

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» июля 2025 г. № 1329

Регистрационный № 88561-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS (далее – расходомеры-счетчики) предназначены для измерения объемного расхода и объема газа в 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, попутного и свободного нефтяного, факельного и различных газов известного состава.

Описание средства измерений

К данному типу расходомеров-счетчиков относятся расходомеры-счетчики моделей UGS 200, UGS 300, UGS 400, UGS 500, UGS 800.

Принцип работы расходомеров-счетчиков 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.

Расходомеры-счетчики моделей UGS 200, UGS 400, UGS 500, UGS 800 состоят из корпуса расходомера с установленными в него парами приемопередатчиков и блока обработки сигналов (далее – БОС). Пары приемопередатчиков располагаются в одной плоскости параллельно друг другу или в двух пересекающихся плоскостях. БОС оснащен жидкокристаллическим дисплеем, отвечает за генерацию и обработку сигналов, поступающих от приемопередатчиков и за коммуникацию с внешними устройствами. Расходомеры-счетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 8.993-2020.

Расходомер-счетчик UGS модель UGS 400 так же доступен в модификации UGS 400Х2. Данная модификация имеет единый корпус, в который встроено два идентичных, независимых расходомера-счетчика UGS 400, каждый из которых оснащен четырьмя парами приемопередатчиков и отдельным БОС. Данная модель позволяет осуществлять полное дублирование результатов измерений одним расходомером-счетчиком.

Расходомеры-счетчики модели UGS 300 включает в себя один, два или четыре врезных приемопередающих блока (один или два акустических канала), для передачи, приема и обработки ультразвуковых импульсов и БОС. В зависимости от конфигурации может включать готовый измерительный участок трубопровода (корпус).

БОС в зависимости от модели расходомера-счетчика, осуществляет прием и передачу сигналов от ультразвуковых приемопередатчиков, преобразование давления и температуры (опционально), их преобразование, обработку и вычисление расхода газа в рабочих условиях, с последующим формированием выходного сигнала. БОС устанавливается на корпусе или может быть вынесен отдельно от корпуса расходомера-счетчика. Дополнительно может оснащаться встроенным вычислителем расхода газа, который обрабатывает входные сигналы по каналам расхода, давления и температуры и вычисляет 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. Вычисление теплофизических свойств газовых смесей различного состава, осуществляется по специальным методикам, утвержденным и аттестованным в установленном порядке (ГСССД МР 113-03, ГСССД МР 118-05, ГСССД МР 273-2018, ГОСТ 30319.2-2015, ГОСТ 30319.3-2015, ГОСТ Р 70927-23, методика расчёта молекулярного веса углеводородных газов переменного состава).

Расходомеры-счетчики обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение объемного расхода и объема газа в рабочих условиях;
- вычисление объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а также массового расхода и массы газов*;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов измерений объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, архивов событий;
- архивирование в энергонезависимой памяти результатов вычислений объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, а также массового расхода и массы газов*;
- 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-счетчики обеспечивают индикацию следующих параметров:

- текущего значения объемного расхода газа;
- суммарного значения накопленного объема газа;
- текущего значения температуры измеряемой среды*;
- текущего значения давления измеряемой среды*;
- коэффициента сжимаемости*;
- текущего значения объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям*;
- текущих параметров даты и времени;
- сигнализацию отказов и превышения установленных пределов измерений подключенных внешних датчиков;

* - для моделей со встроенным вычислителем.

Расходомеры-счетчики газа в доступных моделях и модификациях имеют следующую конфигурацию приемопередающих блоков (акустических каналов):

- UGS 200 – 2 акустических канала (4 приемопередатчика);
- UGS 300 – 1 или 2 акустических канала (2 или 4 приемопередатчиков);
- UGS 400 – 4 акустических канала (8 приемопередатчиков);
- UGS 400X2 – 4 +4 акустических канала (16 приемопередатчиков);
- UGS 500 – 2 акустических канала (4 приемопередатчика);
- UGS 800 – 8 акустических каналов (16 приемопередатчиков).

В расходомерах-счетчиках предусмотрена возможность замены приемопередатчиков под давлением, в рабочем режиме без вывода их из эксплуатации (кроме модели UGS 500), а также возможность измерения расхода газа в прямом и в обратном направлении (реверсивный режим, кроме модели UGS 500).

