

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260»

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260» (далее - счетчик-расходомер) предназначены для измерения:

- массового расхода, массы, температуры жидкостей и газов;
- плотности, объемного расхода, объема жидкостей,

и использования полученной информации для технологических целей и учетно-расчетных операций.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков-расходомеров при измерении массового расхода основан на использовании кориолисовых сил, действующих на поток среды, двигающейся по петле трубопровода, который колеблется с постоянной частотой, задаваемой с помощью генератора колебаний. Силы Кориолиса вызывают поперечные колебания противоположных сторон петли и, как следствие, фазовые смещения их частотных характеристик, пропорциональные массовому расходу. При отсутствии потока среды кориолисовых сил не возникает, поэтому фазовые смещения частотных характеристик также отсутствуют.

Принцип действия счетчиков-расходомеров при измерении плотности основан на изменении собственной частоты колебаний петли трубопровода при изменении массы, вызванной изменением плотности измеряемой среды.

Счетчики-расходомеры не имеют вращающихся частей, результаты измерений не зависят от плотности, вязкости, наличия твердых частиц, режимов протекания измеряемой среды. Влияние отклонения температуры и давления измеряемой среды от температуры и давления калибровки может быть скомпенсировано установкой нуля счетчика-расходомера.

Счетчики-расходомеры состоят из датчика (первичного преобразователя), который устанавливается в разрыв трубопровода и электронного преобразователя (далее - преобразователь). Счетчики-расходомеры могут иметь два исполнения преобразователя:

- интегральное исполнение (преобразователь смонтирован непосредственно на датчике);
- дистанционное исполнение (преобразователь соединяется с датчиком электрическим кабелем).

Преобразователь в зависимости от его конфигурации обеспечивает обработку сигналов с датчика, вычисление объемного расхода, интегрирование данных массового и объемного расхода (функция счетчика), отображение показаний на индикаторе и формирует аналоговый токовый, частотно-импульсный и цифровой выходные сигналы.

Общий вид счетчиков-расходомеров различных исполнений и места пломбировки от несанкционированного доступа показаны на рисунке 1.

Программное обеспечение

Счетчики-расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО) «ЭМИС МАСС 260», устанавливаемое в преобразователь, а также внешнее программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор», устанавливаемое на ПК и отображающее получаемую информацию в окне программы на компьютере.

Встроенное ПО устанавливается в энергонезависимую память преобразователя на предприятии-изготовителе. Доступ к нему после установки не возможен.

Защита встроенного и внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.



Рисунок 1 – Общий вид счетчиков-расходомеров «ЭМИС-МАСС 260» разных исполнений

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1 Встроенное ПО «ЭМИС МАСС 260»	
Идентификационное наименование ПО	EM260
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	_*
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	_*
2 Внешнее ПО «ЭМИС-Интегратор»	
Идентификационное наименование ПО	Integrator
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	a5202233
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

* - Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, переустановлено или прочитано через какой либо интерфейс после первичной загрузки изготовителем

