

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» марта 2023 г. № 618

Регистрационный № 88561-23

Лист № 1
Всего листов 10

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 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 состоят из корпуса расходомера (далее УПР), с установленными в него парами приемопередатчиков, и блока обработки сигналов. Пары приемопередатчиков располагаются в одной плоскости параллельно друг другу или в двух пересекающихся плоскостях. Блок обработки сигналов оснащен жидкокристаллическим дисплеем, отвечает за возбуждение и обработку сигналов, поступающих от приёмопередатчиков, за коммуникацию с внешними устройствами.

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

Блок обработки сигналов в зависимости от модели расходомера-счетчика, осуществляет прием – передачу сигналов от ультразвуковых приемопередатчиков, преобразователей давления и температуры (опционально), их преобразование, обработку и вычисление расхода газа в рабочих условиях, с последующим формированием цифрового выходного сигнала. Блок обработки сигнала устанавливается на корпусе УПР или может быть вынесен отдельно от корпуса расходомера. 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, методика расчета молекулярного веса углеводородных газов).

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-счётчики газа в стандартных исполнениях имеют следующую конфигурацию приемо-передающих блоков (акустических каналов):

- UGS 200 – 2 акустических канала (4 электроакустических преобразователя);
- UGS 300 – 1 или 2 акустических канала (2 (4) электроакустических преобразователя);
- UGS 400 – 4 акустических канала (8 электроакустических преобразователей);
- UGS 500 – 2 акустических канала (4 электроакустических преобразователя);
- UGS 800 – 8 акустических каналов (16 электроакустических преобразователей).

В расходомерах-счетчиках предусмотрена возможность замены электроакустических преобразователей 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).

В расходомерах-счетчиках предусмотрена автоматическая самодиагностика и проверка нулевых и контрольных значений измеряемых величин.

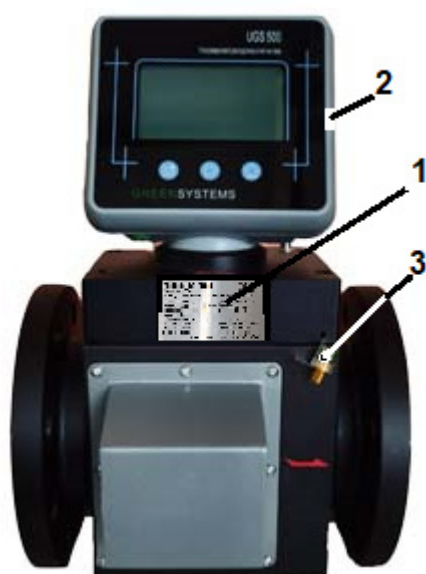
На рисунке 1 представлен общий вид и схема пломбировки от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков. Пломбы, предотвращающие доступ к элементам конструкции, устанавливаются изготовителем СИ или организацией, выполняющей ремонт СИ. Знак поверки на расходомер-счетчик не наносится. Знак утверждения типа, одиннадцатизначный 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

в) модель UGS 400



г) модель UGS 500



д) модель UGS 800

где 1 – место расположения маркировочной таблички
2 – место нанесения пломбы-наклейки из легкоразрушаемому матриала
3 – пластковая или свинцовая пломба

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

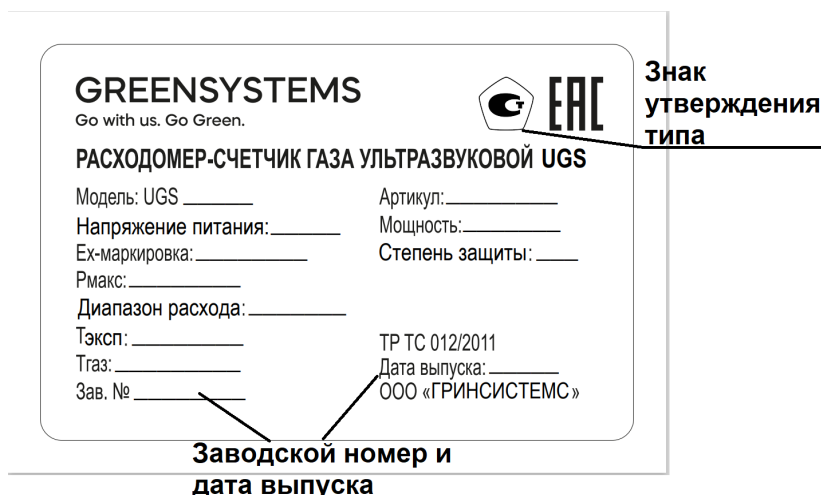


Рисунок 2 – общий вид маркировочной таблички

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 и свободного нефтяного, передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики расходомеров-счетчиков и архивирования измеренных данных. Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

ПО защищено от несанкционированного доступа, изменение алгоритмов и установленных параметров с помощью разграничения прав доступа пользователей, системы идентификации пользователей и пароля

Все ПО является метрологически значимым.

