

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры вихревые Prowirl 200

#### Назначение средства измерений

Расходомеры вихревые Prowirl 200 (далее расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и объема жидкостей, газа (в том числе природного, попутного и свободного нефтяного газа, насыщенного и перегретого пара).

#### Описание средства измерений

Расходомер состоит из первичного вихревого преобразователя расхода (далее сенсора) типа D (для безфланцевого подключения), F (фланцевого подключения), O (фланцевого подключения для высокого давления процесса), R (фланцевого подключения с внутренним сужением) и электронного преобразователя 200 в герметичном корпусе, различающихся конструктивным исполнением. Имеется исполнение Dualsens, состоящее из первичного вихревого преобразователя расхода с двумя независимыми датчиками и двумя электронными преобразователями 200 в герметичном корпусе.

Принцип действия расходомеров основан на преобразовании датчиком, встроенным в сенсор, частоты отрыва вихревой дорожки (дорожки Кармана), образующейся за установленным в потоке телом, в частоту электрического сигнала, которая пропорциональна скорости потока.

Настройка расходомера осуществляется как оперативно с помощью кнопок на самом приборе, так и удаленно в программном режиме через интерфейс. Измерительная информация отображается на цифровом жидкокристаллическом дисплее или передается через интерфейс для дальнейшей обработки или отображения.

Расходомер может иметь компактное или раздельное исполнение, при котором измерительный преобразователь и первичный преобразователь расхода соединяются кабелем, обычное или взрывозащищенное, различные выходные сигналы: токовые, частотные и цифровые. Информация о настройках и последних ошибках прибора автоматически сохраняется в энергонезависимой памяти расходомера ПЗУ (HistoROM), встроенной в корпус электронного преобразователя расходомера. Настройки прибора можно также сохранить в энергонезависимой памяти, встроенной в дисплей расходомера и, при помощи данного дисплея, перенести настройки на другие расходомеры Prowirl 200. Измеренные значения показаний прибора могут быть сохранены в энергонезависимой памяти расходомера ПЗУ (HistoROM) с опцией расширенного исполнения (Extended HistoROM).

В расходомере поддерживаются функции:

- самодиагностики;
- индикации неисправностей; датчика
- предупреждений в виде кода ошибок;
- детектирования наличия сконденсированной жидкости в паре;
- коррекции измерений при малых прямых участках (условия применения расходомеров с функцией коррекции прямых участков см. в технической документации производителя на соответствующий тип расходомера).

В комплекте с вычислителем, датчиком абсолютного давления и температуры расходомер может использоваться для расчета объемного расхода (объема) газ, приведенного к нормальным условиям.

Расходомер Prowirl 200 имеет модификацию со встроенным датчиком температуры (Pt 1000), размещенным вблизи датчика. Блок электроники имеет дополнительный вычислитель расхода, благодаря которому осуществляется индикация массового расхода и количества теплоты воды и насыщенного пара, перегретого пара (при постоянном давлении).

нии), массового расхода (скорректированного) различных газов (при постоянном давлении).

Для обслуживания, настройки и диагностики расходомеров с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы FieldCare, SIMATIC PDM, AMS Device Manager. В расходомерах Prowirl 200 реализована технология Heartbeat™, позволяющая осуществлять имитационную поверку (самоповерку) путем контроля исправности датчика и электронных элементов первичного преобразователя и дрейфа характеристик электронного преобразователя, влияющих на метрологические характеристики прибора. Имитационная поверка может быть выполнена без демонтажа расходомера с трубопровода и остановки технологического процесса.

Расходомеры могут иметь взрывозащищенное исполнение и специальные присоединения. Расходомеры Prowirl 200 могут иметь исполнение, сертифицированное согласно требованиям стандарта IEC 61508 (ГОСТ Р МЭК 61508) на применение в электрических, электронных, программируемых электронных системах, связанных с безопасностью и имеющих уровень полноты безопасности SIL2 (1001) и SIL3 при однородном резервировании.

