

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры газа ультразвуковые АРГ

#### Назначение средства измерений

Расходомеры газа ультразвуковые АРГ (далее – расходомеры) предназначены для измерения в рабочих условиях объёмного расхода неагрессивных газов.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению движения газа и против него. Разность этих времен пропорциональна средней скорости потока газа по трубопроводу. Зная площадь внутреннего сечения трубопровода можно определить расход газа (диапазон расхода измеряемой среды зависит от внутреннего диаметра трубопровода).

Расходомеры состоят из комплекта преобразователей пьезоэлектрических (далее – ППЭ) и преобразователя измерительного (далее – ПИ).

Расходомеры имеют два исполнения:

- АРГ-31.2 – без расходомерного участка, ППЭ устанавливаются под углом к оси потока, питание от сети переменного тока 220 В, 50 Гц;
- АРГ-микро – с расходомерным участком, ППЭ расположены по оси потока, питание от источника постоянного тока с напряжением 12 В.
- Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1

На цифровом индикаторе расходомера АРГ – микро непрерывно отображается текущий объёмный расход газа в «индикаторном режиме» (без нормирования погрешности).

На цифровом индикаторе расходомера АРГ-31.2 с помощью кнопки выбора режимов индикации могут быть последовательно отображены в «индикаторном режиме»: текущий объёмный расход среды, в м<sup>3</sup>/ч, а также параметры настройки расходомера.

С помощью компьютера, через магистральный интерфейс RS-485 или инфракрасный порт любого исполнения расходомера можно получить данные о текущем объёмном расходе среды в «измерительном режиме» (с нормированной погрешностью), скорости потока, временах распространения ультразвуковых колебаний и установленных геометрических параметрах расходомерного участка трубопровода. Значение текущего объёмного расхода в «измерительном режиме» также выводится на токовый выход 4-20 мА.



Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров

### Программное обеспечение

В расходомерах используется встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое устанавливается в энергонезависимую память расходомера.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО расходомеров ARG-микро	MIKRO	1.08	B39CB038	CRC32
Сервисное ПО ARG-микро	koefMicro.exe	1.01	43270D55	CRC32
Сервисное ПО ARG-микро	Poverka.exe	1.01	F7E3C527	CRC32
Встроенное ПО расходомеров ARG-31.2	312CH	2.09	F9440724	CRC32
Сервисное ПО ARG-31.2	CoefUn.exe	2.05	558DA199	CRC32
Сервисное ПО ARG-31.2	MetrologUNr.exe	2.05	9DA68571	CRC32

Уровень защиты ПО – «С» по МИ 3286-2010.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Конструкция расходомеров обеспечивает возможность измерения объемного расхода в диапазонах, приведенных в таблице 2, для трубопроводов внутренним диаметром D.

Таблица 2 – Объемный расход среды для диапазона значений внутреннего диаметра трубопровода

D, мм	Минимальный объёмный расход $Q_{\text{мин}}$ , м <sup>3</sup> /ч	Максимальный объёмный расход $Q_{\text{макс}}$ , м <sup>3</sup> /ч	Исполнение
15	0,063	6,3	АРГ-микро
300	110	11000	АРГ-31.2
400	200	20000	
500	310	31000	
800	810	81000	
1000	1270	127000	
1600	3250	325000	
2000	5100	510000	
3000	11000	110000	
4000	20000	2000000	
6000	45000	4500000	

Допускается применение расходомеров для значений D, отличающихся от указанных в таблице. Значения расходов (в м<sup>3</sup>/ч) при этом случае определять по формулам:

$$Q_{\text{мин}} = Q_{\text{мин}0} \cdot (d / d_0)^2 \quad Q_{\text{макс}} = Q_{\text{макс}0} \cdot (d / d_0)^2,$$

где d – действительное значение D, выраженное в миллиметрах;

$d_0$  и  $Q_{\text{мин}0}$ ,  $Q_{\text{макс}0}$  – ближайшие значения D и соответствующие ему минимальный и максимальный объёмный расход по таблице 2.

Допускается снижать не более чем в 2 раза указанные в таблице значения  $Q_{\text{мин}}$  и  $Q_{\text{макс}}$  при сохранении динамического диапазона измерения расхода (с отражением в паспорте на прибор). Метрологические и технические характеристики расходомеров в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики расходомеров

Наименование характеристики	Значения характеристики	
	АРГ-микро	АРГ-31.2
Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\delta$ (в нормальных условиях) при измерении объёмного расхода по выходу RS-485 и инфракрасному порту, не более %: в диапазонах: от $0,1 \cdot Q_{\text{макс}}$ до $Q_{\text{макс}}$ от $Q_{\text{мин}}$ до $0,1 \cdot Q_{\text{макс}}$ включительно	$\pm 1,5$ $\pm (1+5 \times Q_{\text{мин}}/Q)^1$	$\pm 3$ $\pm (2+5 \times Q_{\text{мин}}/Q)$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения объёмного расхода, %: - при изменении температуры окружающей и измеряемой среды от минус 40 °С до + 50 °С, не более - при изменении относительной влажности окружающей и измеряемой среды от нормальных условий (45-80%) до 98 % при + 35 °С, не более %	$\pm 4$ (на каждые 10 °С от нормальных условий)  $\pm 1$	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования измеренного значения объёмного расхода в аналоговый сигнал (4-20 мА), не более %	$\pm 1,5$	

