

Регистрационный № 99044-26

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H (далее – счетчики) предназначены для измерений объема природного газа по ГОСТ 5542-22, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Описание средства измерений

Принцип работы счетчиков основан на методе измерений разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Измеренная разность времени пропорциональна скорости потока и объемному расходу газа. По измеренным значениям объемного расхода при рабочих условиях, давления и (или) температуры газа по стандартизованным алгоритмам вычисляют объем газа, приведенный к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63. Информация о плотности газа при стандартных условиях, содержании азота и диоксида углерода задается в виде условно-постоянных величин.

В состав счетчиков могут входить:

- преобразователь расхода ультразвуковой (далее – УПР) с установленными ультразвуковыми приемо-передатчиками;
- встроенный преобразователь температуры;
- встроенный преобразователь давления;
- электронный блок (далее – ЭБ) со встроенным вычислителем расхода (далее – ВР), который осуществляет прием – передачу сигналов от ультразвуковых приемо-передатчиков, преобразователей давления, температуры, их преобразование, вычисление объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям, с последующим формированием цифровых выходных сигналов. ЭБ устанавливается на УПР;
- встроенный программируемый модуль (далее – MFF2), обеспечивающий переключение на сотовые сети предустановленных/резервных операторов, в случае отсутствия сигнала сотовой сети основного оператора и (или) слот для установки съемных SIM-карт стандартизированных форматов 2FF (mini-SIM), 3FF (micro-SIM), 4FF (nano-SIM);
- внутренняя антенна;
- разъем для подключения внешней антенны (опционально).

Счетчики изготавливаются по заказу в любой цветовой гамме.

Счетчики изготавливаются в модификациях С и S, которые отличаются формой корпуса УПР. Счетчики модификации S изготавливаются типоразмеров G4, G6, G10, которые отличаются диапазонами объемного расхода газа в рабочих условиях. Счетчики опционально могут быть оснащены встроенным запорным клапаном класса А в соответствии требованиями ГОСТ 9544-2015. Направления потока газа указаны на корпусе УПР.

Счетчики выпускаются в исполнениях С1Т и С1ТР. Счетчики исполнения С1Т не имеют встроенного преобразователя давления и предназначены для измерений объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С. Счетчики исполнения С1ТР имеют в своем составе преобразователь давления и предназначены для измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63.

Счетчики модификации С имеют исполнения Г и Д, которые отличаются значениями допускаемой относительной погрешности и количеством пар приемопередатчиков.

В зависимости от диапазонов температуры окружающей и измеряемой среды счетчики имеют исполнения М, М1, М2, М3 и Х.

Знак утверждения типа наносится на маркировочную табличку методом аппликации или лазерной гравировки. Заводской номер, состоящий из шести арабских цифр, наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ. Формат и место нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлены на рисунках 9, 10.

Ограничение доступа к местам настройки (регулировки), расположенным в ЭБ, осуществляется путем установки свинцовых пломб. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знаков поверки представлены на рисунках 7, 8.

В зависимости от исполнения счетчики могут обеспечивать выполнение следующих функций:

- введение и регистрацию значений условно-постоянных величин;
- защиту от несанкционированного доступа к параметризации и архивам;
- передачу измеренных данных, параметров настройки и архивной информации;

В счетчиках осуществляется архивирование в энергонезависимой памяти и вывод на показывающее устройство результатов измерений, архивов событий и параметров функционирования, а также значений условно-постоянных параметров.

В зависимости от исполнения счетчики обеспечивают индикацию следующих параметров:

- отношения коэффициентов сжимаемости при рабочих и стандартных условиях;
- текущего значения объемного расхода газа при рабочих условиях;
- текущего значения объемного расхода газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям;
- текущего значения температуры измеряемой среды;
- текущего значения давления измеряемой среды;
- текущего значения скорости потока измеряемой среды;
- текущего значения скорости звука;
- текущего значения накопленного объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям, за отчетный период;
- текущих параметров даты и времени;
- суммарного накопленного рабочего объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям;
- параметров функционирования счетчика.

