

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики вихревые F-2000 модели F-2600 и F-2700

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые F-2000 модели F-2600 и F-2700 (далее - расходомеры-счетчики) предназначены для измерения расхода жидкостей и газов, насыщенного и перегретого пара в напорных трубопроводах с условными диаметрами от 15 до 2000 мм (в зависимости от модели).

#### 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 ( $f$ ) прямо пропорциональна скорости ( $V$ ) измеряемой среды и объемному расходу через сечение трубопровода.

Расходомеры-счетчики состоят из первичного преобразователя скорости вихревого типа, вмонтированного в тело обтекания, и микропроцессорного вычислительного блока (электронного блока). Первичный преобразователь скорости состоит из тела обтекания (генератора вихрей) с датчиком измерений частоты следования вихрей (пьезоэлектрический преобразователь), вмонтированного в тело обтекания, и устанавливается в измерительном сечении трубопровода на погружной штанге (модель F-2700) или в цилиндрическом корпусе (с условным диаметром, совпадающим с внутренним диаметром трубопровода, на котором устанавливается расходомер-счетчик) с фланцами или без фланцев (модель F-2600). Пьезоэлектрический датчик преобразует знакопеременные пульсации давления, вызванные чередованием вихрей, в частотный электрический сигнал, который поступает на вход электронного блока.

Расходомеры-счетчики выпускаются двух моделей:

- модель F-2600 полнопроходного типа - фланцевые или межфланцевые (условные диаметры расходомеров-счетчиков от Ду15 мм до Ду300 мм);
- модель F-2700 погружного типа с возможностью монтажа/демонтажа под давлением (условные диаметры трубопровода от Ду50 мм до Ду2000 мм).

Электронный блок обеспечивает выполнение следующих функций:

- вычисление расхода различных жидкостей, газов и пара, а также отображение значений на цифровом индикаторе;
- формирование пассивного гальванически развязанного импульсного сигнала с нормированной ценой импульса преобразования объема;
- связь с устройствами сбора и отображения информации посредством интерфейсов HART, BACnet, LonWorks, MODBUS-RTU RS485 или TCP/ I;
- формирование аналогового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального расходу;
- формирование аналогового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального текущему значению температуры измеряемой среды;
- формирование аналогового сигнала от 4 до 20 мА, пропорционального текущему значению давления измеряемой среды;
- замыкание «сухого» контакта при превышении объемного расхода заданного значения;
- замыкание «сухих» контактов при превышении расхода и/или температуры заданного значения;
- замыкание трех «сухих» контактов (по выбору) при превышении расхода, температуры, давления и плотности заданных значений.

Электронный блок имеет встроенный жидкокристаллический дисплей. На жидкокристаллическом дисплее во время проведения измерений отображаются следующие значения исчисленных величин в графическом и цифровом виде: общий расход, текущий 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 от 9 до 45 м.

Электронный блок размещается в герметичном алюминиевом 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 имеют в зависимости от заказа встроенный преобразователь температуры, а также встроенный преобразователь давления.

При установке расходомера-счетчика на трубопроводе необходимо соблюдать длины прямых участков до и после расходомера-счетчика, 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.

Общий вид расходомеров-счетчиков представлен на рисунках 1-2.



Рисунок 1 - Общий вид расходомеров-счетчиков F-2000.  
Модель F-2600 полнопроходного типа



Рисунок 2 -Общий вид расходомеров-счетчиков F-2000.  
Модель F-2700 погружного типа

Схема пломбирования показана на рисунке 3.



Рисунок 3 - Схема пломбирования расходомеров-счетчиков

### Программное обеспечение

Расходомеры-счетчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Основные функции частей программного обеспечения:

- Блок расчета расхода предназначен для расчетов этих значений по результатам измерений, полученного сигнала, формируемого первичным преобразователем скорости;
- Блок расчета объема предназначен для расчетов его значений по результатам измерений расхода;
- Блок архивации предназначен для расчетов и хранения измерительной и диагностической информации;
- Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло расходомера-счетчика измерительной, диагностической и настроек информации;
- Блок реального времени предназначен для измерения времени работы расходомера-счетчика и времени действия диагностируемых ситуаций;
- Блок диагностики предназначен для симуляции значений измеряемых параметров и контроля значений полученных выходных результатов на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений.

Конструктивно расходомеры-счетчики имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем блокировки доступа к электрически программируемой постоянной памяти микроконтроллера от записи данных.

