

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200 предназначены для измерений объемного расхода и объема газа, пара и жидкости, в напорных трубопроводах, а также приведения измеренных величин к нормальным условиям и вычисления массового расхода.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200 основан на эффекте Кармана об образовании вихрей и их взаимосвязи со скоростью потока.

Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200 состоят из первичного преобразователя расхода (ППР) OPTISWIRL 4000 и преобразователя сигналов (ПС) VFC 200.

В измерительном канале первичного преобразователя расхода установлено тело обтекания. В результате взаимодействия потока и тела обтекания, за последним образуются вихри (дорожка Кармана). Частота следования вихрей дорожки Кармана пропорциональна скорости потока и, следовательно, расходу в трубопроводе. Возникновение вихрей приводит к соответствующим колебаниям давления измеряемой среды, которые воспринимает чувствительный элемент. Электрические сигналы с чувствительного элемента поступают в микропроцессорный преобразователь сигналов, который формирует выходные сигналы прибора, пропорциональные расходу.

Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200 выпускаются в следующих исполнениях:

- по типу соединения преобразователя сигналов с ППР: компактное (С) и раздельное (F);
- по типу присоединения к трубопроводу: фланцевое и бесфланцевое («сэндвич»);
- по количеству преобразователей сигналов: с одним ПС и с двумя ПС (dual);
- по наличию дополнительных датчиков: стандартное со встроенным датчиком температуры (ДТ); с ДТ и датчиком давления (ДД); с ДТ, ДД и отсечным клапаном (опция);
- усиленное – с более надежным и устойчивым к агрессивным условиям измерения ППР (опция только для DN15C и DN25C). Также возможно подключение внешнего ДТ или ДД к преобразователю сигналов (опция).

Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200 представлен на рисунках 1 и 2.

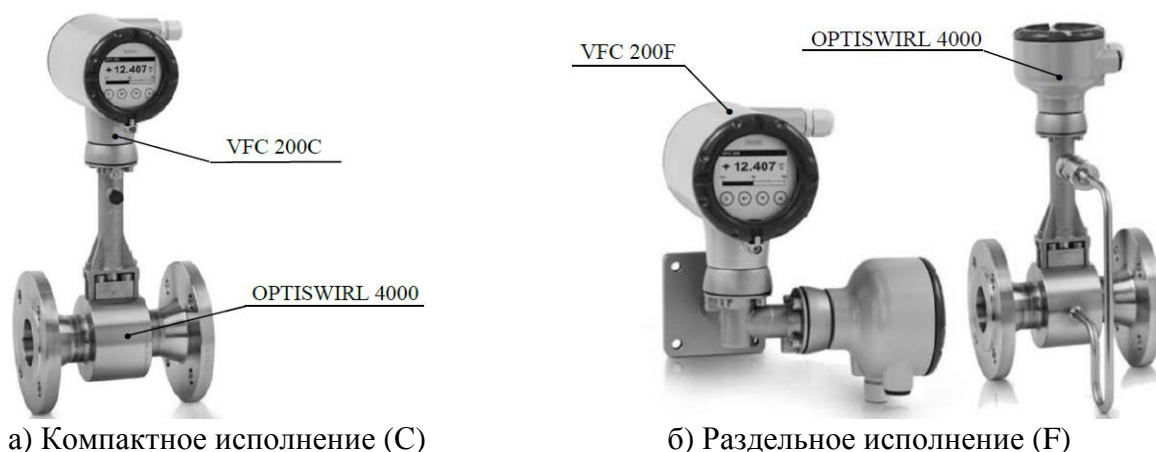


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200.