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

Счетчики поддерживают удаленно настраиваемое посредством единого пульта управления системами телеметрии региональных газовых компаний (далее - ЕПУ СТМ РГК) расписание передачи данных.

С помощью проводного интерфейса RS-485 или беспроводных GSM, Bluetooth к счетчику может быть подключено внешнее технологическое ПО «АРМ «UFG View», обеспечивающее выполнение следующих функций:

- самодиагностику работы счетчика;
- определение загрязненности ультразвуковых датчиков;

- определение параметров состояния потока (завихрение, асимметрия)
- визуализацию скоростей потока – построение эпюры скоростей;
- встроенные инструменты для калибровки, поверки и настройки работы счетчика;
- выгрузку архивных и диагностических данных, событий, внештатных ситуаций за выбранный отчетный период.

Общий вид счетчиков представлен на рисунках 1–6.



Рисунок 1 – Счетчики модификации С с накидными гайками



Рисунок 2 – Счетчики модификации С с фланцевым соединением



Рисунок 3— Счетчики модификации С с выходом под антенну



Рисунок 4 – Счетчики модификации С с выходом под антенну и разъемом для подключения к внешним устройствам опроса и сбора информации



Рисунок 5 – Счетчики модификации С с выходом под антенну и проводом для подключения к внешним устройствам опроса и сбора информации



