

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики вихревые FSV

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые FSV (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного (массового) расхода и объема (массы) различных жидкостей и газов (пара).

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на эффекте возникновения периодической вихревой структуры (дорожки Кармана) в потоке среды, обтекающей препятствие (тело обтекания). Частота следования вихрей пропорциональна средней скорости потока в широком диапазоне чисел Рейнольдса. Измеряя частоту следования вихрей, рассчитывается средняя скорость потока и пропорциональный ей объемный расход среды.

Информация о частоте следования вихрей преобразовывается пьезоэлектрическим сенсором (датчиком) в электрический сигнал, дальнейшая обработка которого происходит в электронном блоке.

Конструктивно расходомер состоит из первичного преобразователя и электронного блока. Первичный преобразователь выполнен в виде отрезка трубопровода с фланцами (или бесфланцевое соединение типа "сэндвич"), внутри которого находится тело обтекания D-образной формы за которым установлен пьезоэлектрический датчик.

Электронный блок, входящий в состав расходомера, преобразует частоту электрических импульсов в значения расхода и объема измеряемой среды и стандартизированные аналоговые и цифровые сигналы.

Исполнения расходомеров отличаются друг от друга применяемыми материалами, способом присоединения к процессу (фланцевое или бесфланцевое типа "сэндвич"). Электронный блок выполнен в герметичном корпусе и крепится снаружи первичного преобразователя (моноблочная конструкция) или устанавливается отдельно (разнесенная конструкция). Имеется двухсенсорный вариант исполнения расходомера, состоящий из первичного вихревого преобразователя расхода с двумя независимыми датчиками и двумя независимыми электронными преобразователями.

По заказу расходомер может комплектоваться встроенным преобразователем температуры. Конструкцией расходомера предусмотрена возможность подключения внешних преобразователей давления, преобразователя температуры и газоанализатора через аналоговый вход или по HART протоколу. Блок электроники расходомера имеет встроенный вычислитель расхода, который позволяет индицировать массовый расход и количества теплоты воды, насыщенного или перегретого пара, массовый расход различных газов, а также объемный расход газа, приведенного к нормальным условиям.

Расходомеры, в зависимости от модели, обеспечивают:

- представление результатов измерений и диагностики на внешние устройства посредством унифицированных выходных сигналов;
- индикацию измерительной информации на дисплее встроенного или выносного электронного блока;
- архивирование и хранение измерительной информации и результатов диагностики во встроенной энергонезависимой памяти расходомера (SensorMemory).

Расходомеры обеспечивают представление на дисплее показания следующих величин: расход ( $\text{м}^3/\text{ч}$  или  $\text{кг}/\text{ч}$ ), объем ( $\text{м}^3$ ,  $\text{дм}^3$  или  $\text{кг}$ ), время работы (мин).

Взрывобезопасные исполнения расходомеров соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах". Взрывозащищенность расходомеров обеспечивается следующими видами взрывозащиты: взрывонепроницаемые оболочки "d", искробезопасная электрическая цепь "i", защита вида "n", защитой от воспламенения пыли "t", а также выполнением их конструкции в соответствии с общими требованиями к оборудованию, предназначенному для использования во взрывоопасных средах.

Конструкция расходомера обеспечивает защиту от несанкционированного изменения метрологических характеристик после выпуска из производства и защиту от вмешательства в его работу в процессе эксплуатации. На корпусе вторичного преобразователя предусмотрены места для пломбировки.



Рисунок 1 - Моноблочная конструкция с фланцевым исполнением



Рисунок 2 - Моноблочная конструкция с бесфланцевым соединением типа "сэндвич"



Рисунок 3 - Разнесенная конструкция с электронным блоком



Рисунок 4 - Разнесенная конструкция с двойным измерительным датчиком



Рисунок 5 - Пломбирование вторичного преобразователя

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров (далее - ПО) является встроенным. ПО обеспечивает обработку измерительной информации и вычислений (метрологически значимая часть ПО), формирование выходных сигналов, а также различные диагностические функции. ПО загружается в энергонезависимую память расходомера на заводе-изготовителе и не может быть изменено пользователем. ПО расходомеров состоит из двух частей Transmitter Firmware и Sensor Firmware.

