

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс

#### Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс (далее - счетчики-расходомеры) предназначены для измерений следующих параметров среды протекающей по трубопроводу:

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

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков-расходомеров основан на эффекте Кориолиса, возникающего при движении измеряемой среды по изогнутой трубе, совершающей поперечные колебания.

Счетчики-расходомеры состоят из вибрационного первичного преобразователя расхода (ППВ) и электронного блока преобразователя ЭБП (далее - ЭБП).

ППВ представляет собой систему из двух петлеобразных измерительных трубок, катушки возбуждения и двух катушек индуктивности фиксирующих параметры движения трубок.

Колебания трубок возбуждаются на основной резонансной частоте системы, которая зависит от плотности протекающей среды. Функциональная зависимость резонансной частоты системы от плотности среды калибруется при изготовлении прибора. На основе данных калибровки, хранимых в энергонезависимой памяти прибора, измеряемая в процессе работы частота колебаний пересчитывается в значение плотности рабочей среды.

При движении среды через измерительные трубки возникают силы Кориолиса, которые тормозят колебательное движение первой по потоку половины трубки и ускоряют движение второй. Возникающая вследствие этого разность фаз колебаний двух половин трубки, пропорциональная массовому расходу, регистрируется индукционными датчиками.

Температура измерительных трубок определяется посредством чувствительного элемента - термосопротивления

ППВ производит прямые измерения частоты и фазового смещения колебаний измерительных трубок, температуры измеряемой среды. Измеренные значения передаются в ЭБП.

ЭБП обеспечивает питание ППВ и обработку сигналов, поступающих от ППВ. Так же, при помощи встроенного модуля цифровой обработки сигналов осуществляет определение массового расхода, массы и плотности жидкости. При помощи встроенного ПО вычисляется объемный расход, объем измеряемой среды. ПО может осуществлять корректировку дополнительной погрешности измерений вызванной отличием температуры и давления в рабочих условиях от температуры и давления, при которых производилась калибровка ППВ.

ЭБП формирует частотный (0,01 - 10 кГц), токовый (4 - 20 мА) и цифровой (RS-485/Modbus RTU) выходные сигналы.

ЭБП выпускается в двух исполнениях: с ЖК-дисплеем и оптическими кнопками управления или без ЖК-дисплея и кнопок управления.

Конструктивно счётчик-расходомер выполнен так, что ЭБП может быть размещен непосредственно на корпусе ППВ (крепление выполняется на заводе-изготовителе), либо вынесен на расстояние до 3,0 м и закреплен на специальном кронштейне.

Счетчики-расходомеры соответствуют требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».



Специальное исполнение счетчика-расходомера:

X	X	X	X	X	X	X
16	17	18	19	20	21	22

- 16 - наличие или отсутствие датчика давления (1 - наличие, 0 - отсутствие);
- 17 - герметичное или негерметичное исполнение кожуха ППВ (1 - герметичное, 0 - не герметичное);
- 18 - наличие опции шифрования данных (1 - наличие, 0 - отсутствие);
- 19 - наличие модуля системы Глонасс (1 - наличие, 0 - отсутствие);
- 20 - наличие модуля беспроводной связи (1 - наличие, 0 - отсутствие);
- 21 - корпус ППВ заполнен азотом или воздухом (1 - азотом, 0 - воздухом) ;
- 22 - расположение фланцев 1 - параллельное корпусу прибора, 0 - перпендикулярное корпусу прибора.

Общий вид счетчиков-расходомеров представлен на рисунках 1 - 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4.