Для применения расходомера в учетно-расчетных операциях конструктивно предусмотрено пломбирование корпуса электронного преобразователя пломбами надзорного органа.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.

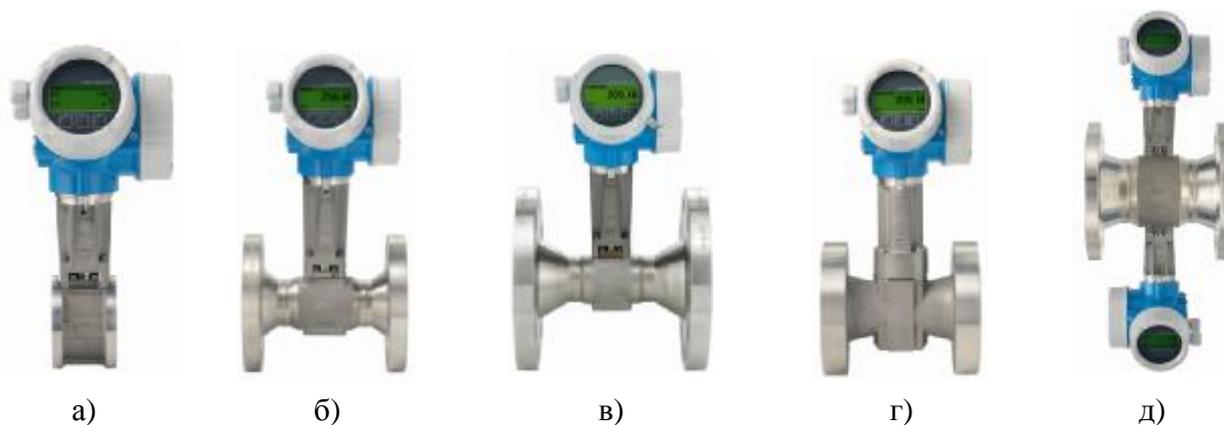


Рисунок 1. Внешний вид расходомеров Prowirl 200 в различных исполнениях: а) сенсор D; б) сенсор F; в) сенсор R; г) сенсор O; д) в исполнении Dualsens.

Схема пломбирования приведена на рис. 2.



Рисунок 2. Схема пломбирования корпуса электронного преобразователя.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей Firmware и Software. Обработка результатов измерений и вычисление (метрологически значимая часть ПО) производится по специальным расчетным соотношениям, сохраняемых во встроенной программе (firmware) в виде Hex-File. Доступ к цифровому идентификатору firmware (контрольной сумме) невозможен.

Наименование ПО имеет структуру X.Y.Z, где:

X - идентификационный номер firmware, обозначается 01;

Y - идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99) – характеризующий функциональность преобразователя (различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами).

Z - служебный идентификационный номер (например, для усовершенствования или устранения неточностей (bugs tracing)) - не влияет на функциональность и метрологические характеристики расходомера.

Наименование ПО отображается на дисплее преобразователя при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Идентификационные данные программного обеспечения расходомера:

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
Prowirl 200 HART Prowirl 200 PA Prowirl 200 FF	Prowirl 200	01.yy.zz	нет доступа для отображения	CRC16 (CITT reflected)

Согласно МИ 3286-2010 программное обеспечение расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты "С".

### Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	<b>D</b>	<b>F</b>	<b>O</b>	<b>R</b>
Тип первичного преобразователя расхода				
Диаметр условного прохода Ду, мм	от 15 до 150	от 15 до 300	от 15 до 300	от 25 до 250
Максимальный расход жидкости, м <sup>3</sup> /ч	650	2360	2360	550
Температура рабочей среды, °С	от -200 до +400 (+450 – опция)			
Максимальное давление рабочей среды, МПа	5	6,3	25	5

