

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры электромагнитные 8700

#### Назначение средства измерений

Расходомеры электромагнитные 8700 (далее - расходомеры) предназначены для измерения скорости потока и вычисления объемного расхода, накопленного объема 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 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 (8705, 8707, 8711, 8721) и измерительных преобразователей (8712E, 8712H и 8732E). 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 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 электромагниты повышенной мощности.

Преобразователи обеспечивают питание цепи возбуждения магнитного поля расходомера, а также преобразуют сигналы от электродов датчика в аналоговые выходные сигналы токовый (4- 20 мА), частотно-импульсный (0- 10000 Гц или 0-1000 Гц), цифровые выходные сигналы по HART, Foundation Fieldbus, ProfiBus-PA, Modbus. Преобразователи отличаются по монтажу: настенный или полевой; по способу соединения преобразователя с датчиком: непосредственно на датчике (интегральное исполнение) или на удалении (разнесенное исполнение). Преобразователи могут комплектоваться индикатором, либо быть без него.

Датчик 8707 в комплекте с преобразователем 8712 модификации Н образует расходомер с усиленным сигналом.

Существует исполнения расходомеров: стандартное и высокоточное (опция D1), общепромышленное и взрывобезопасное.

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», защита вида «n», 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.



Преобразователь полевого монтажа разнесенного исполнения



Преобразователь настенного монтажа разнесённого исполнения



Расходомер с преобразователем полевого



Датчик бесфланцевого исполнения



Датчик фланцевого исполнения



Датчик с санитарными фитингами монтажа

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров электромагнитных 8700

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров (далее – ПО) неизменяемое и несчитываемое. 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

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	8712E	8712H	8732E	8732E Profibus-PA	8732E Foundation Fieldbus	8732E Modbus
Идентификационное наименование ПО	8712E	8712H	8732E	8732E Profibus-PA	8732E Foundation Fieldbus	8732E Modbus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 5.3.1	Не ниже 5.10.3	Не ниже 5.3.3	Не ниже 2.01.008	Не ниже 2.01.004	Не ниже 4.2
Цифровой идентификатор ПО	—	—	—	—	—	—
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	—	—	—	—	—	—

**Метрологические и технические характеристики расходомеров**

Метрологические и технические характеристики расходомеров, включая показатели точности, приведены в таблице 2.

