

Регистрационный № 99041-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые РГ-У

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые РГ-У (далее – счетчики) предназначены для измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, абсолютного давления и температуры и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63, природного газа и других многокомпонентных и однокомпонентных газов, находящихся в однофазном состоянии.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на измерении объемного расхода и объема газа при рабочих условиях ультразвуковым методом, абсолютного давления, температуры и вычисления объемного расхода и объема газа, приведенных к стандартным условиям.

Ультразвуковой метод измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях основан на зависимости разности времен прохождения ультразвукового импульса по направлению и против направления течения газа между электроакустическими преобразователями от средней скорости газа вдоль акустического пути. Измеряя разницу времени прохождения ультразвукового импульса между электроакустическими преобразователями, установленными в корпусе, счетчики измеряют расход и объем газа в рабочих условиях.

Счетчики измеряют параметры состояния газа: давление и температуру, вычисляют коэффициент сжимаемости, объем и объемный расход газа, приведенные к стандартным условиям. Коэффициент сжимаемости в счетчиках может вычисляться в соответствии с ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, ГОСТ Р 70927–2023 (при температуре газа ниже минус 23,15 °С) или вводится в качестве условно-постоянной величины.

Счетчики состоят из:

– ультразвукового преобразователя расхода (далее – УЗПР), который включает корпус (измерительный трубопровод), через который проходит измеряемая среда, с установленными преобразователями электроакустическими (далее – ПЭА) и устройство обработки сигналов ПЭА (далее – УОС);

– одного или двух термопреобразователей сопротивления;
– выносного или встроенного преобразователя абсолютного давления;
– измерительно-вычислительного комплекса (далее – ИВК), который преобразовывает выходные сигналы от термопреобразователей сопротивления, преобразователя давления и УОС. ИВК в зависимости от исполнения может включать встроенный контроллер телеметрии.

Акустический импульс передается между ПЭА в виде прямых акустических лучей. Количество ПЭА зависит от номинального диаметра.

Счетчики обеспечивают измерение следующих параметров:

– объемный расход и объем газа при рабочих условиях;

- объемный расход и объем газа, приведенные к стандартным условиям;
- абсолютное давление газа;
- температура газа;
- температура окружающей среды (опционально).

Описание возможных исполнений и конструктивных особенностей приведено в описании структуры условного обозначения счетчиков:

РГ-У [1]-[2]-[3]-[4]-[5]-[6]-[7]-[8]-[9], где:

[1] – номинальный внутренний диаметр (условный проход), выбирается из ряда DN50, DN80, DN100, DN150, DN200, DN250, DN300;

[2] – диапазон измерений объемного расхода: 1:100; 1:160; 1:200;

[3] – диапазон измерений рабочего давления, МПа, выбирается из ряда:

0,2 – для диапазона от 0,08 до 0,20 МПа;

0,5 – для диапазона от 0,1 до 0,5 МПа;

0,75 – для диапазона от 0,15 до 0,75 МПа;

1,0 – для диапазона от 0,2 до 1,0 МПа;

1,7 – для диапазона от 0,4 до 1,7 МПа;

[4] – диапазон измерений температуры рабочей среды, выбирается из ряда:

ТС – для диапазона от минус 30 до плюс 60 °С;

ТР – для диапазона от минус 40 до плюс 60 °С;

[5] – исполнение в зависимости от метрологических характеристик: О, 4С, 6С;

[6] – тип корпуса:

К1 – литой;

К2 – сварной с металлическими кожухами;

К3 – сварной без металлических кожухов;

[7] – конструктивное исполнение по монтажу ИВК:

И1 – моноблочное исполнение;

И2 – выносное исполнение;

[8] – наличие встроенного контроллера телеметрии:

М0 – без встроенного контроллера телеметрии;

М1 – со встроенным контроллером телеметрии;

[9] – наличие дополнительного термопреобразователя сопротивления для измерения температуры окружающей среды:

0 – без термопреобразователя сопротивления;

Т2 – с термопреобразователем сопротивления.

Заводской номер счетчиков представляет собой цифровой код, состоящий из арабских цифр. Заводской номер наносится на маркировочную табличку, размещаемую на верхней поверхности корпуса ИВК, методом лазерной гравировки, и записывается в энергонезависимую память.

Общий вид счетчиков представлен на рисунке 1.

