

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики массовые FCB/FCH

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики массовые FCB/FCH (далее расходомеры) предназначены для измерений массового расхода, массы, плотности и вычисления объемного расхода и объема жидкости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на эффекте Кориолиса. Первичный преобразователь представляет собой измерительную трубу С-образной формы, с двумя индуктивными детекторами. Колебания измерительной трубы возбуждаются двумя электромагнитами. Измерительная труба колеблется с собственной частотой.

При протекании измеряемой среды через трубку-сенсор возникает сила Кориолиса, которая в свою очередь приводит к деформации измерительной трубки. Выходной электрический сигнал с детекторов (сдвиг фаз) пропорционален деформации противоположных сторон измерительной трубы и массовому расходу измеряемой среды. При рабочих условиях резонансная частота колебаний измерительной трубы расходомера зависит от ее геометрии, характеристик материалов и массы среды в измерительной трубке, которая тоже вибрирует. Это позволяет определить плотность измеряемой среды.

Расходомеры состоят из первичного и вторичного преобразователей компактного, когда вторичный преобразователь установлен на первичном, или отдельного исполнения.

Измерительная информация отображается на жидкокристаллическом дисплее ( 4 строки) и преобразуется в аналоговый сигнал постоянного тока (4-20) мА или дискретные сигналы в соответствии с протоколом: HART/ Profibus PA/ Feildbus Foundation.

Расходомер имеет канал температуры для коррекции измерений плотности.

Объем и объемный расход определяется на основании измеренных значений плотности, и массы измеряемой среды.

Вторичный преобразователь выпускается в двух исполнениях: щитовом (монтируется отдельно от первичного преобразователя и подсоединяется при помощи кабеля длиной до 50 м) и встроенного, который устанавливается непосредственно на первичном преобразователе.

Для обеспечения высоких эксплуатационных характеристик и надежного функционирования при работе в агрессивных средах измерительные трубы первичного преобразователя изготовлены из нержавеющей стали или хром-никелевого сплава.

Присоединение расходомеров к трубопроводу осуществляется с помощью резьбового или фланцевых фитингов (в зависимости от исполнения).

В зависимости от конструкции и других параметров расходомеры имеют несколько исполнений:

- FCB – фланцевое;
- FCH – резьбовое (гигиеническое);
- FCB/FCH 130/150 – без дисплея, выход Modbus;
- 130/330/430 – диапазоны температуры рабочей среды от минус 50 до плюс 160 °С, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении жидкости  $\pm(0,25; 0,4)$  %, при измерении газа -  $\pm 1$  %;
- 150/350/450 - диапазоны температуры рабочей среды от минус 50 до плюс 200 °С, пределы допускаемой относительной погрешности при измерении жидкости  $\pm 0,15$  %, при измерении газа -  $\pm 0,5$  %;
- 430/450 отличается от 330/350 расширенной диагностикой.

Расходомеры-счетчики имеют взрывозащищенное исполнение с маркировкой взрывозащиты Ex (варианты маркировки указаны сертификате соответствия ТР ТС 012).

Вторичный преобразователь обрабатывает первичные сигналы датчика и осуществляет следующие функции:

- вычисление массового расхода и массы жидкости (в прямом и обратном направлениях потока);
- вычисление объёмного расхода и объёма жидкости (в прямом и обратном направлениях потока);
- индикацию результатов измерений расхода, количества, плотности, а также индикацию пересчетных параметров в различных единицах;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- мониторинг и анализ состояния сенсорных трубок на предмет обнаружения их эрозии или отложений;
- дозирование с помощью релейных выходов;
- передачу измерительной информации в аналоговом и/или в цифровом виде на персональный компьютер, контроллер, удаленное устройство индикации.



Рисунок 1 – Первичные преобразователи



Рисунок 2 - Вторичный преобразователь отдельного исполнения

Пломбирование расходомеров не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) является встроенным во вторичный преобразователь.

Обработка результатов измерений и вычислений (метрологически значимая часть ПО) проводится по специальным расчетным алгоритмам.

Номер версии ПО, контрольная сумма метрологически значимой части ПО отображается на дисплее вторичного преобразователя (для встроенного ПО).

Идентификационные данные программного обеспечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО расходомеров

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение          |                 |                 |
|---|-------------------|-----------------|-----------------|
|   | ModBus RTU, RS485 | Hart            |                 |
| Цифровые выходные сигналы                       | FCx130/FCx150     | FCx330/FCx350   | FCx430/FCx450   |
| Идентификационное наименование ПО               | 3KXF000405U0100   | 3KXF002358U0100 | 3KXF002043U0100 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 01.02.02          | 00.03.00        | 00.03.00        |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 0xDCBB            | -               | -               |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16             | CRC16           | CRC16           |

Значение цифрового идентификатора (CRC) модели FCx3 не отображается на дисплее, но идентифицируется из меню командой <Function test memory>. Вычисляемое значение CRC сравнивается с имеющимся в памяти и выдаются соответствующие сообщения: <CRC OK> или <CRC Failed >.

