

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» октября 2026 г. № 2008

Регистрационный № 99544-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ-М

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ-М предназначены для измерений объемного расхода и объема газа в рабочих условиях (в том числе природного и нефтяного газов), вычислений объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям (в том числе по ГОСТ 2939-63), вычислений массы и массового расхода газа в различных условиях эксплуатации.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М (далее – расходомеров) основан на измерении времени распространения ультразвуковых колебаний в газе. Ультразвуковые колебания, возбуждаемые электроакустическими преобразователями, распространяются в газе по направлению и против направления потока газа. Электроакустические преобразователи, подключенные к вторичному измерительному преобразователю расходомера, поочередно выполняют функцию излучателей и приемников. При движении газа время распространения ультразвуковых колебаний по потоку меньше, чем время распространения против потока, а разница этих времен пропорциональна скорости потока и, следовательно, объемному расходу газа.

Расходомеры предназначены для эксплуатации, в том числе, во взрывоопасных зонах (Ex- модификации). Применяются при измерении постоянных и переменных (реверсивных) потоков. Гибко настраиваются на необходимый поддиапазон измерений в широком динамическом диапазоне.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (далее – ППР), вторичного измерительного преобразователя (далее – ВП).

ППР представляет собой специально изготовленный измерительный участок, с установленными на нем пьезоэлектроакустическими преобразователями, дополнительно ППР может быть укомплектован предвключенными и поствключенными участками трубопровода с установленными преобразователями давления и температуры с цифровым выходом, показания которых учитываются при изменении геометрических размеров ППР и вычислении физических свойств измеряемой среды.

ВП состоит из корпуса, в котором располагаются модуль обработки, вторичный источник электропитания, может содержать индикатор и клавиатуру для управления. ВП формирует зондирующие импульсы, управляет измерительным процессом, выполняет расчеты, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти необходимых для работы параметров, результатов измерений и их вывод на устройства индикации. ВП обеспечивает передачу данных в виде токовых, импульсных, частотных и релейных (логических) выходных сигналов, интерфейсов в стандартах RS-485, HART, Foundation Fieldbus, Profibus, а также дискретных команд.

Вычисление расходомерами теплофизических свойств газовых смесей различного состава осуществляется по методикам:

- ГСССД МР 113-03 «Определение плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного нефтяного газа в диапазоне температур 263...500 К при давлениях до 15 МПа»;

- ГСССД МР 118-2005 «Расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно-сжатых газовых смесей»;

- ГСССД МР 273-2018 «Методика расчетного определения плотности, фактора сжимаемости, скорости звука, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажных газовых смесей в диапазоне температур от 263 К до 500 К и давлениях до 30 МПа»;

- ГОСТ Р 8.769-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Газ природный. Фактор сжимаемости газовой фазы. Метод расчетного определения на основе данных о физических свойствах 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 30319.3-2015 «Газ природный. Методы расчеты физических свойств на основании данных о компонентном составе»;

и другим методикам вычислений физических свойств технически важных газов и их смесей.

Исполнение расходомеров-счетчиков ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М обозначается и маркируется следующим образом:

Исполнение РГ-М-8-	X	-	XX	-	X	-	Ex
	а		б		в		г

а) код исполнения в зависимости от размещения ВП:

1 – моноблочная конструкция: ППР и ВП расходомера составляют единый блок;

2 – раздельная конструкция: ППР устанавливается в трубопровод, ВП, соединяемый с ППР линиями связи, допускается размещать на расстоянии до 20 м от трубопровода.

б) код исполнения в зависимости от конфигурации лучей:

1Л – однолучевой стандартный расходомер с одним ППР и одним ВП. В ППР установлены два электроакустических преобразователя (ПЭА);

2Л – двухлучевой стандартный расходомер с одним ППР и одним ВП. В ППР установлены четыре ПЭА;

4Л – четырехлучевой стандартный расходомер с одним ППР и одним ВП. В ППР установлены восемь ПЭА;

2С – двухлучевой расходомер с одним ППР и одним ВП. ППР имеет две пары взаимно дублирующих ПЭА. Данное исполнение имеет повышенную надежность и при выходе из строя одного ПЭА из пары, вторая пара ПЭА должна обеспечивать работоспособность расходомера;

22 – два двухлучевых независимых расходомера с одним ППР и двумя ВП. Данное исполнение позволяет полностью дублировать результаты измерения и применяется на объектах эксплуатации, где дублирование результатов измерения является обязательным условием;

44 – два четырехлучевых независимых расходомера с одним ППР и двумя ВП. Данное исполнение позволяет полностью дублировать результаты измерения и применяется на объектах эксплуатации, где дублирование результатов измерения является обязательным условием. Исполнение допускает проведение процедуры контроля метрологических характеристик (далее – КМХ) – сличение параметров независимых ВП – без остановки учетных операций.