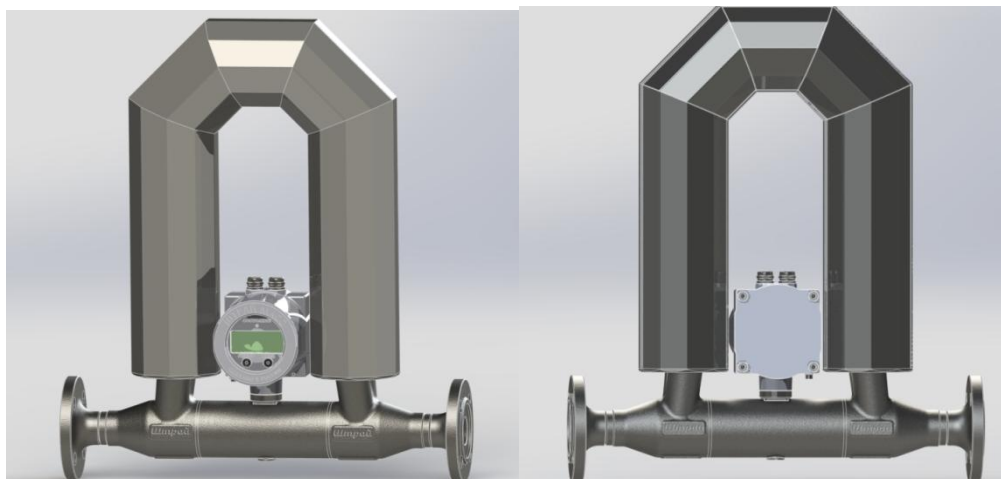


Рисунок 1 - Общий вид счетчиков-расходомеров массовых Штрай-Масс



Рисунок 2 - Общий вид счетчиков-расходомеров массовых Штрай-Масс

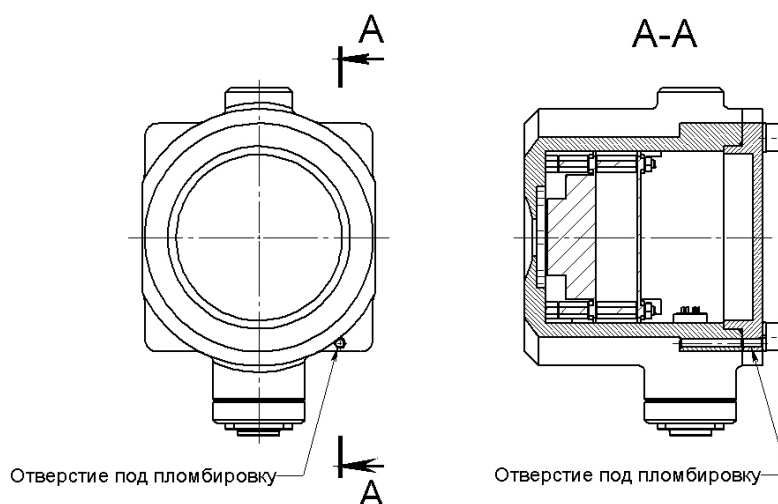


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа счетчиков-расходомеров массовых Штрай-Масс

### Программное обеспечение

Программное обеспечение счетчиков-расходомеров Штрай-Масс встроенное.

Программное обеспечение счетчиков-расходомеров (далее - ПО) реализует алгоритмы вычисления параметров потока и отвечает за хранение конфигурационных ППВ и ЭБП и значений сумматоров расхода.

ПО получает и обрабатывает информацию о параметрах потока и может отображать ее на дисплее ЭБП или передавать удаленным устройствам по различным каналам связи, а также реализует все сервисные функции, связанные с настройкой дополнительных функций счетчиков-расходомеров. Изменение ПО может быть произведено только специалистами предприятия-изготовителя. Изменение и дополнение функциональных и диагностических возможностей счетчиков-расходомеров, не влияющие на метрологические характеристики, вносимые изготовителем в ПО, влечет за собой изменение номера версии выпускаемого ПО. При этом метрологическая часть ПО всегда остается неизменной. Идентификационные данные ПО приведены в Таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ShM.V2-1.0617
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже Ver 2.1
Цифровой идентификатор ПО	C02AB56E20509AFB3E233DCF7B47580DB467CA17DE3FD9459799A861D8F6DCC9*
* - зависит от версии ПО, указывается в паспорте счётчика-расходомера	

Защита ПО счетчиков-расходомеров Штрай-Масс от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления, изменения конфигурации и иных преднамеренных изменений ПО и измеряемых (вычисляемых) данных.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики счетчиков-расходомеров

Наименование характеристики	Значение
Диаметр условного прохода, мм	от 10 до 150
Диапазон измерений массового расхода, т/ч	см. Таблицу 3
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений	
-массы жидкости, %	±0,2
-массы газа %	±0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности вычислений объема жидкости, %	±0,25
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 500 до 2000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	±1,0
Диапазон измерений температуры среды, °С	от -60 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1
Диапазон рабочего давления измеряемой среды, МПа	от 0,1 до 25,0
Потеря давления на ППВ при номинальном расходе, МПа, не более	0,1
Выходные сигналы:	
- частотно-импульсный масштабируемый (при наличии адаптера), Гц	от 0 до 10000
- аналоговый токовый, мА	от 4 до 20
- цифровой	RS-485 (Modbus RTU)

Таблица 3 - Диапазоны расхода и дополнительные погрешности измерений

Типоразмер счетчика-расходомера	$Q_{min}$ , т/ч	$Q_{ном}$ , т/ч	$dQ_{дон.Т}$ , (% от $Q_{ном}$ )/ °С	$dr_{дон.Т}$ , (кг/м <sup>3</sup> )/ °С	$dQ_{дон.Р}$ (% от расхода) / (кгс/см <sup>2</sup> )	$dr_{дон.Р}$ , (кг/м <sup>3</sup> )/ (кгс/см <sup>2</sup> )
ШМ-1100	0,1	2,0	±0,000125	±0,015	Отсутствует	+0,058
ШМ-1200	0,25	5,0	±0,000125		-0,003	-0,029
ШМ-1400	1,25	25,0	±0,000125		-0,011	+0,0145
ШМ-1500	2,5	50,0	±0,000125		-0,025	+0,0029
ШМ-1800	5,0	100,0	±0,0002		-0,058	-0,145
ШМ-2500	15,0	300,0	±0,0002		-0,08	-0,18