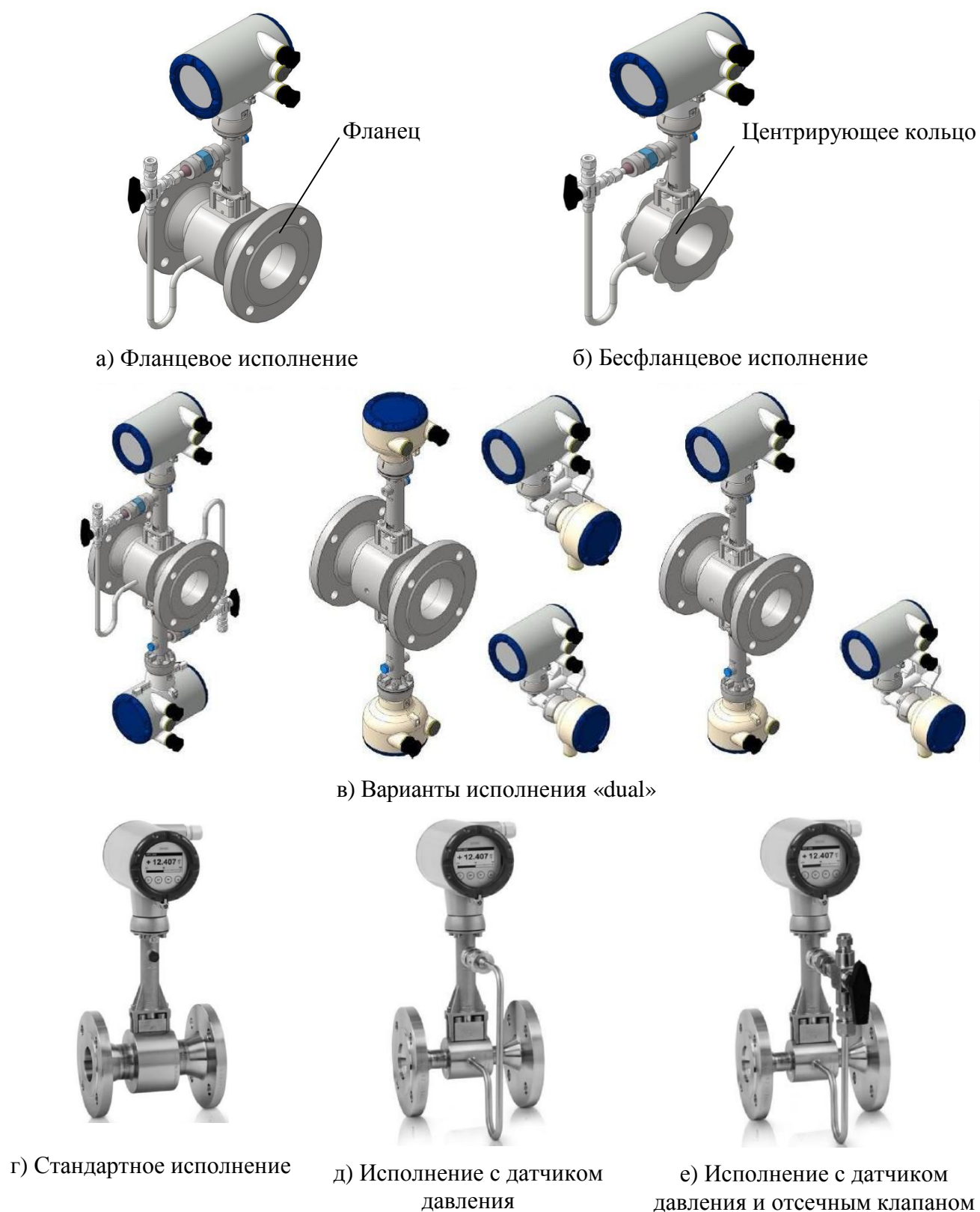


Рисунок 2 – Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200.

Пломбировка расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200 не предусмотрена.

Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200 имеют аналоговый выход (от 4 до 20 мА) и бинарный выход, который может быть настроен как: частотный, импульсный, выход состояния либо предельный выключатель; промышленные протоколы подключения: HART, Profibus, Foundation Fieldbus.