Напряжение питания переменного тока частотой 50 <sup>+1</sup> / <sub>-3</sub> Гц, В	-	220 <sup>+22</sup> / <sub>-33</sub>
Мощность, потребляемая от источника переменного тока, Вт, не более	-	10
Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 13	-
Мощность, потребляемая от источника постоянного тока, Вт, не более	2,5	-
Разрядность цифрового индикатора	99	9999999
Выходной цифровой код RS-485: - количество десятичных разрядов - единица младшего разряда, м <sup>3</sup> /ч	99999 0,0001	9999999 1
Габаритные размеры расходомера, мм: Длина x Высота x Ширина	350x100x110	ПИ: 470x90x210 ППЭ: <del>Æ</del> 55x145
Масса, не более, кг	1,5	ПИ: 6,1 ППЭ: 0,7
Диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7	
Диапазон температуры окружающей и измеряемой среды, °С	от минус 40 до плюс 50	
Относительная влажность окружающей и измеряемой среды, % , без конденсации влаги <sup>2)</sup>	до 98	
Средняя наработка на отказ, ч	20000	
Средний срок службы, лет	12	

Примечания:

Q – измеренное значение объемного расхода, м<sup>3</sup>/ч;

1) С расходомерным участком;

2) Без конденсации влаги при + 35°С и ниже.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом или штемпелеванием на титульные листы документов “Расходомер газа ультразвуковой АРГ-31.2. Паспорт” ПБАВ.407251.001-001 ПС и “Расходомер газа ультразвуковой АРГ-микро. Паспорт” ПБАВ.407251.001 ПС, а также методом фотопечати на табличку на ПИ (для исполнения АРГ-31.2) и на корпус расходомера (для исполнения АРГ-микро) (Рисунок 1).

### Комплектность средства измерений

Комплектность расходомера АРГ-31.2 приведена в таблице 4.

Таблица 4 – комплектность расходомера АРГ-31.2

№	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.
1	ПБАВ.407251.001-001	Расходомер в сборе, включает в себя:	1
1.1	АДРО.408843.001	Преобразователь измерительный (ПИ)	1
1.2	АДРО.408828.001	Преобразователь пьезоэлектрический (ППЭ) - ПП-40	2

2	ПБАВ.407251.001–001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
3	ПБАВ.407251.001–001 ПС	Паспорт	1
4	ПБАВ.407251.001–001 РП	Руководство пользователя программным обеспечением АРГ-31.2	1
5	АДРО.685612.001	Кабель питания	1
6	-	Комплект монтажных частей	1*
7	-	Комплект запасных частей	1*
8	-	Комплект инструментов и принадлежностей	1*

\* - поставляется и комплектуется по заказу.

Комплектность расходомера АРГ-микро приведена в таблице 5.

Таблица 5 – комплектность расходомера АРГ-микро

№	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.
1	ПБАВ.407251.001	Расходомер в сборе с расходомерным участком	1
2	2PM18КПН7Г1В1	Розетка кабельная	1
3	ПБАВ.407251.001 ПС	Паспорт	1
4	ПБАВ.407251.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
5	ПБАВ.407251.001 РП	Руководство пользователя программным обеспечением АРГ-микро	1
6	-	Комплект монтажных частей	1*
7	-	Комплект запасных частей	1*
8	-	Комплект инструментов и принадлежностей	1*

\* - поставляется и комплектуется по заказу

### Поверка

осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на АРГ-31.2 ПБАВ.407251.001-001 РЭ раздел 4 "Поверка" и АРГ-микро ПБАВ.407251.001 РЭ раздел 4 "Поверка прибора", утвержденными ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" в июле 2014 г.

Перечень основных средств поверки, применяемых при поверке:

- установка расходомерная сопловая, пределы допускаемой основной погрешности задания расхода не более  $\pm 0,33$  % (для исполнения АРГ-микро);
- установка измерения расхода газа с пределами допускаемой основной погрешности не более  $\pm 0,5$  %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах "Расходомер газа ультразвуковой АРГ-31.2. Руководство по эксплуатации" ПБАВ.407251.001-001 РЭ раздел 2 "Использование по назначению" и "Расходомер газа ультразвуковой АРГ-микро. Руководство по эксплуатации" ПБАВ.407251.001 РЭ раздел 2 "Использование по назначению".

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам газа ультразвуковым АРГ

1. ГОСТ Р 8.618-2006 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа».
2. «Расходомеры газа ультразвуковые АРГ. Технические условия» ПБАВ.407251.001 ТУ.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях
- осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

**Изготовитель**

ЗАО "КБ "Проминжиниринг",  
Россия, 123458, г. Москва, ул. Твардовского, д. 8  
тел./факс: (495) 780-92-12

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,  
190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.