

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ для Государственного реестра средств измерений

УТВЕРЖДАЮ

Директор РУП «Витебский ЦСМС»

П.Л. Яковлев

2015 г.



Расходомеры массовые FC	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный № <u>РБ 03 07 4202 15</u>
----------------------------	--

Выпускают по технической документации фирмы «ABB Automation Products GmbH» (Германия)

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры массовые FC (далее расходомеры) предназначены для измерения массового расхода, температуры и плотности жидких и газообразных сред.

Область применения – системы автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, а также системы технического и коммерческого учета энергоресурсов, сырья и готовой продукции в химической, нефтехимической, энергетической, пищевой и других отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия расходомеров основан на измерении частотных характеристик входных и выходных участков двух параллельных трубок S – образной формы (FCM2000) или U – образной формы (FCB, FCH), по которым движется поток измеряемой среды, приводящий к появлению в трубках кориолисовых сил инерции. Под воздействием этих сил возникают фазовые смещения частотных характеристик входных и выходных участков трубок, которые пропорциональны массовому расходу протекающей среды, а частота собственных колебаний трубок пропорциональна плотности измеряемой среды.

Принцип измерения расхода не зависит от плотности, температуры, вязкости, давления и проводимости измеряемой среды.

Конструктивно расходомеры состоят из первичного измерителя расхода и вторичного измерительного преобразователя.

Встроенный датчик температуры регистрирует температуру рабочей среды и



используется для коррекции температурно-зависимых параметров устройства.

Расходомеры выпускаются в двух исполнениях: моноблочное и раздельное. В моноблочном исполнении вторичный измерительный преобразователь устанавливается непосредственно на первичный измеритель расхода. В раздельной версии вторичный измерительный преобразователь устанавливается отдельно и соединяется с первичным измерителем расхода специальным кабелем.

На основании измеренных данных массового расхода, температуры и плотности, вторичным измерительным преобразователем математически рассчитываются объемный расход и концентрация измеряемой среды.

Измерительная информация от первичного измерителя расхода может преобразовываться вторичным измерительным преобразователем в аналоговые и дискретные сигналы, а также передаваться по протоколам HART, Modbus RTU, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus.

Для отображения результатов измерения, а так же для диагностики и настройки расходомера вторичный измерительный преобразователь имеет встроенный ЖК-дисплей с клавиатурой.

Материалы контактирующие с измеряемой средой: стандартное исполнение – хромоникелевая нержавеющая сталь, пищевое исполнение – хромоникелевая нержавеющая сталь, полированная.

Расходомеры имеют следующие модификации:

FCM2000 - расходомер с S-образными измерительными трубами.

FCBxx0 - расходомер с U-образными измерительными трубами.

FCNxx0 - расходомер с U-образными измерительными трубами для пищевой промышленности.

Расходомеры FCM2000 предназначены для измерения массового расхода, температуры и плотности жидких сред. FCB, FCN предназначены для измерения массового расхода, температуры и плотности жидких и газообразных сред.

Расходомеры могут изготавливаться во взрывобезопасном и искробезопасном исполнении.

Схема с указанием места нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки приведена в приложении А к настоящему описанию типа.



Внешний вид расходомеров массовых FCM2000 приведен на рисунке 1, расходомеров массовых FCH, FCB на рисунке 2

