сигнал[5], %	±0,1			
Максимальная частота частотного выхода F_{max}, Гц	_____			

1	2	3	4	5
Диапазон измерений температуры газа[5], °С для исполнения М	от -30 до +70			
для исполнения М1	от -10 до +50	-		-
для исполнения М2	от -15 до +50	-		-
для исполнения М3	от -25 до +50	-		-
для исполнения Х	от -50 до +70			от -65 до +280
для исполнения К	-	от -50 до +70		-
для исполнения Л	-	от -50 до +150		-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры газа[5], °С	±(0,5 + 0,005·|t|)	±(0,15 + 0,002·|t|)		
	где t – измеряемая температура			
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислителя ВР, вычислений массового расхода и массы газа, объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям[5], %	±0,01			

[1] конкретные значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя;

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

[3] в скобках указана погрешность при периодическом имитационном методе, при условии проведения первичной поверки имитационным методом;

[4] исполнение с 4 парами приемопередатчиков для расходомеров модификации Turbo Flow UFG-F с DN 200 и более;

[5] для всех исполнений кроме С4. Для исполнения С4 метрологические характеристики соответствуют эксплуатационной документации на применяемый корректор объема газа Суперфлоу 23;

[6] диапазон измерений плотности газа в рабочих условиях зависит от модификации преобразователя плотности UDM, входящего в состав расходомера, и указывается в эксплуатационной документации изготовителя;

[7] пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы газа методом прямых измерений для исполнения С5ТР зависят от исполнения и модификации расходомера, в том числе от метрологических характеристик преобразователя плотности газа Turbo Flow UDM, входящего в состав расходомера, и указываются в паспорте на расходомер. В исполнении С5ТР используются не менее двух пар приемопередатчиков, при этом пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы газа методом прямых измерений не превышают ±3,4 %;

[8] по специальному заказу с удвоенным количеством пар ультразвуковых приемо-передатчиков только для исполнения С1ТР/2;

[9] без учета погрешности измерений геометрических параметров измерительного сечения.

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	☐ UFG - H	☐ UFG – F		☐ UFG-Z
1	2	3	4	5
Диаметр номинальный DN	от 15 до 100	от 15 до 500	от 600 до 1400	односторонняя врезка от 100 до 1400 двухсторонняя врезка от 50 до 5000
Цифровые проводные интерфейсы	протокол HART, протокол MODBUS RTU по интерфейсам RS-232, RS-232 TTL и RS-485, Namur			
Цифровые беспроводные интерфейсы	GSM, GPRS, Bluetooth, IrDA (ИК-порт), Zig Bee, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa			
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T4 Gb X	1Ex db ib [ia Ga] IIC T4 Gb 1Ex db [ia Ga] IIC T4 G 1Ex db ma ib [ia Ga] IIC T4 Gb 1Ex db ma [ia Ga] IIC T4 Gb		1Ex db ma [ia Ga] IIC T2 Gb
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP65	IP66; IP67		
Параметры электрического питания, В: -от встроенной батареи -от внешнего блока питания	3,6 от 12 до 24			от 12 до 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	10			
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, ºС				
для исполнения М	от -30 до +70			от -50 до +80
для исполнения М1	от -10 до +50	-		-
для исполнения М2	от -15 до +50	-		-
для исполнения М3	от -25 до +50	-		-
для исполнения Х	от -40 до +70	от -70 до +80		от -50 до +80
для исполнения К	-			-
для исполнения Л	-	от -70 до +150		-

1	2	3	4	5
- температура измеряемой среды, ºС				
для исполнения М	от -30 до +70	от -30 до +70		от -65 до +280
для исполнения М1	от -10 до +50	-		-
для исполнения М2	от -15 до +50	-		-
для исполнения М3	от -25 до +50	-		-
для исполнения Х	от -50 до +70	от -50 до +70		от -65 до +280
для исполнения К, Л	-	от -196 до +280		-
- избыточное давление измеряемой среды, МПа, не более	0,7	32		
- относительная влажность воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	до 95 от 84,0 до 106,7			
Масса, кг	от 0,7 до 40,0	от 12 до 25000		30[2)]
Габаритные размеры, мм, не более - высота - ширина - длина	 400 400 1000	 2400 2200 4200		 350[3)] 350[3)] 2000[3)]
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000			

[1)] для расходомеров с отношением расходов Qmin к Qmax более 1 к 150;
[2)] без учета массы корпуса расходомера модификации Turbo Flow UFG-Z;
[3)] без учета габаритных размеров корпуса расходомера.

