



**KROHNE**

▶ measure the facts

## Измерение расхода

Обзор продукции



## Содержание

4–5	Выбор прибора
6–7	Обзор технологических пиктограмм
8–9	Отличительные особенности приборов KROHNE
10–19	Электромагнитные расходомеры
22–29	Ротаметры
31–39	Ультразвуковые расходомеры
40–47	Кориолисовые массовые расходомеры
49–53	Вихревые расходомеры
55–61	Расходомеры переменного перепада давления
62–67	Контроллеры расхода
68–69	Технология передачи данных
70–71	Системные решения
72–77	Услуги
78–79	Калибровка

### Торговые марки компании

KROHNE:  
KROHNE  
measure the facts  
myDevice  
CalSys  
CARGOMASTER  
EcoMATE  
EGM  
KROHNE Care  
OPTIBAR  
OPTIBATCH  
OPTIBRIDGE  
OPTIFLEX  
OPTIFLUX  
OPTIMASS  
OPTISENS  
OPTISONIC  
OPTISOUND  
OPTISWIRL  
OPTISWITCH  
OPTISYS  
OPTIWAVE  
PipePatrol  
WATERFLUX  
SENSOFIT  
SMARTMAC  
SMARTPAT

### Торговые марки

других собственников:  
Amphenol  
Bluetooth®  
EtherNet/IP™  
FDT Group  
FOUNDATION™ fieldbus  
HART®  
Hastelloy®  
Inconel®  
Metaglas®  
Monel®  
PACTware  
PROFIBUS®  
PROFINET®  
VARIVENT®



## KROHNE — Ваш международный партнёр

Компания KROHNE является Вашим надёжным партнёром в области контрольно-измерительного оборудования и автоматики для технологических процессов. Являясь нашим заказчиком, Вы получаете выгоду от нашей способности находить наиболее подходящие решения для Вашего применения. Мы предлагаем полный ассортимент продукции, отраслевые системные решения и дополнительные услуги по проектам, связанным с измерительным оборудованием любых размеров.

Специализируясь на контрольно-измерительном оборудовании для промышленности с 1921 года, мы получили обширные знания по его применению в различных отраслях промышленности, которые мы интегрировали в наши продукты, решения и услуги. Мы основательно изучили физические принципы, лежащие в основе наших устройств. Наша способность использовать физические эффекты и находить соответствующие измерительные решения снова и снова — вот та причина, по которой нам доверяют заказчики во всём мире. Первичная измеряемая величина всегда должна быть определена как можно более точно. Это позволяет избежать соответствующих проблем, влияющих на управление технологическим процессом. Кроме того, это гарантирует надёжные результаты измерения, получаемые нашими устройствами, в том числе при наличии меняющихся или сложных рабочих условий. Оба аспекта отражены в нашем слогане «Measure the facts» («Измеряй факты»).

Инновационные технологии, которые мы используем для обеспечения эффективности Ваших решений, основаны на нашей обширной деятельности по исследованиям и разработкам: 10% из более чем 4000 сотрудников компании KROHNE работают в области научных исследований и разработок. Наряду с физическими основами измерительного оборудования, основное внимание они уделяют вопросам обмена данными и передовым технологиям для систем интернет-управления приборами (IoT) в промышленности, среди которых протокол ethernet для передачи диагностических данных об устройстве и технологическом процессе для оценки и оптимизации производства.

Наши «технологические пиктограммы» как нельзя лучше отражают упомянутые выше преимущества для Вас. Вы можете найти их выделенными во всех разделах этой брошюры. Если Вы не нашли подходящего решения для Вашего применения, свяжитесь с нами и мы поможем Вам.



## Решение для любых применений

Компания KROHNE обладает уникальными знаниями и опытом в области технологий измерения расхода. Мы являемся держателями более 1000 патентов, связанных с приборами измерения расхода, и демонстрируем наши возможности не только в стандартных применениях, но и в применениях, которые представляются сложными, требующими индивидуального подхода.

Ориентированность на потребности заказчика начинается у нас уже на этапе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Многие приборы, признанные на сегодняшний день промышленными стандартами, мы разрабатывали совместно с нашими заказчиками. В настоящее время по всему миру пользователи успешно применяют инновационные разработки компании KROHNE: электромагнитные расходомеры с керамической футеровкой для агрессивных сред с содержанием хлора.

Массовые расходомеры с одинарной прямой измерительной трубой — идеальный выбор для высоковязких сред и низких скоростей потока. Ультразвуковые расходомеры для коммерческого учета, принцип действия которых основан на измерении разницы времени прохождения акустического сигнала по потоку и против него. Вихревые расходомеры со встроенной компенсацией по давлению и температуре. А также ротаметры: в 1921 году с них началась компания KROHNE, а сегодня без них невозможно представить компанию KROHNE там, где локальная индикация должна обеспечивать резервирование и точность показаний системы.

Благодаря своей повторяемости и точности, наши расходомеры применяются в качестве образцовых устройств на стандартных проливных расходомерных установках в государственных институтах метрологии, например, в PTB (Германия), NMI/EuroLoop (Нидерланды) и NMIJ (Япония).

### Онлайн-конфигуратор

Для выбора необходимого решения воспользуйтесь нашей онлайн-платформой Configure It. С её помощью Вы можете быстро и удобно подобрать подходящий для Вас вариант прибора, проверить его наличие или получить не влекущее за собой юридических обязательств технико-коммерческое предложение.

Для получения более подробной информации о Configure It перейдите по адресу [www.krohne-direct.com](http://www.krohne-direct.com)

## Выбор прибора

Данная таблица поможет Вам при выборе подходящего способа измерения для Вашего применения

	Электромагнитные расходомеры	Ротаметры	Ультразвуковые расходомеры	Кориолисовые массовые расходомеры	Вихревые расходомеры	Расходомеры переменного перепада давления	Контроллеры расхода
	Стр. 10-19	Стр. 20-27	Стр. 28-37	Стр. 38-45	Стр. 46-51	Стр. 52-59	Стр. 60-65
<b>Жидкости</b>							
Жидкости (например, вода)	x	x	x	x	x	x	x
Малые расходы	x	x	–	x	–	o	–
Большие расходы	x	–	x	x	–	x	x
Непроводящие жидкости	–	x	x	x	x	x	o
Вязкие среды	x	x	o	x	o	x	o
<b>Газы</b>							
Промышленные газы	–	x	x	x	x	x	–
Малые расходы	–	x	o	x	–	x	–
Большие расходы	–	o	x	x	x	x	–
Пар	–	o	x	o	x	x	–
<b>Специальные применения</b>							
Шлам, среды с твёрдыми включениями	x	–	–	x	–	o	–
Эмульсии (нефть/вода)	o	x	o	x	o	x	o
Коррозионные жидкости (кислоты, щёлочи)	x	x	x	x	o	x	–
Коррозионные газы	–	o	x	o	o	x	–
Двухнаправленные измерения	x	–	x	x	–	x	o
<b>Версия</b>							
2-проводная система	–	x	–	–	x	x	x
4-проводная система	x	–	x	x	–	–	–

x = подходит, o = подходит при определённых условиях, – = не подходит

## Технологические пиктограммы

Чтобы обеспечить надёжные результаты даже в сложных условиях, для продукции и системных решений компания KROHNE применяет различные передовые технологии.

Они обозначаются технологическими пиктограммами, каждая из которых представляет уникальную и характерную особенность, предлагающую пользователю дополнительные преимущества:



### Высокопрочная керамика

Благодаря использованию первичных преобразователей из оксидной керамики в электромагнитных расходомерах OPTIFLUX и BATCHFLUX, а также керамических мембран в устройствах измерения давления OPTIBAR компания KROHNE предлагает высококачественный материал, устойчивый к коррозионно-активным и абразивным средам и нечувствительный к температурным ударам.



### Контроль вовлечённого газа EGM™

Функция EGM™ была разработана для кориолисовых массовых расходомеров OPTIMASS, для того чтобы исключить проблемы, вызванные наличием воздушных или газовых включений в жидкости. Высокотехнологичный алгоритм контроля позволяет проводить измерения даже во время полного перехода от чисто жидкой фазы к газовой фазе и обратно. Результаты измерений массового расхода и плотности остаются стабильными и постоянными, что может быть успешно продемонстрировано на примере процессов дозирования / загрузки / периодического опустошения и заполнения.



### Полноценная 3D линейаризация

Для надёжного и точного измерения дифференциального давления в том числе при изменяющихся рабочих условиях, каждый преобразователь дифференциального давления OPTIBAR DP линейаризуется во всех трёх плоскостях во время калибровки; при этом перепад давления, температура окружающей среды и статическое давление учитываются во всех комбинациях. Поскольку при этом позиционирование осуществляется по всему указанному рабочему диапазону, гарантируется максимально стабильное и точное измерение при всех рабочих условиях.



### Технология SmartSense по мониторингу изоляции

Температурные датчики с сенсорами Pt100 или термопарами могут производить ошибочные измерения вследствие наличия влаги в измерительной вставке, вызванной, например, износом, коррозией или трещинами. Температурные преобразователи OPTITEMP с технологией SmartSense отслеживают состояние температурного сенсора и предупреждают о повреждениях изоляции.



### Встроенный преобразователь

Серия аналитических датчиков SMARTPAT значительно облегчает обслуживание аналитических датчиков: ранее использовалось внешнее устройство, а сегодня - миниатюрный преобразователь, встраиваемый в соединительную головку сенсора и позволяющий осуществлять непосредственный обмен данными по цепи 4...20 мА/HART® 7. Это уменьшает эксплуатационные издержки, облегчает установку и техническое обслуживание и позволяет использовать устройство во взрывоопасных зонах (зона 0).



### Встроенный вычислитель расхода

Многие расходомеры компании KROHNE оснащаются встроенным вычислителем расхода, который компенсирует воздействие давления и температуры на результаты измерения расхода или позволяет преобразовать результаты измерения в объём, приведённый к стандартным условиям. OPTISONIC 7300/8300 оснащается аналоговым входом для подключения датчиков давления и температуры, а в OPTISWIRL 4200 встроены оба датчика. Это экономит затраты на покупку и установку внешнего вычислителя расхода.



### 80 ГГц радарные устройства измерения уровня

80 ГГц технология, используемая в серии OPTIWAVE, является самой последней и наиболее универсальной технологией радарного измерения уровня жидкостей и сыпучих веществ. По сравнению с низкочастотными радарными датчиками данная технология предлагает при той же дистанции высокосфокусированный луч меньшего диаметра, который идеально подходит для использования в запылённых атмосферах или при наличии сред с низкой отражающей способностью. Небольшая зона нечувствительности и острый угол луча антенны обеспечивают возможность использования в небольших и высоких резервуарах.



### Технология E-RTTM по обнаружению утечек в трубопроводе

E-RTTM представляет собой главную математическую модель для непрерывного внутреннего контроля трубопроводов. Интегрированная в нашу систему PipePatrol, она сравнивает данные измерения существующего трубопровода с данными имитируемого «виртуального трубопровода» в режиме реального времени. Если модель обнаруживает отклонения в значениях, то анализ сигнатур утечек с помощью распознавания моделей утечек с высочайшей точностью позволяет определить, вызваны ли данные отклонения наличием утечки или обусловлены ли они естественными условиями.

## Концепция GDC: Концептуальная электроника с рядом преимуществ



MFC 400 для массовых расходомеров  
UFC 400 для ультразвуковых расходомеров



IFC 300 для электромагнитных расходомеров  
UFC 300 для ультразвуковых расходомеров  
GFC 300 для ультразвуковых расходомеров газа



VFC 200 для вихревых расходомеров



IFC 100 для электромагнитных расходомеров



IFC 050 для электромагнитных расходомеров

Удобство для пользователя является в компании KROHNE высшим приоритетом: при монтаже, вводе в эксплуатацию, в процессе эксплуатации или обмена данными — новейшая технология имеет смысл только если пользователю легко и удобно с ней работать.

Вот почему в компании KROHNE ориентированность на пользователя начинается уже на уровне электроники прибора. Наши инженеры-конструкторы и специалисты по применениям провели многолетнюю работу по разработке унифицированной конструкции, известной как «общая концепция устройства» (сокращенно GDC).

Что она означает? Прежде всего, её отличает унифицированный пользовательский интерфейс, позволяющий ускорить ввод приборов в эксплуатацию. Во-вторых, данная концепция предполагает широкие возможности диагностики состояния прибора и технологического процесса, которые дополняются аппаратно-программным комплексом Toolbox. В-третьих, благодаря модульной конструкции прибора обеспечивается простота интеграция промышленных протоколов, таких как Profibus®, ProfiNET® и Foundation™ Fieldbus. И наконец, это один модуль электроники, который может устанавливаться в корпусах различных форм.