Место нанесения заводского номера, место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков

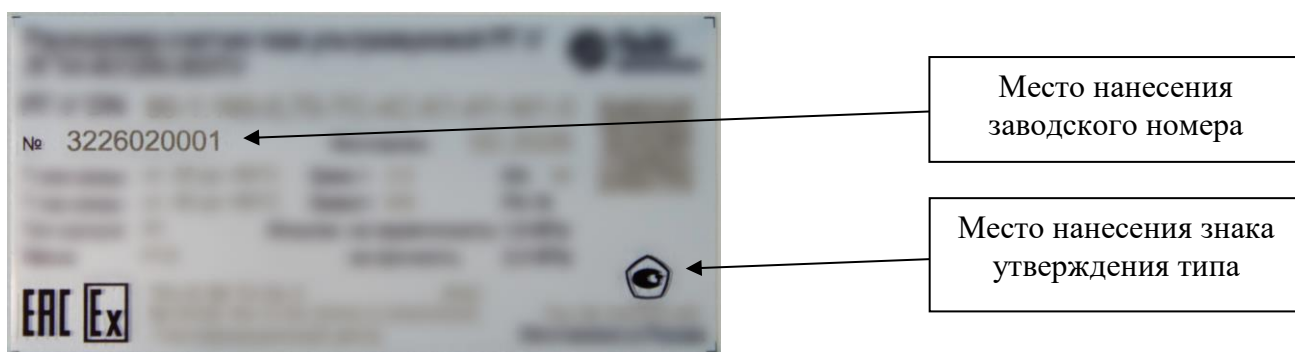


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Защиту от несанкционированного доступа осуществляют путем пломбирования:

- кнопки поверителя, расположенной внутри корпуса ИВК и защищенной металлической пластиной с помощью проволоки и свинцовой (пластмассовой) пломбы с нанесением знака поверки давлением на пломбу;
- винтов крышки электронной платы ИВК с нанесением знака поверки давлением на мастику;
- корпуса УОС с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;

- корпуса УЗПР с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- штуцеров присоединения импульсной трубки и крана датчика абсолютного давления для исполнения К2 с нанесением знака поверки давлением на мастику или свинцовую (пластмассовую) пломбу;
- места присоединения термопреобразователя сопротивления на измерительном трубопроводе пломбируются поставщиком газа после выполнения монтажных работ;
- места присоединения преобразователя абсолютного давления на измерительном трубопроводе для исполнений К1 и К3, ручка крана пломбируются поставщиком газа после выполнения монтажных работ.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки, приведены на рисунках 3 – 5.