Схема обозначения исполнений расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200:

OPTISWIRL 4200 X

С – компактное исполнение; F – отдельное исполнение  
4 – первичный преобразователь расхода OPTISWIRL 4000;  
200 – преобразователь сигналов VFC 200

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200, осуществляет расчет объемного расхода (объема) жидкости, газа и пара. Также ПО выполняет вычисление расхода (объема) приведенного к нормальным условиям, массового расхода и массы, с последующим преобразованием этих значений в нормированный частотно-импульсный или аналоговый сигналы.

Защита внутреннего ПО осуществляется при помощи пароля. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL 4200 приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	–
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.1_
Цифровой идентификатор ПО	–

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики расходомеров приведены в таблицах 2.1, 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Наименование характеристики	Значение									
	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
Номинальный диаметр (DN)	15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
Диапазон чисел Рейнольдса	не менее 10000									
Минимальная скорость потока жидкости, м/с	0,3									
Максимальная скорость потока жидкости, м/с	7,0 (10) <sup>1)</sup>									
Минимальная скорость потока газа (пара), м/с	3	2	2							
Максимальная скорость потока газа (пара), м/с	45 55 <sup>2)</sup>	70 80 <sup>2)</sup>	80							
Минимальный расход для воды <sup>3)</sup> , м <sup>3</sup> /ч	0,36	0,81	2,04	3,53	7,74	13,3	30,13	56,61	90,49	131,4
Максимальный расход для воды <sup>3)</sup> , м <sup>3</sup> /ч	5,07	11,4	28,58	49,48	108,3	186,2	421,9	792,5	1267	1840
Минимальный расход для воздуха <sup>4)</sup> , м <sup>3</sup> /ч	6,80	9,77	24,5	42,41	92,9	159,6	361,6	679,3	1086	1577
Максимальный расход для воздуха <sup>4)</sup> , м <sup>3</sup> /ч	32,57	114	326,6	565,5	1239	2128	4822	9057	14478	21028
Температура измеряемой среды, °С	от –40 до +240									
Максимальное рабочее давление, МПа	10 (опционально 16)									

Продолжение таблицы 2.1

Динамическая вязкость измеряемой среды, сПз, не более	10
<sup>1)</sup> Опционально, при отсутствии кавитации. <sup>2)</sup> Для усиленной версии первичного преобразователя расхода (исполнения DN15C и DN25C). <sup>3)</sup> Для дистиллированной воды, при температуре +20 °С. <sup>4)</sup> Для сухого воздуха, при температуре +20 °С и давлении 100 кПа (750 мм рт. ст.).	

Т а б л и ц а 2.2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) в зависимости от числа Рейнольдса (Re), %:	
а) для жидкостей	
– при $Re \geq 20000$	±0,75
– при $10000 \leq Re < 20000$	±2,0
б) для газа и пара	
– при $Re \geq 20000$	±1,0
– при $10000 \leq Re < 20000$	±2,0
в) для газа, приведенного к нормальным условиям по ГОСТ 2939-63	
– при $Re \geq 20000$ <sup>1)</sup>	±1,5
– при $10000 \leq Re < 20000$ <sup>1)</sup>	±2,5
г) при имитационной поверке:	
– для жидкостей при $Re \geq 20000$	±1,0
– для газа и пара при $Re \geq 20000$	±1,5
– для жидкостей, газа и пара при $10000 \leq Re < 20000$	±2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) массового расхода и массы в зависимости от числа Рейнольдса (Re), %:	
а) для жидкостей	
– при $Re \geq 20000$	±1,5
– при $10000 \leq Re < 20000$	±2,5
б) для газа и пара	
– при $Re \geq 20000$	±1,5
– при $10000 \leq Re < 20000$	±2,5
в) при имитационной поверке:	
– для жидкостей при $Re \geq 20000$	±1,75
– для газа и пара при $Re \geq 20000$	±2,0
– для жидкостей, газа и пара при $10000 \leq Re < 20000$	±3,0
Повторяемость измерений (от измеренного значения), %	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления (от диапазона измерений; при использовании встроенного датчика давления), %	±0,5
Пределы дополнительной приведенной погрешности токового выхода, вызванной отклонением рабочей температуры от 20 °С, %/°С, не более	±0,005
Пределы допускаемой относительной погрешности частотного выхода при имитационной поверке, %	±0,1
Пределы допускаемой приведенной погрешности токового выхода при имитационной поверке, %	±0,1
<sup>1)</sup> Максимальная погрешность измерений относится к показаниям при рабочем давлении > 65 % от полной шкалы соответствующего датчика давления.	