Таблица 3 – Технологические параметры УПР

Технологические параметры УПР			
Материала корпуса УПР:	☐ Д16Т	☐ 09Г2С	☐ _____
Температурный коэффициент линейного расширения, 1/ºС	$22{,}9 \cdot 10^{-6}$	$11{,}5 \cdot 10^{-6}$	_____
Модуль упругости, ГПа	72	210	_____
Коэффициент Пуассона	0,34	0,28	_____
Средний внутренний диаметр входного сечения корпуса УПР, мм	____	____	____
Внутренний радиус корпуса УПР в месте установки ультразвуковых приемо-передатчиков, мм	____	____	____
Наружный радиус корпуса УПР в месте установки ультразвуковых приемо-передатчиков, мм (для исполнения UFG-FV)	–	____	____
Половина наружного поперечного размера корпуса УПР в точке минимальной толщины его стенки, мм (для исполнения UFG-FC)	–	____	____
Половина наружного поперечного размера корпуса УПР в точке максимальной толщины его стенки, мм (для исполнения UFG-FC)	–	____	____
Половина наружного поперечного размера корпуса УПР в точке минимальной толщины его стенки, мм	____	–	–
Половина наружного поперечного размера корпуса УПР в точке максимальной толщины его стенки, мм	____	–	–
Условия при определении метрологических характеристик:			
Температура, ^{0}C	____	____	____
Давление, МПа	____	____	____

Примечание:

———	– поле для заполнения;
–	– не заполняется.

3 Комплектность

3.1 Комплектность расходомера приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность расходомера

N	Наименование		Количество	Заводской номер
1	Расходомер-счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG в составе:	Turbo Flow UFG - H ☐	1 шт.	
		Turbo Flow UFG - F ☐		
		Turbo Flow UFG - Z ☐		
	1.1	Преобразователь расхода ультразвуковой в составе: ☐	1 шт.	
	1.1.1	Стандартные ультразвуковые датчики (145 кГц) ☐		
	1.1.2	Высокочастные ультразвуковые датчики (200 кГц) ☐		
	1.1.3	Титановые ультразвуковые датчики (145 кГц) ☐		
	1.1.4	Титановые высокочастные ультразвуковые датчики (200 кГц) ☐		
	1.2	Преобразователь давления UFG-F ☐	1 шт.	
	1.3	Преобразователь температуры UFG-F ☐	1 шт.	
	1.4	Преобразователь плотности UDM ☐	1 шт.	
	1.5	Электронный блок ☐	1 шт.	
	1.6	Электронный блок с вычислителем расхода ☐	1 шт.	
	1.7	Корректор объема газа «Суперфлоу 23» ☐	1 шт.	
2	Выносной терминал ☐		1 шт.	
3	Расходомерный шкаф ☐		1 шт.	
4	Расходомерный шкаф с ПК ☐		1 шт.	
5	Блок питания ☐		1 шт.	
6	Устройство формирования потока УФП ☐		1 шт.	
7	Устройство формирования потока УФП С1 ☐		1 шт.	
8	Комплект прямолинейных участков измерительного трубопровода			
	8.1	ПУИТ_____DN_____PN_____ ☐	1 шт.	

N	Наименование		Количество	Заводской номер
	8.2	ПУИТ_____DN_____PN_____ ☐	1 шт.	
	8.3	ПУИТ_____DN_____PN_____ ☐	1 шт.	
9	Комплект ответных фланцев ☐		2 шт.	
10	Комплект монтажных частей UFG ☐		1 шт.	
11	Комплект для имитационной поверки UFG ☐		1 шт.	
12	Комплект монтажных частей ПУИТ ☐		1 шт.	
13	Эксплуатационные документы ☐		1 комплект	
14	Сопроводительные документы ☐		1 комплект	

4 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

4.1 Средний срок службы расходомера не менее 15 лет.

4.2 Время автономной работы от внутреннего источника питания составляет не менее 5 лет при частоте измерений 0,1 Гц и соответствующих настройках расходомера.

4.3 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям технической документации при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в настоящем паспорте.