Нормирование метрологических характеристик расходомера проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение является неотъемлемой частью расходомера.

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ONICON
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.1
Цифровой идентификатор ПО	2C49
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC-16

Доступ к микроконтроллеру, в котором хранятся настройки, измеренные данные и калибровочные коэффициенты расходомеров-счетчиков, ограничивается корпусом блока управления и защитной крышкой, пломбируемой изготовителем.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	
	F-2600	F-2700
Диаметры расходомеров-счетчиков (Ду), мм	от 15 до 300	от 50 до 2000
Диапазоны измеряемых расходов:		
Жидкость, м <sup>3</sup> /ч	0,52 - 2562	5160 - 11009
Газ при стандартных условиях, м <sup>3</sup> /ч	1,8 - 14392	62,8 - 1032095
Пар (0,6 МПа, 165 °C), м <sup>3</sup> /ч	1,7 - 20817	62,8 - 1032095
Диапазоны измеряемых температур, °C	от минус 200 до плюс 400	
Диапазоны измеряемых давлений, МПа		от 0 до 4,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода, %:		
- жидкости	±1,0	±1,2
- пара и газов	±1,0	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C:		1,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления от полной шкалы, %		±0,3
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 60	
Питание:		
- от внешнего источника постоянного тока, В	12-36	
- от сети переменного тока, В	85-240	
- частота сети переменного тока, Гц	49 - 51	
Средний срок службы, лет, не менее		12
Средняя наработка на отказ, ч		80000
Масса, кг, не более	136	12
Габаритные размеры, мм, не более		
длина	203 - 420	203
ширина	127 - 267	203 - 406
высота	394 - 672	625 - 1334

## Знак утверждения типа

наносится на титульные листы сопроводительной документации типографским методом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность расходомеров-счетчиков приведена в таблице 3.

Таблица 3

1	Расходомер-счетчик	1 шт. (по заказу)
2	Соединительный кабель (при поставке раздельного исполнения электронного блока)	1 шт. (длина по заказу)
3	Комплект монтажных частей	1 шт. (по заказу)

Продолжение таблицы 3

4	Преобразователь температуры	1 шт. (по заказу)
5	Преобразователь давления	1 шт. (по заказу)
6	Руководство по монтажу и эксплуатации	1 экз.
7	Паспорт	1 экз.
8	Методика поверки	1экз.

**Проверка**

осуществляется по документу МП 64589-16 "ГСИ. Расходомеры-счетчики вихревые F-2000 модели F-2600 и F-2700. Методика поверки", утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25 декабря 2015 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расходомерная типа ПРУВ/ПС-0,05/1000, номер СИ в госреестре 37986-08;

- термометр стеклянный типа ТТМ, номер СИ в госреестре 276-12;
- генератор импульсов Г5-82, номер СИ в госреестре 8598-82;
- частотометр ЧЗ-63, номер СИ в госреестре 29451-05;
- вольтметр универсальный В7-46, номер СИ в госреестре 11204-88;
- манометр грузопоршневой МП-б, номер СИ в госреестре 47335-11.
- термостат жидкостной ТВ300М, номер СИ в госреестре 52654-13
- магазин сопротивлений ПрофКип Р4834-М1, номер СИ в госреестре 52064-12

Допускается применение эталонов, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорте.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Расходомеры-счетчики вихревые F-2000 модели F-2600 и F-2700. Руководство по монтажу и эксплуатации».

**Нормативные и технические документы к расходомерам-счетчикам вихревым F-2000 модели F-2600 и F-2700**

- 1 Техническая документация изготовителя
- 2 ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости»
- 3 ГОСТ Р 8.618-2006. «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа»

**Изготовитель**

Фирма «ONICON Incorporated», США

Адрес: 1500 North Belcher Road, Clearwater, Florida 33765, USA, Соединенные Штаты Америки

Телефон +1 (727) 447-6140, факс +1 (727) 442-5699

e-mail: [customerservice@onicon.com](mailto:customerservice@onicon.com)

**Заявитель**

ООО "РемСтройТехно-Сервис"

ИНН - 7724733975

115598, г. Москва, Загорьевская ул, д. 10, кор. 4

Телефон +7(495) 760-06-63, факс +7(495) 760-06-63

e-mail: [7600663@rst-s.ru](mailto:7600663@rst-s.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.