Лидирующее положение в отношении функциональных возможностей и точности измерений занимает электромагнитный преобразователь сигналов IFC 300. Он предлагает полный спектр диагностических функций и максимальную гибкость в определении параметров технологического процесса и настроек даже для самых сложных условий применения.

IFC 100 со своими диагностическими функциями и сертификацией по взрывозащите представляет собой высокотехнологичное решение для общих применений.

IFC 050 является универсальным устройством с отличными характеристиками. Этот преобразователь сигналов отличается не только превосходной точностью измерений и диагностическими возможностями, но и устанавливает стандарты в области соотношения цена/качество.

Преобразователь сигналов MFC 400 является следующей разработкой в рамках концепции GDC и предлагает новые функциональные возможности, например, функцию контроля газовых включений EGM™ для массовых расходомеров и SIL2/3.

Самым молодым представителем серии GDC является VFC 200. Данный преобразователь сигналов для вихревых расходомеров является первым 2-проводным устройством в этой группе и благодаря своей разработке в соответствии с последней редакцией стандарта IEC 61508 идеально подходит для применений, связанных с системами обеспечения безопасности (SIL2).

## Интерфейс оператора: Просто, удобно, продуманно



Удобство для пользователя начинается с выбора правильных элементов индикации и управления прибором.

Все приборы имеют большой высококонтрастный дисплей, который позволяет отображать информацию как в текстовом, так и в графическом виде, например, изменение расхода в виде тренда.

Управление осуществляется посредством простого и удобного интерфейса с 4 оптическими кнопками. Это не только

эстетично, но и очень практично. Например, стеклянную крышку, защищающую дисплей от грязи и пыли, не нужно снимать при настройке параметров или эксплуатации прибора. Используя меню быстрого запуска, пользователь может быстро настроить OPTIFLUX под конкретные условия применения.

Преобразователь сигналов способен взаимодействовать с пользователем на различных языках, включая немецкий, английский, французский, русский и испанский.

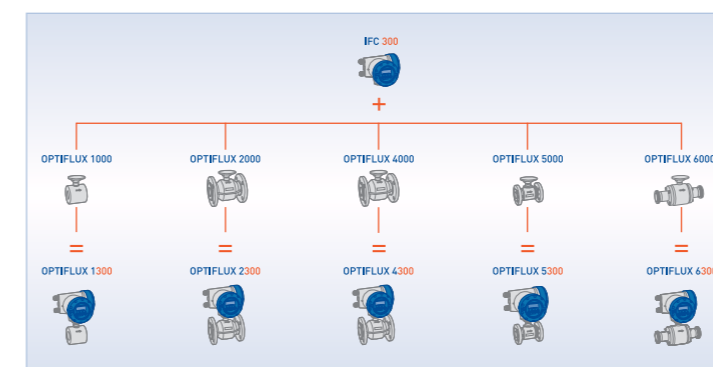
## OPTISCHECK Master: Диагностическое устройство для комплексной верификации, ввода в эксплуатацию и контроля приборов



OPTISCHECK Master является портативным устройством для комплексной верификации, ввода в эксплуатацию и контроля полевых приборов компании KROHNE. Он обеспечивает максимально полную верификацию приборов по месту эксплуатации среди подобных устройств на рынке. За счёт прямого подключения к первичному преобразователю, электронике и сигнальным выходам можно проводить расширенное тестирование без необходимости демонтажа измерительного прибора. Всего за 10 минут Вы можете получить подробный протокол испытаний, например, в качестве подтверждающей документации по тестированию контуров безопасности в соответствии с IEC 61508/61511.



## Модульное оборудование: Разнообразие комбинаций для одного технического решения с учётом требований заказчика



Компания KROHNE с большой уверенностью использует концепцию модульности, когда необходимо предложить заказчику техническое решение, максимально подходящее для их условий технологического процесса. Преобразователи сигналов серии IFC и MFC свободно комбинируются со всеми устройствами OPTIMASS и OPTIFLUX. Эта модульность отражена также и в названии приборов. Например, OPTIFLUX 1300 представляет собой сочетание первичного преобразователя OPTIFLUX 1000 и преобразователя сигналов IFC 300.

## Модульное оборудование

### Преобразователи сигналов



IFC 050 C с дисплеем/  
без дисплея: основные  
применения



IFC 050 W с дисплеем/  
без дисплея: исполнение  
для настенного монтажа



IFC 100 C  
Стандартные применения



IFC 100 W  
Исполнение  
для настенного монтажа



IFC 300 C  
Применения с повышенными  
требованиями



IFC 300 F  
Полевое исполнение



IFC 300 W  
Исполнение  
для настенного монтажа



IFC 300 R  
Исполнение  
для монтажа в стойку

### Первичные преобразователи



OPTIFLUX 1000  
Сэндвич-версия  
(бесфланцевая)  
для компактного  
монтажа



OPTIFLUX 2000  
Для сектора  
водоподготовки  
и очистки сточных вод



WATERFLUX 3000  
Для измерения малых и больших  
расходов без необходимости  
использования прямых участков  
на входе или выходе



OPTIFLUX 4000  
Для стандартных и сложных  
применений в технологических  
процессах и системах  
коммерческого учёта



OPTIFLUX 5000 в сэндвич-исполнении и во фланцевом исполнении  
Керамическая измерительная труба:  
максимальная стойкость к измеряемой  
среде и абразивному воздействию,  
а также высокая точность



OPTIFLUX 6000  
Для гигиенических  
применений в пищевой  
и фармацевтической  
промышленности

## Специальные версии



OPTIFLUX 7300 C в сэндвич-исполнении и во фланцевом исполнении  
С ёмкостными электродами,  
не контактирующими с измеряемой  
средой, и керамической футеровкой



BATCHFLUX 5500  
Для установок розлива  
с дозированием по объёму  
в отрасли производства  
напитков



POWERFLUX 4000  
Для применений  
в секторе атомной  
промышленности



POWERFLUX 5000  
Для применений в секторе  
атомной промышленности,  
с керамической измерительной  
трубой



TIDALFLUX 2300 F  
Для частично заполненных трубопроводов,  
для взрывоопасной зоны 1



WATERFLUX 3070  
Расходомер для воды со встроенной батареей  
для муниципального и коммерческого учёта

## Средства технического обслуживания



OPTIPROBE 1000  
Вставной расходомер для применений  
в секторе водоподготовки и очистки  
сточных вод



OPTICHECK Master  
Портативное устройство  
для комплексной верификации, ввода  
в эксплуатацию и контроля приборов



OPTICHECK DTM  
DTM-драйвер для расширенной  
верификации устройства  
и ввода в эксплуатацию



## Электромагнитные расходомеры

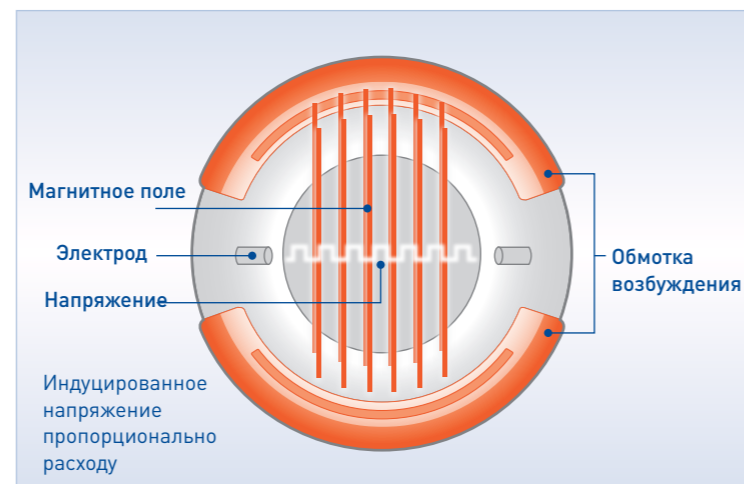
## Отличительные особенности:

- Минимальные прямые участки на входе и выходе или их отсутствие
- Все электромагнитные расходомеры компании KROHNE калибруются по воде методом прямого сличения объёмов
- Большой выбор материалов футеровки, подходящих для питьевой воды, сточных вод, химических реагентов, процессов промывки/пропаривания
- Результаты измерения не зависят от профиля потока
- Сертификаты на применение для коммерческого учёта
- Материалы футеровки, устойчивые к абразивному и коррозионному воздействию
- Измерительные трубы из керамики для фланцевых версий и сэндвич-версий, а также опционально с электродами, не контактирующими с измеряемой средой (ёмкостный расходомер)
- Стандартное устройство для частично заполненных трубопроводов
- 4-проводный, 3 выхода 4...20 мА, HART®, Modbus, FF, PROFIBUS®-PA/DP, PROFINET® и т. д.
- Опция виртуального заземления: необходимость в использовании заземляющих электродов и колец отсутствует
- Электропроводность среды может быть использована для обнаружения смены продукта
- Для сред с высоким содержанием воздушных и твёрдых включений и для пульсирующего потока
- Надёжная работа при резком изменении рабочей среды и изменении фактора кислотности pH
- Стабильность нулевой точки независимо от изменений свойств измеряемой среды
- Номинальные диаметры DN2,5...3000/ 1/10...120"
- Система диагностики 3x100% (диагностика условий применения и прибора, тестирование на предмет выхода за пределы технических требований) превосходит требования NAMUR
- OPTICHECK DTM для расширенной верификации устройства и ввода в эксплуатацию: [krohne.link/opticheck-dtm-en](http://krohne.link/opticheck-dtm-en)

## Электромагнитные расходомеры

## Принцип измерения

Еще в 1832 году Майкл Фарадей пробовал определить скорость течения реки Темзы, измеряя напряжение, индуцируемое в потоке воды магнитным полем Земли. Принцип электромагнитного измерения расхода основан на законе индукции Фарадея. В соответствии с данным законом напряжение создается, когда проводящая жидкость проходит через магнитное поле электромагнитного расходомера. Это напряжение пропорционально скорости потока среды.



Индуцированное напряжение измеряется либо двумя электродами, находящимися в контакте со средой, либо емкостными электродами, не контактирующими со средой, и передается в преобразователь сигналов.

Преобразователь сигналов усиливает сигнал и преобразует его в стандартный токовый сигнал (4–20 мА), а также в частотно-импульсный сигнал (например, один импульс на каждый кубический метр измеряемой среды, прошедшей через измерительную трубу).

Ориентир для конкурентов:  
Электромагнитные расходомеры компании  
KROHNE

Являясь основателем и мировым лидером в области технологии измерения расхода при помощи электромагнитных расходомеров, мы на протяжении более 60 лет удивляем наших заказчиков новейшими разработками, являющимися ориентиром для конкурентов. Наша линейка продукции OPTIFLUX является прекрасным тому примером: один преобразователь сигналов для всех применений. Уникальный пакет диагностических функций позволяет исследовать непосредственно технологический процесс. Концепция интуитивного управления с функцией быстрого запуска способствует упрощению ввода прибора в эксплуатацию.

Благодаря такой уникальной комбинации высоких технологий и максимального удобства для пользователя, наши приборы применимы в любых отраслях промышленности: в производстве напитков и в пищевой промышленности, где нужно смешивать, дозировать и разливать с соблюдением санитарно-гигиенических норм фруктовые соки, молоко или жидкий концентрат хмеля. В химической и целлюлозно-бумажной промышленности, где наши приборы эксплуатируются с кислотами, щелочами, пастами, шламами и другими агрессивными средами, или в металлургической и горнодобывающей промышленности, где ежедневно приходится сталкиваться с рабочими средами с высоким содержанием твёрдых включений.

Мы производим электромагнитные расходомеры на наших заводах в Нидерландах, Бразилии, Индии, США, России и Китае. Не удивительно, что Федеральный физико-технический институт (PTB) в Брауншвейге, Германия, использует электромагнитные расходомеры фирмы KROHNE в качестве образцовых приборов на своих калибровочных установках.

## Отрасли промышленности:

- Водоподготовка и очистка сточных вод
- Химическая
- Пищевая промышленность и напитки
- Фармацевтическая
- Энергетика
- Целлюлозно-бумажная
- Металлургическая и горнодобывающая

OPTIFLUX 4300 в системе фильтрации на гидротехнических сооружениях в Хальтерне, Германия





Процесс производства высокотехнологичной керамики

## Электромагнитные расходомеры: диагностика 3x100% для максимальной надёжности

### Электромагнитные расходомеры: Высокая надёжность благодаря использованию высокотехнологичной керамики для фланцевой версии



Для повторяемости результатов измерений расхода при помощи электромагнитных расходомеров решающим фактором является не только преобразователь сигналов. Также большую роль играет стабильность формы измерительной трубы при нагрузке от температуры и давления. Чтобы обеспечить надёжность измерений в том числе при эксплуатации с опасными измеряемыми средами, следует обратить внимание на материал измерительной трубы, конструкцию электродов и технологические присоединения.

