

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры газа ультразвуковые Q.Sonic plus

#### Назначение средства измерений

Расходомеры газа ультразвуковые модели Q.Sonic plus (далее – расходомеры) предназначены для измерения расхода и объема газа.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на методе зависимости времени прохождения ультразвукового сигнала по и против течения газа, измеряя разницу времени прохождения ультразвуковой волны между излучателями и приемниками электроакустическими вибраторами, установленными на корпусе, и, используя запрограммированные значения параметров участка трубопровода, измеряет расход и объем газа.

В зависимости от модели, для более точного определения объема и расхода газа, в расходомерах установлено до шести пар электроакустических вибраторов, обеспечивающих высокую надежность получения достоверных результатов измерений при различных влияющих факторах.

Конструктивно расходомер состоит из корпуса, с установленными в нем ультразвуковыми приемопередатчиками, и электронного блока (SPU), который закреплен с наружной стороны корпуса.

В проточной части расходомера сконструировано 2 осевых (однократное отражение) и 4 вихревых (двукратное отражение) измерительных каналов (дорожек) движения ультразвукового сигнала. Для каждого измерительного канала (дорожки) используется два ультразвуковых сенсора. Использование 2-х осевых измерительных дорожек позволяет выявить асимметричность профиля потока. 4 вихревых измерительных канала используются для измерения и компенсации турбулентности потока. Общая конфигурация является абсолютно симметричной, обеспечивая максимальную точность измерений.

Электронный блок может разворачиваться вокруг своей оси на угол до 360 градусов. В состав электронного блока входит сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором отображаются результаты измерений и сообщения системы самодиагностики; результаты вычислений, данные архива, показания внешних датчиков - в модификации со встроенными датчиками. Электронный блок расходомера обеспечивает вычисление объемного расхода и объема газа при рабочих условиях.

Расходомеры могут использоваться в составе измерительных систем для измерения объемного расхода и объема, приведенных к стандартным условиям, однокомпонентных и многокомпонентных газов, находящихся в однофазном состоянии.

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 расходомера



Рисунок 2а – Пломбировка основной маркировочной таблички пломбой завода-изготовителя



Рисунок 2б – Место установки пломбы завода-изготовителя (пломбировка отсека печатных плат)

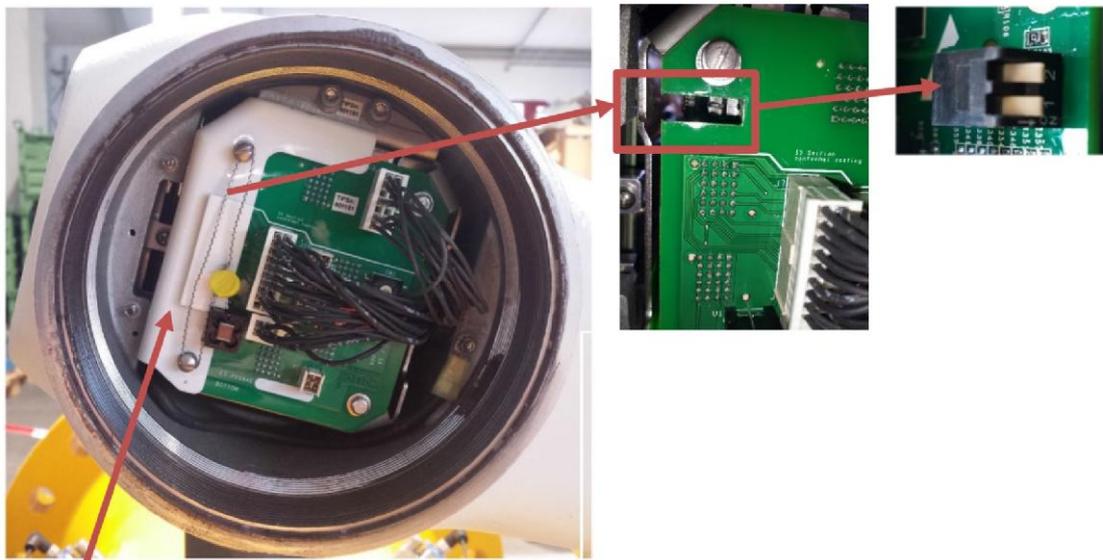


Рисунок 2в – Место установки пломбы завода-изготовителя  
(Аппаратная защита на материнской плате - переключатель на плате)