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 <sup>1) 2) 10)</sup> , %: - с преобразователем 8712Е, 8732Е: - исполнение кроме D1 - исполнение D1 - с преобразователем 8712Н	$\pm 0,25^{13)}$ ; $\pm 0,50^{8)}$ $\pm 0,15^{5) 6) 14)}$ –	$\pm 0,25^{13)}$ ; $\pm 0,50^{8)}$ $\pm 0,15^{5) 6) 14)}$ $\pm 0,50^{3) 8)}$	$\pm 0,25^{13)}$ ; $\pm 0,50^{8)}$ $\pm 0,15^{6) 14)}$ –	$\pm 0,50^{4) 8)}$ $\pm 0,25^{9) 13)}$ –
Пределы дополнительной абсолютной погрешности измерения скорости, м/с - с преобразователем 8712Е, 8732Е: - исполнение кроме D1 - исполнение D1 - с преобразователем 8712Н: - 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 приведенной погрешности преобразования в токовый выходной сигнал, %: - для преобразователей: 8712Е, 8732Е - для преобразователя 8712Н	$\pm 0,025$ $\pm 0,1$			
Температура измеряемой среды, °С	от минус 29 до плюс 177			
Минимальная электропроводность измеряемой среды, См/м <sup>12)</sup>	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$	$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-4}$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Пределы дополнительной относительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, %/10 °С: - с преобразователями 8712Е, 8732Е - с преобразователем 8712Н	±0,040 ±0,265			
Температура окружающей среды, °С - датчиков	от минус 29 до плюс 60 <sup>11)</sup>	от минус 29 до плюс 65	от минус 29 до плюс 60	от минус 15 до плюс 60
- преобразователей:	8712Е	8712Н	8732Е	
- с индикатором	от минус 29 до плюс 60	от минус 29 до плюс 54	от минус 20 до плюс 60	
- без индикатора	от минус 40 до плюс 74	от минус 29 до плюс 54	от минус 50 до плюс 60	
- при хранении	от минус 40 до плюс 74	от минус 29 до плюс 54	от минус 50 до плюс 60	
Относительная влажность окружающей среды, %: - с преобразователем 8732Е - с преобразователями 8712Е, 8712Н	0-95 при 60 °С 0-100 при 49 °С или 0-10, при 54 °С			
Напряжение питания:				
- переменного тока:				
- преобразователи 8712Е, 8732Е	100-220 В; 50,60 Гц	-	100-220 В; 50,60 Гц	100-220 В; 50,60 Гц
- преобразователь 8712Н	-	115 В; 50,60 Гц	-	-
- постоянного тока:				
- преобразователи 8712Е, 8732Е	12 – 42 В	-	12 – 42 В	12 – 42 В
Выходные сигналы:				
- преобразователь 8732Е	4-20 мА, 0-10000 Гц, HART, Foundation Fieldbus, Profibus-PA, Modbus			
- преобразователь 8712Е	4-20 мА, 0-10000 Гц, HART, Foundation Fieldbus, Profibus-PA, Modbus			
- преобразователь 8712Н	4-20 мА, 0-1000 Гц, HART			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Давление измеряемой среды, МПа, не более	41,4	41,4	5,1	2,1
Масса, кг, - датчиков - преобразователей	7 – 1105	12 – 846	2 – 27	2 – 10
	3,2 – 7 (в зависимости от исполнения)			
Потребляемая мощность максимальная				
- при питании постоянным током, Вт	15	-	15	15
- при питании переменным током, ВА	40	300	40	40
Степень защищенности от воздействия окружающей среды (пыли и воды): - преобразователи 8712E, 8712H, 8732E	IP68	IP68	IP66	IP68
	IP66			
<p>Примечания</p> <p>1) Для выходных сигналов 0-10000 Гц, HART, Foundation Fieldbus, Profibus-PA, Modbus 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 <math>\pm 0,05</math> %.</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 <math>\pm 0,005</math> 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 <math>\pm 0,0015</math> 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 <math>\pm 0,25</math> %.</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 <math>\pm 0,18</math> %.</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 <math>\pm 0,0015</math> м/с.</p> <p>8) Для исполнений со значением основной относительной погрешностью <math>\pm 0,5</math>%, дополнительная погрешность уже включена в основную.</p> <p>9) При скорости потока от 1 до 12 м/с.</p> <p>10) При несоблюдении требований по длинам прямых участков, указанных в технической документации, допускаемая погрешность не превышает 2%.</p> <p>11) Для исполнения датчика расхода из нержавеющей стали температура окружающей среды от минус 50 до плюс 60 °С</p> <p>12) Основная относительная погрешность измерения <math>\pm 0,25</math>% при проводимости среды от <math>5 \cdot 10^{-4}</math> до <math>10 \cdot 10^{-4}</math> См/м обеспечивается при наличии опции D1.</p> <p>13) При имитационной поверке основная относительная погрешность измерения расхода равна <math>\pm 0,50</math> %.</p> <p>14) При имитационной поверке основная относительная погрешность измерения расхода равна <math>\pm 0,25</math> %.</p>				

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – 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		1 экз.*
Комплект монтажных частей	Согласно заказу	-
* Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес.		

### Поверка

осуществляется по документу МП 64612-16 «Расходомеры электромагнитные 8700. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28 апреля 2016 года. Основные средства поверки приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Метрологические характеристики
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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт расходомера.

### Сведения о методиках (методах) измерений

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

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам электромагнитным 8700

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

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

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

ТУ 4213-050-12580824-2015 Расходомеры электромагнитные 8700 Технические условия

**Изготовитель**

Акционерное общество «Промышленная группа «Метран» (АО «ПГ «Метран»)  
Россия, 454003, г. Челябинск, Новоградский проспект, 15  
ИНН 7448024720

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон» (ООО «Эмерсон»)  
Россия, 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5  
тел. +7 (495) 995-95-59, факс +7 (495) 424-88-50  
E-mail: [Info.Ru@Emerson.com](mailto:Info.Ru@Emerson.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.