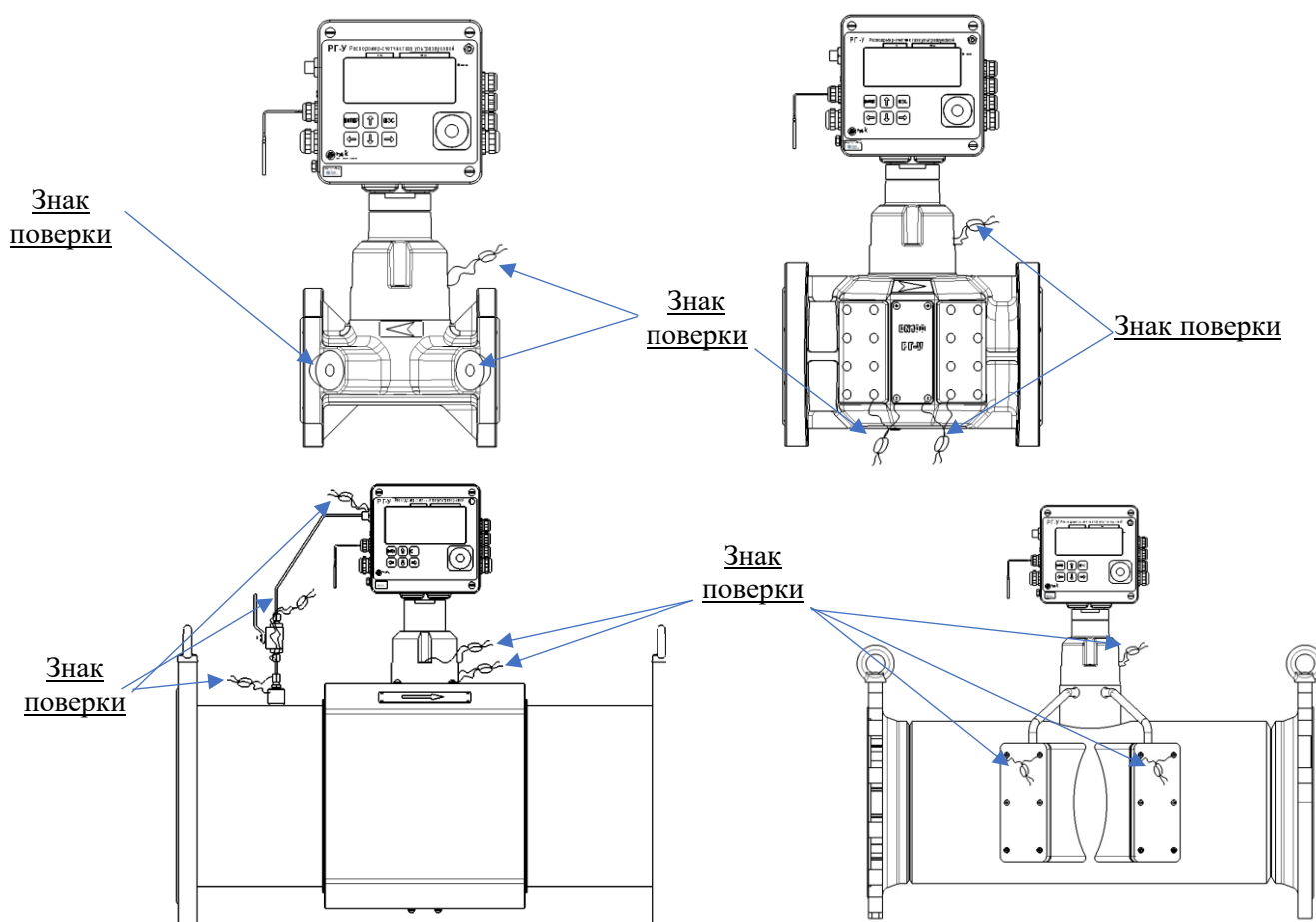


Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки корпуса УОС и корпуса УЗПР

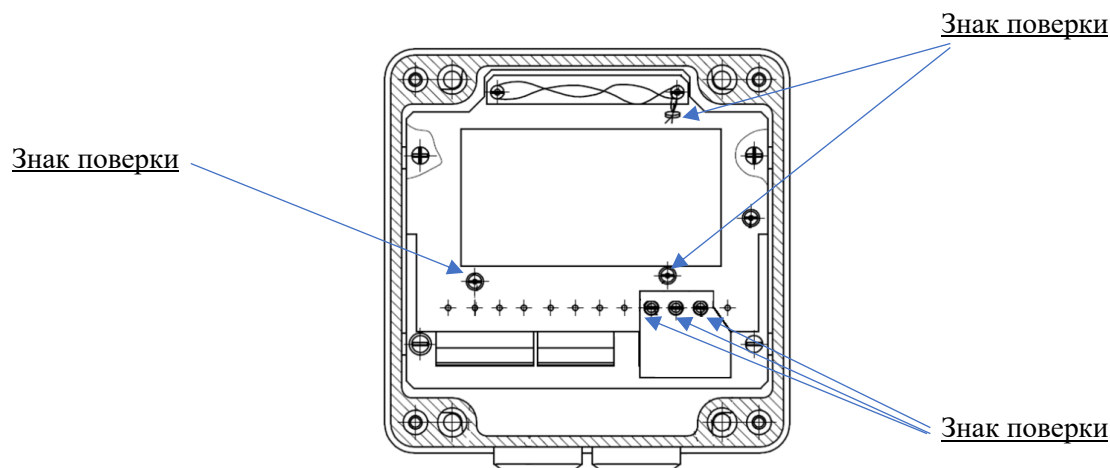


Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки ИВК без встроенного контроллера телеметрии

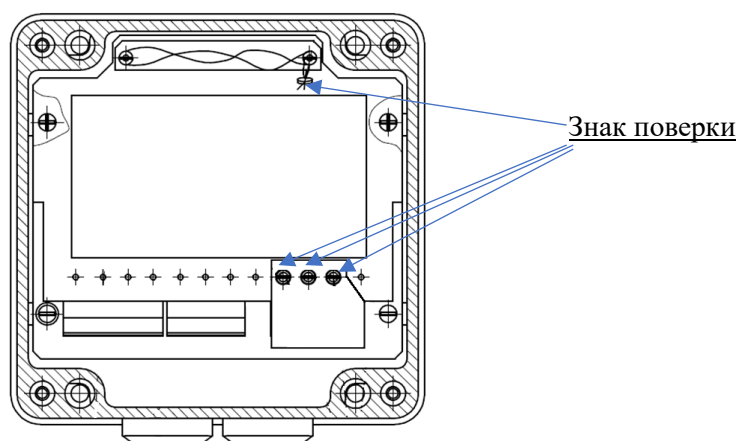


Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки ИВК со встроенным контроллером телеметрии

Программное обеспечение

Счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО разделено на метрологически значимую и метрологически незначимую части. ПО располагается в энергонезависимой памяти микроконтроллера, обеспечивающего аппаратную защиту от считывания ПО или его части с целью копирования или внесения изменений. Идентификационные данные ПО метрологически значимой части приведены в таблице 1.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (ВерсМ)	1.00
Цифровой идентификатор ПО (ТестМ)	1359
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазон измерений расхода при рабочих условиях