В расходомерах-счетчиках предусмотрена автоматическая самодиагностика и контроль метрологических характеристик (далее – КМХ) при помощи проверки нулевых и контрольных значений измеряемых величин.

Для автоматической коррекции изменения геометрии корпуса расходомера-счетчика и чисел Рейнольдса используются встроенные или подключенные внешние датчики давления и температуры (в зависимости от исполнения) или внесенные в прибор условно-постоянные величины значений давления и температуры.

На рисунке 1 представлен общий вид и схема пломбировки от несанкционированного доступа к расходомерам-счетчикам. Более подробное описание представлено в РЭ. Пломбы, предотвращающие доступ к элементам конструкции, устанавливаются изготовителем СИ или организацией, выполняющей ремонт СИ. Знак поверки на расходомер-счетчик не наносится. Знак утверждения типа, цифровой заводской номер и год выпуска наносится на маркировочную табличку методом лазерной гравировки. Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 2.



а) модель UGS 200



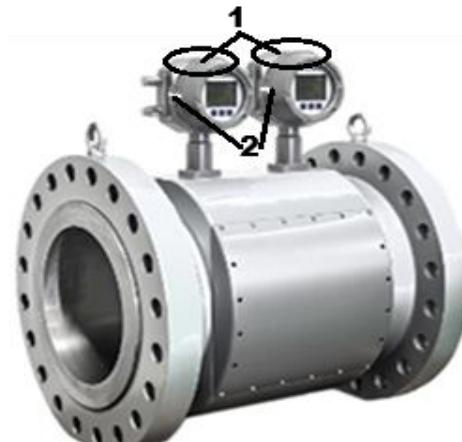
б) модель UGS 300 (с резьбовым и фланцевым типом установки приемопередатчиков)



в) модели UGS 400 и UGS 800



г) модель UGS 500



д) модель UGS 400 в модификации UGS 400X2

где 1 – место расположения маркировочной таблички
2 – место нанесения пломбы-наклейки из легкоразрушаемого материала
3 – пластиковая или свинцовая пломба (при наличии)

Рисунок 1 – Общий вид и схема пломбирования расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых UGS



Рисунок 2 – общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров-счетчиков 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.

Встроенное ПО используется для измерения объемного расхода и объема газа в 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, попутного и свободного нефтяного, факельного и различных газов известного состава, передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики расходомеров-счетчиков и архивирования измеренных данных. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

ПО защищено от несанкционированного доступа, имеет отдельную метрологически значимую часть ПО с идентификацией контрольной суммы.

Номер версии ПО имеет структуру А.В.С (где А, В, С – десятичные числа)

А – номер версии метрологически значимой части ПО;

В – номер метрологически незначимой части ПО;

С – номер сборки метрологически незначимой части ПО.

Изменение алгоритмов и установленных параметров реализовано с помощью разграничения прав доступа пользователей, системы идентификации пользователей и пароля.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	UGS 200	UGS 300	UGS 400	UGS 500	UGS 800
Идентификационное наименование программного обеспечения (Firmware)	UGS				
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.3	3.0.7	4.2.0	5.1.7	8.1.3
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	0x482F	0x4E13	0x56F7	0xC01F	0x6997
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-16				

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров-счетчиков приведены в таблицах 2 и 3. Показатели надежности в таблице 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 200, %					
Метод проведения поверки		Проливной/Имитационный (первичная или периодическая)			
Диапазон измерений расхода		$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$			
<i>* – для модификации UGS 200 с расположением двух акустических каналов по схеме IХI</i>					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 300, %					
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный		
Условие проведения поверки		на поверочной установке	первичная/периодическая		
Исполнение		1-лучевое	2-лучевое	1-лучевое	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm 2,0$ $(\pm 1,5)^*$	$\pm 1,5$ $(\pm 1,0)^*$	$\pm 2,0$ $(\pm 1,5)^*$	
	$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 4,0$ $(\pm 3,0)^*$	$\pm 3,0$ $(\pm 2,0)^*$	$\pm 4,0$ $(\pm 3,0)^*$	
				$\pm 3,0$ $(\pm 2,0)^*$	

