

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» мая 2021 г. № 805

Регистрационный № 81816-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные ProcessMaster/HygienicMaster 600

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики электромагнитные ProcessMaster/HygienicMaster 600 (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 (изоляция), 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:

Ф Е х 6 х х

Р - ProcessMaster (промышленное исполнение)

Н - HygienicMaster (исполнение для пищевой и фармацевтической промышленности)

1 - базовая функциональность измерительного преобразователя

3 - расширенная функциональность измерительного преобразователя

1 - интегральное исполнение

2 - разнесенное исполнение

Расходомеры разнесенного исполнения дополнительно комплектуются измерительными преобразователями следующих модификаций:

Ф Е Т 6 х 2

1 - базовая функциональность измерительного преобразователя

3 - расширенная функциональность измерительного преобразователя

Измерительные преобразователи (далее 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 (0–10500 Гц), цифровые выходные сигналы по протоколам HART, ProfiBus DP, Modbus RTU, Modbus TCP, HART DTM через высокоскоростной ИК-порт.

Преобразователи отличаются по типу монтажа: интегральный - на датчике расхода, разнесенный - настенный или полевой. Преобразователи комплектуются ЖК индикатором с кнопками управления.

Преобразователи выполняют постоянную диагностику внутренних электрических цепей расходомера, а также обеспечивают анализ сохраненной и полученной информации с помощью встроенной функции FingerPrint, которая позволяет осуществлять быструю диагностику функционального состояния расходомера без демонтажа и остановки расхода. Более глубокую функциональную диагностику расходомера позволяет выполнить дополнительное программное обеспечение ABB Ability™.

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», с видом взрывозащиты «n», 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)-в) - расходомеры модификации ProcessMaster (FEP), г)-д)-е) – расходомеры разнесенного исполнения, ж)-з) - измерительные преобразователи различных модификаций, и)-к) - расходомеры модификации HygienicMaster (FEN)

Пломбирование приборов не предусмотрено.

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке и (или) в паспорт счетчика-расходомера.

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			
Цифровые выходные сигналы	HART	Modbus RTU	Profibus DP	Modbus TCP
Идентификационное наименование ПО	3KXF002044U0100	3KXF002044U0100	3KXF002044U0100	3KXF002044U0100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 01.07.xx (для версии FEx63x SIL2: не ниже 00.07.02):	Не ниже 00.02.01	Не ниже 01.07.00	Не ниже 01.08.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16			

Таблица 2. Метрологические характеристики расходомеров.

Наименование характеристики	Значение					
	FER61x	FEN61x	FER63x	FEN63x	FET612	FET632
Номинальный диаметр, DN	от 3 до 1600	от 3 до 100	от 3 до 1600	от 1 до 100	-	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема или объемного расхода, %:	$\pm (0,5 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)$		$\pm (0,4 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)$ $\pm (0,7 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)^{1)}$ $\pm (0,3 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)^{2)}$ $\pm (0,2 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)^{3)}$		-	
Диапазон измерения, $Q_{\max \text{ DN}}$	см. Таблицу 4					
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема или объемного расхода расходомером с токовым выходным сигналом, %	$\pm (0,6 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)$		$\pm (0,5 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)$ $\pm (0,8 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)^{1)}$ $\pm (0,4 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)^{2)}$ $\pm (0,3 + 0,02 \times Q_{\max \text{ DN}} / Q)^{3)}$		-	
Диапазон температур измеряемой среды, °C ⁴⁾	от - 25 до + 130		от -с 25 до + 130 (+ 180 для высокотемпературного исполнения)			
Номинальное давление измеряемой среды, МПа: - стандартное исполнение - специальное исполнение	до 4; до 10 ⁵⁾ в зависимости от типа применяемых фланцев				-	
Выходной токовый сигнал, мА	от 4 до 20					
Частотно-импульсный выходной сигнал, Гц	от 0 до 10500					
Цифровые выходные сигналы	HART DTM через высокоскоростной ИК- порт.		HART, Modbus RTU, Profibus DP, Modbus TCP.		HART DTM через высокоскоростной ИК- порт.	HART, Modbus RTU, Profibus DP, Modbus TCP.
1) FEN63x DN 1...2; 2) По специальному заказу: FER63x DN 3...600, 800, FEN63x DN 10 100; 3) По специальному заказу: FER63x DN 10...600, 800, FEN63x DN 10 100; 4) Зависит от материала футеровки – см. техническую документацию; 5) FER63x DN 25...400;						

Таблица 3. Основные технические характеристики расходомеров.

Наименование Характеристики	Значение					
	FEP61x	FEN61x	FEP63x	FEN63x	FET612	FET632
Минимальная электропроводность измеряемой среды, мкСм/см	20		5 (20 для деминерализованной воды)		-	
Диапазон температур окружающей среды при эксплуатации, °С: - обыкновенное исполнение - по специальному заказу ¹⁾	от +20 до + 60 от - 40 до + 60 (только для моделей FEP63x/FEN63x/FET63x)					
Длина кабеля между первичным преобразователем расхода и измерительным преобразователем, м	-				До 50 м	до 200 м
Параметры электрического питания: - напряжение в сети переменного тока, В: - частота в сети переменного тока, Гц - максимальная потребляемая мощность, ВА - напряжение от источника постоянного тока, В - напряжение от источника постоянного тока, В - максимальная потребляемая мощность, Вт	от 85 до 264 от 47 до 64 20 от 21,6 до 52,8 для моделей FEP61x/FEN61x/FET61x от 16,8 до 30 для моделей FEP63x/FEN63x/FET63x 20					
Степень защиты обеспечиваемая оболочкой, в зависимости от модификации преобразователя (по ГОСТ 14254-2015 (МЭК 60529:2015))	IP 65, IP 67, IP68					
¹⁾ Работоспособность ЖК индикатора сохраняется при температуре окружающей среды от минус 20 °С до плюс 60 °С.						

Таблица 3. Основные технические характеристики расходомеров. (продолжение)

	FEP61x	FEH61x	FEP63x	FEH63x	FET612	FET632
<p>Ex-маркировка:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расходомеры моделей FEH631 в интегральном исполнении (от DN3 до DN100) - расходомеры моделей FEP631 в интегральном исполнении (от DN3 до DN2000) - расходомеры моделей FEH632 разнесенного исполнения (датчики от DN3 до DN100) - расходомеры моделей FEP632 разнесенного исполнения (датчики от DN3 до DN2000) - расходомеры моделей FET632 разнесенного исполнения (преобразователи) - расходомеры моделей FEH631 (от DN3 до DN100) / FEP631 (от DN3 до DN2000) в интегральном исполнении - расходомеры моделей FEH632 (от DN3 до DN100) / FEP632 (от DN3 до DN2000) разнесенного исполнения - расходомеры моделей разнесенного исполнения, дополнительно укомплектованные измерительными преобразователями модификации FET632 <p>где T** - максимальная температура контролируемой среды</p>						<p>1Ex db e ib mb [ia Ga] IIС T6...T1 Gb X, Ex tb [ia Da] IIС T80 °С...T** Db</p> <p>1Ex db e ib mb [ia Ga] IIС T6...T1 Gb X, Ex tb [ia Da] IIС T80 °С ...T** Db X</p> <p>1Ex e ib mb IIС T6...T1 Gb X, Ex tb IIС T80°С...T** Db X</p> <p>1Ex e ib mb IIС T6...T1 Gb X, Ex tb IIС T80 °С...T** Db X</p> <p>1Ex db e ib mb [ia Ga] IIС T6 Gb X, Ex tb [ia Da] IIС T80 °С Db X, 1Ex db [ia Ga] IIB +H2 T6 Gb X, Ex tb [ia Da] IIС T80 °С Db X</p> <p>2Ex nA IIС T6...T1 Gc X, Ex tb IIС T80 °С...T** Db X</p> <p>2Ex nA IIС T6...T1 Gc X, Ex tc IIС T80 °С...T** Dc X,</p> <p>2Ex nA IIС T6...T1 Gc X, Ex tc IIС T80 °С...T** Dc X</p>
Средняя наработка на отказ, ч				100000		
Средний срок службы, лет				20		
<p>¹⁾ Работоспособность ЖК индикатора сохраняется при температуре окружающей среды от минус 20 °С до плюс 60 °С.</p>						

Таблица 4 – Номинальные диаметры условного прохода, диапазоны измерений

Номинальный диаметр условного прохода DN	Мин. верхний предел диапазона измерения ¹⁾ $0,02 \cdot Q_{\max DN}$, м ³ /ч (скорость течения 0,2 м/с)	Макс. верхний предел диапазона измерения ¹⁾ , $Q_{\max DN}$, м ³ /ч (скорость течения 10 м/с)
1	0,00072	0,036
1.5	0,00144	0,072
2	0,0024	0,12
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	6000
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
1400	1080	54000
1500	1260	63000
1600	1440	72000

¹⁾ Нижний предел измерений - 0 м³/ч (соответствует скорости потока 0 м/с). В качестве верхнего предела диапазона измерений может быть установлено значение расхода от $0,02 \cdot Q_{\max DN}$ до $Q_{\max DN}$ включительно.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерения

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.*
Методика поверки	МП-208-31-2020	1 экз.*
Комплект монтажных частей	Согласно заказу	-

* Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес, допускается предоставление на электронном носителе.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Конструкция и принцип действия» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам электромагнитным ProcessMaster/ HygienicMaster 600

Техническая документация фирмы ABB Engineering (Shanghai) Ltd., Китай.

