

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29 » января 2026 г. № 139

Регистрационный № 97574-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL (далее – расходомеры) основан на эффекте Кармана, который описывает возникновение вихрей за телом обтекания в потоке среды.

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (ППР) OPTISWIRL 4000 и преобразователей сигналов (ПС) VFC 200 или VFC 070.

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.

Измерение температуры среды происходит за счет встроенного датчика температуры.

Измерение давления среды происходит за счет встроенного датчика давления (при наличии).

Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL выпускается в следующих модификациях:

- OPTISWIRL 4200, состоят из ППР OPTISWIRL 4000 и ПС VFC 200;
- OPTISWIRL 4070, состоят из ППР OPTISWIRL 4000 и ПС VFC 070.

Расходомеры выпускаются в следующих исполнениях:

- по типу соединения преобразователя сигналов с ППР: компактное (C) 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 для OPTISWIRL 4200);

Также возможно подключение внешнего ДТ или ДД к преобразователю сигналов (опция для OPTISWIRL 4200).

Цвет защитного покрытия корпуса расходомеров может быть различным.

Расходомеры OPTISWIRL 4200 имеют токовый выход (от 4 до 20 мА) и дискретный выход, который может быть настроен как: частотный, импульсный, выход состояния либо предельный выключатель; промышленные протоколы подключения: HART, Profibus, Foundation Fieldbus. Расходомеры OPTISWIRL 4070 имеют токовый выход (от 4 до 20 мА + HART), импульсный выход.

Схема обозначения исполнений расходомеров:

OPTISWIRL 4XX0 X



C – компактное исполнение; F – раздельное исполнение

4 – первичный преобразователь расхода OPTISWIRL 4000;

XX0 – преобразователь сигналов VFC 200 или VFC 070.

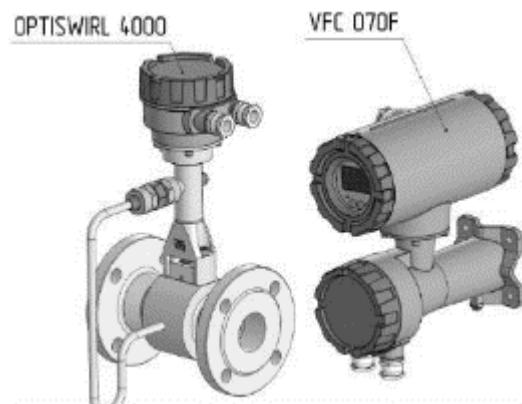
Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1.

Серийный номер расходомера в буквенно-цифровом формате наносится типографским способом на маркировочных этикетках рисунок 2. Расходомеры исполнения dual могут иметь один или два серийных номера в зависимости от применения.

Нанесение знака поверки на расходомеры не предусмотрено.



а) Компактное исполнение (C)



б) Раздельное исполнение (F)



в) Фланцевое исполнение



г) Бесфланцевое исполнение



е) Варианты исполнения «dual»



ж) Стандартное исполнение



з) Исполнение с датчиком давления



и) Исполнение с датчиком давления и отсечным клапаном

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL



Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров-счетчиков вихревых OPTISWIRL, осуществляет расчет объемного расхода (объема) жидкости, газа и пара, а также выполняет вычисление расхода (объема) приведенного к стандартным условиям, массового расхода и массы. Метрологически незначимой части ПО обеспечивает отображение измерительной информации на жидкокристаллическом дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный или аналоговый сигналы.

Задача внутреннего ПО осуществляется при помощи пароля.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	-	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	VFC 070	VFC 200
	1.XX	2.X.X
Примечание – где «х» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО		

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений расхода жидкости, м ³ /ч ¹⁾	от 0,36 до 2544
Диапазон измерений расхода газа/пара, м ³ /ч ¹⁾	от 2,18 до 20000
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °C	от -40 до +240
Диапазон измерений давления, МПа	от 0 до 10

¹⁾ Диапазон измерений расхода зависит от измеряемой среды и номинального диаметра расходомера, указывается в паспорте на каждый конкретный расходомер.

Таблица 3 – Метрологические характеристики. Пределы погрешностей расходомеров

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема) в зависимости от числа Рейнольдса (Re), %:	
а) для жидкостей	
– при $Re \geq 20000$	$\pm 0,75 (\pm 1,0)^2)$
– при $10000 \leq Re < 20000$	$\pm 2,0 (\pm 2,5)^2)$
б) для газа и пара	
– при $Re \geq 20000$	$\pm 1,0 (\pm 1,5)^2)$
– при $10000 \leq Re < 20000$	$\pm 2,0 (\pm 2,5)^2)$
в) для газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63	
– при $Re \geq 20000$ ¹⁾	$\pm 1,5$
– при $10000 \leq Re < 20000$ ¹⁾	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений (вычислений) массового расхода и массы в зависимости от числа Рейнольдса (Re), %:	
а) для жидкостей (при известном значении плотности измеряемой среды)	
– при $Re \geq 20000$	$\pm 1,5 (\pm 1,75)^2)$
– при $10000 \leq Re < 20000$	$\pm 2,5 (\pm 3,0)^2)$
б) для газа и пара	
– при $Re \geq 20000$	$\pm 1,5 (\pm 2,0)^2)$
– при $10000 \leq Re < 20000$	$\pm 2,5 (\pm 3,0)^2)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений давления погрешности измерений давления; при использовании встроенного датчика давления), %	$\pm 0,5$

¹⁾ Максимальная погрешность измерений относится к показаниям при рабочем давлении больше 65 % от полной шкалы соответствующего датчика давления.