Продолжение таблицы 2

* – при монтаже на фланцевой/безфланцевой катушке с предустановленными приёмопередающими блоками						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для моделей UGS 400 и UGS 800, %						
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный			
Условие проведения поверки		на поверочной установке	периодическая (при первичной проливной)	первичная/периодическая (при первичной имитационной)		
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 0,5$ $\pm 0,7$	$\pm 0,7$ $\pm 0,7$	$\pm 0,7$ $\pm 1,0$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 500 %						
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный			
Условие проведения поверки		на поверочной установке	периодическая (при первичной проливной)			
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$	$\pm 1,2$ $\pm 2,2$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в стандартных условиях для модели UGS 500, %						
Метод проведения поверки		Проливной	Имитационный			
Условие проведения поверки		на поверочной установке	периодическая (при первичной проливной)			
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$ $Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1,1$ $\pm 2,1$	$\pm 1,3$ $\pm 2,3$			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры газа UGS 500, °C						
Диапазон измерений температуры измеряемой среды UGS 500, °C						
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении абсолютного давления газа UGS 500, %						
Рабочий диапазон измерений абсолютного давления измеряемой среды UGS 500, % ВПИ						
Для всех моделей кроме UGS 500						
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при вычислении массового расхода, массы, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям ¹⁾ , %						
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %						
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании силы тока в значение давления/температуры ²⁾ , %						

Продолжение таблицы 2

Модель расходомера-счетчика	Номинальный диаметр	Расход газа в рабочих условиях ³⁾ , м ³ /ч		
		Q _{min}	Q _t	Q _{max}
UGS 200	DN50	2	10	290
	DN80	5	30	750
	DN100	8	50	1150
	DN150	35	100	2500
	DN200	45	170	4300
	DN250	60	270	6700
	DN300	95	380	8000
	DN350	110	460	9400
	DN400	150	600	14000
	DN500	350	1400	22300
	DN600	700	2000	27400
	DN700	950	2800	37400
	DN750	1100	3200	43000
	DN800	1250	3600	47500
	DN900	1600	4600	57000
	DN1000	2800	5600	70500
	DN1050	3100	6200	77500
	DN1100	3400	6800	85000
	DN1200	4000	8100	101700
UGS 400 UGS 800 ⁶⁾	DN50	6	10	250
	DN80	8	30	600
	DN100	13	50	950
	DN150	25	80	2100
	DN200	35	130	3600
	DN250	50	200	5600
	DN300	70	300	8000
	DN350	75	350	9400
	DN400	90	450	14000
	DN500	250	1000	19000
	DN600	500	1500	25400
	DN700	700	2000	34600
	DN800	1200	2700	36200
	DN900	1600	3400	45800
	DN1000	2000	4200	56500
UGS 500	DN25	0,3	2	48
	DN32	0,4	3	65
	DN40	0,6	5	100
	DN50	1	8	160
	DN80	3	20	400
	DN100	4	33	650
	DN150	8	80	1600
	DN200	12	128	2560
	DN250	26	260	5200
	DN300	36	360	7200

Продолжение таблицы 2

Модель расходомера-счетчика	Номинальный диаметр	Расход газа в рабочих условиях ³⁾ , м ³ /ч		
		Q _{min}	Q _t	Q _{max}
UGS 500	DN400	55	550	11000
UGS 300	DN50...DN5000	0,3...2200 ⁴⁾	3... 22000 ⁴⁾	1000... 13600 ⁴⁾⁵⁾

¹⁾ Для счетчиков с вычислителем. Указанная погрешность вычислений не содержит погрешности определения температуры, давления и цифро-аналоговых преобразований. Относительная погрешность при измерении массового расхода, массы, объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям, определяются в соответствии с действующими нормативными документами на системы измерений на базе ультразвуковых преобразователей расхода.

²⁾ Для расходомеров-счетчиков с токовыми первичными преобразователями от 4 до 20 мА без использования HART.

³⁾ Указанные расходы газа приведены для внутренних диаметров, равных номинальным. Фактические диапазоны расходов вычисляются исходя из фактических геометрических размеров расходомеров-счетчиков. Значения указаны в паспорте на расходомер-счетчик.

⁴⁾ Значение объемного расхода газа соответствует скоростям потока газа Q_{min} = 0,03 м/с, Q_t = 0,3 м/с и Q_{max} = 120 м/с и зависит от внутреннего диаметра измерительного трубопровода, условий процесса и состава измеряемой среды. (см. паспорт).

⁵⁾ Указано максимальное допустимое значение для DN200, может отличаться в зависимости от конфигурации расходомера-счетчика, диаметра трубопровода, условий процесса и от состава измеряемой среды. (см. паспорт).