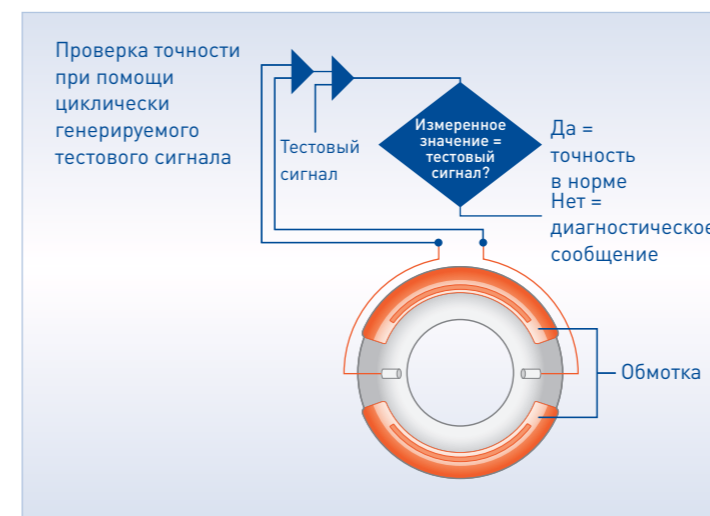
Задача: Новый материал измерительной трубы должен обладать высокой степенью устойчивости к агрессивным, коррозионным и абразивным средам и, таким образом, обладать преимуществом по сравнению с обычными футеровками из пластика, такими как ПФА.

Для решения поставленной задачи компания KROHNE совместно с фирмой FRIATEC AG из Мангейма, Германия, разработала высокотехнологичную керамику для промышленного применения, устойчивую даже к резким изменениям температуры и высоким механическим

нагрузкам. Для измерения опасных сред, например, таких, какие используются при производстве хлорсодержащих продуктов, необходимо было также оптимизировать конструкцию электродов. И какой результат этих усилий? Использование так называемого металлокерамического электрода позволило разработать конструкцию без зазоров. В ней металл электрода внедряется в материал керамики, формируя монолитное соединение, неразрушимое при высоких температурах.

Наряду с сэндвич-версией, нашими инженерами была разработана фланцевая версия прибора. Такая версия гарантирует не только простоту монтажа, но и минимизирует риск утечки в случае возгорания.

Не удивительно, что сфера применения керамических электромагнитных расходомеров на сегодняшний день настолько широка. Она простирается от измерения кислот и щелочей в химической промышленности до измерения хлорсодержащих продуктов и розлива жидкостей при производстве напитков, а также в фармацевтической и косметической отрасли промышленности.



Компания KROHNE предлагает своим заказчикам в дополнение к стандартным диагностическим функциям прибора полную диагностику условий применения и технологического процесса, а также тестирование точности и линейности (определение несоответствия техническим требованиям) для приборов серии OPTIFLUX.

С помощью обозначений, отображаемых на дисплее расходомера OPTIFLUX, и знаний о технологическом процессе пользователь может с высокой степенью достоверности определить следующие проблемы:







- Пузырьки газа
- Коррозия и отложения на электродах
- Короткое замыкание
- Низкая электропроводность измеряемой среды
- Частичное заполнение измерительной трубы
- Повреждение футеровки
- Внешние магнитные поля, создающие помехи
- Искажение профиля потока






Проверка параметров прибора на предмет их выхода за пределы технических требований проводится в режиме реального времени и в циклическом режиме. Для контроля точности генерируется тестовый сигнал. Также проверяется линейность прибора и точность тока возбуждения, генерирующего магнитное поле.

Благодаря диагностике 3x100%, OPTIFLUX представляет собой нечто большее, чем обыкновенный расходомер: он отслеживает условия технологического процесса и предоставляет пользователю ценную информацию. Тем самым OPTIFLUX даже превосходит требования стандарта VDI/VDE/NAMUR 2650.



## Модульное оборудование


	Сэндвич-версия (бесфланцевая) для компактного монтажа	Для сектора водоподготовки и очистки сточных вод	Для измерения малых и больших расходов без необходимости использования прямых участков на входе или выходе
	<b>OPTIFLUX 1050</b> 	<b>OPTIFLUX 2050</b> 	<b>WATERFLUX 3050</b> 
<b>Погрешность измерений</b>	±0,5% от измеренного значения свыше 0,5 м/с в зависимости от первичного преобразователя  ±2,5 мм/с от измеренного значения ниже 0,5 м/с независимо от первичного преобразователя;  опционально ±0,25 %	±0,5% от измеренного значения свыше 0,5 м/с в зависимости от первичного преобразователя  ±2,5 мм/с от измеренного значения ниже 0,5 м/с независимо от первичного преобразователя;  опционально ±0,25 %	±0,5% от измеренного значения свыше 0,5 м/с в зависимости от первичного преобразователя  ±2,5 мм/с от измеренного значения ниже 0,5 м/с независимо от первичного преобразователя
<b>Электропроводность</b>	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)
<b>Рабочие условия</b>	Содержание твёрдых включений <10 %	Содержание твёрдых включений <10 %	Очищенная питьевая вода
<b>Выходные сигналы</b>	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния
<b>Напряжение питания</b>	100...230 В перем. тока, 24 В пост. тока	100...230 В перем. тока, 24 В пост. тока	100...230 В перем. тока, 24 В пост. тока
<b>Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Для настенного монтажа (W)</b>	IP66, 67; NEMA 4, 4X —	IP66, 67; NEMA 4, 4X —	IP66, 67; NEMA 4, 4X —
	<b>OPTIFLUX 1100</b> 	<b>OPTIFLUX 2100</b> 	<b>WATERFLUX 3100</b> 
<b>Погрешность измерений</b>	±0,3% от измеренного значения; опционально ±0,2 %	±0,3% от измеренного значения; опционально ±0,2 %	±0,3 % от измеренного значения
<b>Электропроводность</b>	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥ 20 мкСм/см
<b>Рабочие условия</b>	Содержание твёрдых включений <10 %	Содержание твёрдых включений <10%	Очищенная питьевая вода
<b>Выходные сигналы</b>	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния
<b>Входные сигналы</b>	Бинарный	Бинарный	Бинарный
<b>Передача данных</b>	HART®	HART®	HART®
<b>Напряжение питания</b>	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока
<b>Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W) Для монтажа в стойку 19" (R)</b>	IP66, 67; NEMA 4X, 6 — — —	IP66, 67; NEMA 4X, 6 — — —	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 — —





Для стандартных и сложных применений в технологических процессах и системах коммерческого учёта	Керамическая измерительная труба: максимальная стойкость к измеряемым средам и абразивам, а также высокая точность		Для гигиенических применений в пищевой и фармацевтической промышленности
			<b>OPTIFLUX 6000</b> 
—	—	—	±0,5% от измеренного значения свыше 0,5 м/с в зависимости от первичного преобразователя  ±2,5 мм/с от измеренного значения ниже 0,5 м/с независимо от первичного преобразователя;  опционально ±0,25%
—	—	—	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)
—	—	—	Содержание твёрдых включений < 10%
—	—	—	Токовый, импульсный, состояния
—	—	—	100...230 В перем. тока, 24 В пост. тока
—	—	—	IP66, 67; NEMA 4, 4X —
<b>OPTIFLUX 4100</b> 	<b>OPTIFLUX 5100 «сэндвич» — версия</b> 	<b>OPTIFLUX 5100 фланцевая версия</b> 	<b>OPTIFLUX 6100</b> 
±0,3% от измеренного значения	±0,3% от измеренного значения	±0,3% от измеренного значения	±0,3% от измеренного значения; опционально ±0,2%
≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)	≥5 мкСм/см (вода ≥20 мкСм/см)
Содержание твёрдых включений <10%	Содержание твёрдых включений <10%	Содержание твёрдых включений <10%	Содержание твёрдых включений <10%
Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния
—	—	—	—
—	—	—	—
100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока
IP66, 67; NEMA 4X, 6 — — —	IP66, 67; NEMA 4X, 6 — — —	IP66, 67; NEMA 4X, 6 — — —	IP66, 67, 69; NEMA 4X, 6 — — —

	Сэндвич-версия (бесфланцевая) для компактного монтажа	Для сектора водоподготовки и очистки сточных вод	Для измерения малых и больших расходов без необходимости использования прямых участков на входе или выходе
	OPTIFLUX 1300	OPTIFLUX 2300	WATERFLUX 3300
	OPTIFLUX 1000 + IFC 300 	OPTIFLUX 2000 + IFC 300 	WATERFLUX 3000 + IFC 300 
Погрешность измерений	±0,3% от измеренного значения	±0,2% от измеренного значения	±0,2% от измеренного значения
Электропроводность	≥1 мкСм/см (вода ≥ 20 мкСм/см)	≥1 мкСм/см (вода ≥ 20 мкСм/см)	≥ 20 мкСм/см
Рабочие условия	Содержание твёрдых включений < 70 %	Содержание твёрдых включений < 70 %	Очищенная питьевая вода
Выходные сигналы	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния
Входные сигналы	Бинарный	Бинарный	Бинарный
Передача данных	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®
Напряжение питания	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12...24 В пост. тока; 24 В перем./пост. тока
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W) Для монтажа в стойку 19" (R)	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1
Первичный преобразователь	OPTIFLUX 1000 	OPTIFLUX 2000 	WATERFLUX 3000 
Технологические присоединения EN 1092-1	DN10...150; PN16, 40	DN25...3000; PN2,5...40	DN25...300; PN10, 16; DN350...600; PN10
Технологические присоединения ASME B16.5	3/8...6"; 150, 300 lb	1...120"; 150, 300 lb	1...12"; 150 lb; 14"...24" lb (10 бар ном.)
Рабочая температура	-25...+120°C	-5...+90°C	-5...+70°C
Температура окружающей среды	-25...+65°C	-40...+65°C	-40...+65°C
Материалы футеровки	ПФА	Полипропилен, твёрдая резина, полиолефин	DN25...600: Rilsan
Материалы электродов	Hastelloy®	Hastelloy®, титан нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь 1.4301; AISI 304
Первичный преобразователь	IP66, 67; NEMA 4, 4X	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P
Сертификаты взрывозащиты	-	Ex, FM, CSA	-
Другие сертификаты	FDA, MI-001, MI-005	KTW, WRAS, KIWA, ACS, OIML R49, MI-001, MI-005	ACS, DVGW, TZW/UBA, NSF, WRAS, MI-001

	Керамическая измерительная труба: максимальная стойкость к измеряемым средам и абразивам, а также высокая точность		Для гигиенических применений в пищевой и фармацевтической промышленности	
	OPTIFLUX 4300	OPTIFLUX 5300 «сэндвич»-версия	OPTIFLUX 5300 фланцевая версия	OPTIFLUX 6300
	OPTIFLUX 4000 + IFC 300 	OPTIFLUX 5000 + IFC 300 	OPTIFLUX 5000 + IFC 300 	OPTIFLUX 6000 + IFC 300 
Погрешность измерений	±0,2% от измеренного значения	±0,15% от измеренного значения	±0,15% от измеренного значения	±0,2% от измеренного значения
Электропроводность	≥1 мкСм/см (вода ≥ 20 мкСм/см)	≥1 мкСм/см (вода ≥ 20 мкСм/см)	≥1 мкСм/см (вода ≥ 20 мкСм/см)	≥1 мкСм/см (вода ≥ 20 мкСм/см)
Рабочие условия	Содержание твёрдых включений < 70 %	Содержание твёрдых включений < 70 %	Содержание твёрдых включений < 70 %	Содержание твёрдых включений < 70 %
Выходные сигналы	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния
Входные сигналы	Бинарный	Бинарный	Бинарный	Бинарный
Передача данных	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®
Напряжение питания	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W) Для монтажа в стойку 19" (R)	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1
Первичный преобразователь	OPTIFLUX 4000 	OPTIFLUX 5000 «сэндвич»-версия 	OPTIFLUX 5000 фланцевая версия 	OPTIFLUX 6000 
Технологические присоединения EN 1092-1	DN2,5...2 000; PN6...40	DN2,5...100; PN16, 40	DN15...300; PN10, 16, 40	DN2,5...150; гигиенические присоединения
Технологические присоединения ASME B16.5	1/10...80"; 150, 300, 600, 900, 1500 lb	1/10...4"; 150, 300 lb	1/2...12"; 150, 300 lb	1/10...6"; гигиенические присоединения
Рабочая температура	-40...+180°C	-40...+180°C	-40...+180°C	-40...+180°C
Температура окружающей среды	-40...+65°C	-40...+65°C	-40...+65°C	-40...+65°C
Материалы футеровки	ПФА, ПТФЭ, ЭТФЭ и твёрдая резина, полиуретан	Оксид алюминия, оксид циркония	Оксид алюминия, оксид циркония	ПФА
Материалы электродов	Hastelloy®, титан, тантал, нержавеющая сталь, платина, малолушунные электроды	Металлокерамика	Металлокерамика «DN150/6", нержавеющая сталь, HC4, титан, тантал, платина ≥ DN150/6"	Hastelloy®, нержавеющая сталь, титан, тантал, платина
Первичный преобразователь	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P
Сертификаты взрывозащиты	Ex, FM, CSA	Ex, FM, CSA	Ex, FM, CSA	Ex, FM, CSA
Другие сертификаты	FDA, OIML R49, R117, KIWA, MI-001, MI-005	FDA, MI-001, MI-005	FDA, MI-001, MI-005	FDA, 3A, EHEDG, MI-005