²⁾ При имитационной поверке

Re – число Рейнольдса, вычисляется по формуле

$$Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{внутр} \cdot v},$$

где Q – расход, м³/с;

π – число Пи (3,14159265);

$D_{внутр}$ – внутренний диаметр первичного преобразователя, м;

v – кинематическая вязкость воды (воздуха) при температуре поверки, м²/с.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальный диаметр (DN)	от 15 до 300
Условия эксплуатации:	
температура окружающей среды, °C	
– стандартное исполнение	от -60 (-45) ²⁾ до +85
– взрывозащищенное исполнение	от -60 (-45) ²⁾ до +65
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
относительная влажность (при температуре +35 °C), %, не более	95

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: напряжение постоянного тока1), В	от 9 до 36
Максимальное рабочее давление, МПа	10 (опционально16)
Маркировка взрывозащиты: Расходомер OPTISWIRL 4070 C-Ex	1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T2 Gb X 1Ex db ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia tb [ia Da] IIIC T70°C...T240°C Db X Ex ia tb IIIC T70°C...T240°C Db X
Расходомер OPTISWIRL 4070 F -Ex в составе: VFC 070F-Ex	1Ex db [ia Gb] IIC T6 Gb X 1Ex db ia [ia Gb] IIIC T6 Gb X Ex tb [ia Db] IIIC T70°C Db X Ex ia tb [ia Db] IIIC T70°C Db X
OPTISWIRL 4000 F	1Ex ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia IIIC T70°C...T240°C Db X
Расходомер OPTISWIRL 4200 C...-Ex	1Ex db ia IIIC T6...T2 Gb X 1Ex db eb ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia tb IIIC T70°C...T240°C Db X 2Ex ec ic IIIC T6...T2 Gc X 1Ex ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia IIIC T70°C...T240°C Db X
Расходомер OPTISWIRL 4200 C...i-Ex	1Ex db [ia Gb] IIC T6 GbX 1Ex db eb [ia Gb] IIIC T6 Gb X Ex tb [ia Db] IIIC T70°C Db X 2Ex ec [ic Gc] IIIC T6 Gc X 1Ex ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia IIIC T70°C...T240°C Db X 2Ex ic IIIC T6...T2 Gc X
Расходомер OPTISWIRL 4200 F...-Ex в составе: VFC 200F...020-Ex	1Ex ia IIIC T6 Gb X Ex ia IIIC T70 °C Db X
OPTISWIRL 4000 F	1Ex ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia IIIC T70°C...T240°C Db X
Расходомер OPTISWIRL 4200 F... i-Ex в составе: VFC 200F...i020-Ex	1Ex ia IIIC T6 Gb X Ex ia IIIC T70 °C Db X
OPTISWIRL 4000 F	1Ex ia IIIC T6...T2 Gb X Ex ia IIIC T70°C...T240°C Db X
Параметры выходных сигналов: OPTISWIRL 4200: токовый, мА частотный, Гц импульсный (тимп = от 0,5 до 2000 мс), имп/с	от 4 до 20 от 0 до 1000 от 0 до 1000
OPTISWIRL 4070 токовый, мА импульсный, имп/с	от 4 до 20 0,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,8

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015: – OPTISWIRL 4200 С – OPTISWIRL 4070 С – OPTISWIRL 4000 F: а) для OPTISWIRL 4000 (стандартно) б) для OPTISWIRL 4000 (по заказу) в) для VFC 200 F, VFC 070 F	IP66 / IP67 IP66 / IP67 IP66 / IP67 IP66 / IP68 IP66 / IP67
¹⁾ Конкретные значения приведены в паспорте на расходомер	
²⁾ Для расходомеров OPTISWIRL 4070	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, часов	100000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счетчик вихревой	OPTISWIRL	1 шт.
Паспорт	8.2000.15ПС ¹⁾ УТ.215001ПС ²⁾	1 экз. ³⁾
Руководство по эксплуатации	8.2200.15РЭ ¹⁾ УТ.215001РЭ ²⁾	1 экз. ³⁾

¹⁾ Для расходомеров OPTISWIRL 4200

²⁾ Для расходомеров OPTISWIRL 4070

³⁾ Допускается комплектовать на бумажном или электронном носителе

Сведения о методиках (методах) измерений

Для расходомеров OPTISWIRL 4200 приведены в разделе 1.6 документа 8.2200.15РЭ «Расходомер-счетчик вихревой OPTISWIRL 4200. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию».

Для расходомеров OPTISWIRL 4070 приведены в разделе 1.6 документа УТ.215001РЭ «Расходомер-счетчик вихревой OPTISWIRL 4070. Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 №2356 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерения массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости;

Приказ Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры;

Приказ Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа;

ТУ 26.51.52-007-98747340-2024 Расходомеры-счетчики вихревые OPTISWIRL 4070 и OPTISWIRL 4200. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»
(ООО «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»)

ИНН: 6330098309

Юридический адрес: 443004, Самарская область, Волжский муниципальный район, сельское поселение Верхняя Подстепновка, дом 3, офис 4

Тел./факс: +7 (846) 230-03-70

E-mail: office.ua@ultra-gk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»
(ООО «УЛЬТРА-АВТОМАТИКА»)

ИНН: 6330098309

Юридический адрес: 443004, Самарская область, Волжский муниципальный район, сельское поселение Верхняя Подстепновка, дом 3, офис 4

Адрес места осуществления деятельности: 443004, Самарская область, муниципальный район Волжский, сельское поселение Верхняя Подстепновка, здание №0501005/267

Производственная площадка:

Общество с ограниченной ответственностью «КАПИТАЛ НН»
(ООО «КАПИТАЛ НН»)

Адрес места осуществления деятельности: 443004, Россия, Самарская область, Волжский район, сельское поселение Верхняя Подстепновка, дом 1

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ 30004-13