⁶⁾ Модификация UGS 400X2 для модели UGS 400 и модели UGS 800 изготавливаются от типоразмера DN100.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Температура рабочей среды, °С	от -40 до +200	от -196 до +300 (по запросу)
Абсолютное давление рабочей среды, МПа	от атмосферного до 42,0	
Условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С	от -45 до +80	
- относительная влажность воздуха, %	от -60 до +80 (по запросу)	
- атмосферное давление, кПа	до 98 от 84 до 106,7	
Входные/ Выходные сигналы		
Аналоговые выходы	Токовые (от 4 до 20 мА), с поддержкой HART-протокола, активный/пассивный частотно-импульсные выходы, электрически и оптически изолированные	
Аналоговые входы	Токовые от 4 до 20 мА, с поддержкой HART-протокола, активный/пассивный	
Цифровые проводные интерфейсы	RS485, RS232, HART; Ethernet	
Цифровые беспроводные интерфейсы	NB-IoT, 4G, Bluetooth (по заказу)	
Параметры электрического питания моделей UGS 200, UGS 300, UGS 400, UGS 800 от внешнего блока питания	вид тока	напряжение, В
	Постоянный	24 (±10%)
	Переменный (по запросу)	220 (±10%)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение	
Параметры электрического питания модели UGS 500 - от внешнего блока питания - от встроенной батареи	Постоянный	9,5...24 ($\pm 10\%$) 7,2
Потребляемая мощность, Вт, не более		15
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015 UGS 200, UGS 300, UGS 400, UGS 800 UGS 500		IP 66 IP 65
Маркировка взрывозащиты UGS 300 UGS 200, UGS 400, UGS 800 UGS 500		1 Ex db IIB+H2 T6 Gb / 1 Ex db IIC T6 Gb 1 Ex db IIB T6 Gb 1 Ex ib IIB T4 Gb
Габаритные размеры, мм		согласно РЭ
Масса, кг		

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	175 000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на расходомере-счетчике, методом лазерной аппликации (гравировки) и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой UGS	UGS	1	Модель в зависимости от заказа
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой UGS. Паспорт	ЛЕМС.407251.001-01 ПС ЛЕМС.407251.001-02 ПС ЛЕМС.407251.001-03 ПС	1	В зависимости от модели.
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS. Руководство по эксплуатации	ЛЕМС.407251.001-01 РЭ ЛЕМС.407251.001-02 РЭ ЛЕМС.407251.001-03 РЭ	1	В зависимости от модели. В электронном или печатном виде (1 экземпляр в один адрес отгрузки)
Сервисное программное обеспечение для конфигурирования, настройки и обмена данными с расходомером-счетчиком	«UGS-Расход»	1	Для ПК и мобильных устройств с ОС Windows, Linux, Android
Носитель с комплектом сопроводительной документации		1	В зависимости от модели (1 экземпляр в один адрес отгрузки)

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе 1.5 документов «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS, модели UGS 200, UGS 400, UGS 800. Руководство по эксплуатации». ЛЕМС.407251.001-01 РЭ, «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS, модель UGS 300. Руководство по эксплуатации». ЛЕМС.407251.001-02 РЭ, «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS модель UGS 500. Руководство по эксплуатации». ЛЕМС.407251.001-03 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 №1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 №2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 №2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 06.12.2019 г. №2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^1 \cdot 10^7$ Па»

ТУ 26.51.52-001-50329840-2022 Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНСИСТЕМС»
(ООО «ГРИНСИСТЕМС»)

ИНН 9728051656

Юридический адрес: 108840, г. Москва, вн.тер.г. городской округ Троицк, г Троицк,
ул. Центральная, д. 20, кв. 2

Телефон: +7 495 128-4463

Web-сайт: www.grn-systems.ru

E-mail: info@grn-systems.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГРИНСИСТЕМС»
(ООО «ГРИНСИСТЕМС»)
ИНН 9728051656

Юридический адрес: 108840, г. Москва, вн.тер.г. городской округ Троицк, г Троицк,
ул. Центральная, д. 20, кв. 2

Адрес места осуществления деятельности: 117198, Москва г, пр-кт Ленинский, д. 113/1,
офис 211д

Телефон: +7 495 128-4463

Web-сайт: www.grn-systems.ru

E-mail: info@grn-systems.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»

(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Адрес: Россия, Республика Татарстан, 420088, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7 «а»

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310592