

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200

#### Назначение средства измерений

Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200 предназначены для измерения объёмного расхода и объёма газа в рабочих условиях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров газа ультразвуковых MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200 основан на зависимости времени прохождения ультразвукового импульса от направления движения сигнала относительно потока измеряемой среды. Время прохождения ультразвукового импульса по ходу потока уменьшается, в то время как время прохождения ультразвукового импульса навстречу потоку, увеличивается. Разность времени прохождения ультразвукового импульса зависит от скорости газового потока, а, следовательно, и от объёмного расхода газа. Измерение объёмного расхода производится с помощью двенадцати ультразвуковых датчиков для модели MPU 1200, восьми датчиков для модели MPU 800, шести датчиков для модели MPU 600 и двух датчиков для модели MPU 200. В расходомерах MPU800 возможна реализация полного аппаратного дублирования. При этом в один корпус устанавливается две группы по 8 ультразвуковых датчиков и два электронных блока.

Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200 могут поставляться как отдельные устройства для измерения объёмного расхода газа, сохраняя результаты в базе данных, так и могут быть подключены к любой существующей компьютерной системе расчета объёмного расхода газа.

Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200 могут быть различной конфигурации и иметь:

- 2 цифровых входа и выхода;
- до 2 аналоговых входов/выходов от 4 до 20 мА;
- 4 импульсных выхода до 5кГц);
- волоконно-оптический канал Ethernet (100Base-FL) или витая пара (10Base-T/ 100Base-T), интерфейс RS-485 или RS-232.

Общий вид расходомеров газа ультразвуковых MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200 приведён на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид расходомеров газа ультразвуковых MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунке 2.

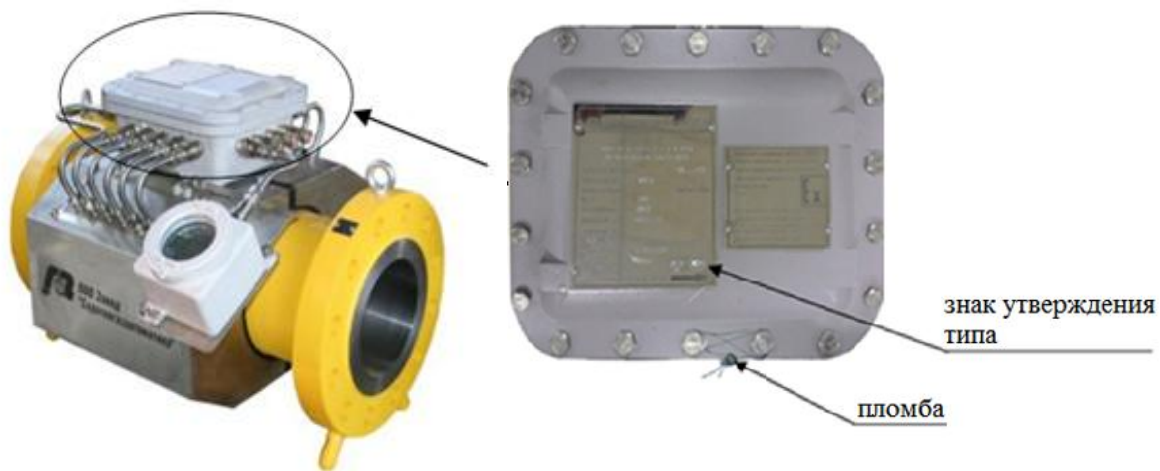


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### **Программное обеспечение**

является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программное обеспечение хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательский интерфейс для считывания, программирования и изменения программного обеспечения.

Всё программное обеспечение расходомеров является метрологически значимым. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CP Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.14
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	B660
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
Идентификационное наименование ПО	DSP Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.47
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	9251
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16
Идентификационное наименование ПО	AVR Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.09
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	95D3
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC16

Метрологические характеристики расходомеров нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

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

#### **Метрологические и технические характеристики**

Метрологические и технические характеристики расходомеров газа ультразвуковых MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение			
	MPU 1200	MPU 800	MPU 600	MPU 200
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема при проливном методе поверки, %: - в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,05 Q_{\max}$ - в диапазоне $0,05 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,0$ $\pm 0,4(0,5)^{**}$		$\pm 2,0$ $\pm 0,6$	$\pm 4,0$ $\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема при имитационном методе поверки при первичном проливном, %: - в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,05 Q_{\max}$ - в диапазоне $0,05 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	1,0 0,5	1,0 0,5	2,0 0,7	4,0 2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема при имитационном методе поверки при первичной имитационной поверке, %: - в диапазоне $Q_{\min} \leq Q < 0,05 Q_{\max}$ - в диапазоне $0,05 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	1,0 0,7	1,0 0,7		
Температура рабочей среды, °С	от - 20 до +70			
Давление рабочей среды, МПа	от 0,1 до 27,5			
Температура окружающей среды: - для электронного блока, °С - для ультразвуковых датчиков в сборе с корпусом, °С	от - 40 до + 60, (от - 60 до + 60)* от - 40 до + 60, (от - 55 до + 60)*			
Относительная влажность окружающей среды, %, не более	98 при температуре 35° С			
Параметры напряжения питания				
напряжение постоянного тока, В	24 (+15%/-10%)			
напряжение переменного тока, В частота, Гц	220 (+10%/-10%) от 48 до 63			
Потребляемая мощность, Вт, не более	24			
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70000			
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота) в зависимости от типоразмера, мм, не более	от 700×700×500 (DN100) до 1520×1600×1600 (DN1200)			
Масса в зависимости от типоразмера, кг, не более	от 60 (DN100) до 3200 (DN1200)			
Присоединение к трубопроводам	Фланцевое, сварное			
Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT5 Gb			