### Программное обеспечение

расходомеров является встроенным и метрологически значимым. Операционная система программного обеспечения проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

Программное обеспечение расходомеров обрабатывает сигналы, выполняет математическую обработку результатов измерений, обеспечивает взаимодействие с периферийными устройствами, хранение в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывод на устройства индикации.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров приведены в таблицах 1, 2, 3, 4 и 5.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения Basic system

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	Basic system			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01-01-A	02.03.00.0000	02.05.00.0003	02.06.00.0005
Цифровой идентификатор (CRC32)	247EBE51	1AE1182A	90DE6D08	08300726

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	Basic system			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.07.00.0001	02.08.00.0029	02.08.00.0020	02.09.00.0020
Цифровой идентификатор (CRC32)	0231DA54	EBF74980	7C01880E	7C01880E

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
1	2	
Идентификационное наименование ПО	Basic system	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.10.02.0004	02.11.00.0018
Цифровой идентификатор (CRC32)	533418FD	75574588

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные программного обеспечения Postprocessing

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	Postprocessing			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01-01-A	02-02-A	02-03-A	02-08-B
Цифровой идентификатор (CRC32)	49DA7D9E	E629F5B6	38FC383A	2C4B20EC

Продолжение таблицы 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
1	2		
Идентификационное наименование ПО	Postprocessing		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02-08-C	02-08-C	02-08-D
Цифровой идентификатор (CRC32)	459B14C1	A9F72C42	65397437

Т а б л и ц а 3 – Идентификационные данные программного обеспечения USM

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	USM			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.01.00	02.03.00.0000	02.05.00.0003	02.06.00.0003
Цифровой идентификатор (CRC32)	7F75E2E6	3C383532	1D6A9BCB	BD08F682

Продолжение таблицы 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	USM			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.07.00.0000	02.08.00.0000	02.09.00.0003	02.09.00.0005
Цифровой идентификатор (CRC32)	57B9DB5B	57D99098	E891E63E	E4E500BB

Продолжение таблицы 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	USM			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.11.00.0018			
Цифровой идентификатор (CRC32)	9B8E6234			

Т а б л и ц а 4 – Идентификационные данные программного обеспечения NGQFB

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	NGQFB			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.00	01.00.03	01.00.04	01.00.05
Цифровой идентификатор (CRC32)	05765D17	DBDF767D	FOF6FBD7	CD96D267

Продолжение таблицы 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
1	2		
Идентификационное наименование ПО	NGQFB		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.06	01.00.07	01.00.08
Цифровой идентификатор (CRC32)	8A36A8B7	B7568107	350616D6

Т а б л и ц а 5 – Идентификационные данные программного обеспечения NGQMB

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
1	2			
Идентификационное наименование ПО	NGQMB			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.00	01.00.01	01.00.03	01.00.04
Цифровой идентификатор (CRC32)	97E119B2	6D1EC3E9	8847D1DA	7AC4D286

Продолжение таблицы 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
1	2	
Идентификационное наименование ПО	NGQMB	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.00.08	01.00.10
Цифровой идентификатор (CRC32)	81905758	0C432F97

Программное обеспечение расходомеров защищено многоуровневой системой защиты, которая предоставляет доступ только уполномоченным пользователям и одновременно определяет, какие из данных пользователь может вводить или изменять. При изменении конфигурации расходомера, настройки системы защиты, в том числе уровни доступа пользователей, задают вход по паролю через пользовательские интерфейсы.