в) код исполнения в зависимости от конструкции первичного преобразователя:

W – сварной;

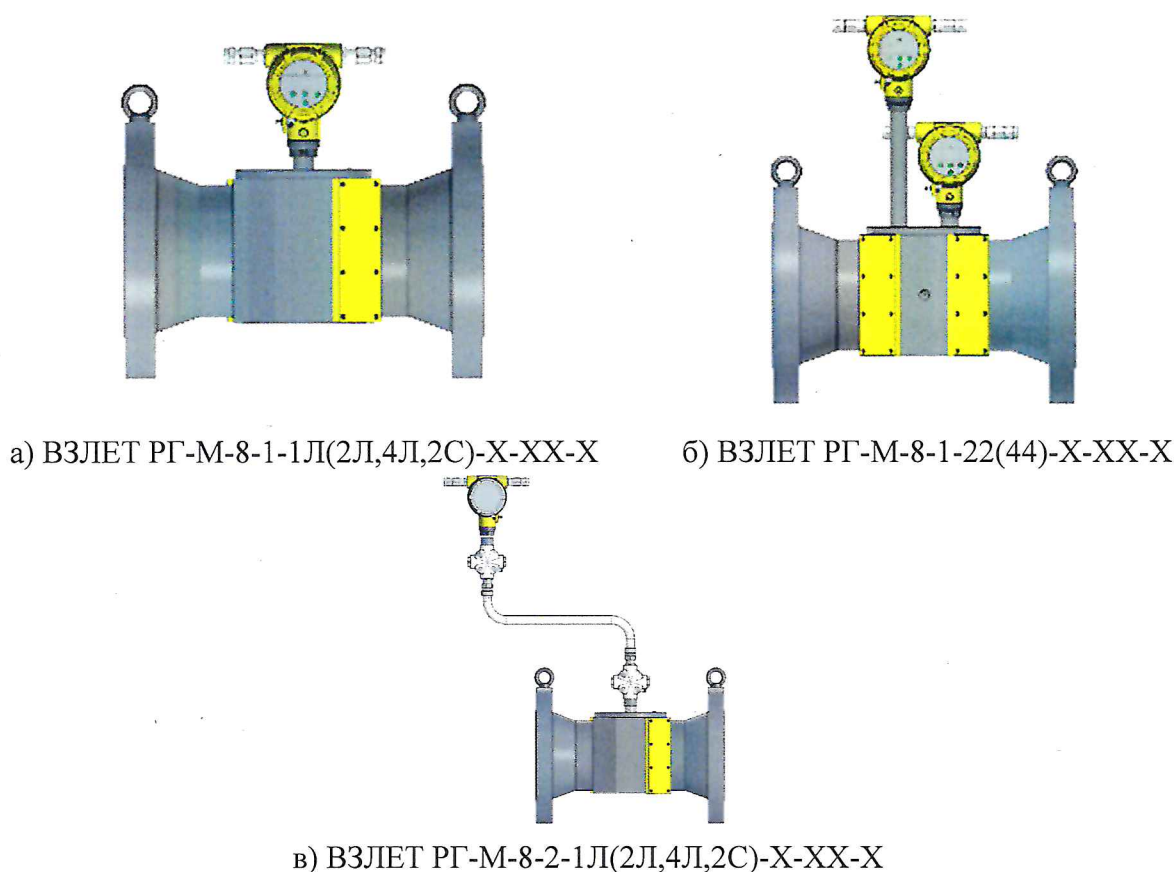
F – цельноточеный;

S – специальный.

г) код взрывозащищенного исполнения, при наличии

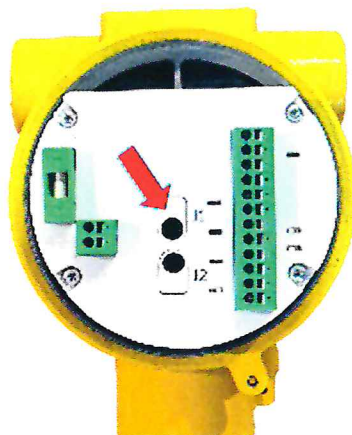
Расходомеры-счетчики ВЗЛЕТ РГ-М имеют функцию «компенсации сбой луча» основанную на отслеживании параметров симметричных лучей. «Компенсация сбой луча» возможна при выходе из строя одного луча в исполнениях 4Л и 44.

