

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики электромагнитные ProcessMaster/HygienicMaster

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные ProcessMaster/HygienicMaster (далее - расходомеры) предназначены для измерения скорости потока и вычисления объемного расхода и накопленного объема электропроводящих жидкостей, пульп и суспензий, имеющих минимальную электропроводность 5 мкСм/см (20мкСм/см для деминерализованной воды).

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на законе электромагнитной индукции: в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, индуцируется электродвижущая сила (ЭДС) пропорциональная скорости потока жидкости, которой в свою очередь пропорционален объемный расход жидкости.

Расходомеры состоят из датчиков расхода и измерительных преобразователей. Датчик расхода (далее - датчик) состоит из участка трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводящим материалом (изоляцией), помещенного между полюсами электромагнита, и двух электродов, помещенных в поток жидкости, в направлении перпендикулярном как направлению движения жидкости, так и направлению силовых линий магнитного поля. Сигнал с электродов поступает в измерительный преобразователь (далее - преобразователь), где он усиливается и обрабатывается. После обработки в преобразователе формируются выходные сигналы, несущие информацию о расходе и накопленном объеме.

Расходомеры выпускаются в различных модификациях: для промышленного и гигиенического применения; с обычной или расширенной функциональностью; в интегральном или разнесенном исполнении; с взрывозащитой или без.

Код модели, в зависимости от модификации, формируется следующим образом:

F E x x x x

P - ProcessMaster (промышленное исполнение)

H - HygienicMaster (исполнение для пищевой и фармацевтической промышленности)

3 - базовая функциональность электронного преобразователя

5 - расширенная функциональность электронного преобразователя

1 - интегральное исполнение

2 - разнесенное исполнение

1 - общепромышленная версия

5 - взрывозащищенная версия

Расходомеры разнесенного исполнения дополнительно комплектуются измерительными преобразователями следующих модификаций:

F E T x 2 x

3 - базовая функциональность электронного преобразователя

5 - расширенная функциональность электронного преобразователя

1 - общепромышленное исполнение

5 - взрывозащищенное исполнение

Преобразователи обеспечивают питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также преобразуют сигналы от электродов датчика в цифровое значение расхода. Преобразователи могут формировать токовый выходной сигнал (4-20 мА), частотно-импульсный выходной сигнал (0-5250 Гц), цифровые выходные сигналы по протоколам HART, Foundation Fieldbus, ProfiBus-PA. Преобразователи отличаются по монтажу: настенный или полевой. Преобразователи комплектуются ЖК индикатором с кнопками управления.

Электронные преобразователи выполняют постоянную диагностику внутренних электрических цепей расходомера, а также обеспечивают сохранение полученной информации (функция FingerPrint). Анализ сохраненной информации с помощью специализированного ПО ScanMaster позволяет осуществлять диагностику функционального состояния расходомера без демонтажа и остановки расхода.

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», повышенная защита вида «e», искробезопасная электрическая цепь «i», герметизация компаундом «m», защитой от воспламенения пыли «t», а также выполнением их конструкции в соответствии с общими требованиями к оборудованию, предназначенному для использования во взрывоопасных средах.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид расходомеров электромагнитных ProcessMaster/HygienicMaster  
а)-б) - расходомеры модификации ProcessMaster (FEP), в) - расходомеры модификации HygienicMaster (FEP), г)-д) - расходомеры разнесенного исполнения, е)-ж)-з) - измерительные преобразователи различных модификаций.  
Пломбирование приборов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров (далее - ПО) является встроенным. ПО обеспечивает обработку измерительной информации, формирование выходных сигналов, а также различные диагностические функции. ПО загружается в энергонезависимую память расходомера на заводе-изготовителе и не может быть изменено пользователем.