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С – стандартное исполнение – взрывозащищенное исполнение атмосферное давление, кПа относительная влажность (при температуре +35 °С), %, не более	от (-60 <sup>1)</sup> ) –40 до +85 от (-60 <sup>1)</sup> ) –40 до +65 от 84 до 106 95
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока, В	от 12 до 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8
Параметры выходных сигналов: – постоянного тока, мА – частотный, Гц – импульсный ( $\tau_{имп}$ = от 0,5 до 2000 мс), имп/с	от 4 до 20 от 0 до 1000 от 0 до 1000
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – OPTISWIRL 4200 С – OPTISWIRL 4200 F: а) для OPTISWIRL 4000 (стандартно) б) для OPTISWIRL 4000 (по заказу) в) для VFC 200 F	IP66 / IP67  IP66 / IP67 IP66 / IP68 IP66 / IP67
Масса, кг	от 6,5 до 279,8
Габаритные размеры, мм: – длина – ширина – высота	от 200 до 600 от 265,7 до 392 от 358,8 до 985,6
<sup>1)</sup> Для приборов, выпущенных предприятием-изготовителем ООО «КРОНЕ-Автоматика».	

### Знак утверждения типа

наносится на корпус преобразователя сигналов при помощи наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик вихревой	OPTISWIRL 4200	1 шт.
Паспорт	8.2000.15ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	8.2200.15РЭ	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-5494-449-2018	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5494-449-2018 «ГСИ. Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4200. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 15 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная расходомерная «Flow Master» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40125-08);
- установка поверочная расходомерная «Flow Master Mini» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56353-14);

- установка поверочная типа УПСЖ-50/ВМГ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29553-05);
- рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.618-2014 (установка поверочная для счетчиков газа с диапазоном измерений от 5 до 6500 м<sup>3</sup>/ч);
- генератор сигналов специальной формы SFG-2010 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29967-05);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-88 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41190-09);
- нутромер индикаторный с ценой деления 0,01 мм НИ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 728-07);
- штангенциркуль ABSOLUTE Digimatic серии 551 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 49805-12);
- термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32156-06);
- магазин сопротивления Р4831 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48930-12);
- преобразователь давления эталонный ПДЭ-010И (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33587-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или в паспорт.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам вихревым OPTISWIRL 4200**

ГОСТ Р 8.618-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа

Техническая документация фирмы KROHNE Messtechnik GmbH, Германия

**Изготовитель**

KROHNE Messtechnik GmbH, Германия  
Адрес: Ludwig-Krohne-Str. 5, 47058 Duisburg, Germany  
Телефон: +49 (203) 301-103-89  
Web-сайт: <http://de.krohne.com>  
E-mail: [info.de@krohne.com](mailto:info.de@krohne.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «КРОНЕ Инжиниринг»  
(ООО «КРОНЕ Инжиниринг»)  
ИНН 7716526213  
Адрес: 443538, Самарская область, Волжский район, массив «Жилой массив Стромилowo»  
Телефон: +7 (846) 230 04 70, +7 (846) 230 03 13  
Web-сайт: <http://www.krohne.ru>  
E-mail: [Samara@krohne.su](mailto:Samara@krohne.su)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве»

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр., 31

Телефон: +7 (495) 544 00 00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

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

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639, 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.