Общий вид расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М различных исполнениях представлен на рисунке 1.



Р и с у н о к 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М

Пломбировка от несанкционированного доступа расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М осуществляется нанесением знака поверки давлением на пломбировочную мастику, расположенную в пластиковом колпачке (или пломбировочной чашке с металлической скобой), которые предотвращают доступ к контактной паре переключения режимов работы на модуле коммутации. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 2.

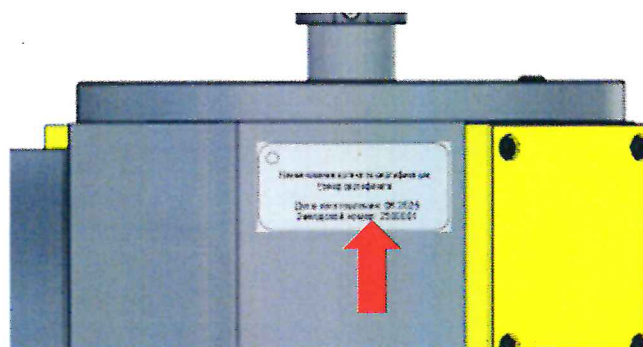


Р и с у н о к 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М

Заводской номер наносится в цифровом формате на лицевую или боковую панель корпуса расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М методами шелкографии, металлографии или лазерной гравировки. Знак утверждения типа наносится на лицевую панель расходомеров. Обозначение мест нанесения заводского номера и знака утверждения типа представлен на рисунке 3.



а) место нанесения знака утверждения типа



б) место нанесения заводского номера

Р и с у н о к 3 – Места нанесения заводского номера и знака утверждения типа расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М является встроенным. Программное обеспечение расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М выполняет преобразование сигналов, поступающих от электроакустических преобразователей, выполняет расчеты, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывод на устройство индикации.

Программное обеспечение расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М делится на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВЗЛЕТ РГ-М
Номер версии (идентификационный номер) ПО	86.00.XX.XX
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО	0xD68B
Примечание: X – принимает значения от 0 до 9, и отвечает за метрологически незначимую часть	