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.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО расходомеров

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение    |                     |             |
|-------------------------------------------------|-------------|---------------------|-------------|
|                                                 | Hart        | Foundation Fieldbus | Profibus-PA |
| Цифровые выходные сигналы                       |             |                     |             |
| Идентификационное наименование ПО               | D200S069U01 | D200S069U02         | D200S069U03 |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 01.04.04    | 01.04.03            | 01.04.03    |
| Цифровой идентификатор ПО                       | -           | -                   | -           |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC16       | CRC16               | CRC16       |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики расходомеров

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | FEP3xx                                                                                                          | FEN3xx      | FEP5xx                                                                                                           | FEN5xx      | FET3xx/5xx |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| Номинальный диаметр, DN, мм                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 3 до 1200                                                                                                    | от 3 до 100 | от 3 до 1200                                                                                                     | от 3 до 100 | -          |
| Диапазон измерений                                                                                                                                                                                                                                                                                               | см. Таблицу 4                                                                                                   |             |                                                                                                                  |             |            |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема или объемного расхода, %:                                                                                                                                                                                                                         | $\pm (0,4 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}}/Q)^{1)}$<br>$\pm (0,2 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}}/Q)^{1) 2)}$ |             | $\pm (0,3 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}}/Q)^{1)}$<br>$\pm (0,2 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}}/Q)^{1), 2)}$ |             | -          |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема или объемного расхода расходомером с токовым выходным сигналом, %                                                                                                                                                                                 | ±0,5                                                                                                            |             | ±0,4                                                                                                             |             | -          |
| Диапазон температур измеряемой среды, °C <sup>3)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                           | от -25 до +130<br>(180 для высокотемпературного исполнения)                                                     |             |                                                                                                                  |             | -          |
| Номинальное давление измеряемой среды, МПа:<br>- обыкновенное исполнение<br>- по специальному заказу                                                                                                                                                                                                             | 4<br>10                                                                                                         |             |                                                                                                                  |             | -          |
| Выходной токовый сигнал, мА                                                                                                                                                                                                                                                                                      | от 4 до 20                                                                                                      |             |                                                                                                                  |             |            |
| Частотно-импульсный выходной сигнал, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                          | от 0 до 5250                                                                                                    |             |                                                                                                                  |             |            |
| Цифровые выходные сигналы                                                                                                                                                                                                                                                                                        | По протоколам HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus                                                            |             |                                                                                                                  |             |            |
| <sup>1)</sup> Значения Q <sub>max DN</sub> - см. Таблицу 3;<br><sup>2)</sup> По специальному заказу;<br><sup>3)</sup> Зависит от материала футеровки - см. техническую документацию;<br><sup>4)</sup> Работоспособность ЖК индикатора сохраняется при температуре окружающей среды от минус 20 °С до плюс 60 °С. |                                                                                                                 |             |                                                                                                                  |             |            |

Таблица 3 - Основные технические характеристики расходомеров

|                                                                                                                                                                             | FEP3xx                                                                                                                                                | FEN3xx | FEP5xx | FEN5xx | FET3xx/5xx                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|-------------------------------------------------|
| Минимальная электропроводность измеряемой среды, мкСм/см                                                                                                                    | 5 (20 для деминерализованной воды).                                                                                                                   |        |        |        | -                                               |
| Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С:<br>- обыкновенное исполнение<br>- по специальному заказу <sup>1)</sup>                                           | от -20 до +60<br>от - 40 до +60                                                                                                                       |        |        |        |                                                 |
| Длина кабеля между первичным преобразователем расхода и измерительным преобразователем, м                                                                                   | -                                                                                                                                                     |        |        |        | не более 50<br>(до 200 м при наличии усилителя) |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение в сети переменного тока, В:<br><br>- частота в сети переменного тока, Гц<br>- напряжение от источника постоянного тока, В | 220 <sup>+33</sup> <sub>-135</sub><br>24 <sup>+2,4</sup> <sub>-7,2</sub><br>50 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub> , 60 <sup>+4</sup> <sub>-3</sub><br>24±7,2 |        |        |        |                                                 |
| Степень защиты обеспечиваемая оболочкой, в зависимости от модификации преобразователя (по ГОСТ 14254, МЭК 529)                                                              | IP 65, IP 67, IP 68                                                                                                                                   |        |        |        |                                                 |
| Средняя наработка на отказ, ч                                                                                                                                               | 100000                                                                                                                                                |        |        |        |                                                 |
| Средний срок службы, лет                                                                                                                                                    | 15                                                                                                                                                    |        |        |        |                                                 |
| <sup>1)</sup> Работоспособность ЖК индикатора сохраняется при температуре окружающей среды от минус 20 °С до плюс 60 °С.                                                    |                                                                                                                                                       |        |        |        |                                                 |

