

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260"

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260" (далее – счетчики-расходомеры) предназначены для измерений массового расхода, массы, температуры, плотности, объемного расхода, объема жидкостей и газов в потоке.

Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков-расходомеров при измерении массового расхода основан на воздействии кориолисовых сил, действующих на поток среды,двигающейся по петле трубопровода, который колеблется с резонансной 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.

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

Счетчики-расходомеры не имеют вращающихся частей, результаты измерений не зависят от плотности, режимов протекания измеряемой среды и направления потока (прямое или обратное). Влияние отклонения температуры и давления измеряемой среды от температуры и давления калибровки может быть скомпенсировано электронным блоком.

Счетчики-расходомеры состоят из датчика (первичного преобразователя), который устанавливается на трубопроводе, и электронного блока (далее - ЭБ).

Счетчики-расходомеры имеют следующие исполнения:

- по присоединению электронного блока: интегральное или дистанционное;
- по конструкции первичного преобразователя: стандартное и компактное ("К");
- по наличию индикатора – без индикатора, с индикатором;
- по метрологическим характеристикам токового выхода: стандартное и исполнение "ТА";
- по типу взрывозащиты – общепромышленное (без взрывозащиты) и взрывозащищенное (искробезопасная цепь, взрывонепроницаемая оболочка).

ЭБ в зависимости от его конфигурации обеспечивает:

- обработку сигналов с датчика;
- вычисление объемного (массового) расхода, плотности, температуры;
- вычисление объемного (массового) расхода, объема (массы) жидкости или газа в одном или двух направлениях потока;
- отображение показаний на индикаторе и формирование токовых, частотно-импульсных и цифровых выходных сигналов;
- индикацию массовой или объемной концентрации двухкомпонентных сред;
- самодиагностику неисправностей и их индикацию;
- дозирование с помощью релейных выходов.
- вычисление объемного расхода газа, приведенного к стандартным условиям.

Общий вид счетчиков-расходомеров различных исполнений показан на рисунке 1, место пломбирования от несанкционированного доступа показано на рисунке 2.



Интегральное исполнение
счетчика-расходомера



Дистанционное исполнение счетчика-
расходомера



Стандартное исполнение
счетчика-расходомера
от DN 25 до DN 300



Стандартное исполнение
счетчика-расходомера
от DN 10 до DN 15



Компактное исполнение
счетчика-расходомера
от DN 5 до DN 300

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков разных исполнений

Место пломбирования



Рисунок 2 – Варианты пломбирования счетчиков-расходомеров,
в зависимости от исполнения ЭБ

Программное обеспечение

Счетчики-расходомеры имеют встроенное программное обеспечение (ПО) "ЭМИС МАСС 260", устанавливаемое в ЭБ, 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 ЭБ предприятием-изготовителем с помощью программатора. Доступ к нему после установки невозможен.