Номинальный диаметр DN	Порог чувствительности, м³/ч	Диапазон рабочих расходов Q _{min} / Q _{max}			Максимальный объемный расход Q _{max} , м³/ч
		1:200	1:160	1:100	
		Минимальный объемный расход Q _{min} , м³/ч			
50	0,3	0,8	1,0	1,6	160
80	0,6	2,2	2,8	4,5	450
100	1,0	4,0	5,0	8,0	800
150	2,0	10,0	12,5	20,0	2000
200	3,0	15,0	17,5	30,0	3000
250	5,0	22,5	28,0	45,0	4500
300	8,0	32,5	40,5	65,0	6500

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления*, МПа	от 0,08 до 0,20; от 0,1 до 0,5; от 0,15 до 0,75; от 0,2 до 1,0; от 0,4 до 1,7
Диапазон измерений температуры измеряемой среды*, °С	от -30 до +60; от -40 до +60
Диапазон измерений температуры окружающей среды*, °С	от -30 до +60; от -40 до +60
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях, %: – в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включ. – в диапазоне от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$: а) исполнение О б) исполнение 4С в) исполнение 6С	$\pm 1,0$ $\pm 2,0$ $\pm 1,7$ $\pm 1,4$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений абсолютного давления газа, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры газа, %	$\pm 0,10$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией, %	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным условиям, с учетом погрешности измерения давления, температуры и вычисления объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, обусловленной алгоритмом вычислений и его программной реализацией**, %: – в диапазоне от $0,1 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$ включ. – в диапазоне от $Q_{\min}$ до $0,1 \cdot Q_{\max}$: а) исполнение О б) исполнение 4С в) исполнение 6С	$\pm 1,1$ $\pm 2,1$ $\pm 1,8$ $\pm 1,5$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры окружающей среды, °С	±1
* Диапазон измерений выбирается при заказе и указывается в паспорте. ** Во всем диапазоне рабочих условий эксплуатации, без учета составляющей, обусловленной погрешностью определения отношения коэффициента сжимаемости при рабочих условиях к коэффициенту сжимаемости при стандартных условиях.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	Природный газ по ГОСТ 5542–2022, аргон, азот, воздух и другие неагрессивные сухие однокомпонентные и многокомпонентные газы, находящиеся в однофазном состоянии
Диапазон температуры измеряемой среды *, °С	от -30 до +60; от -40 до +60
Дисплей:	
– количество строк	4
– количество символов в строке	20
Выходной импульсный сигнал, шт.	2
Интерфейс	RS232/RS485; оптический интерфейс по ГОСТ IEC 61107–2011; GSM/GPRS**
Параметры автономного электрического питания:	
– напряжение постоянного тока ИБК, В	7,2 (2 или 4 батареи 3,6 В)
– напряжение постоянного тока УОС, В	3,6 (2 батареи 3,6 В)
Напряжение постоянного тока от внешнего источника питания, В	9±0,9
Габаритные размеры корпуса, мм	
– высота	от 480 до 800
– ширина	от 175 до 465
– длина	от 200 до 900
Масса, кг	от 10,0 до 164,5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от -40 до +60
– относительная влажность воздуха, %	до 95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты	1Ex ib IIB T4 Gb X
Степень защиты по ГОСТ 14254–2015	IP65
* Диапазон температуры выбирается при заказе и указывается в паспорте. ** Комплектуется по заказу.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	70000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель счетчиков, на маркировочную табличку и на титульные листы паспорта и руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	РГ-У	1 шт.
Паспорт	ЛГТИ.407250.003ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЛГТИ.407250.003РЭ	1 шт.*
Комплект монтажных частей	—	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления дополнительный	—	1 шт.**
Контроллер телеметрии встроенный	—	1 шт.**
Комплект прямых участков	—	1 шт.**
Формирователь потока встроенный	—	1 шт.**
* Размещается в электронном виде на сайте изготовителя. В бумажном виде поставляется по запросу.		
** Комплектуется по заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Государственная система обеспечения единства измерений. Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода» (ГОСТ 8.611–2024), регистрационный номер методики измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2024.49397.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.7.1)

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

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 г. № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры – кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Приказ Росстандарта от 05.12.2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления»

ЛГТИ.407250.003ТУ «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые РГ-У. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»
(ООО «РАСКО Газэлектроника»)
ИНН 5243013811

Юридический адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РАСКО Газэлектроника»

(ООО «РАСКО Газэлектроника»)

ИНН 5243013811

Адрес: 607220, Нижегородская обл., г. Арзамас, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 8А

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.cmstp.ru>

E-mail: office@cmstp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229