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	D	F	O	R
Тип первичного преобразователя расхода				
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода)*, %	жидкость: $\pm 0,65/\pm 0,75$ газ, пар: $\pm 0,9/\pm 1$			
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема (объемного расхода) после имитационной поверки**, %	газ, пар, жидкость $\pm 1$			
Исполнение	Компактное/Раздельное			
Степень защиты	IP 66/67			
Температура окружающей среды, °C	от -40 до +80 от -50 до +80 (опция)			
Максимальная скорость потока, м/с	газ, пар: 120 жидкость: 9			
Минимальная скорость потока, м/с	$V_{\min} = \frac{6}{\sqrt{\rho \left[ \text{кг} / \text{м}^3 \right]}}$ $V_{\min} = \frac{3,5}{\sqrt{\rho \left[ \text{кг} / \text{м}^3 \right]}} \text{ (опция)}$			
Температура транспортировки и хранения, °C	от -50 до +80 от -40 до +80 модуль дисплея			
Питание	9...35 В пост. тока			
Выходные сигналы	4...20 мА, имп./част., статус HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus			
Дисплей	4-х строчн.			
Масса, кг	от 3 до 161			
Средний срок службы, лет, не менее	15			

\*  $\pm 1,25\%$  (жидкость);  $\pm 1,5\%$  (газ, пар) при включенной функции коррекции прямых участков для расходомеров с первичным вихревым преобразователем расхода F ( $15 \leq \text{ДУ} \leq 150$ ).

\*\*  $\pm 1,5\%$  (жидкость, газ, пар) при включенной функции коррекции прямых участков для расходомеров с первичным вихревым преобразователем расхода F ( $15 \leq \text{ДУ} \leq 150$ ).

Условия применения расходомеров с функцией коррекции прямых участков указаны в технической документации производителя на соответствующий тип расходомера.

### Комплектность средства измерений

	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1.	Расходомер в составе: - первичный преобразователь (в том числе основной и дублирующий преобразователь для исполнения Dualsens) - электронный преобразователь	Prowirl D/F/O/R  Prowirl 200	1	В соответствии с заказом
2.	Принадлежности: - Монтажный комплект - Выпрямитель потока - Набор для преобразования расходомера - Искрозащитный барьер с питанием по сигнальной цепи - Блок питания для взрывобезопасных зон - Модем HART - Модем HART	DK7Dxx- xxx DK7ST-xxxx DK7003-xx  RN221N-xxx  RNS221-xx  FXA195-xx FXA291-xx	1	В соответствии с заказом
3.	Руководство по эксплуатации		1	Для соответствующего исполнения расходомера
4.	Паспорт		1	
5.	Методика поверки		1	На партию

### Поверка

осуществляется по методике МП 58533-14 "ГСИ. Расходомеры вихревые Prowirl 200. Методика поверки", утвержденной ФГУП "ВНИИМС" в августе 2014 г.

Основные средства поверки:

- расходомерная установка для жидкостей/газов с диапазоном расхода соответствующим поверяемому расходомеру и относительной погрешностью не более: для жидкостей -  $\pm 0,3$  %, для газов -  $\pm 0,4$  %;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А, амплитуда до 50 В, частота 0...150 Гц;
- ампервольтметр Р386, диапазон измерений 0,1-10 В, погрешность  $\pm 0,05$  %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в руководстве по эксплуатации для каждого типа расходомера.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам вихревым Prowirl 200:

1. ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний.
2. Техническая документация фирмы.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли.

**Изготовитель**

Фирма Endress+Hauser Flowtec AG, Швейцария.

Адрес: Kaegenstrasse 7, 4153 Reinach BL 1, Switzerland

Предприятие-изготовитель Endress+Hauser Flowtec AG, Division Cernay, Франция.

Адрес предприятия-изготовителя: 35, rue de l'Europe, F - 68700 Cernay, France.

**Заявитель**

ООО "Эндресс+Хаузер"

117105, РФ, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1, 5 этаж.

Тел.: +7 (495) 783-2850; Факс: +7 (495) 783-2855;

**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), [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

Ф.В. Булыгин

М.п. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2014 г.