Метрологические и технические характеристики¹

Диаметр условного прохода Ду, мм	от 10 до 300 (см. таблицу 2).
Измеряемая среда	жидкость, газ.
Диапазон измерения массового расхода жидкости Q _м , кг/ч	от 5 до 2500000 (см. таблицу 2).
Диапазон измерений объёмного расхода жидкости Q _{вж} , дм ³ /ч	$Q_{вж} = 1000 \cdot Q_m / \rho_{ж}^2$
Диапазон измерения массового расхода газа Q _{мг} , кг/ч	$Q_{мг} = Q_m \cdot \rho_{г} / k_{г}^3$
Диапазон измерения температуры рабочей среды, °С:	
- код температурного исполнения «100»	от минус 50 до плюс 100;
- код температурного исполнения «200»	от минус 50 до плюс 200;
- код температурного исполнения «350»	от минус 50 до плюс 350.
Диапазон измерения плотности жидкости, кг/м ³	от 600 до 3000.
Класс точности при измерении массового расхода и массы жидкости	0,1; 0,15; 0,25; 0,5.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода жидкости по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам δQ _м , %	$\pm [d_0 + (Z / Q_m) \times 100\%]^4$.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы жидкости по индикатору, импульсному и цифровому выходным сигналам dM, %	$\pm [d_0 + (Z / Q_m) \times 100\%]$.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового расхода газа по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам dQ _м , %	$\pm [d_0 + 0,25\% + (Z / Q_m) \times 100\%]$.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы газа по индикатору, импульсному и цифровому выходным сигналам dM, %	$\pm [d_0 + 0,25\% + (Z / Q_m) \times 100\%]$.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения плотности жидкости, Δρ, кг/м ³ :	
- по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам	±0,5; ±1,0.
- по токовому выходному сигналу	±0,7; ±1,3.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объёмного расхода жидкости по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам δQ _в , %	$\pm [\delta Q_m + (\Delta \rho_{ж} / \rho_{ж}) \times 100\%]$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объёма жидкости по индикатору, импульсному и цифровому выходным сигналам dV, %	$\pm [\delta M + (\Delta \rho_{ж} / \rho_{ж}) \times 100\%]$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры жидкости и газа по индикатору и цифровому выходному сигналу ΔT, °С	±1,0.

¹ Все точностные характеристики определены с доверительной вероятностью P=0,95.

² где ρ_ж – плотность жидкости, кг/м³;

³ где ρ_г – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³;

K_г = 200 кг/м³ (эмпирический коэффициент);

⁴ где δ₀ – класс точности расходомера, %;

Z – стабильность нуля, кг/ч;

Q_м – измеряемый массовый расход, кг/ч;

Примечание – Для предпочтительного диапазона расходов, соответствующего заданному классу точности, значение Z принимается равным 0.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массового (объёмного) расхода по токовому выходному сигналу, %

$$\pm [|dQ_M (\delta Q_V)| + 0,2 \cdot I_{\max} / (4 + 16 \cdot Q_M (Q_V) / Q_{M\max} (Q_{V\max}))]^5$$

Параметры измеряемой среды:

- температура, °С от минус 50 до плюс 350;

- избыточное давление, МПа, не более: 35.

Выходные сигналы:

- частотный, Гц от 0 до 10000;

- импульсный, г/имп (мл/имп) от 0,025 до 100000;

- аналоговый токовый, мА 4-20;

- цифровой Modbus RTU или FOUNDATION Fieldbus.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды, °С:
- стандартное исполнение от минус 40 до плюс 55;

- специальное исполнение от минус 50 до плюс 70;

- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

- относительная влажность воздуха, %, не более (90±3) без конденсации влаги, при температуре 25 °С.

Напряжение электрического питания, В:

- от сети переменного тока частотой (50±1) Гц 220⁺²²;₋₃₃;

- от внешнего источника постоянного тока 24;

- от встроенной батареи от 3,6 до 12.

Потребляемая мощность, не более, при питании:

- от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В·А 15;

- от источника постоянного тока и от встроенной батареи, Вт 15.

Габаритные размеры, мм:

- длина от 310 до 2050;

- высота от 460 до 3670;

- ширина от 90 до 600.

Масса, кг от 9 до 3453.

Средний срок службы, лет, не менее 12.

Таблица 2 – Диапазоны измерения массового расхода жидкости⁶ Q_М

Ду, мм	Полный диапазон, кг/ч	Предпочтительный диапазон для класса точности, кг/ч		Стабильность нуля, кг/ч
		0,1 и 0,15	0,25 и 0,5	
1	2	3	4	5
10	5 – 1000	70 – 1000	50 – 1000	0,04
15	15 – 3000	200 – 3000	100 – 3000	0,12
15К	10 – 2000	200 – 2000	150 – 2000	0,2
25	40 – 8000	550 – 8000	300 – 8000	0,32
25К	30 – 6000	600 – 6000	400 – 6000	0,6
40	160 – 32000	2200 – 32000	1500 – 32000	1,28
40К	180 – 36000	3600 – 36000	2400 – 36000	3,6

⁵ Здесь I_{max} = 20 мА - максимальное значение силы тока в цепи токового выходного сигнала;

Q_М (Q_В) - измеряемый массовый (объемный) расход, кг/ч (дм³/ч);

Q_{Мmax} (Q_{Вmax}) - верхние пределы диапазонов измерения массового (объемного) расхода, кг/ч (дм³/ч).