**Примечания:**

\* По специальному заказу.

\*\* Значение в скобках указано при проведении поверки на установке с пределами допускаемой относительной погрешности результатов измерений объема газа, приведенного к условиям измерительного рабочего участка  $\pm 0,3\%$ .

Фактические диапазоны расходов  $Q_{\min}$  и  $Q_{\max}$  вычисляются исходя из фактических геометрических размеров расходомеров для минимальной и максимальной скоростей потока (в соответствии с таблицей 3).

Допускается поверка расходомера в диапазоне расходов, используемых при эксплуатации (при условии нахождения данного диапазона в пределах от  $Q_{\min}$  до  $Q_{\max}$ ).

Таблица 3

Номинальный диаметр (DN)	100*	150	200	250	300	400	500	600	700	900	1000	1200
Минимальная скорость потока, м/с	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
Максимальная скорость потока, м/с	30	30	30	30	30	30	26	26	26	20	20	20

\* Номинальный диаметр DN100 только для расходомеров моделей MPU 800, MPU,600, MPU 200

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в верхнюю центральную часть типографским способом и на фирменную табличку методом лазерной гравировки.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4

Наименование	Количество, шт.
Расходомер газа ультразвуковой MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки МП 0895-13-2018	1
Паспорт	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 0895-13-2018 «Инструкция. ГСИ. Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИР» 11 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

– установка поверочная расходоизмерительная, рабочая среда: воздух, диапазон воспроизведения единиц объемного расхода газа от 0,0003 до 16000 м<sup>3</sup>/ч, СКО от 0,01 до 0,03, НСП от 0,05 до 0,12, расширенная неопределенность при коэффициенте охвата k=2 от 0,06 до 0,11%.

- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 (установка поверочная расходо-измерительная, поверочная среда: воздух или природный газ, диапазон задаваемого объемного расхода должен соответствовать рабочему диапазону поверяемого расходомера, с пределом основной относительной погрешности  $\pm 0,3\%$ );

- национальные эталоны в рамках соглашения СІРМ МРА (установка поверочная расходоизмерительная, поверочная среда: природный газ или воздух, 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  $0,1\%$ );

– частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/4, диапазон измерений от 1 мГц до 200МГц, пределы относительной погрешности  $\pm 2 \cdot 10^{-7}$  (регистрационный № 56478-14)

– барометр aneroid БАММ-1, диапазон от 80 до 106 кПа, цена деления 0,1 кПа, предел допускаемой дополнительной погрешности  $\pm 0,5$  кПа; (регистрационный № 5738-76)

– термометр лабораторный электронный ЛТ-300, диапазон измерения от минус 50 до плюс  $300^{\circ}\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$  (регистрационный № 61806-15)

– калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ 260 Ех, диапазон: минус 50 до плюс  $200^{\circ}\text{C}$ , пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,05^{\circ}\text{C}$ , диапазон: от 0 до 25 мА, пределы абсолютной погрешности  $\pm 0,003$  мА (регистрационный № 35062-07).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе и ГОСТ 8.611-2013.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам газа ультразвуковым MPU моделей MPU 1200, MPU 800, MPU 600 и MPU 200:**

ГОСТ 8.611-2013 ГСИ. Расход и количество газа. Методика (метод) измерений с помощью ультразвуковых преобразователей расхода

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

ТУ 4213-009-00153672-2007 Расходомеры газа ультразвуковые MPU моделей MPU200, MPU600, MPU1200, MPU800. Технические условия

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Завод «Саратовгазавтоматика»  
(ООО Завод «Саратовгазавтоматика»)

ИНН 6451105825

Адрес: 410008, г. Саратов, Лопатина Гора, 7

Телефон: (8452) 52-83-85, факс: (8452) 49-60-22

E-mail: [sargazav@sargazav.ru](mailto:sargazav@sargazav.ru)

Web-сайт: [sargazav.ru](http://sargazav.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)

Адрес: 420088, г.Казань, ул. 2-я Азинская, 7а

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

E-mail: [vniirpr@bk.ru](mailto:vniirpr@bk.ru)

Web-сайт: <http://www.vniir.org>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.