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	УГС- Расход 200	УГС- Расход 300	УГС- Расход 400	УГС- Расход 500	УГС- Расход 800
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.1.3	3.0.7	4.2.0	5.0.7	8.1.3
Цифровой идентификатор ПО	0x482F	0x4E13	0x56F7	0x517B	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.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях для модели UGS 200, %					
Метод проведения поверки		Проливной		Имитационный	
Условие проведения поверки		на поверочной установке		первичная/периодическая	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±1,0		±1,0	
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±2,0		±2,0	

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной 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	2-лучевое
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±2,0 (±1,5)*	±1,5 (±1,0)*	±2,0 (±1,5)*	±1,5 (±1,0)*
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±4,0 (±3,0)*	±3,0 (±2,0)*	±4,0 (±3,0)*	±3,0 (±2,0)*

* - при монтаже на фланцевой/без фланцевой катушке с предустановленными приёмопередающими блоками

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной 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		первичная/периодическая (при первичной имитационной)	периодическая (при первичной проливной)
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±0,5 (±0,65)*		±0,7	±0,7
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±0,7		±1,0	±0,7

* при определении основной относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа в рабочих условиях на поверочных установках с доверительными границами относительной погрешности $\delta_0 = \pm 0,25$ % при доверительной вероятности 0,95

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной 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	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±1,0		±1,2	
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±2,0		±2,2	

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой основной 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	
Диапазон измерений расхода	$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	±1,1	±1,3
	$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	±2,1	±2,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры газа UGS 500, °С			±0,3
Диапазон измерений температуры измеряемой среды UGS 500, °С			от -30 до +80
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении абсолютного давления газа UGS 500, %			±0,25
Рабочий диапазон измерений абсолютного давления измеряемой среды UGS 500, % ВПИ			от 25 до 100

Продолжение таблицы 2

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⁾ , %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения времени, %	±0,01
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при преобразовании силы тока в значение давления/температуры ²⁾ , %	± 0,075

Продолжение таблицы 2

Модель расходомера	Номинальный диаметр	Расход газа в рабочих условиях ³⁾ , м ³ /ч		
		Q _{min}	Q _t	Q _{max}
		м ³ /ч	м ³ /ч	м ³ /ч
UGS 200 UGS 400 UGS 800	DN50	2	12	280
	DN80	5	30	750
	DN100	8	45	1150
	DN150	16	100	2600
	DN200	20	160	4500
	DN250	25	240	7000
	DN300	35	310	9600
	DN350	45	420	12000
	DN400	60	550	15000
	DN450	100	700	19000
	DN500	130	850	23600
	DN600	180	1200	33600
	DN700	280	1700	40000
	DN750	320	1900	45000
	DN800	360	2200	50000
DN900	450	2800	66000	
DN1000	550	3400	80000	
UGS 500	DN25	0,1	3	60
	DN32	0,16	4,5	100
	DN40	0,25	7,5	150
	DN50	0,4	12	240
	DN80	1	32	650
	DN100	1,5	50	1000
	DN150	3,5	100	2000
	DN200	6	190	3800
UGS 300	DN50...DN5000	от 0,3 до 2200 ⁴⁾	от 3 до 22000 ⁴⁾	от 1000 до 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 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.

5) Указано максимальное значение для DN200, может отличаться в зависимости от модели расходомера, диаметра трубопровода и от состава измеряемой среды. (см. Руководство по эксплуатации).

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 - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от -45 до +80 от -60 до +80 (по запросу) до 98 от 84 до 106,7	
Входные/ Выходные сигналы		
Аналоговые выходы	3 шт. (макс.) от 4 до 20 мА, с поддержкой HART Активный/Пассивный, электрически и оптически изолированные, в том числе импульсные выходы (макс 2 шт.), настраиваемые	
Аналоговые входы	3 шт. (макс.) от 4 до 20 мА, с поддержкой HART	
Цифровые проводные интерфейсы	RS485, 3 шт. (макс.), протокол MODBUS; RS232, 1 шт.; HART; Ethernet, 1 шт.;	
Цифровые беспроводные интерфейсы (UGS 500)	NB-IoT, 4G, Bluetooth	
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%)
Параметры электрического питания модели UGS 500 - от внешнего блока питания - от встроенной батареи	Постоянный	9,5...24 (±10%)
		7,5
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 IIC T6 Gb 1 Ex db IIB T6 Gb 1 Ex db IIB T4 Gb	
Габаритные размеры, мм	согласно РЭ	
Масса, кг		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	130 000	

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 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой UGS	1	Модель в зависимости от заказа
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые UGS. Руководство по эксплуатации	1	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой UGS. Паспорт	1	
Комплект монтажных частей	1	По заказу
Сервисное программное обеспечение для конфигурирования, настройки и обмена данными с расходомером-счетчиком	1	Для ПК и мобильных устройств с ОС Windows, Android

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 мая 2022 г. №1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. №2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. №2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ГОСТ 8.558–2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

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

Правообладатель

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

ИНН 9728051656

Адрес юридический: 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

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

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

Телефон: +7 495 128-4463

Web-сайт: www.grn-systems.ru

E-mail: info@grn-systems.ru

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-
исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ВНИИР – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

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

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

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

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.