4.4 Гарантийный срок эксплуатации составляет 24 месяца с даты ввода прибора в эксплуатацию, но не более 36 месяцев с даты отгрузки от изготовителя, если иное не предусмотрено договором.

4.5 При заключении договора на периодическую поверку с предприятием-изготовителем гарантийный срок эксплуатации продлевается до 48 месяцев с даты последней поверки. Дата начала и окончания гарантийного срока указывается в разделе 10 настоящего паспорта.

4.6 Расширенная гарантия в соответствии с договором на предоставление услуг расширенной гарантии. Срок расширенной гарантии указывается в разделе 11 настоящего паспорта.

4.7 Гарантии предприятия-изготовителя не распространяются на встроенную батарею.

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

– монтажные, пуско-наладочные работы и техническое обслуживание выполнены ООО НПО «Турбулентность-ДОН» или организацией, прошедшей обучение на предприятии-изготовителе, имеющей квалифицированный персонал с правом выполнения газоопасных работ и работ по монтажу, наладке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования КИПиА сетей газораспределения и газопотребления.

– наличие настоящего паспорта с отметкой ОТК предприятия-изготовителя и оформленным разделом «Сведения о вводе в эксплуатацию».

4.9 Гарантия на расходомер не распространяется в случаях:

– нарушены пломбы предприятия-изготовителя (регионального представителя) на оборудовании;

– оборудование повреждено во время транспортировки, погрузки, хранения или монтажа с нарушением инструкции, или по халатности;

– обслуживание, эксплуатация или регламентные работы выполнялись без строгого соблюдения инструкций, описанных в Руководстве по эксплуатации;

– ремонтные работы выполнялись не персоналом предприятия-изготовителя или проводились персоналом, не уполномоченным на проведение данных работ предприятием-изготовителем;

– в конструкцию оборудования внесены изменения без предварительного письменного разрешения предприятия-изготовителя.

– оборудование использовано не должным образом или не по назначению.

4.10 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.

4.11 При обнаружении неисправности расходомера в период гарантийного срока эксплуатации потребитель должен предоставить предприятию-изготовителю рекламационный акт, в котором указать:
– заводской номер;
– описание неисправности расходомера;
– время работы расходомера с начала эксплуатации до возникновения неисправности;
– фамилии и подписи специалистов, оформивших рекламационный акт.

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

Адрес предприятия-изготовителя: 346815, Ростовская обл., Мясниковский м.р-н, Краснокрымское с.п., автодорога Ростов-на-Дону – Новошахтинск тер., 1-й км, зд. 6/8, тел./факс (863) 203-77-80, отдел продаж (863) 203-77-85, web: www.turbo-don.ru, e-mail: info@turbo-don.ru.

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

5 Сведения о приемке

Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG-__ зав. № _____ изготовлен и принят в соответствии с требованиями технических условий ТУ 4213-012-70670506-2013.

Контролер ОТК _____ _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

штамп ОТК

«_____» _____ 20____г.
(дата выпуска)

6 Сведения о поверке

Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG-__ зав. №_____ поверен в соответствии с документом МП 208-112-2024 «Расходомеры – счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG. Методика поверки» и на основании результатов первичной поверки признан пригодным к применению.

Знак поверки

Поверка выполнена _____ _____
(подпись поверителя) (инициалы, фамилия)

«_____» _____ 20____г.
(дата поверки)

7 Сведения о вводе в эксплуатацию

Без заполнения данного раздела гарантии изготовителя не сохраняются

Расходомер - счетчик газа ультразвуковой Turbo Flow UFG-__ зав. № _____ введен в эксплуатацию «_____» _____20____г.

_____
(наименование монтажной организации)

Представитель монтажной организации _____ М.П. _____
(подпись) (инициалы, фамилия)

8 Учет технического обслуживания и ремонта

№ п/п	Дата	Неисправность	Вид произведенных работ	Должность, ФИО исполнителя

9 Сведения о периодических поверках

№ п/п	Дата поверки	Метод поверки проливной/ имитационный	Знак поверки	Дата следующей поверки	Подпись поверителя	Расшифровка подписи

10 Гарантии предприятия-изготовителя при заключении договора на периодическую поверку

Дата начала гарантии	Дата окончания гарантии	Должность, ФИО исполнителя	Подпись	Печать

11 Расширенная гарантия предприятия-изготовителя

Срок расширенной гарантии	Дата начала гарантии	Дата окончания гарантии	Условия гарантии