## Специальные версии

	Для частично заполненных трубопроводов, взрывоопасной зоны 1	Расходомер для воды со встроенной батареей для муниципального и коммерческого учёта	С ёмкостными электродами, не контактирующими с измеряемой средой, и керамической футеровкой
	TIDALFLUX 2300 F	WATERFLUX 3070	OPTIFLUX 7300 С «сэндвич»-версия, фланцевая версия
			
Преобразователь сигналов	IFC 300 F	IFC 070	IFC 300 C/CAP
Погрешность измерений	±1 % от полной шкалы	±0,2 % от измеренного значения ±1 мм/с	±0,5% от измеренного значения ±5 мм/с
Электропроводность	≥50 мкСм/см (вода ≥50 мкСм/см)	>20 мкСм/см	0,05 мкСм/см (деминерализованная холодная вода ≥1 мкСм/см)
Рабочие условия	Макс. содержание твёрдых включений 20 %	Очищенная вода	Макс. содержание твёрдых включений 70 %; макс. содержание газовых включений 5 %
Выходные сигналы	Токовый, импульсный, состояния	Импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния, частотный, сигнализация
Входные сигналы	Бинарный	—	Сигнал управления, токовый
Передача данных	HART®, Modbus	Регистратор данных/GSM (опционально), Modbus	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®
Напряжение питания	24, 115/120, 230/240 В перем. тока	1 или 2 встроенные батареи, внешняя батарея, срок службы батареи до 15 лет, FlexPower: внешний источник питания перем./пост. тока со степенью пылевлагозащиты IP68 (110...230 В перем. тока ±10 % - 10...30 В пост. тока / 50-60 Гц) с возможностью резервного питания от двухэлементной батареи типа D (литиевая, 3,6 В, 38 Ач)	100...230 В перем. тока, 24 В пост. тока, 24 В перем./пост. тока
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W)	IP67; NEMA 4, 4X — —	IP67, 68; NEMA 4X, 6, 6P IP66, 67; NEMA 4X, 6 —	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 — —
Сертификаты	Ex зона 1	OIML R49, MI-001	—
Преобразователь сигналов			
Погрешность измерений	—	—	—
Электропроводность	—	—	—
Рабочие условия	—	—	—
Выходные сигналы	—	—	—
Входные сигналы	—	—	—
Передача данных	—	—	—
Напряжение питания	—	—	—
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W)	— — —	— — —	— — —
Сертификаты	—	—	—
Первичный преобразователь	TIDALFLUX 2000	WATERFLUX 3000	OPTIFLUX 7000
Технологические присоединения			
EN 1092-1	DN200...1800; PN6, 10	DN25...200: PN 16, DN250...600: PN 10	DN25...80, 100; PN16, 40
ASME B16.5	8...72"; 150, 300 lb	1...12": 150 lb RF (16 бар ном.), 14"...24": 150 lb (10 бар ном.)	1...4"; 150 lb
Диапазоны температур			
Температура измеряемой среды	-5...+60°C	-5...+70°C	-40...+100°C
Температура окружающей среды	-40...+65°C	-40...+65°C	-40...+65°C
Материалы			
Футеровка	Полиуретан	DN25...600: Rilsan	Керамика
Электроды	Hastelloy® C22, нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь 1.4301; AISI 304 Опционально: Hastelloy® C	Не контактирующие с измеряемой средой, ёмкостные
Корпус первичного преобразователя	—	—	—
Степень пылевлагозащиты	—	—	—
Первичный преобразователь	IP67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P	IP66, 67, 68; NEMA 4, 4X, 6, 6P	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6
Сертификаты			
Взрывозащита (с преобразователем сигналов)	Ex зона 1	—	ATEX
Другие сертификаты	—	ACS, DVGW, TZW/UBA, NSF, WRAS, OIML R49, MI-001	Соответствует требованиям FDA

Для установок розлива с дозированием по объёму в отрасли производства напитков	Для применений в секторе атомной промышленности	Для применений в секторе атомной промышленности, с керамической измерительной трубой	Вставной расходомер для применений в секторе водоподготовки и очистки сточных вод
BATCHFLUX 5500	POWERFLUX 4030/4300	POWERFLUX 5030/5300	OPTIPROBE 1000
			
BFC 500	AFC 030	AFC 030	OPTIPROBE 1000 + IFC 100
±0,2 % от измеренного значения	±1 % от измеренного значения	±1 % от измеренного значения	Полный диапазон измерений >3 м/с: 3 % от измеренного значения
≥5 мкСм/см (вода ≥10 мкСм/см)	Вода: ≥20 мкСм/см Прочие жидкости: ≥1 мкСм/см	Вода: DN2,5...100: ≥20 мкСм/см, Прочие жидкости: DN25...100: ≥1 мкСм/см, DN4...15: ≥5 мкСм/см, DN2,5: ≥10 мкСм/см	≥20 мкСм/см
Вода...молоко	Содержание твёрдых включений ≤10 %, содержание газовых включений ≤3 %	Содержание твёрдых включений ≤10 %, содержание газовых включений ≤3 %	Смотрите технические данные на первичный преобразователь
Частотный (опционально: состояния)	Токовый	Токовый	Токовый, импульсный/частотный, состояния
—	—	—	Опционально: вход управления
—	—	—	HART®
24 В пост. тока	85...250 В перем. тока, 50/60 Гц	85...250 В перем. тока, 50/60 Гц	100...230 В перем. тока, 12-24 В пост. тока, 12-24 В перем./пост. тока
Доступна только версия C: DN2,5, 4, 6, 25, 40: IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6, DN10, 15: IP69; NEMA 6P	— IP65, 66; NEMA 4, 4X —	— IP65, 66; NEMA 4, 4X —	— IP66/67, опционально доступен первичный преобразователь IP68 —
—	—	—	—
	IFC 300	IFC 300	OPTIPROBE 1000 + IFC 300
—	DN2,5...15: ±0,3 % от измеренного значения + 2 мм/с, DN25...1000: ±0,2 % от измеренного значения + 1 мм/с	<DN10 / 3/8": 0,3% от измеренного значения + 2 мм/с, DN10...100 / 3/8...4": 0,15 % от измеренного значения + 1 мм/с	Полный диапазон измерений > 3 м/с: 3 % от измеренного значения
—	Вода: ≥20 мкСм/см Прочие жидкости: ≥1 мкСм/см	Вода: DN2,5...100: ≥20 мкСм/см Прочие жидкости: DN25...100: ≥1 мкСм/см, DN4...15: ≥5 мкСм/см, DN2,5: ≥10 мкСм/см	≥20 мкСм/см
—	Содержание твёрдых включений ≤10 %, содержание газовых включений ≤3 %	Содержание твёрдых включений ≤10 %, содержание газовых включений ≤3 %	Смотрите технические данные на первичный преобразователь
—	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный, состояния	Токовый, импульсный/частотный, состояния
—	Бинарный	Бинарный	Опционально: вход управления
—	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®	HART®, Modbus, PROFIBUS® PA/DP, PROFINET®, Foundation fieldbus
—	85...250 В перем. тока, 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока, 11...31 В пост. тока, 20,5...26 В перем./пост. тока	100...230 В перем. тока; 12-24 В пост. тока, 12-24 В перем./пост. тока
—	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	— — IP66/67, опц. первичный преобразователь IP68
—	—	—	Ex зона 2, NEPSI зона 2
BATCHFLUX 5000	POWERFLUX 4000	POWERFLUX 5000	OPTIPROBE 1000
DN2,5...40	DN2,5...1000: PN6...40	DN2,5...80: PN40, DN100: PN16	Монтажная бобышка: DN40, PN16, присоединительный трубопровод: >DN80
1/10...1 1/2"	1/10...40": 150-900 lb RF	1/10...4": 150, 300 lb	—
-20...+140°C	-40...+120°C -40...+180°C	-40...+180°C, типоразмер DN2,5...15: -20...+180°C	0...+100°C
0...+60°C	-40...+55°C	-40...+180°C/-40...+356°F, Типоразмер DN2,5...15: -20...+180°C/-40...+356°F	-30...+55°C
Диоксид циркония	ЭТФЭ, DN25...1000; ПФА, DN2,5...15	Керамика	Полиоксиметилен для головки сенсора, CrNi-сталь 1.4301 для корпуса измерительной головки
Металлокерамика	Hastelloy® C, платина, нержавеющая сталь, титан, тантал, малошумные электроды	DN2,5...25: металлокерамика, DN40...100: платина	Hastelloy® C
Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь, другие материалы по запросу	DN2,5...15: нержавеющая сталь 1.4408, DN25...100: нержавеющая сталь 1.4301	Сталь RST 37, опционально доступна клеммная коробка из нержавеющей стали
DN2,5, 4, 6, 25, 40: IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6; DN10, 15: IP69; NEMA 6P	IP66,67; NEMA 4, 4X, 6	IP66,67; NEMA 4, 4X, 6	IP66/67, опционально IP68
—	—	—	—
—	—	—	Ex зона 2, NEPSI зона 2
3A, FDA	TID 5E+06 рад (ЭТФЭ), TID 1E+06 рад (ПФА) IEC 61000-4, EN60068-2-6, IEC 60980 - 1989 (300 м/с²), IEC 68-2-64, IEC 68-2-34, IEC 68-2-27	TID 1E+08 рад, IEC 61000-4, EN 60068-2-6, IEC 60980 - 1989 (300 м/с²), IEC 68-2-64, IEC 68-2-27	—

## Стеклянные ротаметры



DK46, 47, 48, 800

Для измерения малых расходов газов или жидкостей и выборочного контроля расхода



VA40

Для базовых применений



VA45

Для измерения расхода газа при низком давлении



K20

Пластиковая труба, для базовых применений в секторе водоподготовки

## Металлические ротаметры



H250 M40

Для жидкостей и газов, модульная конструкция от механической версии до версий с цифровым интерфейсом



H250 M8

Для жидкостей и газов, механический тип или с электронным гистограммным индикатором



DK32/34

Для измерения малых расходов жидкостей и газов, компактный механический индикатор, опционально доступные электрические сигналы и игольчатый клапан



DK37 M8

Для измерения малых расходов жидкостей и газов в сложных применениях, механический тип или с электронным гистограммным индикатором

## Ротаметры

## Отличительные особенности:

- Локальная индикация, не требующая дополнительного источника питания
- Для применения во взрывоопасных зонах
- Точное измерение в том числе при очень низких значениях расхода (<0,5 л/ч)
- Расширенный динамический диапазон до 100:1
- Подходит для применений при низком рабочем давлении
- Возможность использования в случае коротких прямых участков на входе/выходе или при их отсутствии
- Модульное исполнение дисплея и измерительного преобразователя: простота замены компонентов
- Гигиеническая конструкция из нержавеющей стали без зон нечувствительности и зон застоя
- Расходомеры для атомных электростанций, отвечающие требованиям KTA 1401, RCC-E, RCC-M и ASME раздел III; наличие аттестации компании на изготовление оборудования с клеймом ASME N и NPT
- Соответствие требованиям SIL2
- Возможны любые варианты монтажа прибора: вертикальный, горизонтальный или на нисходящих трубопроводах
- Опционально доступны предельные выключатели, токовый выход, счётчик, коммуникационные интерфейсы

## Ротаметры

## Принцип измерения

Ротаметры предназначены для измерения расхода чистых жидкостей и газов. Они состоят из вертикальной конической трубы, выполненной из металла, стекла или пластика, в которой свободно перемещается вверх и вниз специальный поплавок. Поток движется по трубе в направлении снизу вверх, заставляя поплавок подниматься до уровня, на котором все действующие силы находятся в состоянии равновесия.

На поплавок воздействуют три силы:

- Выталкивающая сила  $B$ , которая зависит от плотности среды и объёма поплавка
- Сила тяжести  $G$ , которая зависит от массы поплавка
- Сила потока  $F$ , которая зависит от формы поплавка и скорости потока, проходящего через сечение ротаметра между поплавком и стенками трубы

Каждая величина расхода соответствует определённому переменному сечению, зависящему от формы конуса измерительной трубы и конкретного положения поплавка. В случае стеклянных конусов значение расхода может быть считано прямо со шкалы на уровне поплавка. В случае конусов, выполненных из металла, положение поплавка передаётся на индикатор при помощи системы магнитов. Не требуется никакого дополнительного источника питания. Различные диапазоны измерения достигаются за счёт многообразия размеров и форм конуса, а также возможности выбора различных форм и материалов изготовления поплавка.

