

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Счетчики-расходомеры массовые МЛ

#### Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые МЛ (далее – счетчики) предназначены для измерений массы, объема, плотности, массового и объемного расходов проходящей через них жидкости.

#### Описание средства измерений

Принцип действия счетчиков основан на использовании силы Кориолиса, возникающей при колебаниях измерительных трубок при прохождении по ним измеряемой среды. Фазовые смещения между частотами колебаний противоположных частей трубок, вызванные силами Кориолиса, пропорциональны массовому расходу, а значение резонансной частоты собственных колебаний трубок с жидкостью пропорционально плотности. Объем и объемный расход определяются по измеренным значениям массы, массового расхода и плотности измеряемой среды. Измерение температуры осуществляется при помощи встроенного термосопротивления.

Счётчик состоит из сенсора и установленного на нем электронного блока (далее – ЭБ).

Сенсор является первичным преобразователем массового расхода, устанавливается в трубопровод и преобразует параметры процесса (массовый расход, плотность, температура) в электрические сигналы, которые поступают в ЭБ.

ЭБ выполняет обработку первичных сигналов сенсора, поддерживает резонансную частоту колебаний измерительных трубок сенсора, отображает измеряемую информацию, преобразует её в токовый, импульсный и цифровой сигналы, компенсирует изменения температуры, имеет функцию калибровки нулевой точки, позволяет настраивать коэффициенты преобразования массы, плотности, температуры. Также ЭБ обеспечивает связь с устройствами верхнего уровня по цифровому интерфейсу RS485 (протокол Modbus RTU).

Электронный блок может быть двух типов:

- без индикатора;
- с индикатором (двухстрочный жидкокристаллический дисплей).

ЭБ с индикатором отображает следующую информацию:

- массу и массовый расход;
- объём и объёмный расход;
- плотность;
- температуру.

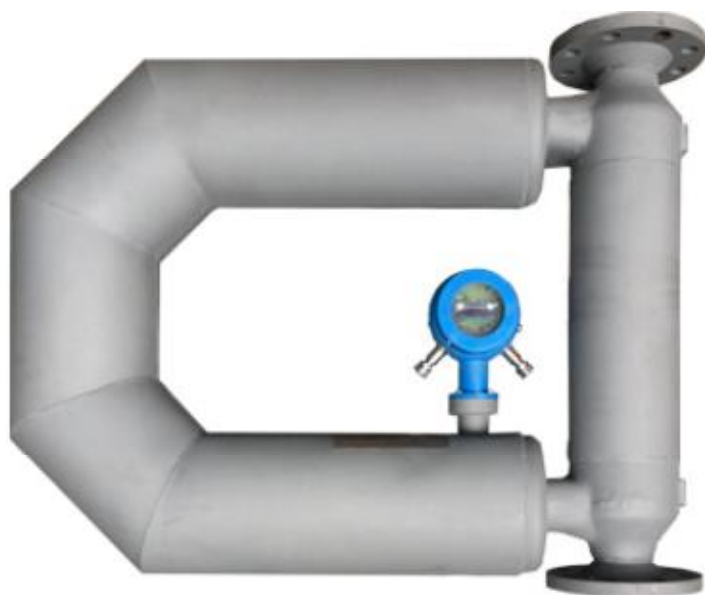
Счётчики сертифицированы для работы во взрывоопасных зонах и представляют собой взрывозащищенное электрооборудование группы II, выполненное с уровнем взрывозащиты "Взрывобезопасный" ("высокий") и видами взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь "i" и "Взрывонепроницаемые оболочки "d".

Общий вид счётчика представлен на рисунке 1.

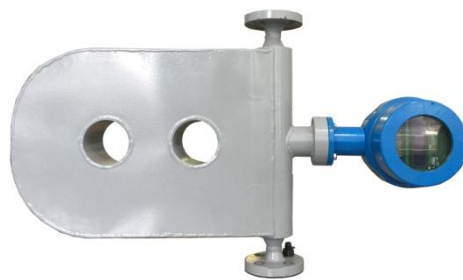
По требованию заказчика допускается изменение расположения ЭБ на корпусе счётчика.

#### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Иркутск (395) 279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Киргизия (996) 312-96-26-47	Казахстан (772) 734-952-31	Таджикистан (992) 427-82-92-69	Ярославль (4852)69-52-93



Стандартное исполнение  
счетчика МЛ-50, МЛ-80, МЛ-100



Стандартное исполнение  
счетчика МЛ-15, МЛ-25

Рисунок 1 - Общий вид счётчика.

Пломбирование счетчиков осуществляется путём нанесения знака поверки давлением на пломбу, установленную на контровочной проволоке. Место пломбирования счетчика приведено на рисунке 2.

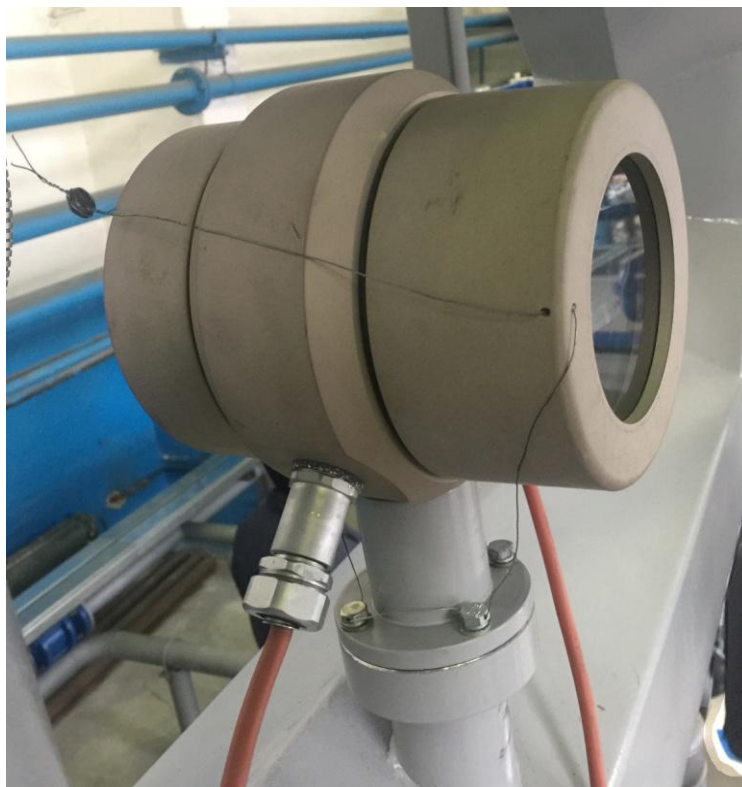


Рисунок 2 - Схема пломбировки счетчика от несанкционированного доступа.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) счетчиков является встроенным.

После включения питания с помощью ПО проводится ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляется сбор и обработка поступающих данных, а также циклическая проверка целостности конфигурационных данных.

ПО счетчика предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений и их вывода на устройства индикации.

В счётчике предусмотрена защита от несанкционированного доступа. Изменение этих коэффициентов возможно только при установленной перемычке на цифровой плате ЭБ. Для установки перемычки необходимо снять переднюю крышку корпуса ЭБ, нарушив пломбировку.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РАСХОДОМЕР МЛ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 01.XXXX
Цифровой идентификатор ПО	0x4B6D4467

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" согласно Р 50.2.077-2014.

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе сенсора, методом лазерной гравировки или штемпелевания (металлофото, шелкографии, наклейки) и титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Счетчик-расходомер массовый	МЛ	1 шт	согласно заказа
Руководство по эксплуатации	1834.00.00.00.00 РЭ	1 экз.	согласно заказа
Паспорт	1834.00.00.00.00 ПС	1 экз	согласно заказа
Методика поверки	МП 208-001-2019	1 экз.	согласно заказа

### Поверка

осуществляется по документам:

МП 208-001-2019 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые МЛ. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" 24.01.2019 г. - первичная и периодическая поверка;

МИ 3151-2008 "ГСИ. Счетчики-расходомеры массовые. Методика поверки на месте эксплуатации трубопоршневой поверочной установкой в комплекте с поточным преобразователем плотности" - периодическая поверка на месте эксплуатации.

