

## Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК»

**Назначение средства измерений**

Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК» (далее – расходомеры-счетчики) предназначены для измерения скорости, объемного расхода (объема) природного, попутного и свободного нефтяного, факельного и других газов, а также вычисления объемного расхода и объема попутного и свободного нефтяного, факельного, природного газов, приведенных к стандартным условиям по ГОСТ 2939–63.

**Описание средства измерений**

Расходомеры-счетчики состоят из ультразвуковых преобразователей (датчиков), установленных на трубопроводе, и электронно-вычислительного блока (далее – ЭВБ).

Принцип действия расходомеров-счетчиков основан на ультразвуковом времяимпульсном методе измерений. Ультразвуковые преобразователи, установленные выше и ниже по течению потока, посылают и принимают кодированные ультразвуковые сигналы, проходящие через поток газа. ЭВБ по разности времен перемещения импульсов по направлению потока и против него, используя методы цифровой обработки в сочетании с современными способами кодирования и корреляционного детектирования сигнала, рассчитывает скорость потока. На основе измеренной скорости потока и значения внутреннего диаметра трубопровода ЭВБ проводит расчет объемного расхода и объема газа.

Расходомеры-счетчики могут иметь два или четыре ультразвуковых преобразователя, образующих один или два канала измерения скорости, объемного расхода и объема. Расходомеры-счетчики с четырьмя ультразвуковыми преобразователями могут быть установлены в одном месте трубопровода, а так же в двух различных трубопроводах или в двух различных точках одного трубопровода. Ультразвуковые преобразователи могут быть установлены непосредственно в технологическую линию или комплектоваться трубопроводом с фланцами или под приварку.

Для обеспечения доступа к ультразвуковым преобразователям для проведения регламентных работ расходомеры-счетчики могут комплектоваться запорной арматурой, позволяющей извлекать ультразвуковые преобразователи без остановки технологического процесса при рабочем давлении.

Расходомеры-счетчики могут иметь аналоговые токовые входы для подключения преобразователей давления и температуры.

Расчет физических свойств газа может осуществляться по методике ГСССД МР 113-03 или ГОСТ30319.0 – ГОСТ 30319.3.

Расходомеры-счетчики изготавливаются во взрывобезопасном исполнении.

ЭВБ расходомеров-счетчиков обеспечивают выполнение следующих функций:

- цифровая обработка сигналов поступающих с ультразвуковых преобразователей;
- измерение и преобразование входных аналоговых сигналов постоянного тока от преобразователей давления и температуры;
- обработка, отображение и хранение измерительной информации и настроечных параметров расходомеров-счетчиков;
- передача измерительной информации по аналоговым и различным цифровым интерфейсам;
- защита от преднамеренных и непреднамеренных изменений и несанкционированного доступа.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93



Рисунок 1 – Общий вид

### Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое имеет уровень защиты средний по Р 50.2.077-2014. Защита ПО расходомеров-счетчиков от несанкционированного доступа с целью изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики, осуществляется путем аутентификации (введением пароля). Возможность внесения преднамеренных и непреднамеренных изменений в ПО расходомеров-счетчиков исключается наличием в расходомерах-счетчиках функции определения целостности ПО при включении и ограничением свободного доступа к цифровым интерфейсам связи.

Идентификация ПО расходомеров-счетчиков осуществляется путем отображения на дисплее расходомера-счетчика или подключенного к нему инженерного персонального компьютера структуры идентификационных данных, содержащей номер версии ПО расходомера-счетчика. Идентификационные данные ПО расходомеров-счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров-счетчиков

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ПО ВЕГА-СОНИК	
Номер версии ПО	V.1.01 и выше	Y4FM и выше
Цифровой идентификатор ПО	12C6	6F43
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16	CRC-16
Примечание - Номер версии ПО зависит от модели расходомера-счетчика и может быть изменен. Допускается обновление ПО заводом-изготовителем, при этом идентификационное наименование ПО должно соответствовать указанному в паспорте.		

