

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые многопараметрические Innova -Mass модели 240 и 241

Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые многопараметрические Innova –Mass модели 240 и 241 (далее – расходомеры-счетчики) предназначены для измерений объемного и массового расхода, а также определения объема и массы неагрессивных жидкостей и газов, насыщенного и перегретого пара в напорных трубопроводах с диаметрами условных проходов от 15 до 1800 мм (в зависимости от модели), в том числе в составе теплосчетчиков и узлов учета тепловой энергии.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров-счетчиков основан на методе «площадь-скорость». Измерение скорости производится следующим образом: за телом обтекания, помещенным в поток измеряемой среды (жидкость или газ), образуются дорожки вихрей (дорожка Кармана). Частота следования вихрей (f) в широком диапазоне чисел Рейнольдса (Re) прямо пропорциональна скорости (V) измеряемой среды, а, следовательно, и объемному расходу через сечение трубопровода:

$$V = f (d/St).$$

где

d – поперечный размер тела обтекания;

St – число Струхаля.

Расходомеры-счетчики состоят из первичного преобразователя скорости вихревого типа и микропроцессорного вычислительного блока (электронного блока).

Первичный преобразователь скорости состоит из тела обтекания (генератора вихрей) с датчиком измерения частоты вихрей (пьезоэлектрический преобразователь) в корне тела обтекания и устанавливается в измерительном сечении трубопровода на погружной штанге (модель 241) или в цилиндрическом корпусе (с диаметром условного прохода, совпадающим с внутренним диаметром трубопровода, на котором устанавливается расходомер-счетчик) с фланцами или без фланцев (модель 240).

Пьезоэлектрический датчик преобразует знакопеременные пульсации давления, вызванные чередованием вихрей, в частотный электрический сигнал, который поступает на вход электронного блока.

Электронный блок обеспечивает выполнение следующих функций:

- определение объема и расхода различных жидкостей и газов (модель 240, исполнение 240-V и модель 241, исполнение 241-V) и отображение значений на цифровом индикаторе;
- определение массы и массового расхода различных жидкостей и газов (модель 240, исполнение 240-VT и модель 241, исполнение 241-VT) и отображение значений на цифровом индикаторе;
- определение объема (массы) и объемного (массового расхода) жидкости, газа и насыщенного и перегретого пара (модель 240, исполнение 240-VTP и модель 241, исполнение 241-VTP);

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

- связь с устройствами сбора и отображения информации посредством интерфейса HART и/или Modbus;

формирование аналогового сигнала (4-20 мА), пропорционального объемному и/или (массовому) расходу;

формирование аналогового сигнала (4-20 мА), пропорционального текущему значению температуры измеряемой среды;

формирование аналогового сигнала (4-20 мА), пропорционального текущему значению давления измеряемой среды;

замыкание «сухого» контакта при превышении объемного расхода заданного значения (модель 240, исполнение 240-V и модель 241, исполнение 241-V);

замыкание «сухих» контактов при превышении массового расхода и/или температуры насыщенного пара заданных значений (модель 240, исполнение 240-VT и модель 241, исполнение 241-VT);

замыкание трех «сухих» контактов (по выбору) при превышении объемного и/или массового расходов, температуры, давления и плотности заданных значений (модель 240, исполнение 240-VTP и модель 241, исполнение 241-VTP).

Электронный блок может иметь встроенный жидкокристаллический дисплей. На жидкокристаллическом дисплее во время проведения измерений отображаются следующие значения измеряемых величин в графическом и цифровом виде: общий расход, текущий расход, массовый расход, температура, давление, плотность.

Конструкция расходомера-счетчика предусматривает моноблочный монтаж первичного преобразователя скорости потока и электронного блока (по заказу электронный блок может поставляться в раздельном варианте установки с кабелем длиной до 17 м).

Электронный блок размещается в герметичном металлическом корпусе, на котором расположены индикаторное устройство (ЖКИ дисплей две строки по 16 символов), пульт управления (шесть кнопок), контактные разъемы для подключения питания и внешних электрических цепей, обеспечивающие совместимость расходомера- счетчика с периферийными устройствами.