⁶ По воде, при нормальных условиях.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
50	250 – 50000	3500 – 50000	2500 – 50000	2
50К	250 – 50000	5000 – 50000	3 500 – 50000	5
80	700 – 140000	9500 – 140000	6 000 – 140000	6
80К	600 – 120000	12000 – 120000	8 000 – 120000	12
100	1000 – 200000	15000 – 200000	10000 – 200000	8
100К	1000 – 200000	20000 – 200000	15000 – 200000	20
150	2500 – 500000	35000 – 500000	25000 – 500000	20
150К	2500 – 500000	50000 – 500000	35000 – 500000	50
200	5000 – 1000000	70000 – 1000000	50000 – 1000000	40
200К	5000 – 1000000	100000 – 1000000	70000 – 1000000	100
250	7500 – 1500000	100000 – 1500000	75000 – 1500000	60
250К	7500 – 1500000	150000 – 1500000	75000 – 1500000	150
300	12500 – 2500000	170000 – 2500000	125000 – 2500000	100
300К	12500 – 2500000	250000 – 2500000	100000 – 2500000	250

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию типографским способом, на табличку счетчика-расходомера - фотохимическим способом.

Комплектность средства измерений

1 Счетчик-расходомер массовый «ЭМИС-МАСС 260»	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации ЭМ-260.000.000.000.00 РЭ	1 экз.
3 Паспорт ЭМ-260.000.000.000.00 ПС	1 экз.
4 Методика поверки ЭМ-260.000.000.000.01 МП	1 экз.
5 Комплект монтажных частей	1 компл.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЭМ-260.000.000.000.01 МП «Инструкция. ГСИ. Счетчик-расходомер массовый «ЭМИС-МАСС 260». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» 20 октября 2014 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная автоматизированная УПСЖ 600 (номер в Госреестре СИ РФ 43499-09), основная относительная погрешность измерения массы не более $\pm 0,033\%$;
- установка поверочная «ВЗЛЁТ ПУ» (номер в Госреестре СИ РФ 47543-11), воспроизводимый средний объёмный (массовый) расход воды от 0 до 5000 м³/ч, пределы допускаемой погрешности измерения расхода в зависимости от эталонных средств измерений, используемых в составе установки, составляют $\pm 0,05\%$, $\pm 0,1\%$, $\pm 0,15\%$, $\pm 0,3\%$, $\pm 0,5\%$, $\pm 1\%$;
- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, модификация ИВТМ-7К с измерительным преобразователем ИПВТ-03-06 (номер в Госреестре СИ РФ 15500-12), диапазон измерений температуры от минус 45 °С до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности температуры $\pm 0,2$ °С;
- плотномер DA-500, (номер в Госреестре СИ РФ 21427-07), диапазон измерения плотностей от 0 до 3000 кг/м³, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ кг/м³;
- ареометр стеклянный BS 718 L50SP, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кг/м³, зарегистрирован в Госреестре под № 31466-06.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Счетчики-расходомеры массовые «ЭМИС-МАСС 260». Руководство по эксплуатации ЭМ-260.000.000.000.00 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходамерам массовым «ЭМИС-МАСС 260»

1 ГОСТ 8.510-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.

2 ГОСТ Р 8.618-2006. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа.

3 ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

4 ГОСТ 8.024-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности.

5 ТУ 4213-023-14145564-2009 «Счетчики-расходамеры массовые «ЭМИС-МАСС 260».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений при осуществлении торговли.

Изготовитель

ЗАО «ЭМИС»,
454007, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, 3.
Тел. (351) 729-99-12; факс (351) 729-99-12

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ЗАО КИП «МЦЭ»
(ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»)
125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр.8
Тел./факс (495) 491-78-12
e-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30092-10 от 30.09.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.