

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «22» июля 2022 г. №1775

Регистрационный № 86229-22

Лист № 1
Всего листов 8

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.

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 Δ -образной формы за которым установлен пьезоэлектрический датчик. Частота следования вихрей пропорциональна расходу и, при условии оптимизированной внутренней геометрии измерительного устройства, имеет линейную характеристику на достаточно широком участке диапазона измерения. При правильном подборе размера тела обтекания и внутреннего канала, число Струхала (St) остается постоянным в очень широком диапазоне чисел Рейнольдса (Re).

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

Электронный блок, входящий в состав расходомера, преобразует частоту электрических импульсов в значения расхода, объема (массы) 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, измеренные значения с которого передаются для отображения или последующих вычислений в блок электроники. Блок электроники расходомера имеет встроенный вычислитель расхода, который позволяет индцировать массовый расход различных газов, объемный расход газа, приведенного к нормальным или стандартным условиям, а также вычислять массовый расход и массу жидкости и пара.

Также конструкцией расходомера предусмотрена возможность подключения внешних преобразователей давления, преобразователя температуры и газоанализатора через аналоговый вход или по HART протоколу.

К настоящему типу средств измерений относятся расходомеры-счетчики вихревые FSV моделей FSV430 и FSV450.

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).

На дисплее расходомера могут быть отражены показания следующих величин: объемный расход, массовый расход, объем, плотность, температура, давление, время работы, тепловая энергия.

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 пломбирования.



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

Заводской номер расходомера наносится методом лазерной гравировки на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе моноблочной конструкции. На разнесенной конструкции маркировочная табличка с заводским номером имеется как на первичном, так и на вторичном преобразователе. Обозначения мест нанесения заводского номера и основных характеристик представлены на рисунке 6.

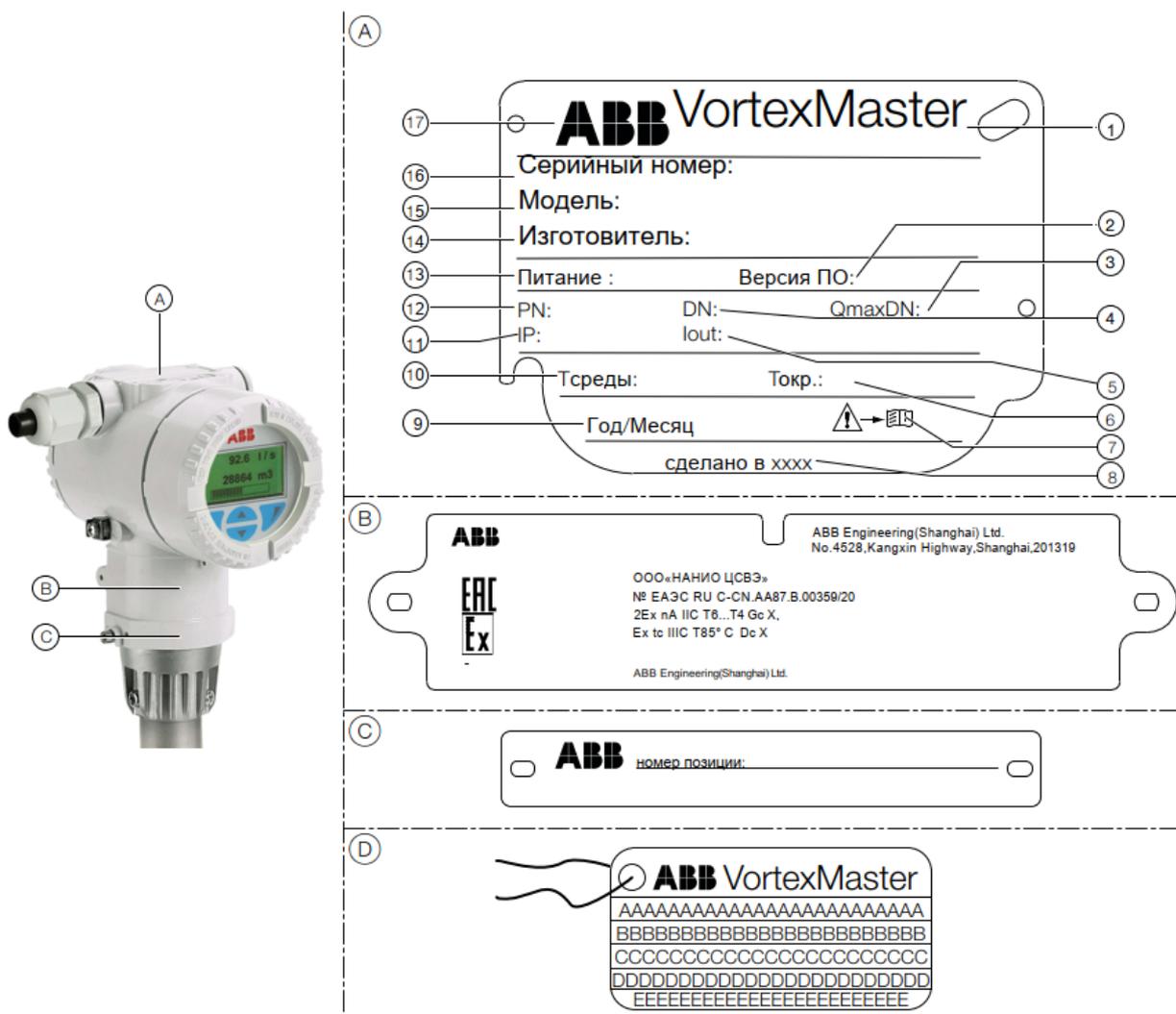


Рисунок 6 – Фирменные и маркировочные таблички (пример)