Расходомеры-счетчики выпускаются двух моделей:

модель 240 в исполнениях 240-V, 240-VT, 240-VTP полнопроходного типа - фланцевые или межфланцевые (диаметры условного прохода расходомеров-счетчиков от Ду15 до Ду200);

модель 241 в исполнениях 241-V, 241-VT, 241-VTP погружного типа с возможностью монтажа/демонтажа под давлением (диаметры условного прохода трубопровода от Ду50 до Ду1800).

Расходомеры-счетчики модели 240 в исполнении 240-VT и модель 241 в исполнении 241-VT имеют встроенный преобразователь температуры Pt-1000 и вычислитель (корректор) массового расхода, модель 240 в исполнении 240-VTP и модель 241 в исполнении 241-VTP, кроме того, имеют встроенный преобразователь давления.

При установке расходомера-счетчика на трубопроводе необходимо соблюдать длины прямых участков вверх и вниз по течению потока, рекомендованные фирмой-изготовителем(в простых случаях необходимы прямые участки 10 Ду до и 5 Ду после установки расходомера-счетчика).

Расходомеры-счетчики имеют каналы измерений температуры и давления с выводом показаний на дисплей.

Внешний вид расходомера показан на рисунке 1.



Модель 240



Модель 241

Рисунок 1 - Расходомер-счетчик многопараметрический Innova -Mass

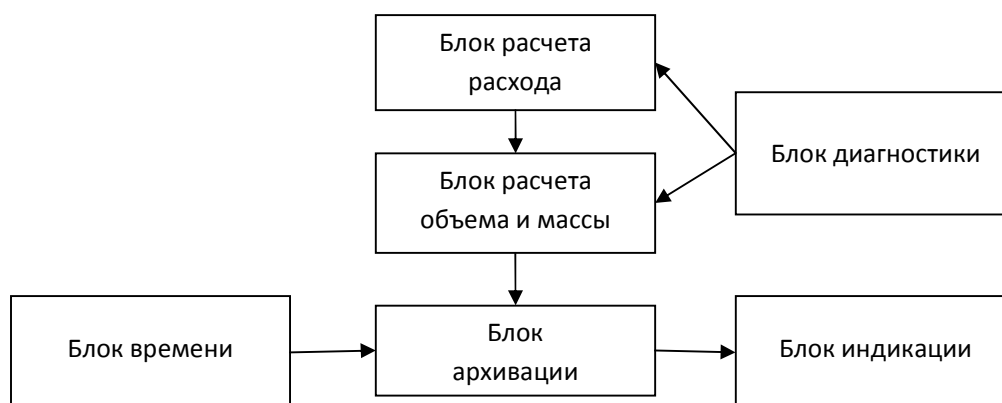
На рисунке 2 показан способ пломбирования.



Рисунок 2 - Место пломбирования

Программное обеспечение

Расходомеры имеют встроенное и автономное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязь частей ПО показана на рисунке 3:



Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расхода предназначен для расчетов его значений по результатам измерений сигнала, формируемого на электродах расходомера;
- 2) Блок расчета объема и массы предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;

- 3) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- 4) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло расходомера измерительной, диагностической и настроечной информации;
- 5) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы расходомера и времени действия диагностируемых ситуаций;
- 6) Блок диагностики предназначен для симуляции значений измеряемых параметров и контроля значений полученных выходных результатов на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО System*	System	24.71	-	-
ПО Signal*	Signal	3.13	-	-
ПО Micro*	Micro	4.13	-	-
ПО Turbine*	Turbine	5.13	-	-

*встроенное ПО устанавливается на производстве и не имеет внешнего доступа

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой и неизменяемой частью расходомера. Уровень защиты программного обеспечения - С по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значение	
	Модель расходомера - счетчика	
	240	241
Диаметр условного прохода трубопровода (Ду)	от 15 до 200	от 50 до 1800
Наименьший расход измеряемой среды (в зависимости от Ду) Q_{min} (в рабочих условиях), м ³ /ч для жидкости для газа (пара)	от 0,2 до 34 $\text{от } \frac{4}{\sqrt{r}} \text{ до } \frac{690}{\sqrt{r}},$ где ρ -плотность газа, кг/м ³	от 2 до 2750 $\text{от } \frac{43}{\sqrt{r}} \text{ до } \frac{9161}{\sqrt{r}},$ где ρ -плотность газа, кг/м ³
Наибольший расход измеряемой среды (в зависимости от Ду) Q_{max} (в рабочих условиях), м ³ /ч для жидкости для газа (пара)	от 6 до 1030 от 58 до 10300	от 64 до 83 364 от 640 до 833 640

Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении (при температуре калибровки), %: Объема и объемного расхода жидкости Массы и массового расхода жидкости Объема и объемного расхода газа/пара (в рабочих условиях) Массы и массового расхода газа/пара	$\pm 0,7$ ± 1 ± 1 $\pm 1,5$	$\pm 1,2$ $\pm 1,5$ $\pm 1,5$ ± 2
Дополнительная относительная погрешность при измерении объема и объемного расхода жидкости, массы и массового расхода жидкости, объема и объемного расхода газа/пара (в рабочих условиях), массы и массового расхода газа/пара от отклонения температуры измеряемой среды от температуры калибровки, не более, %	$\delta t = 200\alpha (t_{\text{ж}} - t_{\text{к}})$ где: α -коэффициент линейного расширения материала трубопровода (для расходомера-счетчика погружного типа) или корпуса расходомера-счетчика (полнопроходного типа) $t_{\text{ж}}$ -температура измеряемой среды, °C $t_{\text{к}}$ -температура калибровки расходомера-счетчика, °C	
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °C	от минус 200 до плюс 400	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры измеряемой среды, °C	± 1	
Диапазон измерений давления измеряемой среды, МПа	от 0 до 10	от 0 до 6,4
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления измеряемой среды, %	$\pm 0,3$	
Диапазон скорости потока измеряемой среды, м/с: Для жидкости Для газа	0,3-9,1 3-91	
Наибольшее абсолютное давление измеряемой среды, МПа	10,3	
Диапазон температур измеряемой среды, °C Криогенное исполнение Стандартное исполнение Высокотемпературное исполнение	от минус 200 до минус 40 от минус 40 до 260 от 40 до 400	
Диапазон температуры окружающего воздуха, °C	от минус 40 до 60	
Относительная влажность окружающего воздуха при 35 °C, % не более	95	
Напряжение питания постоянного тока, В Напряжение питания переменного тока частотой 50/60 Гц (опция)	12-36 (100 мА) 100-240 (25 Вт)	

Габаритные размеры электронного блока и первичного преобразователя (в зависимости от Ду) мм, не более: длина ширина высота	203 – 420 127 - 267 394 - 672	203 203 - 406 625 - 1334
Масса электронного блока с зондом и ретрактором* (для 241), с измерительным участком и фланцами (для 240) в зависимости от Ду, кг, не более	5,5-136	6,2-16
Полный средний срок службы, лет	12	
Средняя наработка на отказ, ч	60000	

* Червячный механизм для вставки первичного преобразователя в трубу и его выемки обратно

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель электронного блока методом нанесения наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Кол-во
Расходомер-счетчик вихревой	1 шт.
Методика поверки МП-2550-0203-2012	1 шт.
Комплект принадлежностей (по заказу)	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу МП-2550-0203-2012 «Расходомеры-счетчики вихревые многопараметрические Innova -Mass. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 20.03. 2013 г.

Основные средства поверки:

Рабочий эталон высшей точности единиц объемного расхода воздуха (газа) РЭВТ 7-98 в диапазоне (2-130000) м³/ч

Рабочий эталон высшей точности единиц объемного и массового расхода воды РЭВТ 6-98 в диапазонах (0,012-320) м³/ч и (12-320000) кг/ч

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации «Расходомеры-счетчики вихревые многопараметрические Innova -Mass»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам вихревые многопараметрические Innova -Mass

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 расхода газа».

3.Техническая документация компании «Sierra Instruments Inc.», США.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования
обеспечения единства измерений**
выполнение государственных учетных операций.
осуществление торговли и товарообменных операций.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://sierra.nt-rt.ru/> || sia@nt-rt.ru