



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						
	<input type="checkbox"/> UFG - H		<input type="checkbox"/> UFG – F		<input type="checkbox"/> UFG - Z		
1	2		3		4	5	
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, 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⁾	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$Q_t \leq Q < Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$Q_t \leq Q < Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Q_{max}$	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$Q_t \leq Q < Q_{max}$
	где Q_{min} – минимальный расход, м ³ /ч ¹⁾ ; Q – измеряемый расход, м ³ /ч; Q_{max} – максимальный расход, м ³ /ч ¹⁾ ; Q_t – переходное значение измеряемого расхода ¹⁰⁾						

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⁾		-	-	-

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, % для исполнения М	$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.08}$	$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.01}$	$\pm 2 \cdot \sqrt{\left(\frac{\delta}{2}\right)^2 + 0.01}$
для исполнения 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	$\pm(0,1+0,01 \cdot \text{ВПИ}/P)$ где P – 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 C5TP, кг/м ³	-	от 0,14 до 350* ⁶		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности газа для исполнения C5TP ⁷⁾ , % при рабочих условиях при стандартных условиях	-	$\pm 0,14; \pm 0,3; \pm 0,5; \pm 1,5$ $\pm (X + 0,1 \%)$, 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⁾ , %	-	$\pm 0,1$		
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при преобразовании значения расхода газа в частотный выходной сигнал ⁵⁾ , %		$\pm 0,1$		
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	$\pm(0,5 + 0,005 \cdot t)$	$\pm(0,15 + 0,002 \cdot t)$	
	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 приемопередатчиков только для исполнения С1ТР/2;

9) без учета погрешности измерений геометрических параметров измерительного сечения;

10) значение Q_t указывается в эксплуатационной документации изготовителя.

Таблица 2 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	UFG - H	UFG - F	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, °С				
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 -50 до +80
для исполнения К	-	от -70 до +80		-
для исполнения Л	-	от -70 до +150		-
- температура измеряемой среды, °С				
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 МЗ	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	400	2400	350 ³⁾
- ширина	400	2200	350 ³⁾
- длина	1000	4200	2000 ³⁾
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000		

¹⁾ для расходомеров с отношением расходов Q_{min} к Q_{max} 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:	<input type="checkbox"/> Д16Т	<input type="checkbox"/> 09Г2С	<input type="checkbox"/> _____
Температурный коэффициент линейного расширения, 1/°С	22,9·10 ⁻⁶	11,5·10 ⁻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, °С	_____	_____	_____
Давление, МПа	_____	_____	_____
Примечание:			
<input type="checkbox"/> _____ – поле для заполнения; <input type="checkbox"/> — – 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 <input type="checkbox"/>	1 шт.	
		Turbo Flow UFG - F <input type="checkbox"/>		
		Turbo Flow UFG - Z <input type="checkbox"/>		
1.1		Преобразователь расхода ультразвуковой в составе: <input type="checkbox"/>	1 шт.	
1.1.1		Стандартные ультразвуковые датчики (145 кГц) <input type="checkbox"/>		
1.1.2		Высокочастные ультразвуковые датчики (200 кГц) <input type="checkbox"/>		
1.1.3		Титановые ультразвуковые датчики (145 кГц) <input type="checkbox"/>		
1.1.4		Титановые высокочастные ультразвуковые датчики (200 кГц) <input type="checkbox"/>		
1.2		Преобразователь давления UFG-F <input type="checkbox"/>	1 шт.	
1.3		Преобразователь температуры UFG-F <input type="checkbox"/>	1 шт.	
1.4		Преобразователь плотности UDM <input type="checkbox"/>	1 шт.	
1.5		Электронный блок <input type="checkbox"/>	1 шт.	
1.6		Электронный блок с вычислителем расхода <input type="checkbox"/>	1 шт.	
1.7		Корректор объема газа «Суперфлоу 23» <input type="checkbox"/>	1 шт.	
2		Выносной терминал <input type="checkbox"/>		
3		Расходомерный шкаф <input type="checkbox"/>		
4		Расходомерный шкаф с ПК <input type="checkbox"/>		
5		Блок питания <input type="checkbox"/>	1 шт.	
6		Устройство формирования потока <input type="checkbox"/>	1 шт.	
7		Комплект прямолинейных участков измерительного трубопровода		
7.1		ПУИТ ____ DN ____ PN ____ <input type="checkbox"/>	1 шт.	
7.2		ПУИТ ____ DN ____ PN ____ <input type="checkbox"/>	1 шт.	

N	Наименование			Количество	Заводской номер
7.3	ПУИТ _____	DN _____	PN _____	1 шт.	
8	Комплект ответных фланцев			2 шт.	
9	Комплект монтажных частей UFG			1 шт.	
10	Комплект для имитационной поверки UFG			1 шт.	
11	Комплект монтажных частей ПУИТ			1 шт.	
12	Эксплуатационные документы			1 комплект	
13	Сопроводительные документы			1 комплект	

4 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

4.1 Средний срок службы расходомера не менее 16 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 завода-изготовителя или проводились персоналом, не уполномоченным на проведение данных работ заводом-изготовителем;

- в конструкцию оборудования внесены изменения без предварительного письменного разрешения завода-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 так же 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 _____ М.П. _____
монтажной организации (подпись) (инициалы, фамилия)

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