Рисунок 6 – Счетчики модификации S

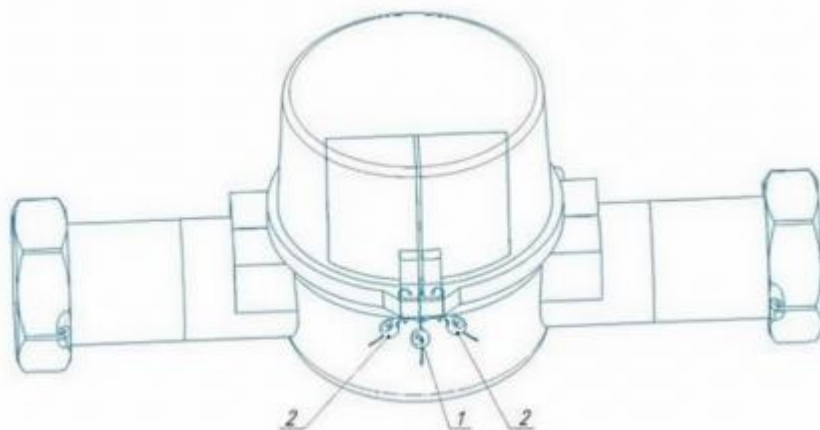


Рисунок 7 – Схема пломбировки счетчиков модификации С

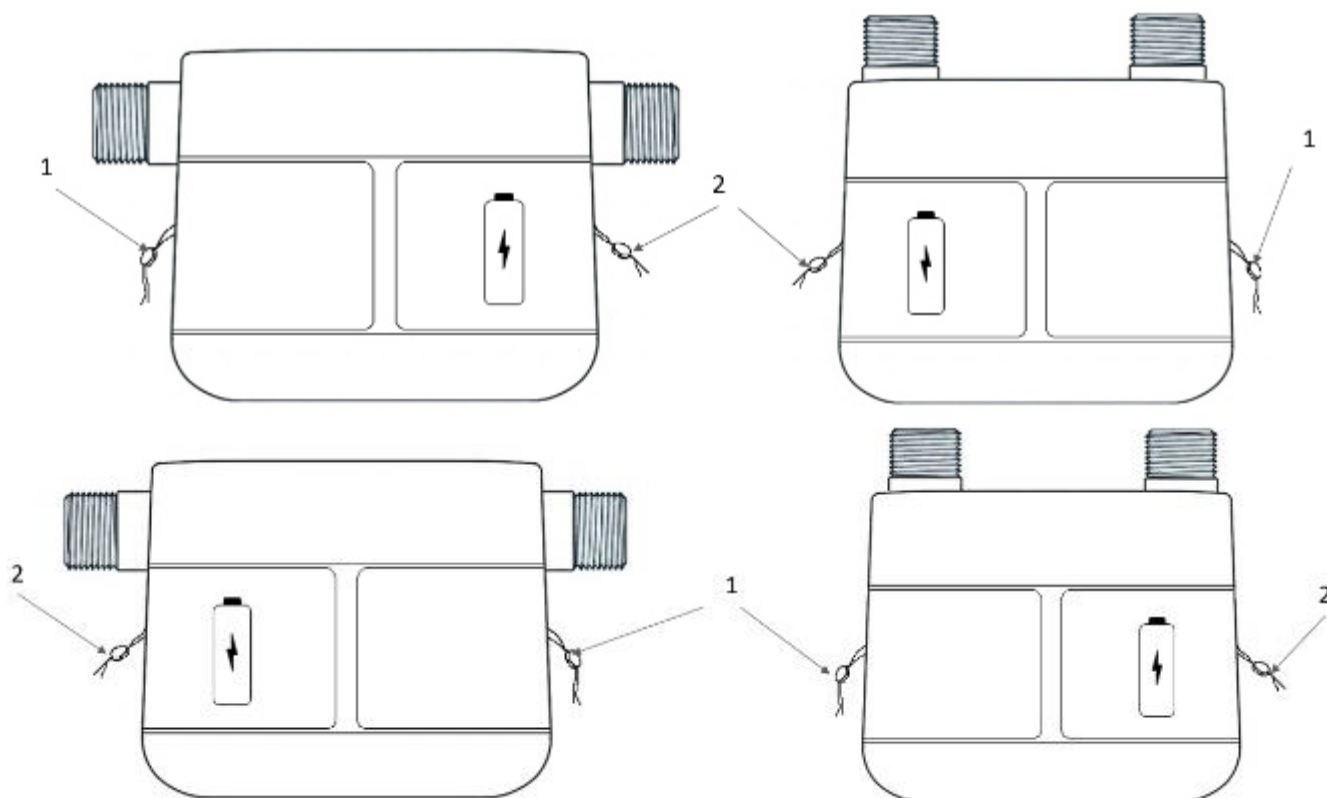


Рисунок 8 – Схема пломбировки счетчиков модификации S

- 1 – пломба со знаком поверки;
2 – пломба предприятия изготовителя, поставщика газа или организации, уполномоченной изготовителем, предотвращающая вскрытие кожуха и доступ к батарее питания