## Максимальная надёжность при измерении жидкостей и газов — с 1921 года

Начиная с 1921 года, название компании KROHNE не только ассоциируется с инновационными и надёжными решениями для промышленных измерений, но и неразрывно связано с высокоточными, надёжными и долговечными ротаметрами, в основе которых лежит поплавковый метод измерения.

На сегодняшний день, являясь лидирующей компанией на мировом рынке, мы предлагаем решения для самых различных применений, представленное широким спектром приборов с конусами из металла, стекла и пластика.

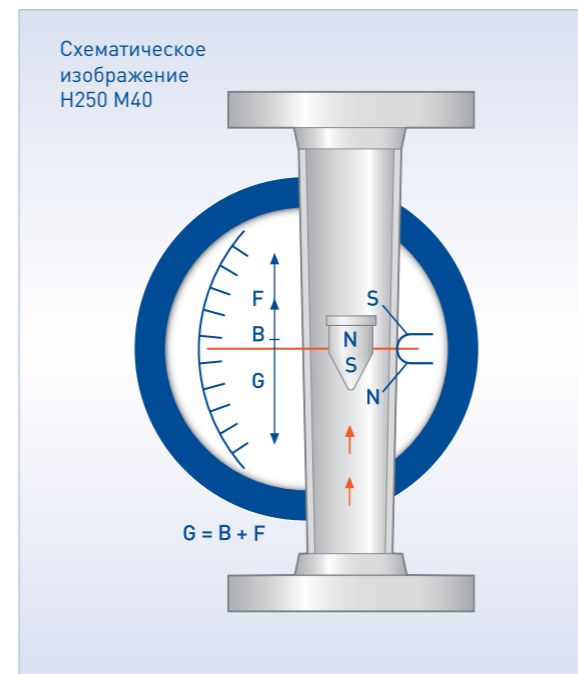
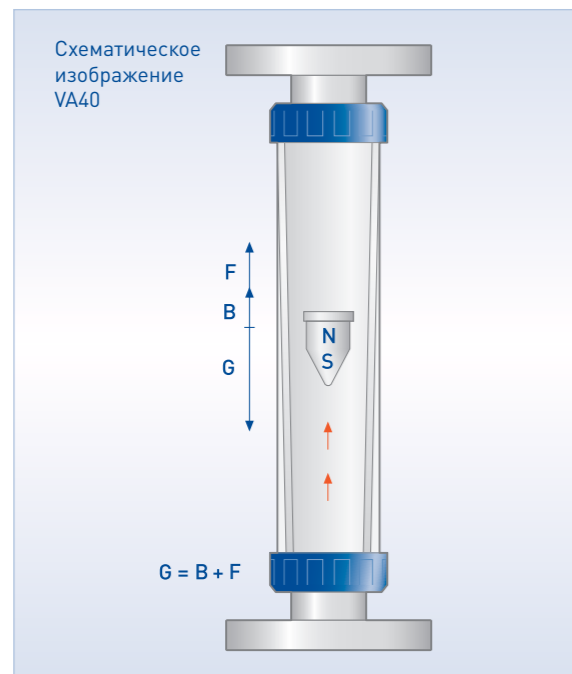
## Типичные области применения включают:

- Измерение расхода присадок, таких как катализаторы, ПАВ, пеноингибиторы и антикоррозийные добавки, каустическая сода, соединения хлора или серы и т. д.
- Продувка инертным газом ёмкостей или резервуаров
- Измерение и дозирование промывочных агентов (расходомеры для промывки)
- Измерение дозированного объёма проб для аналитических систем
- Контроль смазочных материалов и хладагентов для подшипников и уплотнений для технологических насосов и ротационных агрегатов
- Гигиенические применения в пищевой и фармацевтической промышленности
- Измерение газов и химреагентов в лабораториях и на испытательных стендах
- Применение в системах регулирования газовых/масляных горелок

Уже более 40 лет компания KROHNE является надёжным партнёром для операторов АЭС и поставщиков систем для атомной промышленности. Для этой отрасли компания KROHNE предлагает оборудование, соответствующее требованиям стандартов KTA 1401, RCC-E, RCC-M и ASME раздел III. На этом основании компания уполномочена маркировать свои приборы клеймами N и NPT.

## Отрасли промышленности:




- Химическая
- Нефтехимическая
- Машиностроение и производство промышленного оборудования
- Морские платформы
- Фармацевтическая
- Пищевая промышленность и напитки
- Водоподготовка и очистка сточных вод
- Энергетика






Измерение небольшого количества очищенной (неэлектропроводной) воды



## Металлические ротаметры

	Для жидкостей и газов, с механическим индикатором	Для жидкостей и газов, с электронным гистограммным индикатором	Для жидкостей и газов, модульная конструкция от механической версии до версии с цифровым интерфейсом
	H250 M8M	H250 M8E	H250 M40
			
Погрешность измерения (VDI/VDE 3513)	1,6%	1,6%	1,6%
Выходные сигналы	—	4...20 мА	4...20 мА
Предельные выключатели	2	по протоколу HART®	2
Счётчик	—	по протоколу HART®	11-значный, импульсный выход
Передача данных	—	HART®	HART®, FF, PA
Напряжение питания	—	14,8...30 В пост. тока (2-проводная схема)	12...30 В пост. тока (2-проводная схема)
Степень пылевлагозащиты	IP65	IP65	IP66, 68; NEMA 4, 4X, 6
Технологические присоединения			
EN 1092-1	DN15...25	DN15...25	DN15...150
ASME B16.5	1/2...1"	1/2...1"	1/2...6"
Резьбовые	1/2...1" NPT, G1/2...G1	1/2...1" NPT, G1/2...G1	1/2...2" NPT, G1/2...G2
Специальные	Хомутное соединение, концы под приварку, наружная резьба	Хомутное соединение, концы под приварку, наружная резьба	Хомутное соединение, концы под приварку, наружная резьба
Номинальное давление			
EN 1092-1	PN16, 40, 63, 100	PN16, 40, 63, 100	PN16, 40, 63, 100, 160, 250*
ASME B16.5	150, 300, 600 lb	150, 300, 600 lb	150, 300, 600, 900, 1500, 2500* lb
Рабочее давление	0...145 бар	0...145 бар	0...1000 бар
Диапазон измерения			
Жидкости	10...6300 л/ч	10...6300 л/ч	1,5...120000 л/ч
Газы	0,7...220 м³/ч	0,7...220 м³/ч	0,016...2800 м³/ч
Диапазоны температур			
Температура измеряемой среды	-40...+200°C	-25...+200°C	-200...+300°C
Температура окружающей среды (для невзрывозащищённого исполнения)	-40...+70°C	-20...+70°C	-40...+120°C
Температура окружающей среды (для взрывозащищённого исполнения)	-40...+60°C	-20...+60°C	-40...+65°C
Материалы			
Компоненты, контактирующие с измеряемой средой	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь, Hastelloy®, титан, Monel®, керамика, ПТФЭ, Inconel®
Корпус	Полифениленсульфид или нержавеющая сталь	Полифениленсульфид или нержавеющая сталь	Литой алюминий с покрытием из полиуретана или нержавеющая сталь
Сертификаты			
Взрывозащита	ATEX, IECEx, QPS, NEPSI	ATEX, IECEx, QPS, NEPSI	ATEX, IECEx, FM, NEPSI, CCOE/PESO, KCS, EAC, INMETRO
Гигиенические сертификаты и сертификаты на материалы	NACE MR 0103/0175	NACE MR 0103/0175	FDA, EC 1935/2023, NACE MR 0103/0175
Функциональная безопасность	—	—	SIL2 для предельных выключателей NAMUR, SIL1 для 4...20 мА





	Для жидкостей и газов в гигиенических процессах	Для кислот и коррозионно-активных жидкостей и газов	Для монтажа в горизонтальном или перевёрнутом положении
	H250 F M40	H250 PTFE M40	H250 H M40
			
Погрешность измерения (VDI/VDE 3513)	1,6 %	2,5 %	2,5 %
Выходные сигналы	4...20 мА	4...20 мА	4...20 мА
Предельные выключатели	2	2	2
Счётчик	11-значный, импульсный выход	11-значный, импульсный выход	11-значный, импульсный выход
Передача данных	HART®, FF, PA	HART®, FF, PA	HART®, FF, PA
Напряжение питания	12...30 В пост. тока (2-проводная схема)	12...30 В пост. тока (2-проводная схема)	12...30 В пост. тока (2-проводная схема)
Степень пылевлагозащиты	IP66, 68, 69K; NEMA 4, 4X, 6	IP66, 68; NEMA 4, 4X, 6	IP66, 68; NEMA 4, 4X, 6
Технологические присоединения			
EN 1092-1	—	DN15...100	DN15...150
ASME B16.5	—	1/2...4"	1/2...6"
Резьбовые	DIN 11851, DIN 11864-1, SMS	—	1/2...2" NPT, G1/2...G2
Специальные	Хомутное соединение DIN 32626, ISO 2852, DIN 11864-3 или ASME BPE, асептические фланцы	—	Хомутное соединение
Номинальное давление			
EN 1092-1	—	PN16, 40	PN16, 40, 63, 100, 160, 250*
ASME B16.5	—	150, 300 lb	150, 300, 600, 900, 1500, 2500* lb
Рабочее давление	0...40 бар	0...40 бар	0...1000 бар
Диапазон измерения			
Жидкости	10...64000 л/ч	25...60000 л/ч	70...120000 л/ч
Газы	0,7...1800 м³/ч	1,8...350 м³/ч	1,8...2800 м³/ч
Диапазоны температур			
Температура измеряемой среды	-200...+300°C	-80...+250°C	-200...+200°C
Температура окружающей среды (для невзрывозащищённого исполнения)	-40...+120°C	-40...+120°C	-40...+120°C
Температура окружающей среды (для взрывозащищённого исполнения)	-40...+65°C	-40...+65°C	-40...+65°C
Материалы			
Компоненты, контактирующие с измеряемой средой	Нержавеющая сталь	ПТФЭ, керамика	Нержавеющая сталь, Hastelloy®
Корпус	Литой алюминий с покрытием из полиуретана или нержавеющая сталь	Литой алюминий с покрытием из полиуретана или нержавеющая сталь	Литой алюминий с покрытием из полиуретана или нержавеющая сталь
Сертификаты			
Взрывозащита	По запросу	ATEX, IECEx, FM, NEPSI, CCOE/PESO, KCS, EAC, INMETRO	ATEX, IECEx, FM, NEPSI, CCOE/PESO, KCS, EAC, INMETRO
Гигиенические сертификаты и сертификаты на материалы	FDA, EC 1935/2023, GB4806	FDA	NACE MR 0103/0175
Функциональная безопасность	—	—	—

\*другое по запросу

## Металлические ротаметры

	Для измерения малых расходов жидкостей и газов, компактный механический индикатор, опционально доступные электрические сигналы и игольчатый клапан	Для малых расходов жидкостей и газов в сложных применениях, механический тип	Для измерения малых расходов жидкостей и газов в сложных применениях, с электронным гистограммным индикатором
	DK32, 34	DK37 M8M	DK37 M8E
			
Погрешность измерения (VDI/VDE 3513)	4,0 %	2,5 %	2,5 %
Выходные сигналы	4...20 мА	—	4...20 мА
Предельные выключатели	2	2	по протоколу HART®
Счётчик	по протоколу HART®	—	по протоколу HART®
Передача данных	HART®	—	HART®
Напряжение питания	12...32 В пост. тока	—	14,8...30 В пост. тока
Степень пылевлагозащиты	IP65, IP66/68, NEMA4X	IP66/67, NEMA 4X	IP66/67, NEMA 4X
Технологические присоединения			
Присоединения	1/4" NPT, 1/2" NPT, G1/4, срезное соединение, стяжная муфта, гибкое соединение*	1/4" NPT, 1/2" NPT, G1/4, срезное соединение, стяжная муфта, гибкое соединение*	1/4" NPT, 1/2" NPT, G1/4, срезное соединение, стяжная муфта, гибкое соединение*
Фланцевый адаптер	DN15, 25/1/2", 1"	DN15, 25/1/2", 1"	DN15, 25/1/2", 1"
Номинальное давление			
EN 1092-1	PN40, PN100*	PN40, PN100*	PN40, PN100*
ASME B16.5	150, 300, 600, 1500, 2500 lb	150, 300, 600, 1500, 2500 lb	150, 300, 600, 1500, 2500 lb
Рабочее давление	130 бар, опционально до 400 бар	130 бар, опционально до 400 бар	130 бар, опционально до 400 бар
Диапазон измерения			
Жидкости	1,5...150 л/ч	1,5...250 л/ч	1,5...250 л/ч
Газы	16...4800 л/ч	16...8000 л/ч	16...8000 л/ч
Диапазоны температур			
Температура измеряемой среды	-80...+150°C	-40...+150°C	-40...+150°C
Температура окружающей среды (для невзрывозащищённого исполнения)	-20...+70°C	-40...+70°C	-40...+70°C
Температура окружающей среды (для взрывозащищённого исполнения)	-20...+60°C	-40...+60°C	-40...+60°C
Материалы			
Компоненты, контактирующие с измеряемой средой	Нержавеющая сталь, титан, Monel®, Hastelloy®, Inconel®	Нержавеющая сталь, титан, Monel®, Hastelloy®, Inconel®	Нержавеющая сталь, титан, Monel®, Hastelloy®, Inconel®
Корпус	Литой алюминий с покрытием из полиуретана	Полифениленсульфид или нержавеющая сталь	Полифениленсульфид или нержавеющая сталь
Сертификаты			
Взрывозащита	ATEX, IECEx, FM, NEPSI, Inmetro, CCOE/PESO, EAC	ATEX, IECEx, QPS, NEPSI, CCOE/PESO, EAC	ATEX, IECEx, QPS, NEPSI, CCOE/PESO, EAC
Гигиенические сертификаты и сертификаты на материалы	NACE MR 0103/0175	NACE MR 0103/0175	NACE MR 0103/0175
Функциональная безопасность	SIL2 для предельных выключателей NAMUR	SIL2 для предельных выключателей NAMUR	SIL2 для предельных выключателей NAMUR