Метрологические характеристики расходомера нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Диапазон расходов ¹⁾ , м ³ /ч	от 0,1 до 160 000	
Переходный рабочий расход газа ¹⁾ Q _p , м ³ /ч	0,05 Q _{max}	
Динамический диапазон измерений, не менее	1:200	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях ²⁾ :	Диапазон расходов	
	Q _{min} ≤ Q < Q _p	Q _p ≤ Q < Q _{max}
Для однолучевого исполнения, %		
- при поверке методом непосредственного сличения	± 1,5	± 1,0
- при имитационном методе поверки	± 1,7	± 1,2
Для двухлучевого исполнения, %		
- при поверке методом непосредственного сличения	± 1,0	± 0,7
- при имитационном методе поверки	± 1,2	± 0,9
Для четырехлучевого исполнения, %		
- при поверке методом непосредственного сличения	± 0,7	± 0,5
- при имитационном методе поверки	± 0,9	± 0,7
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера-счетчика при вычислении объема и объемного расхода газа, приведенных к стандартным условиям, вычислении массы и массового расхода газа в различных условиях эксплуатации, %	± 0,005	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности расходомеров при преобразовании измеренного значения расхода в сигнал постоянного электрического тока, %	$\pm 0,1$
<p>Примечания:</p> <p>1) Диапазон расходов зависит от фактического диаметра проточной части расходомера-счетчика, конкретные значения минимального измеряемого расхода $Q_{\min}$, переходного расхода Q_p, максимального измеряемого расхода $Q_{\max}$ указаны в паспорте на расходомер-счетчик. Расходомер-счетчик может быть настроен для измерения объемного расхода в поддиапазонах объемного расхода:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нижний предел измерений поддиапазона $Q_{\min-sr}$ совпадает с минимальным измеряемым расходом $Q_{\min}$, - переходный расход в поддиапазоне измерений $Q_{p-sr} = 0,05Q_{\max-sr}$ - верхним пределом измерений поддиапазона $Q_{\max-sr}$ могут быть значения $0,2Q_{\max}$, $0,3Q_{\max}$, $0,4Q_{\max}$, $0,5Q_{\max}$, $0,6Q_{\max}$, $0,7Q_{\max}$, $0,8Q_{\max}$, $0,9Q_{\max}$. <p>2) Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа при рабочих условиях нормированы как для цифрового выхода, так и для частотно-импульсного выхода</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, DN ¹⁾	от 100 до 800
Измеряемая среда	газ (в том числе природный и нефтяной)
Диапазон температур измеряемого газа, °C ²⁾	от -70 до +180
Диапазон избыточного давления измеряемого газа, МПа ³⁾	от 0 до 25
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В – напряжение переменного тока через источник вторичного питания (по заказу), В	от 20 до 32 от 90 до 264
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Выходные сигналы: – частотно-импульсный, Гц – аналоговый постоянного тока, мА – цифровой выход, протокол	от 0 до 10000 от 4 до 20 RS-485, HART, Foundation Fieldbus, Profibus, Ethernet
Габаритные размеры ⁴⁾ , мм, не более: - длина - высота - ширина	3200 2620 2500
Масса ⁴⁾ , кг, не более	12000
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Маркировка взрывозащиты: – взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасные цепи выходных интерфейсов – взрывонепроницаемая оболочка – первичный преобразователь расхода искробезопасное исполнение – первичный преобразователь расхода искробезопасное исполнение с коммутационной коробкой в исполнении взрывонепроницаемая оболочка	1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T2 Gb X 1Ex db ia IIC T6...T2 Gb X 0/1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T2 Ga/Gb X 0/1 Ex db ia IIC T6...T2 Ga/Gb X
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность воздуха, не более, %: – атмосферное давление, кПа	от -40 (-70) до +60 95 от 84 до 106,7
Примечания: 1) диапазон номинальных диаметров DN от 50 до 2000 по заказу 2) диапазон температур измеряемой среды от -194 до + 280 °C по заказу 3) диапазон избыточного давления измеряемого газа до 45 МПа по заказу 4) указаны максимальные значения, конкретные значения указаны в паспорте на расходомер-счетчик	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	125000
Средний срок службы, лет	25

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель расходомеров-счетчиков газа ультразвуковых ВЗЛЕТ РГ-М методом шелкографии, металлографики или лазерной гравировки, а также в центре титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик газа ультразвуковой	ВЗЛЕТ РГ-М	1 шт.
Паспорт	ШКСД.407251.036 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ШКСД.407251.036 РЭ	- ¹⁾
ПО для настройки и диагностики	«Монитор ВЗЛЕТ РГ-М»	- ¹⁾
Предвключенные и поствключенные участки трубопровода (по заказу)		
Примечание ¹⁾ Размещается на сайте Изготовителя		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в ШКСД.407251.036 РЭ «Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ-М. Руководство по эксплуатации» раздел 1.5 «Устройство и работа».

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 8.611-2024 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Расход и объем газа. Методика (метод) измерений с применением ультразвуковых преобразователей расхода;

ШКСД.407251.036 ТУ. Расходомеры-счетчики газа ультразвуковые ВЗЛЕТ РГ-М. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Взлет»

(АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Телефон: 8 (800) 333-888-7, факс: 8 (812) 499-07-38

Web-сайт: www.vzljot.ru, e-mail: mail@vzljot.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Взлет»

(АО «Взлет»)

ИНН 7826013976

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Телефон: 8 (800) 333-888-7, факс: 8 (812) 499-07-38

Web-сайт: www.vzljot.ru, e-mail: mail@vzljot.ru

Общество с ограниченной ответственностью «Завод Взлет»

(ООО «Завод Взлет»)

ИНН 7805685092

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ, помещение 2-Н, каб. 515

Адрес места осуществления деятельности: 198097, г. Санкт-Петербург, ул. Трефолева, д. 2, лит. БМ

Телефон: 8 (800) 333-888-7, факс: 8 (812) 499-07-38

Web-сайт: www.vzljot.ru, e-mail: mail@vzljot.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(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., 19

Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32

Web-сайт: www.vniir.org

E-mail: office@vniir.org

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации RA.RU.310592

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 316E076EA979CDFD7618B7011C5621C3
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен с 13.01.2026 до 08.04.2027

Е.Р.Лазаренко

М.п.

«06» октября 2026 г.