А - Пример паспортной таблички расходомеров-счетчиков вихревых:

1 – торговое наименование прибора; 2 - версия программного обеспечения; 3 – максимальный расход для данного диаметра условного прохода; 4 – диаметр условного прохода; 5 - токовый выход; 6 - максимальная температура окружающей среды; 7 - Символ: «Перед использованием изучите руководство по эксплуатации»; 8 - страна-изготовитель; 9 - дата изготовления; 10 - максимально допустимая температура измеряемой среды; 11 - Степень защиты IP; 12 - класс давления; 13 - напряжение питания; 14 - адрес изготовителя; 15 - модель; 16 – серийный / заводской номер; 17 - логотип изготовителя.

В – пример таблички для маркировки взрывозащиты

С – пример таблички для обозначения позиции

Д – пример навесной таблички из нержавеющей стали с пользовательской информацией (под заказ)

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

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | |
|---|------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
| | HART | Modbus | Foundation Fieldbus | Profibus PA |
| Цифровые выходные сигналы | | | | |
| Идентификационное наименование ПО | 3KXF065133U0113 | 3KXF065275U0013 | 3KXF065011G0013 | 3KXF065010G0013 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | Не ниже 01.05.00 | 01.00.XX | 01.00.XX | 01.00.XX |
| Цифровой идентификатор ПО | не отображается | не отображается | не отображается | не отображается |

В соответствии с Р 50.2.077-2014 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 |
| Диаметры условных проходов, мм | 15, 25, 40, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 | |
| Максимальный расход жидкости, м ³ /ч | от 7 до 2600 | |
| Максимальный расход газа, м ³ /ч | от 42 до 23500 | |
| Диапазон измерений | 1:20 | |
| Максимальное давление рабочей среды, МПа | от 4 до 10 ¹⁾ | |
| Диапазон измерений температуры рабочей среды, °С | от -55 до +280 (опция от -55 до +400) | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, % | ±0,65 | |

| Наименование характеристики | Значение | |
|---|--|--------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема газа, пара % | ±0,90 | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода жидкости, % | ±0,75 | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении массового расхода насыщенного и перегретого пара (со встроенным датчиком температуры), % | ±2,60 | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры рабочей среды (со встроенным датчиком температуры), °С | ±1,0 | |
| 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, Profibus PA, Foundation Fieldbus | |
| 1) Более высокий класс давления по специальному заказу | | |

Таблица 3 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | |
|--|---|--------------------------------------|----------------------|
| Модель | FSV430 | FSV450 | |
| Конструкция | Моноблочная / Разнесенная | | |
| Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) | IP 66 / 67, NEMA 4X | | |
| Температура окружающей среды, °С | от -40 до +85 | | |
| Напряжение питания постоянного тока, В | от 12 до 42 | | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 1 | | |
| Маркировка взрывозащиты | 0Ex ia IIC T6...T4 Ga X Ex ia IIIC T85°C Da X 2Ex nA IIC T6...T4 Gc X 2Ex ic IIC T6...T4 Gc X Ga/Gb Ex db ia IIC T6 X Ex tb IIIC T85°C Db X Ex tc IIIC T85°C Dc X | | |
| 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 | 15 | | |

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 |
| Вспомогательные принадлежности | 1 шт. | В соответствии с заказом |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. | |
| Паспорт | 1 экз. | |

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в Руководстве по эксплуатации раздел №3 "Конструкция и принцип действия".

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 7 февраля 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.

Приказ Росстандарта от 11 мая 2022 г. № 1133 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа

Техническая документация ABB Engineering (Shanghai) Ltd., КНР.

Правообладатель

ABB Engineering (Shanghai) Ltd., КНР
4528, Kangxin Highway, Pudong New District, Shanghai, 201319, P.R. China
Тел: +86(0) 21 6105 6666
Факс: +86(0) 21 6105 6666
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: china.instrumentation@cn.abb.com

Изготовители

ABB Engineering (Shanghai) Ltd., КНР
4528, Kangxin Highway, Pudong New District, Shanghai, 201319, P.R. China
Тел: +86(0) 21 6105 6666
Факс: +86(0) 21 6105 6666
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: china.instrumentation@cn.abb.com

ABB Automation Products GmbH, Германия
Адрес: Schillerstr. 72, 32425 Minden, Germany
Тел.: +49 571 830-0
Факс: +49 571 830-1806
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: vertrieb.messtechnikprodukte@de.abb.com
Адрес: Dransfelder Strasse 2, 37079 Goettingen, Germany
Tel: +49 551 905-0
Fax: +49 551 905-777
Web-сайт: www.abb.com/flow
E-mail: vertrieb.messtechnikprodukte@de.abb.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГБУ "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13.