## Стеклянные ротаметры

	Для измерения малых расходов газов или жидкостей и выборочного контроля расхода	Для базовых применений	Для измерения расхода газа при низком давлении	Пластиковая труба, для базовых применений в секторе водоподготовки
	DK46, 47, 48, 800	VA40	VA45	K20
				
Погрешность измерения (VDI/VDE 3513)	1,0 %, 2,5 %, 4,0 %	1,0 %	2,5 %	±2,5 % от полной шкалы
Выходные сигналы	—	4...20 мА	—	—
Предельные выключатели	2	2	—	1
Счётчик	—	—	—	—
Передача данных	—	—	—	—
Напряжение питания	—	14...30 В пост. тока (2-проводная схема)	—	—
Степень пылевлагозащиты	IP65	IP67	—	—
Технологические присоединения				
Присоединения	1/4" NPT, G1/4, срезное соединение, стяжная муфта, гибкое соединение*	Резьбовое, фланцевое, гибкое соединение, гигиеническое исполнение	Резьбовое, фланцевое, гибкое соединение	Резьбовое соединение G1/2...2
Фланцевый адаптер	—	—	—	—
Номинальное давление				
EN 1092-1	—	PN40	—	—
ASME B16.5	—	150 lb	—	—
Рабочее давление	0...10 бар	0...10 бар	1 бар	0...6 бар
Диапазон измерения				
Жидкости	0,4...160 л/ч	0,4...10000 л/ч	—	0,65...25000 л/ч
Газы	5...5000 л/ч	0,007...310 м³/ч	150...60000 л/ч	—
Диапазоны температур				
Температура измеряемой среды	-5...+100°C	-20...+100°C	-20...+100°C	-20...+100°C
Температура окружающей среды (для невзрывозащищённого исполнения)	-20...+100°C	-20...+100°C	-20...+100°C	-20...+100°C
Температура окружающей среды (для взрывозащищённого исполнения)	-20...+70°C	-20...+85°C	—	—
Материалы				
Измерительный конус	Боросиликатное стекло	Боросиликатное стекло	Боросиликатное стекло	Полисульфон
Технологическое присоединение	Нержавеющая сталь, латунь, ПВХДФ	Нержавеющая сталь, ПВХДФ	Нержавеющая сталь	Полисульфон
Сертификаты				
Взрывозащита	ATEX, NEPSI, CCOE/PESO	ATEX	—	—
Гигиенические сертификаты и сертификаты на материалы	FDA	FDA	—	—
Функциональная безопасность	SIL2 для предельных выключателей NAMUR	SIL2 для предельных выключателей NAMUR	—	—

## Для жидкостей



OPTISONIC 3400  
Для жидкостей в промышленных применениях



OPTISONIC 3400 District Heating  
Для измерения тепловой энергии и для нагретой воды



OPTISONIC 4400 HP  
Для жидкостей под высоким давлением



OPTISONIC 4400 HT  
Для высокотемпературных жидкостей



OPTISONIC 6300  
Накладной расходомер для жидкостей



OPTISONIC 6300 P  
Портативный накладной расходомер для жидкостей

## Для газа и пара



OPTISONIC 7300  
Для природного, технологического и бытового газа



OPTISONIC 7300 Biogas  
Для биогаза, свалочного и канализационного газа



OPTISONIC 8300  
Для перегретого пара и высокотемпературных газов

## Для коммерческого учёта



ALTOSONIC III  
Для лёгких жидких углеводородов



ALTOSONIC 5  
Для сырой нефти, продуктов нефтепереработки, низкотемпературных сред и химических веществ



ALTOSONIC V  
Для жидких углеводородов, включая сжиженный природный газ (СПГ)



ALTOSONIC V12  
Для коммерческого учёта природного газа

## Ультразвуковые расходомеры





UFC 300 W

## Новый подход к удобству для пользователя

Ультразвуковые накладные расходомеры: отсутствие необходимости обучения, использования специального инструмента и отсутствие неразрешимых проблем

Идёт ли речь о монтаже, вводе в эксплуатацию, калибровке или техническом обслуживании, первым производителем ультразвуковых накладных расходомеров, который полностью пересмотрел и по-новому определил тему удобного обслуживания прибора для пользователя, является компания KROHNE.

Так, с момента монтажа до полного ввода ультразвукового расходомера OPTISONIC 6300 в эксплуатацию проходит всего 15 минут.

Это возможно не только благодаря несложному монтажу с помощью запатентованных элементов крепления, не требующих применения специального инструмента, но и также благодаря сенсорам, предварительно смонтированным на рейке в условиях завода-изготовителя.

Ввод в эксплуатацию OPTISONIC 6300 в равной степени прост и безопасен. В первый раз после включения модуль электроники автоматически проводит самотестирование. Предустановленные параметры могут использоваться для 90 % всех применений.

Интеллектуальная мастер-программа по установке помогает пользователю провести настройку в пошаговом режиме и одновременно оказывает помощь при оптимизации параметров измерения расхода.



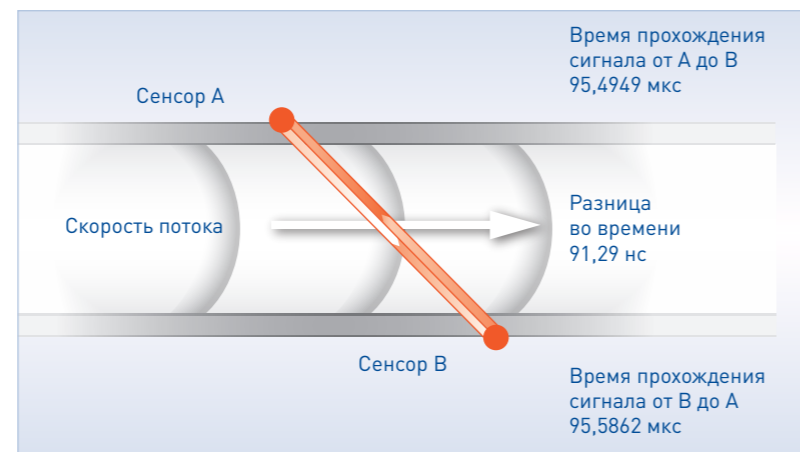
## Отличительные особенности:

- Полный номенклатурный ряд продукции для измерения жидкостей, газов и пара
- Точность и повторяемость независимо от свойств измеряемой среды, таких как вязкость, температура, плотность и электропроводность
- Диагностические функции и возможности коррекции влияния нарушенного профиля потока и отложений; диагностика NAMUR NE107
- Отсутствие подвижных или выступающих в сечение измерительной трубы элементов
- Низкая стоимость эксплуатации и технического обслуживания благодаря отсутствию быстроизнашивающихся деталей
- Превосходная долговременная стабильность; не требуется повторная калибровка
- Высокая степень надёжности благодаря резервным измерительным каналам
- Наличие высокотемпературных исполнений
- Широкий динамический диапазон
- Двухнаправленное измерение расхода

## Ультразвуковые расходомеры

## Принцип измерения

Действие ультразвуковых расходомеров компании KROHNE основано на принципе измерения времени прохождения сигнала. По данному методу акустические сигналы передаются и принимаются по диагонали. Звуковая волна, направленная по направлению потока, движется быстрее звуковой волны, направленной против направления потока. Разница во времени прохождения прямо пропорциональна средней скорости потока измеряемой среды. Умножив её на внутреннее сечение трубы, можно рассчитать объёмный расход. А использование нескольких акустических каналов позволяет компенсировать искажения профиля потока.

Стандарт промышленного оборудования:  
Ориентир в коммерческом учёте

В начале 1980-х годов компания KROHNE начала разрабатывать ультразвуковые расходомеры, что стало отправной точкой для регулярного появления инновационных решений.

В 1996 году компания KROHNE представила ALTOSONIC V — первый высокоточный ультразвуковой расходомер для коммерческого учёта в нефтяной промышленности.

В 2003 году был выпущен 3-лучевой UFM 3030, который стал первым полностью цифровым ультразвуковым расходомером. В 2008 году компания KROHNE выпустила ALTOSONIC V12 — первый ультразвуковой расходомер для коммерческого учёта природного газа, сертифицированный по классу 0,5 в соответствии со стандартом OIML R137.

На сегодняшний день компания KROHNE располагает полным ассортиментом ультразвуковых расходомеров для разнообразного применения в различных отраслях промышленности, обеспечивая их превосходную производительность и точность.

Идёт ли речь об измерении охлаждающей или деминерализованной воды на электростанциях, об управлении процессами дозирования и смешивания в химической промышленности, об измерении жидких углеводородов в нефтегазовой отрасли — в любой ситуации можно положиться на ультразвуковые расходомеры компании KROHNE.




## Отрасли промышленности:



- Химическая
- Нефтегазовая
- Нефтехимическая и нефтеперерабатывающая
- Энергетика
- Водоподготовка и очистка сточных вод





## Для жидкостей



	Для жидкостей в промышленных применениях	Для измерения тепловой энергии и для нагретой воды	Для высокотемпературных жидкостей	Для жидкостей под высоким давлением
	OPTISONIC 3400	OPTISONIC 3400 District Heating	OPTISONIC 4400 HT	OPTISONIC 4400 HP
				
Преобразователь сигналов	UFC 400	UFC 400	UFC 400	UFC 400
Погрешность измерений	0,3 % ±2 мм/с от измеренного значения	Класс 1, 2 или 3	±0,5 % ±5 мм/с от измеренного значения	±1 % ±10 мм/с от измеренного значения
Рабочие условия	Жидкости с макс. содержанием твёрдых включений 5% и макс. содержанием газовых включений 2%	Жидкости с макс. содержанием твёрдых включений 5% и макс. содержанием газовых включений 2%	Жидкости с макс. содержанием твёрдых включений 5% и макс. содержанием газовых включений 2%	Жидкости с макс. содержанием твёрдых включений 5% и макс. содержанием газовых включений 2%
Напряжение питания	100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока	100...240 В перем. тока	100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока	100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока
Входы / Выходы	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления
Передача данных	HART®, PROFIBUS® PA/DP, FF, Modbus RS485	HART®	HART®, Profibus® PA/DP, FF, Modbus RS485	HART®, Profibus® PA/DP, FF, Modbus RS485
Степень пылевлагозащиты	IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6
Первичный преобразователь	OPTISONIC 3000	OPTISONIC 3000	OPTISONIC 4000 HT	OPTISONIC 4000 HP
Типы первичных преобразователей	Стандартный, для расширенного температурного диапазона, для низких температур, для высоковязких сред	Стандартный	—	—
Диапазон номинальных диаметров	DN25...3000/1...120"	DN25...2000 / 1...80"	DN25...1000 / 1...40"	DN25...600 / 1...24"
Диапазон номинальных давлений	EN1092-1: PN6...40 ASME B16.5: 150...900 lb	EN1092-1: PN6...40 ASME B16.5: 150...900 lb	ASME B16.5: 150...900 lb	ASME B16.5: 1500...2500 lb
Температура измеряемой среды	-200...+250°C	0...180°C	-45...+600°C	-45...+180°C
Материалы первичного преобразователя (контактирующие с измеряемой средой)	Нержавеющая сталь 1.4404 [AISI 316(L)], углеродистая сталь	Нержавеющая сталь 1.4404 [AISI 316(L)], углеродистая сталь	Углеродистая сталь ASTM A106 марки Gr. B/A105N	Нержавеющая сталь 1.4404 [AISI 316(L)]
Степень пылевлагозащиты	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 6
Сертификаты для применения во взрывоопасных зонах	ATEX, IECEx, cQPSus, NEPSI, DNV, TIIS, PESO	ATEX	ATEX, IECEx, cQPSus, NEPSI, PESO	ATEX, IECEx, cQPSus, NEPSI, PESO