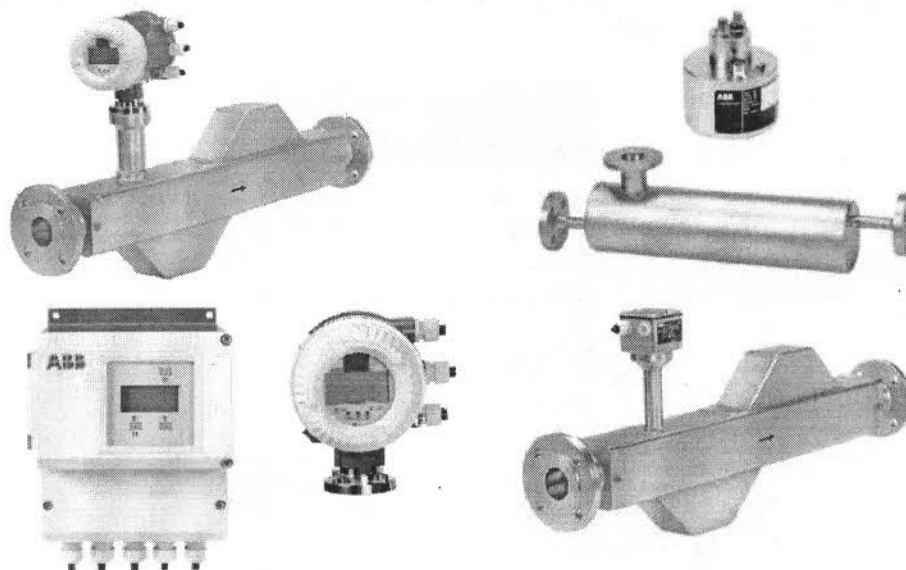


Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров массовых FCM2000

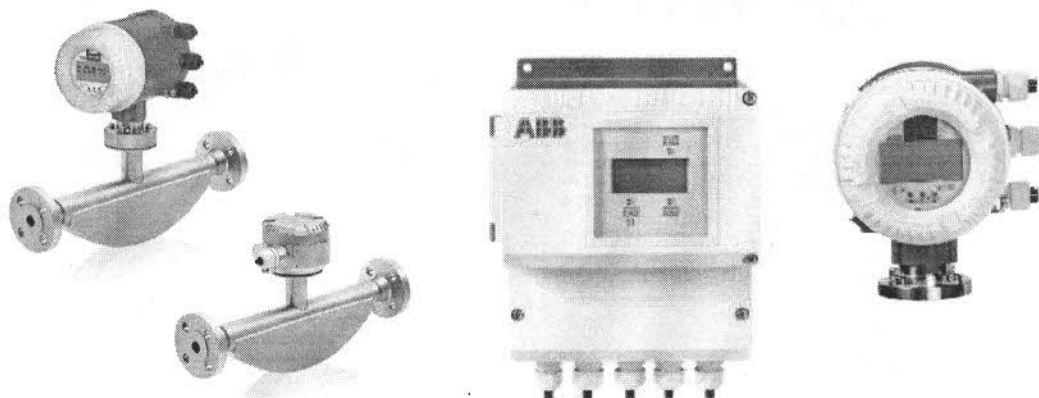


Рисунок 2 - Внешний вид расходомеров массовых FCB, FCH

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модификации, исполнения, номинальные диаметры условного прохода, диапазоны измерения расхода, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения массового расхода, массы, пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения массового расхода, массы при изменении температуры, диапазоны измерения плотности, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, диапазоны измерения температуры измеряемой среды, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, диапазоны изменения выходного токового сигнала, диапазоны преобразования выходного импульсного сигнала, интерфейсы, напряжение питания, диапазоны температур окружающей среды при эксплуатации, степень защиты оболочки приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Основные технические и метрологические характеристики расходомеров массовых РСМ2000

Наименование	Значение характеристики										
	1,5	3	6	20	25	40	50	65	80	100	150
1 Номинальный диаметр условного прохода DN, мм:	0-65	0-250	0-1000	0-6000	0-9600	0-28500	0-55200	0-113400	0-147600	0-249600	0-660000
2 Диапазон измерения расхода, кг/ч:											
3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения массового расхода, массы, в диапазоне нормальных значений температур измеряемой среды (от 20 °С до 30 °С), кг/ч:	$\pm(0,004 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,0025 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,0015 \cdot Q + 0,0001 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,001 \cdot Q + 0,0001 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,004 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,0025 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,0015 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,001 \cdot Q + 0,0002 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,004 \cdot Q + 0,0005 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,0025 \cdot Q + 0,0005 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,0015 \cdot Q + 0,0005 \cdot Q_{\max})$ ; $\pm(0,001 \cdot Q + 0,0005 \cdot Q_{\max})$										
4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерения массового расхода, массы при изменении температуры на 1 °С от нормальных условий в диапазоне рабочих температур, кг/ч:	$\pm 0,00006 \cdot Q_{\max}$										
5 Диапазон измерения плотности, кг/дм <sup>3</sup> :	от 0,5 до 3,5										
6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности, кг/дм <sup>3</sup> :	** $\pm 0,01$ $\pm 0,005$ * $\pm 0,001$										



Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение характеристики											
	1,5	3	6	20	25	40	50	65	80	100	150	
Номинальный диаметр условного прохода DN, мм:												
7 Диапазон измерения температуры измеряемой среды, °С:	от минус 50 до плюс 125 * от минус 50 до плюс 180	от минус 50 до плюс 180			от минус 50 до плюс 200							
8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С:	±1											
9 Диапазон изменения выходного токового сигнала, мА:	от 0 до 20 (от 4 до 20) – настраиваемый											
10 Диапазон преобразования выходного импульсного сигнала, Гц:	от 0,001 до 5000, длительность импульса 0,1 – 2000 мс											
11 Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования измеренного параметра в токового или импульсный выходной сигнал, %:	±0,1											
12 Коммуникационные протоколы передачи данных	HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus											
13 Напряжение питания, В: - от сети переменного тока частотой (47-64 Гц) - от источника постоянного тока	от 100 до 230 или 24±0,24 24±0,24											



## Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение характеристики											
	1,5	3	6	20	25	40	50	65	80	100	150	
Номинальный диаметр условного прохода DN, мм:												
14 Температура окружающей среды при эксплуатации, °С:												
- первичного измерителя расхода	от минус 20 до плюс 50			от минус 20 до плюс 60; * от минус 40 до плюс 60								
- вторичный измерительный преобразователь	от минус 20 до плюс 60; * от минус 40 до плюс 60											
15 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254 (МЭК 529)												
- первичного измерителя расхода	IP65			IP65, IP67								
- вторичный измерительный преобразователь	IP65, IP67											
Примечание:												
Q – измеренное значение расхода;												
Q <sub>max</sub> – максимальное значение расхода;												
* – по отдельному заказу;												
** – при температуре измеряемой среды (от 0 °С до 100 °С).												

Таблица 2 – Основные технические и метрологические характеристики расходомеров массовых FCH, FCB

Наименование	Значение характеристики					
	15	25	50	80	100	150
1 Номинальный диаметр условного прохода DN, мм:						
2 Диапазон измерения расхода, кг/ч:	640-8000	2192-35000	7200-90000	20000-250000	41600-520000	68800-860000
3 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения массового расхода, массы для жидкостей, в диапазоне нормальных температур измеряемой среды (от 20 °С до 30 °С), кг/ч:						
FCH130, FCH330, FCB330, FCB430, FCH430	± 0,004·Q; * ± 0,0025·Q					



Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение характеристики
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения массового расхода, массы для жидкостей, в диапазоне нормальных температур измеряемой среды (от 20 °С до 30 °С), кг/ч:	
FCB150, FCH150, FCB350, FCH350, FCB450, FCH450	$\pm 0,0015 \cdot Q$ ; * $\pm 0,001 \cdot Q$
4 Диапазон измерения плотности, кг/дм <sup>3</sup> :	от 0,5 до 1,8
5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности для жидкости, кг/дм <sup>3</sup> :	
FCB130, FCH130, FCB330, FCH330, FCB430, FCH430	$\pm 0,01$
FCB150, FCH150, FCB350, FCH350, FCB450, FCH450	$\pm 0,002$ ; * $\pm 0,0005$
FCB150, FCH150, FCB350, FCH350 (только для диапазона температур измеряемой среды от минус 10 °С до плюс 50 °С)	* $\pm 0,001$
6 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения массового расхода для газов, в диапазоне нормальных температур измеряемой среды, кг/ч:	
FCB130, FCH130, FCB330, FCH330, FCB430, FCH430	$\pm 0,01 \cdot Q$
FCB150, FCH150, FCB350, FCH350, FCB450, FCH450	$\pm 0,005 \cdot Q$



Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение характеристики
7 Диапазон измерения температуры измеряемой среды, °С:	
FCB130, FCH130, FCB330, FCH330, FCB430, FCH430	от минус 50 до плюс 160
FCB350, FCH350, FCB450, FCH450	от минус 50 до плюс 200
FCB150, FCH150	от минус 50 до плюс 205
8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры для жидкостей и газов, °С:	
FCB130, FCH130, FCB330, FCH330, FCB430, FCH430	± 1,0
FCB150, FCH150, FCB350, FCH350, FCB450, FCH450	± 0,5
9 Температура окружающей среды при эксплуатации, °С:	
FCB330, FCH330, FCB350, FCH350	от минус 20 до плюс 60 * от минус 40 до плюс 60
FCB130, FCH130, FCB150, FCH150	от минус 20 до плюс 55 * от минус 40 до плюс 55
10 Диапазон преобразования выходного токового сигнала, мА FCB330, FCH330, FCB350, FCH350, FCB430, FCH430, FCB450, FCH450	от 0 до 20 (от 4 до 20) - настраиваемый
11 Диапазон преобразования выходного импульсного сигнала, Гц FCB330, FCH330, FCB350, FCH350	от 0,001 до 5000, длительность импульса 0,1 – 2000 мс





Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение характеристики
12 Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования измеренного параметра в токового или импульсный выходной сигнал, %:	±0,1
13 Коммуникационные протоколы передачи данных	HART
FCB330, FCH330, FCB350, FCH350, FCB430, FCH430, FCB450, FCH450	Modbus RTU по интерфейсу RS485
14 Номинальные напряжения питания, В:	от 100 до 230 или 24±0,24 24±0,24
FCB330, FCH330, FCB350, FCH350, FCB430, FCH430, FCB450, FCH450	от 11 до 30
- от сети переменного тока частотой (47-63Гц) - от источника постоянного тока	IP65, IP67 IP67
FCB130, FCH130, FCB150, FCH150	IP64, IP65, IP67, IP68 IP65, IP67
- от источника постоянного тока	
15 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254 (МЭК 529)	
FCB330, FCH330, FCB350, FCH350	
- первичного измерителя расхода - вторичного измерительного преобразователя	
FCB130, FCH130, FCB150, FCH150	
FCB430, FCH430, FCB450, FCH450	

Примечание

Q измеренное значение расхода;  
это отдельному заказу.



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки расходомеров определяется заказом и отражается в спецификации.

Стандартный комплект поставки включает:

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| - расходомер массовый FC             | - 1 шт;       |
| - комплект монтажных частей          | - 1 комплект; |
| - руководство по эксплуатации        | - 1 экз;      |
| - паспорт                            | - 1 экз;      |
| - методика поверки МРБ МП. 1996-2010 | - 1 экз.      |

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ АКТЫ

Документация фирмы «ABB Automation Products GmbH» (Германия);  
МРБ МП. 1996-2010.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Расходомеры массовые FC соответствуют требованиям технической документации фирмы-изготовителя «ABB Automation Products GmbH» (Германия). Межповерочный интервал - не более 48 месяцев (для расходомеров массовых FC, предназначенных для применения либо применяемых в сфере законодательной метрологии).

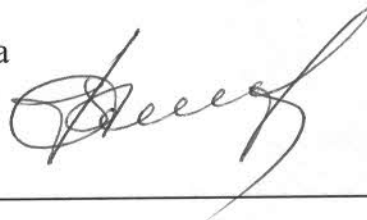
РУП «Витебский центр стандартизации метрологии и сертификации»  
Республика Беларусь, 210015, г. Витебск, ул. Б. Хмельницкого, 20  
тел. (0212) 42-68-04

Аттестат аккредитации № ВУ/ 112 02.6.0.0003 от 10.06.2008г.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

«ABB Automation Products GmbH» (Германия)  
Dransfelder Str. 2, 37079, Goettingen, Germany  
Tel: +49 551 905-0; Fax: +49 551 905-777

Начальник испытательного центра  
РУП «Витебский ЦСМС»



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

(обязательное)

Обозначение мест для нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки

