

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры электромагнитные 8700

Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные 8700 (далее - расходомеры) предназначены для измерения объемного расхода электропроводящих жидкостей, пульп и суспензий, имеющих минимальную электропроводность $5 \cdot 10^{-4}$ См/м (для расходомера с датчиком 8707 минимальная электропроводность $5 \cdot 10^{-3}$ См/м).

Описание средства измерений

Принцип работы расходомера основан на законе электромагнитной индукции: в электропроводной жидкости, движущейся в магнитном поле, индуцируется электродвижущая сила (ЭДС) пропорциональная скорости, следовательно, и расходу жидкости.

Электромагнитные расходомеры состоят из датчиков расхода (8705, 8707, 8711, 8721) и измерительных преобразователей (8712Е, 8712Н и 8732Е). Датчик расхода (далее – датчик) представляет собой участок трубопровода из немагнитного материала, покрытого внутри неэлектропроводной изоляцией, помещенный между полюсами электромагнита, и два электрода, помещенные 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 усиливается и обрабатывается, после чего формируются выходные сигналы, несущие информацию о расходе.

Датчики отличаются по конструктивному исполнению: датчики 8705 и 8707 имеют фланцевое исполнение; датчик 8711 – бесфланцевого исполнения, датчик 8721 имеет санитарные фитинги; датчик 8707 имеет индуктор повышенной мощности.

Преобразователи обеспечивают питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также преобразуют сигналы от электродов в унифицированный токовый сигнал 4- 20 мА, частотно-импульсный выходной сигнал 0- 10000 Гц (0-1000 Гц), цифровой сигнал по стандарту Bell-202 (HART протокол), цифровой сигнал по стандарту Foundation Fieldbus и цифровой сигнал по стандарту ProfiBus-PA. Преобразователи монтируются непосредственно на корпусе датчика или удаленно от него.

Датчик 8707 в комплекте с преобразователем 8712 модификации Н образует систему измерения расхода для высокошумных применений.

Расходомеры предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях.

Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является метрологически значимым, расположено на постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ), встроенным в микроконтроллер электронного блока преобразователя. ПО защищено от записи, чтения и модификации встроенными средствами микроконтроллера.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Программное обеспечение неизменяемое и не считываемое.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» по Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	8712E	8712H	8732E
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 5.3.1	Не ниже 5.10.3	Не ниже 5.3.3
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—	—	—



Удаленный монтаж преобразователя 8732E



Преобразователь удаленного монтажа 8712E, 8712H



Интегральный монтаж преобразователя 8732E и датчика расхода 8705



Удаленный монтаж датчика расхода 8705, 8707

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров электромагнитных 8700

Метрологические и технические характеристики расходомеров

Таблица 2

Наименование характеристики	Обозначение датчика			
	8705	8707	8711	8721
1	2	3	4	5
Условный проход Ду, мм	15-900	80-600	4-200	15-100
Пределы основной относительной погрешности измерения расхода ¹⁾²⁾ , %: - с преобразователем 8712E, 8732E: - исполнение кроме D1 - исполнение D1 - с преобразователем 8712H	$\pm 0,25; \pm 0,50$ ⁸⁾ $\pm 0,15$ ⁵⁾⁶⁾ —	$\pm 0,25; \pm 0,50$ ⁸⁾ $\pm 0,15$ ⁵⁾⁶⁾ $\pm 0,50$ ³⁾⁸⁾	$\pm 0,25; \pm 0,50$ ⁸⁾ $\pm 0,15$ ⁶⁾ —	$\pm 0,50$ ⁴⁾⁸⁾ $\pm 0,25$ ⁹⁾ —
Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения скорости, м/с - с преобразователем 8712E, 8732E: - исполнение, кроме D1 - исполнение D1 - с преобразователем 8712H: - исполнение кроме D1 - исполнение D1	$\pm 0,001$ ⁷⁾ $\pm 0,001$ — —	$\pm 0,001$ ⁷⁾ $\pm 0,001$ — —	$\pm 0,002$ $\pm 0,001$ — —	— — — —
Пределы погрешности преобразования в токовый выходной сигнал, % от диапазона измерения - для преобразователя 8712E, 8732E - для преобразователя 8712H	$\pm 0,025$ $\pm 0,1$			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Температура измеряемой среды, °С Материал покрытия: - PFA - PTFE - Полиуретан - ETFE - Неопрен - Линатекс (Натуральная резина)	от минус 29 до плюс 177 от минус 29 до плюс 177 от минус 18 до плюс 60 от минус 29 до плюс 149 от минус 18 до плюс 80 от минус 18 до плюс 70	от минус 29 до плюс 177 от минус 29 до плюс 177 от минус 18 до плюс 60 от минус 29 до плюс 149 от минус 18 до плюс 85 от минус 18 до плюс 70	от минус 29 до плюс 93 от минус 29 до плюс 177 не применяется от минус 29 до плюс 149 не применяется не применяется	от минус 29 до плюс 177 не применяется не применяется не применяется не применяется
Минимальная электропроводность измеряемой среды, См/м	5×10^{-4}	5×10^{-3}	5×10^{-4}	5×10^{-4}
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, %/10°С: - с преобразователями 8712E, 8732E - с преобразователем 8712H	±0,040 ±0,265			
Пределы дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием вибрации, % от диапазона измерения	±0,1			
Температура окружающей среды, °С - датчиков - преобразователей: - с индикатором - без индикатора - при хранении	от минус 34 до плюс 65	от минус 34 до плюс 65	от минус 34 до плюс 65	от минус 15 до плюс 60
	8712E	8712H	8732E	
	от минус 29 до плюс 60 от минус 40 до плюс 74	от минус 29 до плюс 54 от минус 29 до плюс 54	от минус 25 до плюс 65 от минус 50 до плюс 74	
	от минус 40 до плюс 80	от минус 40 до плюс 80	от минус 30 до плюс 80	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Влажность окружающей среды, %: - с преобразователями 8732E - с преобразователями 8712E, 8712H	0-100 относительной влажности при 65°C 0-100 при 49°C или 0-10, при 54°C			
Напряжение питания: - переменного тока: - преобразователи 8712E, 8732E - преобразователь 8712H - постоянного тока: - преобразователи 8712E, 8732E	100-220 В; 50,60 Гц –	– 115 В; 50,60 Гц –	100-220 В; 50,60 Гц – 12 - 42 В	100-220 В; 50,60 Гц – 12 - 42 В
Выходной сигнал: - преобразователь 8732E - преобразователь 8712E - преобразователь 8712H	4-20 мА, 0-10000 Гц, HART; Foundation Fielbus; Profibus-PA; Modbus 4-20 мА, 0-10000 Гц, HART 4-20 мА, 0-1000 Гц, HART			
Давление измеряемой среды, МПа, не более	41,4	41,4	5,1	2,1
Прямой участок: - до расходомера, DN - после расходомера, DN	5 2			
Масса, кг, - датчиков - преобразователей	7 - 1105	12 - 846	2 - 27	2 - 10
	3,2 - 7 (в зависимости от исполнения)			
Потребляемая мощность максимальная, Вт	20	300	20	20