## Для газа и пара

Накладной расходомер для жидкостей	Портативный накладной расходомер для жидкостей	Для природного, технологического и бытового газа	Для биогаза, свалочного и канализационного газа	Для перегретого пара и высокотемпературных газов
OPTISONIC 6300	OPTISONIC 6300 P	OPTISONIC 7300	OPTISONIC 7300 Biogas	OPTISONIC 8300
				
UFC 300	UFC 300 P	GFC 300	GFC 300	GFC 300
±1%	±1%	±1% от измеренного значения	±1% от измеренного значения	±1% от измеренного значения
Жидкости с макс. содержанием твёрдых включений 5% и макс. содержанием газовых включений 2%	Жидкости с макс. содержанием твёрдых включений 5% и макс. содержанием газовых включений 2%	Технологические газы переменного состава	Технологические газы переменного состава	Перегретый пар
100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока	С питанием от батареи	100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока	100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока	100...240 В перем. тока, 24 В перем./пост. тока, 24 В пост. тока
Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления, 2 токовых входа	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления, 2 токовых входа	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления, 2 токовых входа	Токовый выход, импульсный выход, выход состояния и вход управления, 2 токовых входа
HART®, Modbus RS485	USB ведомый	HART®, FF, Modbus RS485	HART®, FF, Modbus RS485	HART®, FF, Modbus RS485
IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6	IP66, 67; NEMA 4X, 6
OPTISONIC 6000	OPTISONIC 6000 P	OPTISONIC 7000	OPTISONIC 7000 Biogas	OPTISONIC 8000
Версии для малого среднего, большого типоразмера трубопровода	Версии малого, среднего типоразмера	—	—	—
DN15...4000 / ½...160"	DN15...1500 / ½...60"	DN50...600/2...24"	DN50...600/2...24"	DN100...600/4...24"
—	—	EN1092-1: PN10...40 ASME B16.5: 150...900 lb	EN1092-1: PN10...40 ASME B16.5: 150...900 lb	ASME B16.5: 150...1500 lb
-40...+200°C	-40...+200°C	-40...+180°C	-40...+180°C	-25...620°C
Алюминий, нержавеющая сталь	Алюминий, нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь 1.4404 [AISI 316(L)], углеродистая сталь	Нержавеющая сталь 1.4404 [AISI 316(L)], углеродистая сталь	Углеродистая сталь ASTM A106 марки Gr. B/A105N
IP67, 68; NEMA 6, 6P	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 6
ATEX, IECEx, cQPSus	—	ATEX, IECEx, cQPSus	ATEX, IECEx, cQPSus	ATEX, IECEx, cQPSus

## Для коммерческого учёта

	Для лёгких жидких углеводородов	Для сырой нефти, продуктов нефтепереработки, низкотемпературных сред и химических веществ
	ALTOSONIC III	ALTOSONIC 5
		
Преобразователь сигналов	UFC III	UFC 5
Погрешность измерений	±0,20% для чисел Рейнольдса >10 000 ±0,15% для чисел Рейнольдса >50 000	±0,15% при отсутствии ограничений по числам Рейнольдса ±0,10% для чисел Рейнольдса >10 000
Рабочие условия	Однофазные продукты / лёгкие углеводороды с содержанием воды ≤10%, с содержанием твёрдых включений <5% (по объёму), с содержанием воздушных/газовых включений <1% (по объёму)	Однофазные и многофазные продукты / лёгкая... тяжёлая, сырая нефть с содержанием воды ≤10%, с содержанием твёрдых включений <5% (по объёму), с содержанием воздушных/газовых включений <2% (по объёму)
Выходные сигналы	Токовый, импульсный, состояния	Двойной импульсный, произвольно конфигурируемый цифровой/аналоговый выход
Входные сигналы	Аналоговый 4...20 мА	Произвольно конфигурируемые цифровые/аналоговые входы
Передача данных	Нет	MODBUS, TCP/IP, USB
Напряжение питания	24 В перем./пост. тока (10 ВА/10 Вт) 100...240 В перем. тока (11 Вт)	24 В пост. тока (28 Вт) 100...240 В перем. тока (35 Вт)
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W)	IP66, IP67 — —	IP66 — —
Первичный преобразователь	UFS III	UFS 5
Технологические присоединения		
EN 1092-1	DN50...1000/PN10...PN40	DN100...1200/PN10...40
ASME B16.5	2...40"; 150...900 lb	4...48"; 150...900 lb
Диапазоны температур		
Температура измеряемой среды	-200°C...+250°C	-200°C...+250°C
Температура окружающей среды (включая преобразователь сигналов)	-40°C...+70°C	-55°C...+55°C
Материалы		
Измерительная труба, фланцы	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Степень пылевлагозащиты		
Первичный преобразователь	IP66/67; NEMA 4X	IP66; NEMA 4X
Сертификаты		
Взрывозащита	ATEX, IECEx, DIV1	ATEX, IECEx, DIV1, EAC, NEPSI, INMETRO, CCoE
Коммерческий учёт	OIML R117 класс 0,3, MID MI-005, API, SIRIM	OIML R117 класс 0,3, MID MI-005, API, INMETRO, SIRIM

	Для коммерческого учёта природного газа	Для жидких углеводородов, включая сжиженный природный газ (СПГ)
	ALTOSONIC V12	ALTOSONIC V
		
Преобразователь сигналов	GFC V12	UFC-V / UFP-V
Погрешность измерений	±0,2% от измеренного значения, ±0,1% после линеаризации	±0,15% от измеренного значения, динамический диапазон регулирования 1:10; ±0,20% от измеренного значения, динамический диапазон регулирования 1:50
Рабочие условия	Природный газ	Многофазные углеводороды с вязкостью 0,1...1500 сСт
Выходные сигналы	4 цифровых	4 цифровых, 1 аналоговый
Входные сигналы	Бинарный	6 цифровых, 16 аналоговых
Передача данных	Modbus 2 x RS485	Modbus RS422/485
Напряжение питания	24 В пост. тока	100...240 В перем. тока; 24 В перем./пост. тока
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W)	IP66; NEMA X4 — —	IP65, 67; NEMA 4, 6 — —
Первичный преобразователь	ALTOSONIC V12	ALTOSONIC V
Технологические присоединения		
EN 1092-1	DN100...600	DN100...600
ASME B16.5	4...64"; 150...2500 lb	4...40"; 150...1500 lb
Диапазоны температур		
Температура измеряемой среды	-40...+100°C	-200...+250°C
Температура окружающей среды (включая преобразователь сигналов)	-40...+65°C	-55...+60°C
Материалы		
Измерительная труба, фланцы	Низкотемпературная углеродистая сталь, нержавеющая сталь и дуплексная сталь опционально	Сталь, нержавеющая сталь, Hastelloy® C4, дуплексная сталь
Степень пылевлагозащиты		
Первичный преобразователь	IP66; NEMA 4X	IP65, 67; NEMA 4, 6
Сертификаты		
Взрывозащита	ATEX, FM, CSA, IECEx, EAC RU	ATEX, FM, CSA
Коммерческий учёт	OIML R137 класс 0,5, MID, AGA 9, ISO 17089	MID MI-005, Госстандарт, OIML R-117-1 класс 0,3, API

## Модульное оборудование

### Преобразователи сигналов



MFC 400 C  
Универсальная версия



MFC 400 F  
Полевое исполнение

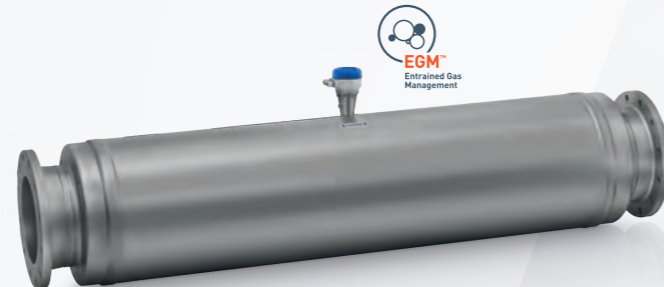


MFC 010  
Преобразователь сигналов с интерфейсом Modbus для экономически эффективной интеграции в системы комплексного оборудования

### Первичные преобразователи



OPTIMASS 1000  
Для универсальных применений и управления технологическим процессом



OPTIMASS 2000  
Конструкция с двумя или четырьмя прямыми трубами типоразмером до DN400/16" для коммерческого учёта крупнотоннажных партий продукции



OPTIMASS 3000  
Для измерения малых расходов и дозирования



OPTIMASS 7000  
Для промышленных применений с повышенными требованиями, с одинарной прямой измерительной трубой

## Специальные версии



OPTIMASS 6000  
Стандартный высокотехнологичный расходомер для промышленного производства типоразмером до DN300/12"



OPTIGAS 4010  
Специальная версия для измерения КПГ и СНГ на заправочных колонках



OPTIBATCH 4011  
Специальная версия для установок розлива линейного и ротационного типа

## Средства технического обслуживания



OPTICHECK Master  
Портативное устройство для комплексной верификации, ввода в эксплуатацию и контроля приборов



OPTICHECK DTM  
DTM-драйвер для расширенной верификации устройства и ввода в эксплуатацию



OPTICHECK Flow Mobile  
Мобильное приложение для ввода в эксплуатацию, верификации и контроля приборов с использованием беспроводной технологии — работает со всеми расходомерами OPTIMASS X400 с дисплеем, поддерживающим технологию Bluetooth®

## Кориолисовые массовые расходомеры

## Кориолисовые массовые расходомеры: Решение для всех технологических процессов

При выборе расходомера следует обратить внимание на приборы серии OPTIMASS, которые выполняют требования всех основных применений. Наши инженеры разработали серию расходомеров с типоразмерами от малого до большого, подходящих для использования при высоком давлении, а также в условиях сверхнизких и высоких температур.

Все расходомеры разработаны с целью упрощения монтажа для пользователя — желаемый результат достигается при простом соблюдении технических требований. Другая отличительная особенность — это диагностическая платформа, уникальная для данного класса устройств. Она контролирует не только функционирование самого устройства, но и условия технологического процесса.

В рамках системы диагностическое программное обеспечение контролирует температуру измеряемой среды, а также ряд вспомогательных параметров, например, мощность привода драйвера, позволяющих в полной мере оценить состояние рабочей среды. Расходомер OPTIMASS способен даже генерировать интеллектуальные предупредительные сигналы при превышении определённого количественного соотношения пузырьков газа или твёрдых включений, тем самым предоставляя ценную информацию о самом технологическом процессе.

Усовершенствованная функция контроля вовлечённого газа (EGM™) помогает преодолеть проблемы, вызванные наличием воздушных или газовых включений в жидкости. Высокотехнологичный алгоритм контроля позволяет проводить измерения в том числе во время полного перехода от чисто жидкой фазы к газовой фазе и обратно. Результаты измерений остаются стабильными и постоянными, что может быть успешно доказано на примере процессов дозирования / загрузки / периодического опустошения и заполнения.

Благодаря использованию первичных преобразователей OPTIMASS с преобразователями сигналов MFC 400 от компании KROHNE, Вы получаете сертифицированные в соответствии с SIL кориолисовые массовые расходомеры, поддерживающие обмен данными по технологии Bluetooth®:

- В режиме SIL преобразователь сигналов позволяет считывать параметры и выполнять диагностические функции;
- В режиме NON-SIL могут быть активированы все функции OPTICHECK Flow Mobile через Bluetooth®.