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

| Наименование характеристики  | Значение характеристики   |                |                     |                |   |                |
|--|---|----------------|---------------------|----------------|---|----------------|
|  | FCB/FCN 330   | FCB/FCN 350    | FCB/FCN 430         | FCB/FCN 450    | FCB/FCN 130                               | FCB/FCN 150    |
| Диаметры условных проходов, мм   | 15, 25, 50, 80, 100, 150  |                |                     |                |   |                |
| Верхний предельный диапазон измерений массового расхода жидкости, т/ч                                      | от 8 до 860   |                |                     |                |   |                |
| Верхний предельный диапазон измерений массового расхода газа, кг/ч   | от 90 до 9000 при ограничении на скорость потока менее 0,3 числа Маха (около 100 м/с) |                |                     |                |   |                |
| Верхний диапазон измерений объемного расхода жидкости (по воде при нормальных условиях), м <sup>3</sup> /ч | от 8 до 860   |                |                     |                |   |                |
| Диапазон изменений расхода   | 1:20  |                |                     |                |   |                |
| Диапазон измерений плотности кг/м <sup>3</sup>   | от 500 до 1800  |                |                     |                |   |                |
| Предельно допустимое давление рабочей среды, МПа:<br>FCB<br>FCN  | от 4 до 10<br>от 1 до 10 (в зависимости от типа присоединения)                        |                |                     |                |   |                |
| Предельно допустимая температура рабочей среды °С  | от -50 до +160  | от -50 до +200 | от -50 до +160      | от -50 до +200 | от -50 до +160                            | от -50 до +200 |
| Температура окружающей среды, °С   | от -20 до +55, опция от -40 до +55  |                |                     |                |   |                |
| Вторичный преобразователь  | FCT 3/4   |                |                     |                | интегрирован с первичным преобразователем |                |
| Выходной сигнал, цифровой канал связи  | аналоговый, импульсный, контактный, +HART   |                |                     |                | без дисплея, Modbus, контактный           |                |
| Пределы допускаемой относительной погрешности по массовому рас-  | ±(0,25; 0,40)   | ±0,15          | ±(0,20; 0,25; 0,40) | ±0,15          | ±(0,25; 0,40)                             | ±0,15          |

| Наименование характеристики   | Значение характеристики |                |                         |             |                   |                |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------|-------------|-------------------|----------------|
|   | FCB/FCH 330             | FCB/FCH 350    | FCB/FCH 430             | FCB/FCH 450 | FCB/FCH 130       | FCB/FCH 150    |
| ходу и массе жидкости %   |                         |                |                         |             |                   |                |
| Пределы допускаемой относительной погрешности по объемному расходу и объему жидкости, % | $\pm(0,25; 0,40)$       | $\pm 0,15$     | $\pm(0,20; 0,25; 0,40)$ | $\pm 0,15$  | $\pm(0,40; 0,25)$ | $\pm 0,15$     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности по массовому расходу и массе газа %       | $\pm 1,0$               | $\pm 0,5$      | $\pm 1,0$               | $\pm 0,5$   | $\pm 1,0$         | $\pm 0,5$      |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности по плотности, кг/м <sup>3</sup>              | $\pm 10$                | $\pm(1; 2; 5)$ | $\pm 10$                | $\pm(1; 2)$ | $\pm 10$          | $\pm(1; 2; 5)$ |
| Средний срок службы, лет, не менее  | 12                      |                |                         |             |                   |                |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации и методом диффузионной фотохимии на маркировочной табличке.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

| Наименование                                   | Количество | Примечание                   |
|--|------------|------------------------------|
| Расходомер-счетчик массовый FCB/FCH в составе: | 1 шт.      | В соответствии с заказом     |
| Первичный преобразователь                      | 1 шт.      |                              |
| Вторичный преобразователь                      | 1 шт.      |                              |
| Кабель сигнальный                              | 1 шт.      | Только для раздельной версии |
| Комплект ЗИП                                   |            | В соответствии с заказом     |
| Руководство по эксплуатации                    | 1 экз.     |                              |
| Паспорт  | 1 экз.     |                              |
| Методика поверки МП 208-018-2017               | 1 экз.     | на партию                    |

### Поверка

осуществляется по документу МП 208-018-2017 "ГСИ. Расходомеры-счетчики массовые FCB/FCH. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 19.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы расхода 1-ого или 2-ого разряда по ГОСТ 8.142-2013 и ГОСТ 8.510-2002;

- ареометры с диапазоном измерений плотности от 500 до 2000 кг/м<sup>3</sup> по ГОСТ 18481-81, абсолютная погрешность  $\pm(0,5; 1)$  кг/м<sup>3</sup>.

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

Знак поверки наносится в паспорт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам массовым FCB/FCH

ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости

Техническая документация фирмы ABB Automation Products GmbH, Германия

### Изготовитель

Фирма ABB Automation Products GmbH, Германия

Адрес: 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  
Телефон/факс: +7(495)437-55-77 / +7(495)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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.