Таблица 4 - Номинальные диаметры условного прохода, диапазоны измерений

| Номинальный диаметр условного прохода DN, мм | Минимальное значение диапазона измерений<br>$0,02 \times Q_{\max DN}$ , м <sup>3</sup> /ч<br>(скорость течения 0,2 м/с) | Максимальное значение диапазона измерений<br>$Q_{\max DN}$ , м <sup>3</sup> /ч<br>(скорость течения 10 м/с) |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                            | 0,0048                                                                                                                  | 0,24                                                                                                        |
| 4                                            | 0,0096                                                                                                                  | 0,48                                                                                                        |
| 6                                            | 0,024                                                                                                                   | 1,2                                                                                                         |
| 8                                            | 0,036                                                                                                                   | 1,8                                                                                                         |
| 10                                           | 0,054                                                                                                                   | 2,7                                                                                                         |
| 15                                           | 0,12                                                                                                                    | 6                                                                                                           |
| 20                                           | 0,18                                                                                                                    | 9                                                                                                           |
| 25                                           | 0,24                                                                                                                    | 12                                                                                                          |
| 32                                           | 0,48                                                                                                                    | 24                                                                                                          |
| 40                                           | 0,72                                                                                                                    | 36                                                                                                          |
| 50                                           | 1,2                                                                                                                     | 60                                                                                                          |
| 65                                           | 2,4                                                                                                                     | 120                                                                                                         |
| 80                                           | 3,6                                                                                                                     | 180                                                                                                         |
| 100                                          | 4,8                                                                                                                     | 240                                                                                                         |
| 125                                          | 8,4                                                                                                                     | 420                                                                                                         |
| 150                                          | 12                                                                                                                      | 600                                                                                                         |
| 200                                          | 21,6                                                                                                                    | 1080                                                                                                        |
| 250                                          | 36                                                                                                                      | 1800                                                                                                        |
| 300                                          | 48                                                                                                                      | 2400                                                                                                        |
| 350                                          | 66                                                                                                                      | 3300                                                                                                        |
| 400                                          | 90                                                                                                                      | 4500                                                                                                        |
| 450                                          | 120                                                                                                                     | 600                                                                                                         |
| 500                                          | 132                                                                                                                     | 6600                                                                                                        |
| 600                                          | 192                                                                                                                     | 9600                                                                                                        |
| 700                                          | 264                                                                                                                     | 13200                                                                                                       |
| 760                                          | 312                                                                                                                     | 15600                                                                                                       |
| 800                                          | 360                                                                                                                     | 18000                                                                                                       |
| 900                                          | 480                                                                                                                     | 24000                                                                                                       |
| 1000                                         | 540                                                                                                                     | 27000                                                                                                       |
| 1050                                         | 616                                                                                                                     | 30800                                                                                                       |
| 1100                                         | 660                                                                                                                     | 33000                                                                                                       |
| 1200                                         | 840                                                                                                                     | 42000                                                                                                       |

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование                | Обозначение     | Кол-во  |
|-----------------------------|-----------------|---------|
| 1                           | 2               | 3       |
| Расходомер                  | Согласно заказу | 1 шт.   |
| Паспорт                     | -               | 1 экз.  |
| Руководство по эксплуатации | Согласно заказу | 1 экз.* |
| Комплект монтажных частей   | Согласно заказу | -       |

\* Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес.

### **Поверка**

осуществляется по документу ГОСТ Р 8.675-2009 «ГСИ. Расходомеры электромагнитные. Методика поверки».

Основные средства поверки:

установка поверочная 1 разряда по ГОСТ 8.142-2013 и ГОСТ 8.374-2013;

установка поверочная 2 разряда по ГОСТ 8.142-2013 и ГОСТ 8.374-2013.

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

Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам электромагнитным ProcessMaster/ HygienicMaster**

ГОСТ 8.142-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости

ГОСТ 8.374-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды

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

Техническая документация фирмы ABB Automation Products GmbH

### **Изготовитель**

Фирма ABB Automation Products GmbH, Германия

Dransfelder Str. 2 37079 Goettingen, Germany

Телефон: +49 551 905-534; Факс: +49 551 905-555

### **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: (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru); E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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.