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

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр, мм	
Заводские номера: 69512378, 69512379	900
Заводские номера: 69512380, 69512381, 69512382, 69512383	250
Диапазон скорости потока измеряемого газа, м/с	от 0 до 39
Диапазон измерений расхода газа, м <sup>3</sup> /ч	
Заводские номера: 69512378, 69512379	
Q <sub>min</sub>	610
Q <sub>t</sub>	6150
Q <sub>max</sub>	61500
Заводские номера: 69512380, 69512381, 69512382, 69512383	
Q <sub>min</sub>	48
Q <sub>t</sub>	590
Q <sub>max</sub>	5900
Давление измеряемого газа, МПа	до 10
Диапазон температуры измеряемого газа, °С	от - 40 до + 85
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода и объема, %:	
Заводские номера: 69512380, 69512381, 69512382, 69512383	
- при поверке проливным методом в диапазоне расходов:	
от Q <sub>min</sub> (включая) до Q <sub>t</sub> (исключая)	±0,5
от Q <sub>t</sub> (включая) до Q <sub>max</sub> (включая)	±0,3
- при поверке имитационным методом в диапазоне расходов:	
от Q <sub>min</sub> (включая) до Q <sub>t</sub> (исключая)	±0,9
от Q <sub>t</sub> (включая) до Q <sub>max</sub> (включая)	±0,5
Заводские номера: 69512378, 69512379	
- при поверке имитационным методом в диапазоне расходов:	
от Q <sub>min</sub> (включая) до Q <sub>t</sub> (исключая)	±0,9
от Q <sub>t</sub> (включая) до Q <sub>max</sub> (включая)	±0,5
Напряжение питания постоянного тока, В	от 18 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	20
Количество выходных сигналов	
частотные от 0 до 3 кГц	2
цифровые	2
аналоговые	2
порт RS 232/485	2
порт Ethernet/VDSL	1

Габаритные размеры (длина / ширина / высота), мм, не более Заводские номера: 69512378, 69512379 Заводские номера: 69512380, 69512381, 69512382, 69512383	2700 / 1314 / 1472  750 / 508 / 731
Масса расходомера, кг, не более: Заводские номера: 69512378, 69512379 Заводские номера: 69512380, 69512381, 69512382, 69512383	2956  312
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80000
Средний срок службы, лет, не менее	15
Условия эксплуатации: - Температура окружающей среды, °С - Относительная влажность, %	от - 40 до + 60 до 95

### Знак утверждения типа

наносится в центре боковой панели расходомера методом наклейки и в верхнем левом углу титульного листа руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7

Наименование	Количество, шт.	Примечание
Расходомер газа ультразвуковой Q.Sonic plus (заводские номера 69512378, 69512379, 69512380, 69512381, 69512382, 69512383)	6	в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП 0799-13-2018	1	
Программное обеспечение SonicExplorer	1	
Техническая документации изготовителя	1	
Паспорт	1	
Комплект запасных частей	1	
Устройство для замены приемопередатчиков под давлением	1	в соответствии с заказом
Ответные фланцы, прокладки, крепеж	1	
Прямые участки трубопровода, струевыпрямитель, трубные колена	1	
Кабель для передачи сигнала, барьер искробезопасности	1	
Блок питания	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 0799-13-2018 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры газа ультразвуковые Q.Sonic plus. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 11.07.2018 г.

#### Основные средства поверки:

- установка поверочная расходоизмерительная, поверочная среда: воздух, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика, средним квадратическим отклонением результатов измерений не более 0,05% и неисключенной систематической погрешности не превышающей 0,04%;
- установка поверочная расходоизмерительная, поверочная среда: природный газ, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого счетчика, с пределом основной относительной погрешности  $\pm 0,23\%$  (или средним квадратическим отклонением результатов измерений не более 0,05% при 11 независимых измерениях, и неисключенной систематической погрешности не превышающей 0,1%);
- манометр деформационный образцовый с условными шкалами (регистрационный № 5768-67) с верхним пределом, соответствующим максимальному рабочему давлению конкретного исполнения расходомера, класс точности 0,16.
- термометр сопротивления типа ТСП (регистрационный № 33565-06), пределы измерений от минус 20 °С до 70 °С, пределы допускаемой погрешности  $\pm 0,1\%$ ;
- вычислитель расхода FC2000 (регистрационный № 27098-11);
- мультиметры цифровые Fluke 233 (регистрационный № 46811-11), диапазон измерений силы постоянного тока от 0,01 до 10 мА, частоты от 0,001 до 9,999 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока  $\pm(0,01I_{\text{изм}} + 3 \text{ емр})$ , частоты  $\pm(0,001F_{\text{изм}} + 2 \text{ емр})$ ;
- хроматографы газовые промышленные GC8000 (регистрационный № 51293-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке или паспорт.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к расходомерам газа ультразвуковым Q.Sonic plus

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа

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://gorgaz.nt-rt.ru/> || [gzo@nt-rt.ru](mailto:gzo@nt-rt.ru)