$Q_{min}$  - минимальный расход - величина измеряемого массового расхода, выше которого обеспечивается заявленная точность счетчика-расходомера в соответствии с Таблицей 1

$Q_{ном}$  номинальный расход - величина массового расхода жидкости (воды) при котором с потерей давления на расходомере не превышает 1 кгс/см<sup>2</sup>

$dQ_{дон.Т}$  - дополнительная приведенная к верхней границе диапазона погрешность при измерении расхода и количества в зависимости от разности температуры среды и температуры при корректировке нуля;

$dr_{дон.Т}$  - дополнительная погрешность при измерении плотности в зависимости от разности температуры среды и температуры при калибровке плотности;

$dQ_{дон.Р}$  - дополнительная относительная погрешность при измерении расхода и количества в зависимости от разности давления среды в рабочих условиях и давления среды при калибровке;

$dr_{дон.Р}$  - дополнительная погрешность при измерении плотности в зависимости от разности давления среды в рабочих условиях и давления среды при калибровке плотности.

Таблица 4 - Технические характеристики счетчиков-расходомеров

Типоразмер счетчика-расходомера	Масса, кг, не более	Диаметр условного прохода, DN, мм	Габаритные размеры без учёта фланцев, либо иных фитингов (длина/ширина/высота), мм, не более
ШМ-1100	12,0	10	250x170x350
ШМ-1200	20,0	20	300x170x500
ШМ-1400	35	40	600x170x800
ШМ-1500	50,0	50	610x200x850
ШМ-1800	140,0	80	900x270x1500
ШМ-2500	180,0	150	1400x540x1820
ЭБП-1	3,5	-	150' 149' 230
ЭБП-2	3,2	-	150' 149' 230

Масса и размеры указаны для ППВ, основные детали которых выполнены из стали марки 12Х18Н10Т. Масса и размеры могут отличаться от указанных при изготовлении ППВ из других материалов.

Таблица 5 - Общие технические характеристики счетчиков-расходомеров

Наименование Характеристики	Значение
Условия эксплуатации: Температура окружающей среды, °С - ППВ - ЭБП Относительная влажность воздуха, при температуре плюс 35°С, %, не более Атмосферное давление, кПа	от -50 до +125 от -40 до +70 <sup>1)</sup> 95 от 84 до 106,7
Параметры питания:	
- напряжение, В	24,0±10 %
- потребляемая мощность, Вт, не более	15
Степень защиты от проникновения пыли, посторонних тел и воды - ППВ - ЭБП (для исполнений -01 и -02)	IP67 IP65
Маркировка взрывозащиты - ППВ - ЭБП (для исполнений -01 и -02)	1Ex ib IIC T6...T3 Gb X 1Ex d [ib] IIC T6 Gb X
Назначенный срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	150000
<sup>1)</sup> ЖК может быть не читаем при температурах ниже минус 20 °С	

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом гравирования, лазерной или иглоударной маркировки и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации прибора типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
1	2	3
Счетчик-расходомер массовый	Согласно заказу	1 шт.
Паспорт	4213-001-30265144-2015 ПС	1 экз.

1	2	3
Руководство по эксплуатации	4213-001-30265144-2015 РЭ	1 экз.*
Методика поверки	МП 208-004-2018	1 экз.*
Комплект монтажных частей	Согласно заказу	-
*) Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 расходомеров, поставляемых в один адрес.		

### Поверка

осуществляется по документам:

МП 208-004-2018 «Инструкция. ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 06.02.2018;

МИ 3272-2010 «ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации компакт прuverом 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».

Основные средства поверки:

- вторичный эталон в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256, в диапазоне расходов соответствующем диапазону расходов поверяемого счетчика-расходомера;

- рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 в диапазоне расходов соответствующем диапазону расходов поверяемого счетчика-расходомера;

- рабочий эталон единицы температуры 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 с пределами допускаемой абсолютной погрешности  $\pm 0,2$  °С;

- рабочий эталон единицы плотности 1-го разряда по ГОСТ 8.024-2002 с диапазоном значений соответствующим контрольным точкам при поверке.

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

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

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходомерам массовым Штрай-Масс

ТУ 4213-001-30265144-2015. Счетчики-расходомеры массовые Штрай-Масс. Технические условия

Приказ Росстандарта от 07.02.2018 г. № 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 утвержденная

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

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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Компания Штрай» (ООО «Компания Штрай») ИНН-7728784346,

Адрес: 117437, г. Москва, ул. Островитянова д.13

Адрес производства: 108811, г. Москва, пос. Московский, г. Московский, ул.Хабарова, 2

Тел.: +7 (495) 956-6800, +7 (495) 737-7652

Факс: +7 (495) 956-6200

E-mail: [info@shtray.ru](mailto:info@shtray.ru)

**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)

Web-сайт: [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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.