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики расходомеров-счетчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости <sup>1)</sup> , м/с	от 0,06 до 46
Порог чувствительности, м/с	0,03
Максимальное количество каналов измерения скорости, объемного расхода и объема	2
Наружный диаметр трубопровода в месте установки ультразвуковых преобразователей (D), мм	от 80 до 1650
Температура измеряемой среды, °С	от минус 55 до 260
Диапазон давления (абсолютное) измеряемой среды, МПа	от 0,087 до 1,6 или до 24 <sup>2)</sup>
Пределы относительной погрешности при измерении скорости, объемного расхода, объема (в диапазоне измерения скорости), % – 1 канальное исполнение ( $V \geq 0,3$ м/с) – 2 канальное исполнение ( $V \geq 0,3$ м/с) – 1 канальное исполнение ( $0,08 \leq V < 0,3$ м/с) – 2 канальное исполнение ( $0,06 \leq V < 0,3$ м/с) – 2 канальное исполнение с измерительным трубопроводом при специальной калибровке и поверке проливным методом (при $V \geq 0,5$ м/с)	 ±2 ±1 ±5 ±5 ±0,5
Пределы приведенной погрешности аналоговых каналов ввода, %	±0,1
Пределы приведенной погрешности аналоговых каналов вывода, %	±0,1
Пределы относительной погрешности при вычислении объемного расхода (объема) попутного и свободного нефтяного или природного газов (в зависимости от модели), приведенного к стандартным условиям, %	±0,03
Температура окружающей среды ЭВБ, °С	от минус 40 до 60
Температура хранения, °С	от минус 55 до 75
Входные сигналы	аналоговый (от 0/4 до 20 мА)
Выходные сигналы	аналоговый (от 0/4 до 20 мА); импульсный; частотный, дискретный.
Цифровые интерфейсы связи	RS232, RS485 <sup>2)</sup> , Modbus RS485 <sup>2)</sup> , Ethernet TCP/IP <sup>2)</sup> , HART <sup>2)</sup> , Foundation FieldBus <sup>2)</sup>
Электропитание: – напряжение переменного тока – напряжение постоянного тока	220 В (+10/–15%) 50±1 Гц от 12 до 28 В
Потребляемая мощность, не более, Вт	20
Защита ЭВБ по ГОСТ 14254–96	IP66
Ех-маркировка по ГОСТ 30852.1–2002	1ExdIICT6/T5
Габаритные размеры ЭВБ, мм	168×168×208
Масса ЭВБ, кг	4,5
Средний срок службы, лет, не менее	12
<sup>1)</sup> диапазон измерения может быть уменьшен в соответствии с заказом (определен диапазоном калибровки изготовителя); <sup>2)</sup> комплектуется по специальному заказу. <b>Примечание</b> – V – измеряемая скорость потока.	

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на фирменной планке на корпусе ЭВБ расходомеров-счетчиков.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки расходомеров-счетчиков приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Количество
Измерительный трубопровод (ИТ)	1 шт. <sup>1)</sup>
Электронно-вычислительный блок (ЭВБ)	1 шт.
Комплект ультразвуковых датчиков (2 шт.)	1 или 2 комплекта
Кабели соединительные ультразвуковых датчиков и ЭВБ	На каждый ультразвуковой датчик
Комплект запорной арматуры	1 или 2 комплекта <sup>1)</sup>
Программный пакет для конфигурирования, параметризации и диагностики расходомеров-счетчиков	1 экз. <sup>1)</sup>
Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК». Руководство по эксплуатации. РЭ 4215-001-40445114-2015	1 экз.
ГСИ. Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК». Методика поверки. МП 201-30151-2015	1 экз.
Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК». Паспорт. ПС 4215-001-40445114-2015	1 экз.

<sup>1)</sup> поставляется дополнительно по заказу

### Поверка

осуществляется по документу «ГСИ. Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК». Методика поверки. МП 201-30151-2015», утвержденному ГЦИ СИ ООО «Метрологический центр СТП» 22 мая 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- поверочная расходомерная установка, диапазон воспроизводимого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера-счетчика, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,3\%$ ;

- калибратор многофункциональный МС5-R, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой погрешности воспроизведения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ; диапазон измерения силы постоянного тока  $\pm 100 \text{ мА}$ , пределы допускаемой погрешности измерения  $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ ; диапазон измерения частотного сигнала от 0,0028 Гц до 50 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности  $\pm 0,01\%$ ; счет импульсов до 9999999 имп., погрешность подсчета импульсов отсутствует;

- штангенциркуль ШЦЦ-I-300, диапазон измерений от 0 до 300 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,01 \text{ мм}$ ;

- штангенциркуль ШЦЦ-III-1000, диапазон измерений от 320 до 1000 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,07 \text{ мм}$ ;

- термогигрометр ИВА-6А-П-Д, диапазон измерения влажности от 0 до 98 %, пределы абсолютной погрешности  $\pm 2\%$ ; диапазон измерения температуры от минус 40 до 60 °С, пределы абсолютной погрешности  $\pm 1^\circ \text{С}$ ; диапазон измерения атмосферного давления от 30 до 110 кПа, пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,25 \text{ кПа}$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерения расходомеров-счетчиков описан в документе «Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК». Руководство по эксплуатации. РЭ 4215-001-40445114-2015».

## Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам газа ВЕГА-СОНИК

1. ГОСТ 8.618-2006 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа
2. ГОСТ 14254–96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
3. ГОСТ 30852.1–2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка»
4. Расходомеры-счетчики газа «ВЕГА-СОНИК». Технические условия. ТУ 4215-001-40445114–2015

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://nppvega.nt-rt.ru/> || [ngv@nt-rt.ru](mailto:ngv@nt-rt.ru)