Основные средства поверки:

по документу МП 208-001-2019

- вторичный эталон единицы массы и объема жидкости в соответствии с приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. №256 часть 2 (установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000 (регистрационный № 45711-16), вместимостью 2000 дм<sup>3</sup>, диапазон измерений от 0 до 2000 кг, погрешность при измерении массы  $\pm 0,04$  %, при измерении объема  $\pm 0,05$  %);

- термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный № 45379-10), диапазон измерений от минус 50 до плюс 300 °С;

- анализатор плотности жидкостей DMA 4100M (регистрационный № 39787-08), диапазон измерений от 0 до 2 г/см<sup>3</sup>, погрешность  $\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$  г/см<sup>3</sup>;

по документу МИ 3151-2008:

- трубопоршневая поверочная установка с пределами допускаемой относительной погрешности не более  $\pm 0,1$ %;

- поточный преобразователь плотности с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более  $\pm 0,3$  кг/м<sup>3</sup>.

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

Знак поверки наносится в паспорт или на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативны и технические документы, устанавливающие требования к счетчикам-расходомерам массовым МЛ

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 статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости

ТУ 4213-311-05806720-2017 Счетчики-расходомеры массовые МЛ. Технические условия

## Метрологические и технические характеристики

Таблице 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	15	25	50	80	100	
Диаметр условного прохода, мм	15	25	50	80	100	
Диапазон измерений массового (объемного) расхода жидкости, т/ч (м <sup>3</sup> /ч) <sup>1)</sup>	от 0,35 до 5,2	от 1,3 до 20	от 4,0 до 65	от 10 до 200	от 27 до 500	
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	от 600 до 1200					
Диапазон измерений температуры среды, °С	от -60 до +100					
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении: - массового расхода и массы жидкости, % - объемного расхода и объема жидкости, %	±0,15; ±0,12 <sup>2)</sup> ; ±0,2 <sup>3)</sup> ±0,2; ±0,15 <sup>2)</sup> ; ±0,25 <sup>3)</sup>					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	±0,5					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры измеряемой среды, °С	±0,5					
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от 0 до 4,0					
Выходные сигналы: - цифровой - токовый (вход/выход), мА - частотно-импульсный, импульс/с	Modbus RS485 от 4 до 20 до 10000					
Параметры электрического питания: - от источника постоянного тока, В - от сети переменного тока частотой, В - частота переменного тока, Гц	24 от 187 до 244 50±1					
Потребляемая мощность, Вт, не более	30					
Габаритные размеры, мм, не более: - высота - ширина - длина	250 300 280	250 400 350	250 600 450	250 800 600	250 1200 820	300 1500 1000
Масса, кг, не более	11,2	14,5	27,0	48,0	100,0	235,0

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты от проникновения воды и посторонних предметов п ГОСТ 14254-2015	IP65
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 до 95 от 84 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты: - сенсор - электронный блок	1Ex ib IIB T4 Gb X 1Ex db [ib] IIB T4 Gb
Примечания: 1) Для воды при нормальных условиях; 2) При калибровке в диапазоне (0,2...1,0) от максимального расхода; 3) При поверке согласно МИ 3151-2008	

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск (8182)63-90-72	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78
Астана +7(7172)727-132	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Иркутск (395) 279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Киргизия (996) 312-96-26-47	Казахстан (772) 734-952-31	Таджикистан (992) 427-82-92-69	Ярославль (4852)69-52-93

Сайт: <http://prompribor.nt-rt.ru> || эл.почта: [prp@nt-rt.ru](mailto:prp@nt-rt.ru)