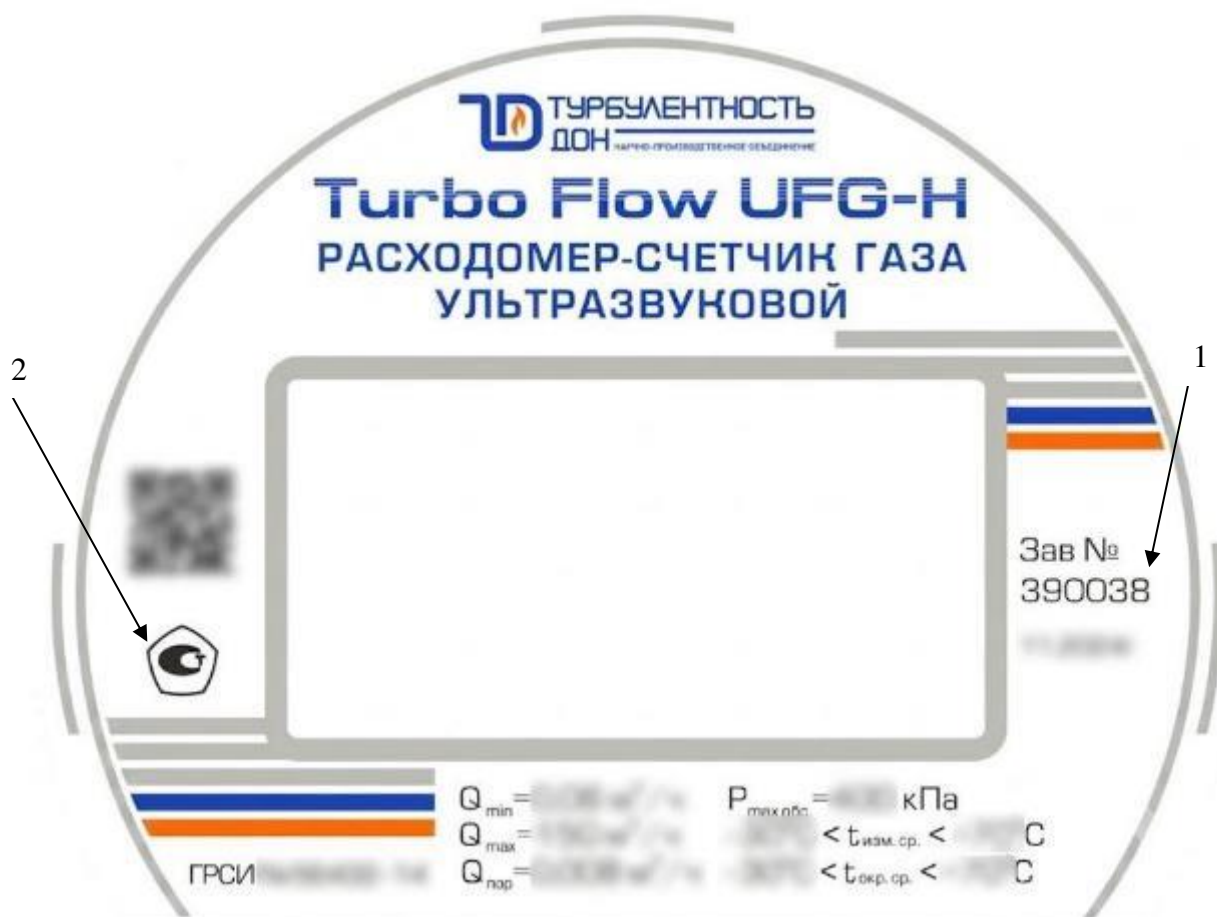


Рисунок 9 – Маркировочная табличка счетчиков модификации С



Рисунок 10 – Маркировочная табличка счетчиков модификации S

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) 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. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО, также конструкция счетчика исключает возможность вскрытия корпуса электронного блока без фиксации действия в архиве счетчика. Факты вскрытия корпуса электронного блока, отключения элементов питания, отключение измерительных модулей, а также состояние SIM-карты фиксируются программным обеспечением счетчика и сохраняются в архивных данных, на индикаторе отображается сообщение о событиях. В случае вскрытия корпуса электронного блока счетчик выходит на внеплановый сеанс связи и передает сигнал о событии на ЕПУ СТМ РГК.

Метрологические характеристики счетчиков нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Разделение программного обеспечения выполнено внутри кода ПО на уровне языка программирования. К метрологически значимой части ПО относятся:

- программные модули, принимающие участие в обработке (расчетах) результатов измерений или влияющие на них;
- программные модули, осуществляющие отображение измерительной информации, ее хранение, передачу, идентификацию, защиту ПО и данных;
- параметры, участвующие в вычислениях и влияющие на результат измерений;
- компоненты защищенного интерфейса для обмена данными с внешними устройствами.

Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Уровень защиты программного обеспечения счетчиков от преднамеренных и непреднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UFG.H
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.00
Цифровой идентификатор ПО	0xA7F3C91E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация С		Модификация S	
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м³/ч¹)	от 0,016 до 160		G4	G6
			от 0,04 до 6	от 0,06 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63, без учета погрешности от принятия плотности газа при стандартных условиях, молярных долей азота и диоксида углерода за условно-постоянные величины и методической погрешности определения коэффициентов сжимаемости газа при рабочих и стандартных условиях, %²):	В диапазоне объемного расхода газа в рабочих условиях			
	Q _{мин} ≤ Q ≤ Q _{ном}	Q _{ном} < Q ≤ Q _{макс}	Q _{мин} ≤ Q ≤ Q _{ном}	Q _{ном} < Q ≤ Q _{макс}
	где Q _{мин} – минимальный расход, м³/ч¹); Q – измеряемый расход, м³/ч; Q _{макс} – максимальный расход, м³/ч¹); Q _{ном} – номинальный расход, м³/ч¹).		где Q _{мин} – минимальный расход, м³/ч; Q – измеряемый расход, м³/ч; Q _{макс} – максимальный расход, м³/ч; Q _{ном} – номинальный расход, м³/ч:	
			0,4	0,6
			±3,0	±1,5
			-	
исполнение Д - 1 пара приемопередатчиков, %	±3,0	±1,5	-	
исполнение Г – 2 пары приемопередатчиков, %	±2,0	±1,0	-	
¹) Значения указываются в эксплуатационной документации изготовителя.				
²) С учетом относительной погрешности вычислений объема газа, приведенного к температуре плюс 20 °С или к стандартным условиям, допускаемые пределы которой составляют ±0,01 %.				

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация С	Модификация S		
Диаметр номинальный DN	15, 20, 25, 32, 40, 50	G4	G6	G10
		25	25, 32	40, 50
Порог чувствительности, м ³ /ч ¹⁾	0,002Q _{ном} , где Q _{ном} =100Q _{мин}	0,002	0,003	0,005
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), ZigBee, M2M 433/868 МГц, NB-IOT, NB-Fi, LoRa	GSM/GPRS		
Слот под SIM карту	2FF (mini-SIM), 3FF (micro-SIM), 4FF (nano-SIM)			
Параметры электрического питания, В: -от встроенной батареи -от внешнего блока питания	3,6 от 12 до 24			
Потребляемая мощность, Вт, не более	10			
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С				
для исполнения М	от -30 до +70	от –40 до +55		
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			
- температура измеряемой среды, °С				
для исполнения М	от -30 до +70	от –40 до +55		
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			

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация С	Модификация S		
- избыточное давление измеряе- мой среды, МПа, не более	0,005			
- избыточное давление при опрессовке, МПа, не более	0,050			
- относительная влажность воздуха, %, - атмосферное давление, кПа	до 95 от 84,0 до 106,7			
Потеря давления ΔР при Q _{макс} , Па, не более	3000	200	450	800
1) Для счетчиков с отношением расходов Q _{мин} к Q _{макс} более 1 к 150.				

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000
Средний срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе ЭБ, методом аппликации или лазерной гравировки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	Turbo Flow UFG-H	1 шт. исполнение и модификация по заказу
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H. Руководство по эксплуатации	ТУАС.407252.004 РЭ	Доступно на сайте изготовителя https://www.turbo-don.ru
Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H. Паспорт	ТУАС.407252.005 ПС	1 экз.
Комплект монтажных частей		1 комплект (по заказу)
ПО «APM «UFG View»		Доступно на сайте изготовителя https://www.turbo-don.ru

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» Руководства по эксплуатации ТУАС.407252.004 РЭ.

Нормативные 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

ГОСТ 30319.2-2015 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление физических свойств на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода

ГОСТ Р 70927-2023 Газ природный. Методы расчета физических свойств. Вычисление коэффициента сжимаемости в области низких температур

ТУ 26.51.52-042-70670506-2025 Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые Turbo Flow UFG-H. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Юридический адрес: 129110, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Мещанский, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью НПО «Турбулентность-ДОН»

(ООО НПО «Турбулентность-ДОН»)

ИНН 6141021685

Юридический адрес: 129110, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Мещанский, ул. Щепкина, д. 47, стр. 1, офис V, ком. 11

Адрес места осуществления деятельности: 346815, Ростовская обл., Мясниковский м.р-н, Краснокрымское с.п., автодорога Ростов-на-Дону – Новошахтинск тер., 1-й км, зд. 6/8

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13