Защита встроенного и внешнего ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО ЭМИС-МАСС 260	
Идентификационное наименование ПО	ЕМ260
Номер версии ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	_*
Внешнее ПО ЭМИС Интегратор	
Идентификационное наименование ПО	Integrator
Номер версии ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	_***
* - Цифровой идентификатор ПО встроенного программного обеспечения указывается в паспорте счетчика-расходомера.	
** - Цифровой идентификатор ПО внешнего программного обеспечения указывается в руководстве по эксплуатации счетчика-расходомера.	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 2, технические характеристики – в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Стандартное		Компактное
Исполнение расходомера	от 25 до 300		от 5 до 300
Номинальный диаметр условного прохода DN, мм	от 30 до 2500000	от 5 до 5000	от 2,5 до 2500000
Диапазон измерений массового расхода жидкости, кг/ч	от 0,01 до 8000	от 0,0016 до 16	от 0,0008 до 8000
Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м ³ /ч	$\frac{(30 \dots 2500000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)	$\frac{(5 \dots 5000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)	$\frac{(2,5 \dots 2500000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)
Диапазон измерений массового расхода газа, кг/ч	$\frac{(30 \dots 2500000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)	$\frac{(5 \dots 5000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)	$\frac{(2,5 \dots 2500000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)
Диапазон измерений объемного расхода газа, м ³ /ч	$\frac{(30 \dots 2500000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)	$\frac{(5 \dots 5000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)	$\frac{(2,5 \dots 2500000) \cdot \text{кг}}{\text{кг}}$ 1)
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м ³	от 1 до 3000		
Класс точности	0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5		
Пределы допускаемой относительной погрешности при регистрации результата измерений по индикатору, частотному, импульсному, токовому исполнению ТА и цифровым выходным сигналам ²⁾ , %: - измерения массы (массового расхода) жидкости, $\delta_{\text{МЖ}}$ ³⁾ - измерения массы (массового расхода) газа, $\delta_{\text{МГ}}$ ³⁾	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$ ⁴⁾ $\delta_{\text{МЖ}} + 0,25$		
Пределы допускаемой относительной погрешности при регистрации результата измерений по индикатору, частотному, импульсному, токовому исполнению ТА и цифровым выходным сигналам после имитационной поверки, %: - измерения массы (массового расхода) жидкости, - измерения массы (массового расхода) газа	$\delta_{\text{МЖ}} + 0,2$ $\delta_{\text{МГ}} + 0,2$		
Пределы допускаемой относительной погрешности при регистрации результата измерений по индикатору, частотному, импульсному, токовому исполнению ТА и цифровым выходным сигналам, %: - измерения объема (объемного расхода) жидкости, $\delta_{\text{VЖ}}$ - измерения объема (объемного расхода) газа, δ_{VG}	$\pm \sqrt{(d_{\text{МЖ}})^2 + ((Dr_{\text{Ж}} / r) \cdot 100\%)^2}$ ⁵⁾ $\pm \sqrt{(d_{\text{МГ}})^2 + ((Dr_{\text{Г}} / r) \cdot 100\%)^2}$ ⁵⁾		
Пределы допускаемой относительной погрешности при регистрации результата измерений по индикатору, частотному, импульсному, токовому исполнению ТА и цифровым выходным сигналам после имитационной поверки, %: - измерения объема (объемного расхода) жидкости, - измерения объема (объемного расхода) газа	$\delta_{\text{VЖ}} + 0,2$ $\delta_{\text{VG}} + 0,2$		

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам, кг/м ³ : - жидкости $\Delta\rho_{ж}$ ³⁾ - газа $\Delta\rho_{г}$ ³⁾	$\pm 0,3^{6)}$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 2,0$; $\pm 5,0$; $\pm 10,0$ $\pm 1,0$; $\pm 2,0$; $\pm 5,0$; $\pm 10,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности по индикатору, частотному и цифровому выходным сигналам после имитационной поверки, кг/м ³	± 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры ΔT , °C ³⁾	$\pm 0,5^{7)}$; $\pm 1,0$
Предел допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренной величины в токовый выходной сигнал для стандартного исполнения, %, не более	0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы (массового расхода) первого компонента двухкомпонентной среды, %	$\pm [\delta_{МЖ} + (\rho_2 \cdot \Delta\rho_{ж} / (\rho^2 - \rho_2 \cdot \rho) \times 100\%)]^{8)}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) первого компонента двухкомпонентной среды, %	$\pm [\delta_{VЖ} + (\Delta\rho_{ж} / (\rho - \rho_2) \times 100\%)]^{8)}$
Примечания: ¹⁾ $\rho_{г}$ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м ³ . $k_{г}$ - эмпирический коэффициент, указан в руководстве по эксплуатации счетчика-расходомера ²⁾ При $Q < Q_{min}$ относительная погрешность определяется по формуле: для жидкости $\pm [\delta_{МЖ} + (Z / Q) \times 100\%]$; для газа $\pm [\delta_{МГ} + (Z / Q) \times 100\%]$. $Z (Q_{min})$ – стабильность нуля (минимальный расход) указываются в руководстве по эксплуатации. Q – измеренное значение расхода, кг/ч. ³⁾ Указывается в эксплуатационной документации по результатам первичной поверки. ⁴⁾ Численно равная классу точности. ⁵⁾ ρ – измеряемая плотность, кг/м ³ . ⁶⁾ Погрешность $\pm 0,3$ кг/м ³ после калибровки в рабочих условиях. ⁷⁾ При температуре измеряемой среды до плюс 200 °C. ⁸⁾ Значение погрешности указано без учета погрешностей вводимых значений плотностей составляющих двухкомпонентной среды. ρ_2 – плотность второго компонента, ρ – плотность двухкомпонентной среды, $\Delta\rho_{ж}$ – погрешность измерения плотности смеси. Разница между плотностью смеси и вторым компонентом не должна быть меньше погрешности измерений плотности смеси расходомером $\Delta\rho_{ж} < \rho - \rho_2 $. Данная функция доступна только для жидкостей.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Параметры измеряемой среды: – температура, °С – избыточное давление, МПа, не более	от –60 до +350 35
Выходные сигналы: – частотный, Гц – импульсный, г/имп (мл/имп) – токовый, мА – дозатор, кг – цифровой	от 0 до 10000 от 0,025 до 100000 от 4 до 20 от 0,01 до 25000000 HART, WirelessHART, Modbus RTU, Modbus ASCII, Modbus TCP/IP, LoraWan, FOUNDATION Fieldbus, Profibus
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С: – для электронного блока – для первичного преобразователя – атмосферное давление, кПа – относительная влажность воздуха без конденсации влаги, при температуре 25 °С, %, не более	от – 60 до +70 от – 60 до +350 от 84 до 106,7 90±3
Номинальное напряжение электрического питания, В: – от сети переменного тока частотой (50±1) Гц – от внешнего источника постоянного тока	230 24
Потребляемая мощность, Вт, не более	24
Габаритные размеры, мм: - длина - высота - ширина	от 115 до 2100 от 100 до 3700 от 90 до 600
Масса, кг	от 5 до 3500
Средний срок службы, лет, не менее	20
Маркировка взрывозащиты – датчик – усилитель – электронный блок	1Ex ib IIA/IIБ/IIС "T6...T1" Gb X 1Ex db [ib] IIC T6 Gb X 1Ex db [ib IIБ] IIC T6 Gb X 1Ex db [ib IIA] IIC T6 Gb X 1Ex db [ib] IIC T6 Gb X 1Ex db [ib IIБ] IIC T6 Gb X 1Ex db [ib IIA] IIC T6 Gb X