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Степень защищенности от воздействия окружающей среды (пыли и воды): – преобразователи 8712E, 8712H, 8732E	IP68	IP68	IP66	IP68
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 30852.0-2002	2ExeiaIICT3..T6 X 2ExnAnLIICT3..T6 X	–	2ExeiaIICT3..T6 X 2ExnAnLIICT3..T6 X	–
– преобразователя 8732E: – преобразователя 8712E: – соединительных коробок	1ExdIIС/IIВТ6 X; 2ExdeIIС/IIВТ6 X; 2Exde[ia]IIС/IIВТ6 X; 2ExnAnLIICT4 X; 2ExnAnL[ia]IICT4 X 2ExnAnLIICT4 X 2ExeIIТ6 X			
<p>Примечания</p> <p>1) Погрешность измерения включает в себя систематическую и случайную составляющие.</p> <p>2) При частоте пульсации электромагнитного поля равной 37 Гц, основная относительная погрешность увеличивается на величину $\pm 0,05$ %.</p> <p>3) При скорости потока от 1 до 10 м/с. При скорости потока от 0,012 до 1 м/с основная погрешность расходомера равна $\pm 0,005$ м/с.</p> <p>4) При скорости потока от 0,3 до 10 м/с. При скорости потока от 0,012 до 0,3 м/с основная погрешность расходомера равна $\pm 0,0015$ м/с.</p> <p>5) Для датчиков Ду 300-Ду 900 мм при скорости потока от 1 до 12 м/с, основная относительная погрешность исполнения D1 равна $\pm 0,25$ %.</p> <p>6) При скорости потока от 0,01 до 4 м/с. При скорости потока более 4 м/с основная относительная погрешность исполнения D1 равна $\pm 0,18$ %.</p> <p>7) При скорости потока от 0,01 до 2,0 м/с. При скорости потока от 2 до 12 м/с дополнительная погрешность равна $\pm 0,0015$ м/с.</p> <p>8) Для исполнений со значением основной относительной погрешностью $\pm 0,5$%, дополнительная погрешность уже включена в основную.</p> <p>9) При скорости потока от 1 до 12 м/с.</p>				

Знак утверждения типа

наносится на таблички датчика расхода и преобразователя фотохимическим методом или методом лазерной гравировки и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Расходомер электромагнитный 8700	В соответствии с заказом	1 шт.	
Паспорт		1 экз.	
Руководство по эксплуатации	В соответствии с заказом	1 экз.*	* Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес
Методика поверки. Расходомеры электромагнитные 8700	СПГК 5304.000.00 МП	1 экз.*	
Комплект монтажных частей	В соответствии с заказом	В соотв. с заказом	

Поверка

осуществляется по документу СПГК.5304.000.00 МП «ГСИ. Расходомеры электромагнитные 8700. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Челябинский ЦСМ» 21 ноября 2011 г.

Основные средства поверки

Таблица 4

Наименование	Метрологические характеристики
1	2
Установка поверочная	Диапазон расходов, соответствующий или превышающий диапазон поверочных расходов поверяемого расходомера, с пределами относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема не более 1/3 от погрешности поверяемого расходомера
Мегомметр М4100/3, ГОСТ 8038-60	Класс точности 1
Вольтметр цифровой В7-68	Точность измерений по постоянному току 0,06%
Мера электрического сопротивления ОМЭС МС 3006	Класс точности 0,001, сопротивление 250 Ом;
Имитатор 8714	Предел допускаемой основной относительной погрешности 0,04% при воспроизведении скоростей 0,9143 м/с; 3,0477 м/с; 9,1440 м/с.
Источник питания постоянного тока Б5-44	Предел установки выходного напряжения 0,1 – 29,9 В; Предел установки выходного тока 0,001 – 0,999 А. Нестабильность при изменении напряжения на 10% : напряжения – 0,005 $U_{уст.} + U_{max}$, тока – 0,5mA Нестабильность при изменении нагрузки от 0 до 0,9R _{max} : напряжения - 0,005 $U_{уст.} + U_{max}$, тока – 0,25mA.

Сведения о методиках (методах) измерений

содержатся в документе «Расходомер электромагнитный 8700. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным 8700

1 ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. «Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкостей»;

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

3 Техническая документация фирмы изготовителя «Rosemount Inc.», США.

Изготовитель

«Rosemount Inc.»

8200 Market Boulevard, Chanhassen, MN 55317, USA;

12001 Technology Drive, Eden Prairie, MN 55344, USA, США

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Промышленная группа «Метран»

(ЗАО «ПГ «Метран»), 454138 Россия, г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29, а/я

11608. Тел. (351) 799-51-51, 247-16-02, факс (351) 247-16-67

www.metran.ru, e-mail: info.Metran@Emerson.com

Испытательный центр

Государственный испытательный центр средств измерений ФБУ «Челябинский ЦСМ»,
454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, 101

Телефон, факс (351) 232-04-01, e-mail: stand@chel.surnet.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30059-10 от 05.05.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«___» _____ 2015 г.