Наименование и версии ПО могут быть просмотрены на дисплее преобразователя в соответствующем подразделе меню (как неактивное и не подлежащее изменению). Доступ к цифровому идентификатору Firmware (контрольной сумме) невозможен.

Защита ПО и конфигурационных данных расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений осуществляется с помощью разграничения уровня доступа к изменению конфигурации прибора с помощью системы паролей. Помимо этого, на плате электронного преобразователя находится переключатель реализующий аппаратную защиту от изменения конфигурации расходомера через меню или через цифровые протоколы связи.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО расходомеров

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	HART	Modbus
Цифровые выходные сигналы	HART	Modbus
Идентификационное наименование ПО	3KXF065133U0113	3KXF065275U0013
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01.04.00	01.04.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-

В соответствии с Р 50.02.077-2014 программное обеспечение защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно уровню защиты "высокий".

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	FSV430	FSV450
Исполнение	FSV430	FSV450
Диаметры условных проходов, мм	15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300	
Максимальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	от 7 до 2600	
Максимальный расход газа, м <sup>3</sup> /ч	от 42 до 23500	
Диапазон измерений	1:20	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема жидкости, %	±0,65	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объемного расхода и объема газа, %	±0,90	
Максимальное давление рабочей среды, МПа	от 4 до 10 <sup>1)</sup>	
Диапазон температуры рабочей среды, °С	от -55 до +280 (опция +400)	от -55 до +280
Выходной токовый сигнал, мА	от 4 до 20	
Частотно-импульсный выходной сигнал, кГц	от 0 до 10,5 (опция)	от 0 до 10,5
Цифровые выходные сигналы	По протоколам HART, Modbus	
<sup>1)</sup> Более высокий класс давления по специальному заказу		

Таблица 3 - Основные технические характеристики.

Наименование характеристики	Значение	
	FSV430	FSV450
Модель	FSV430	FSV450
Исполнение	Компактное/ Раздельное	
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP54	
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +85	
Напряжение питания постоянного тока (преобразователя унифицированного токового сигнала), В	от 12 до 42	
Потребляемая мощность, Вт, не более	1	
Маркировка взрывозащиты	Ex ia IIC T6...T4 Ga, 1Ex d ia IIC T6 Gb, Ex nA IIC T6...T4 Gc	
Температурный сенсор	Pt100 Класс А встроенный в сенсор (опция)	Pt100 Класс А встроенный в сенсор
Входы (для внешних датчиков)	HART	Аналоговый + HART
Средний срок службы, лет, не менее	12	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации расходомера.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Количество	Примечание
Расходомер-счетчик вихревой FSV в составе:	1 шт.	В соответствии с заказом
- первичный преобразователь	1 шт.	
- электронный блок	1 шт.	
Комплект ЗИП	1 экз.	В соответствии с заказом
Преобразователь температуры (встроенный)	1 шт.	Опционально, в соответствии с заказом
Вспомогательные принадлежности	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Паспорт	1 экз.	
Методика поверки МП 208-051-2017	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-051-2017 "ГСИ. Расходомеры-счетчики вихревые FSV/ FSS. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 19.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы расхода 1-ого или 2-ого разряда согласно приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. №256;
- рабочий эталон единицы расхода 1-ого разряда по ГОСТ Р 8.618-2014.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам вихревым FSV

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

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

ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний

Техническая документация фирмы ABB Automation Products GmbH, Германия.

### Изготовитель

Фирма ABB Automation Products GmbH, Германия

Dransfelder Str. 2 37079 Göttingen, Germany

Телефон: +49 551 905-534

Факс: +49 551 905-555

Web-сайт: [www.abb.com](http://www.abb.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью "АББ" (ООО "АББ")  
ИНН 7727180430  
Адрес: 117335, Российская Федерация, г. Москва, Нахимовский пр., д. 58  
Web-сайт: [www.abb.ru](http://www.abb.ru)  
E-mail: [kip.a@ru.abb.com](mailto:kip.a@ru.abb.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.