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик-расходомер массовый кориолисовый	"ЭМИС-МАСС 260"	1 шт.	в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	ЭМ-260.000.000.000.00 РЭ	1 экз.	
Паспорт	ЭМ-260.000.000.000.00 ПС	1 экз.	
Методика поверки	МП 208-043-2019	1 экз.	на партию

Поверка

осуществляется по документам: МП 208-043-2019 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260". Методика поверки", утвержден ФГУП "ВНИИМС" 14.11.2019 г.; МИ 3272-2010 "ГСИ. Счетчики расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт-прувером в комплекте с турбинным преобразователем расхода и поточным преобразователем плотности"; МИ 3151-2008 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности"; МИ 3313-2011 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки с помощью эталонного счетчика-расходомера массового".

Основные средства поверки:

- по документу МП 208-043-2019:
- рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3$ %, вторичный эталон с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,055$ % в соответствии с ГПС (часть 1,2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256;
- измеритель температуры с погрешностью не более $\pm 0,1$ °С совместно с термопреобразователем сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (класс допуска А, АА);
- плотномер ВИП-2МР, диапазон измерений плотностей от 650 до 2000 кг/м³, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ кг/м³ (регистрационный № 27163-09);
- ареометр стеклянный BS 718 L50SP (регистрационный № 31466-06), пределы абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кг/м³;
- ареометр стеклянный для нефти АНТ-1 (регистрационный № 37028-08), пределы абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кг/м³.
- по документу МИ 3272-2010:
- компакт-прувер 1-го или 2-го разряда с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,1$ % в соответствии с ГПС (часть 1,2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256;
- поточный плотномер с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3$ кг/м³.
- по документу МИ 3151-2008:
- трубопоршневая установка с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,1$ % в соответствии с ГПС (часть 1,2), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256;
- поточный плотномер с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,3$ кг/м³.
- по документу МИ 3313-2011:
- эталонный счетчик-расходомер массовый с пределами допускаемой относительной погрешности не более $\pm 0,1$ %.

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

Знак поверки наносится в соответствующий раздел паспорта и/или на бланк свидетельства о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходомерам массовым кориолисовым "ЭМИС-МАСС 260"

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 № 256 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

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

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

ТУ 26.51.52-090-14145564-2019 Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые "ЭМИС-МАСС 260"

Изготовитель

Закрытое акционерное общество "Электронные и механические измерительные системы" (ЗАО "ЭМИС")

ИНН 7729428453

Адрес: 454091, г. Челябинск, пр. Ленина, д.3, офис 308

Телефон: +7 (351) 729-99-12, факс: +7 (351) 729-99-13

E-mail: info@emis-kip.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" (ФГУП "ВНИИМС")

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП "ВНИИМС" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.