

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры газа ультразвуковые FGM 160

Назначение средства измерений

Расходомеры газа ультразвуковые FGM 160 (далее – расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода, объема газа в рабочих и стандартных условиях, массового расхода (без нормирования погрешности) различных агрессивных и неагрессивных газов, в том числе попутного нефтяного и факельных газов.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на время-импульсном методе измерения расхода газа. Он заключается в измерении времени прохождения ультразвуковых импульсов по направлению потока газа в трубопроводе и против него. Возбуждение ультразвуковых импульсов производится датчиками, которые устанавливаются на прямолинейный участок трубопровода соосно под углом к оси трубопровода.

Конструктивно расходомер состоит из двух ультразвуковых датчиков, осуществляющих передачу и прием ультразвуковых сигналов и устанавливаемых на трубопроводе, а также полевого компьютера, подключаемого к датчикам посредством кабелей, содержащего местный пульт управления со встроенным жидкокристаллическим экраном.

В состав расходомеров могут также входить датчики температуры Rosemount 3144P (регистрационный № 63889-16) и давления газа Rosemount 3051T (регистрационный № 14061-15).

В стандартном исполнении расходомер поддерживает следующие выходные сигналы:

- 6 аналоговых выходов 4-20 мА;
- HART-выход;
- импульсный выход;
- частотный выход;
- RS422 / RS485;
- 2-/4-х жильный протокол Modbus;
- Fieldbus,

В специальном исполнении возможно оснащение расходомера выходом по протоколу TCP-IP через дополнительный конвертер.

На дисплей полевого компьютера расходомера или любые выходы могут выводиться следующие величины (в единицах системы СИ и других):

- объемный расход газа в рабочих условиях, приведенный к нормальным условиям (0°C, 101,325 кПа) или к стандартным условиям (20°C, 101,325 кПа);
- массовый расход и масса газа (без нормирования погрешности);
- молярная масса газа (без нормирования погрешности);
- плотность газа в нормальных условиях (без нормирования погрешности);
- плотность газа в рабочих условиях (без нормирования погрешности);
- давление газа;
- температура газа;
- скорость звука в газе (по расширенному протоколу ModBus, без нормирования погрешности);
- скорость потока газа (по расширенному протоколу Modbus).

Питание расходомеров в зависимости от исполнения обеспечивается:

- в стандартном исполнении (20-32 В постоянного тока);
- в специальном исполнении через преобразователь переменного тока в корпусе Exd, с солнцезащитным экраном.

Общий вид расходомеров показан на рисунке 1.



а) Полевой компьютер расходомера газа ультразвукового FGM 160



б) Датчики расходомера газа ультразвукового FGM 160

Рисунок 1- Общий вид расходомера и мест пломбирования

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО) производит считывание сигналов ультразвуковых датчиков, преобразует их в цифровую форму для последующей обработки с использованием параметров настройки. По окончании измерений формируется выходной частотный сигнал, пропорциональный результату измерений, и происходит переход к следующему циклу работы.

Конструкция расходомеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО расходомеров и измерительную информацию. Защита встроенного ПО реализована с помощью многоуровневой парольной защиты.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения			
	DSP	P&T	I/O	UFM Manager
Идентификационное наименование ПО				
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.058	не ниже 0.257	не ниже 1.007	не ниже 1.015
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомеров.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода (Ду), мм	от 150 до 1800
Диапазон показаний скорости потока газа, м/с	от 0,03 до 120
Диапазон измерений объемного расхода газа в рабочих условиях, м ³ /ч	от $S \cdot V_{\min} \cdot 3600$ до $S \cdot V_{\max} \cdot 3600$, где S - площадь поперечного сечения трубопровода, м ² ; V_{\min} и V_{\max} - наименьшая и наибольшая скорости потока газа, м/с
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа в рабочих условиях, %	$\pm 2,5 (\pm 1,0^*)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, приведенного к стандартным или нормальным условиям**, %	$\pm 2,5 (\pm 1,0^*)$
- при применении преобразователей температуры с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ °С и преобразователей абсолютного давления с приведенной к верхнему пределу измерений давления погрешностью не более 0,5 %***	
- без применения датчиков температуры и давления	± 5

* по заказу

** с учетом относительной погрешности приведения объемного расхода и объема газа к стандартным или нормальным условиям

*** верхний предел измерений давления преобразователем давления должен соответствовать максимальному давлению в трубопроводе

Таблица 3-Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от воздействия окружающей среды: - полевой компьютер - ультразвуковые датчики	IP66 IP66
Напряжение питания постоянного тока, В	от 20 до 32
Потребляемая мощность, Вт, не более	13
Габаритные размеры полевого компьютера, мм, не более глубина ширина высота	290 280 470
Условия эксплуатации: Диапазон температур измеряемой среды, °С Диапазон температур окружающей среды, °С Рабочее давление газа в трубопроводе, кПа	от -70 до +145 от -40 до +60 от 80 до 1000 (2000*)
Масса полевого компьютера, кг, не более	18
Средняя наработка на отказ, ч	87600
Полный срок службы, лет	25
Маркировка взрывозащиты: - полевой компьютер - ультразвуковые датчики	1Ex de [ia Ga] IIC T6 Gb 0Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga
*-без нормирования погрешности	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта или руководства по эксплуатации расходомера методом печати и на корпус полевого компьютера методом наклейки

Комплектность средства измерений

Таблица 4-Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Расходомер газа ультразвуковой, в составе:	FGM 160	1 шт.	
Полевой компьютер	FGM 160	1 шт.	
Ультразвуковые датчики	TFS ultrasonic sensor	2 шт.	
Кабели соединительные датчиков ультразвуковых	RFOU(i)	2 шт.	Длина кабелей от 3 до 50 м в зависимости от заказа
Барьер искрозащиты	-	1 шт.	Поставляется по специальному заказу
Монтажный комплект	-	1 шт.	Поставляется по специальному заказу
Датчик температуры	Rosemount 3144P	1 шт.	Поставляется по специальному заказу
Датчик давления	Rosemount 3051T	1 шт.	Поставляется по специальному заказу
Конвертер TCP-IP	MOXA MGate™ MB3180 или аналог	1 шт.	Поставляется по специальному заказу
Ящик упаковочный	-	1 шт.	
Руководство по эксплуатации		1 экз.	
Методика поверки	МП 2550-0303-2018	1 экз.	

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0303-2018 «ГСИ. Расходомеры ультразвуковые FGM 160. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 08 февраля 2018 г.

Основные средства поверки:

установка поверочная расходомерная 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 с диапазоном измерений объемного расхода не меньше диапазона поверяемого расходомера.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам газа ультразвуковым FGM 160

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Компания "FLUENTA AS", Норвегия, производственный филиал "Masteres Sp. z.o.o.", Польша

Адрес: Ul. Objazdowa 5B 83-010 Straszyn, Республика Польша

Телефон: (+48) 503 328 640, (+47) 21 02 19 25

E-mail: info@fluenta.com

Web-сайт: www.fluenta.com

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01, факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.