Загрузите приложение  
OPTICHECK Mobile:  
[krohne.link/opticheck-mobile](https://krohne.link/opticheck-mobile)

- Ввод в эксплуатацию и настройка параметров прибора беспроводным способом через безопасное соединение Bluetooth®
- Верификация без прерывания процесса измерения
- Контроль эксплуатационных характеристик прибора и параметров применения
- Возможность отправки по электронной почте моментального снимка / файла регистрации событий
- Калибровка нулевой точки расхода для максимальной точности
- Конфигурация NE 107, т. е. соответствие событий по их состоянию согласно NE 107



OPTIMASS 6400

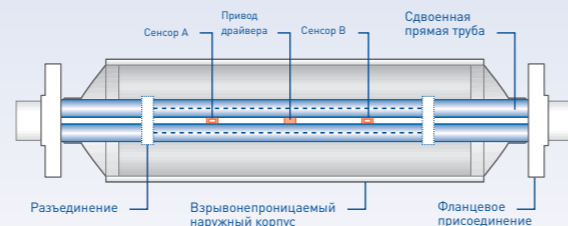
- Сертифицированные в соответствии с SIL кориолисовые массовые расходомеры, поддерживающие обмен данными по технологии Bluetooth®
- Функция контроля вовлеченного газа (EGM™): бесперебойное функционирование расходомера в том числе при наличии газовых включений до 100 %
- Индикация или сигнализация с возможностью настройки для улучшения процессов за счёт идентификации временного состояния попадания газа в жидкость
- Нечувствительность к условиям монтажа: установка осуществляется независимо от типа монтажа (без прямых участков на входе/выходе) и внешних факторов, таких как вибрация трубы
- Единственные прямотрубные измерительные устройства для коммерческого учёта, сертифицированные в соответствии с самым высоким классом точности 0,3 по стандарту OIML R117/MID
- Расходы от 0,0003 до 4600 т/ч
- 4-проводный, 3 выхода 4...20 мА, HART®, Modbus, FF, PROFIBUS®-PA/DP, PROFINET®, Bluetooth® и т. д.
- Минимальные потери давления у приборов с прямой измерительной трубой: пониженное энергопотребление насосов
- Высокая точность измерения плотности, не зависящая от изменений измеряемой среды и температуры
- Подходит для высоковязких сред, неоднородных смесей, сред с высоким содержанием твёрдых или газовых включений
- Возможность самодрена и простота очистки
- OPTIMASS 7000 подходит для высокочувствительных измеряемых сред, а также сред с низкой скоростью потока
- Разнообразие материалов, контактирующих с измеряемой средой (например, для использования с коррозионно-активными средами): титан, нержавеющая сталь, Hastelloy®, тантал, дуплексная и супердуплексная сталь
- Варианты взрывонепроницаемого наружного корпуса, устойчивые к давлению до 100 бар (OPTIMASS 2000 до 150 бар)
- Готовые решения для эксплуатации дозирующих установок

## Кориолисовые массовые расходомеры

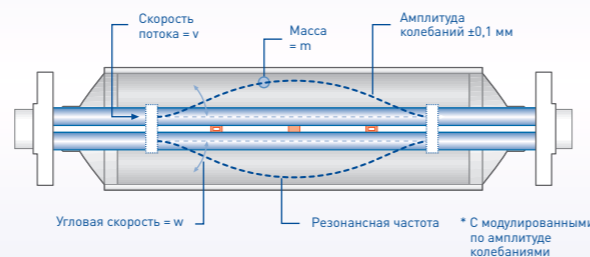
### Принцип измерения

Принцип действия массовых расходомеров основан на эффекте Кориолиса. Массовый расход жидкостей и газов можно рассчитать по деформации измерительной трубы под действием потока. Плотность среды также можно рассчитать по резонансной частоте колебаний вибрирующей трубы. Вычисление силы Кориолиса осуществляется с помощью двух сенсорных катушек. При отсутствии потока оба сенсора регистрируют одинаковый синусоидальный сигнал. При появлении расхода сила Кориолиса воздействует на поток частиц среды и деформирует измерительную трубу, что приводит к сдвигу фаз между сигналами сенсоров. Сенсоры измеряют сдвиг фаз синусоидальных колебаний. Этот сдвиг фаз прямо пропорционален массовому расходу.

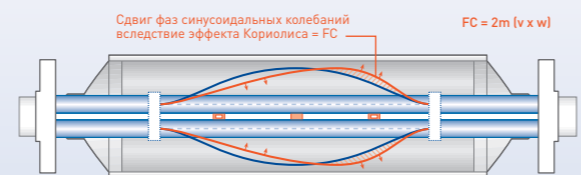
### Схематическое изображение OPTIMASS 1000



### Резонансные колебания при отсутствии расхода\*



### Сдвиг фаз при наличии расхода\*



\* С модулированными по амплитуде колебаниями

## Высокая эффективность — В том числе при резких колебаниях температуры и смене измеряемой среды

О степени точности и надёжности работы массового расходомера можно судить только при резком изменении таких постоянных параметров, как измеряемая среда, температура или давление. Серия расходомеров OPTIMASS компании KROHNE служит примером, задавая высокие требования. Благодаря высокотехнологичным конструкциям прямой и изогнутой измерительной трубы.

Компания KROHNE производит превосходные массовые расходомеры с прямой и изогнутой конструкцией измерительной трубы, благодаря чему заказчик может выбрать наиболее подходящий прибор для каждого случая применения. Мы предлагаем уникальную конструкцию с прямой трубой для обеспечения минимального падения давления, для высоковязких сред и шламов. Непревзойдённая конструкция с изогнутой измерительной трубой подходит для применений в условиях сверхнизких, высоких температур и крайне высокого давления.

Преобразователь сигналов MFC 400 отличается высокой стабильностью нулевой точки, улучшенными возможностями измерения плотности и концентрации, а также обеспечивает эффективную работу в том числе при наличии воздушных включений. Благодаря функции контроля вовлечённого газа (EGM™) обеспечивается функционирование расходомера при наличии газовых фракций различного содержания и сложных условий потока.

### Отрасли промышленности:

- Химическая
- Фармацевтическая
- Пищевая промышленность и напитки
- Нефтегазовая
- Нефтехимическая
- Целлюлозно-бумажная
- Металлургическая и горнодобывающая
- Энергетика
- Подготовка и очистка сточных вод
- Морские применения









OPTIMASS 2400 — Минимальные размеры монтажа



## Модульное оборудование

	Для универсальных применений и систем управления технологическим процессом	Конструкция с двумя или четырьмя прямыми трубами типоразмером до DN400/16" для коммерческого учёта крупнотоннажных партий продукции	Для измерения малых расходов и дозирования
	<b>OPTIMASS 1010</b>		<b>OPTIMASS 3010</b>
Погрешность измерений	Жидкость: ±0,15 %, Газ: 0,35 % Плотность: ±2 кг/м³	—	Жидкость: ±0,1 %, Газ: ±0,5 % Плотность: ±2 кг/м³ (±0,5 кг/м³)
Передача данных	Modbus	—	Modbus
Напряжение питания	12 В пост. тока	—	12 В пост. тока
Степень пылевлагозащиты	IP67; NEMA 4X	—	IP67; NEMA 4X
	<b>OPTIMASS 1400</b>	<b>OPTIMASS 2400</b>	<b>OPTIMASS 3400</b>
			
Погрешность измерений	Жидкость: ±0,15 % Газ: 0,35 % Плотность: ±2 кг/м³	Жидкость: ≤0,1 % (опционально: ±0,05 %), Газ: ≤0,35 % Плотность: ±1 кг/м³ (±0,2 кг/м³)	Жидкость: ±0,1 % Газ: ±0,5 % Плотность: ±2 кг/м³ (±0,5 кг/м³)
Выходные сигналы	Токовый, импульсный/частотный, состояния	Токовый, импульсный/частотный, состояния	Токовый, импульсный/частотный, состояния
Входные сигналы	Бинарный	Бинарный	Бинарный
Передача данных	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®, Bluetooth®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®, Bluetooth®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®, Bluetooth®
Напряжение питания	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока; 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока; 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока; 20,5...26 В перем./пост. тока
Степень пылевлагозащиты: Компактное исполнение (C) Полевое исполнение (F) Для настенного монтажа (W) Для монтажа в стойку (R)	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1
Первичный преобразователь	<b>OPTIMASS 1000</b>	<b>OPTIMASS 2000</b>	<b>OPTIMASS 3000</b>
			
Номинальные диаметры			
Прибор, EN 1092-1	DN15...50	DN100...400	DN1...4
Присоединение EN 1092-1	DN15...100	DN100...400	DN15
Прибор, ASME B16.5	1/2...2"	4...16"	1/25...4/25"
Присоединение ASME B16.5	1/2...4"	4...16"	1/2"
Резьбовое присоединение NPT	—	—	1/4" (до 300 бар)
Номинальное давление EN 1092-1	PN40, 63, 100	PN16, 40, 63, 100, 160	PN40, 63
Номинальное давление ASME B16.5	150, 300, 600 lb	150, 300, 600, 900, 1500 lb	150, 300, 600 lb
Взрывонепроницаемая наружная оболочка	100 бар	40 бар (опц. 150 бар)	30 бар
Диапазон измерения	48...170000 кг/ч	1560...4600000 кг/ч	0,3...450 кг/ч
Температура измеряемой среды	-40...+130°C	-40...+130°C	-40...150°C
Температура окружающей среды	-40...+65°C	-40...+65°C	-40...65°C
Материалы первичного преобразователя	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь, дуплексная сталь, супердуплексная сталь	Нержавеющая сталь, Hastelloy® C22
Степень пылевлагозащиты первичного преобразователя	IP67; NEMA 4X	IP67; NEMA 4X	IP67; NEMA 4X
Сертификаты взрывозащиты	ATEX, FM, CSA, NEPSI, IECEx	ATEX, FM, CSA, NEPSI, IECEx	ATEX, FM, CSA, NEPSI
Гигиенические сертификаты и сертификаты на материалы	3A, EHEDG	NACE	NACE
Коммерческий учёт	—	OIML R117, Inmetro, NTEP, MI 005, MI 002	—
Функциональная безопасность	SIL*	SIL*	SIL*

## Специальные версии

Стандартный высокотехнологичный расходомер типоразмером до DN300/12" для промышленных измерений	Для промышленных применений с повышенными требованиями, с одинарной прямой измерительной трубой	Специально разработан для установок розлива линейного и ротационного типа	Специальная версия для измерения ПГ и СПГ
	<b>OPTIMASS 7010</b>	<b>OPTIBATCH 4011</b>	<b>OPTIGAS 4010</b>
—	Жидкость: ±0,1 %, Газ: 0,35 % Плотность: ±2 кг/м³ (±0,5 кг/м³)	Жидкость: Масса: ±0,15 % Объём: ±0,2 %	Жидкость: ±0,5 % на партию Газ: ±0,5 % на партию
—	Modbus	Modbus (конфигурация)	Modbus
—	12 В пост. тока	24 В пост. тока	12 В пост. тока
—	IP67; NEMA 4X	IP67; NEMA 6	IP67; NEMA 4X
<b>OPTIMASS 6400</b>	<b>OPTIMASS 7400</b>	<b>OPTIBATCH 4011</b>	<b>OPTIGAS 4010</b>
			
Жидкость: ±0,1 %, ±0,05 % опционально, Газ: 0,35 % Плотность: ±1 кг/м³ (±0,2 кг/м³)	Жидкость: ±0,1 % Газ: 0,35 % Плотность: ±2 кг/м³ (±0,5 кг/м³)	Жидкость: Масса: ±0,15 % Объём: ±0,2 %	Жидкость: ±0,5 % на партию Газ: ±0,5 % на партию
Токовый, импульсный/частотный, состояния	Токовый, импульсный/частотный, состояния	Импульсный/частотный	—
Бинарный	Бинарный	—	—
HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®, Bluetooth®	HART®, FF, PA, DP, Modbus, PROFINET®, Bluetooth®	Modbus (конфигурация)	Modbus
85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока; 20,5...26 В перем./пост. тока	85...250 В перем. тока; 11...31 В пост. тока; 20,5...26 В перем./пост. тока	24 В пост. тока	12 В пост. тока
IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP66, 67; NEMA 4, 4X, 6 IP65; NEMA 4, 4X IP20; NEMA 1	IP67; NEMA 6 — —	IP67; NEMA 4X — —
<b>OPTIMASS 6000</b>	<b>OPTIMASS 7000</b>	<b>OPTIBATCH 4000</b>	<b>OPTIGAS 4000</b>
			
DN8...250 DN10...250 1/2...10" 1/2...10"	DN6...80 DN10...100 1/4...3" 1/2...4"	DN8...15 — — —	DN15 — 1/2" — 3/4"
PN16, 40, 63, 100, 160	PN40, 63, 100	Рабочее давление: до 40 бар	Рабочее давление: 350 бар статически, 300 бар циклически
150, 300, 600, 900, 1500 lb	150, 300, 600 lb	—	—
—	100 бар	—	—
5...1500000 кг/ч -200...+400°C	9,5...560000 кг/ч -40...+150°C	6...4320 кг/ч 0...+100°C	60...4200 кг/ч -40...+93°C
-40...+65°C	-40...+65°C	-40...+55°C	-40...+55°C
Нержавеющая сталь, Hastelloy® C22, дуплексная сталь IP67; NEMA 4X	Нержавеющая сталь, Hastelloy® C22, титан, тантал IP67; NEMA 4X	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
ATEX, cFMus, IECEx, NEPSI	ATEX, FM, CSA, NEPSI, IECEx	IP67; NEMA 4X	IP67; NEMA 4X
3A, EHEDG, NACE	EHEDG, 3A, ASME Bioprocessing	—	ATEX, NEPSI
OIML R117, OIML R137, Inmetro, NTEP, MI 005, MI 002	OIML R117, Inmetro, NTEP, MI 005	3A, ASME Bioprocessing, EHEDG	—
SIL2/3	SIL*	—	PTB, OIML R139*
—	—	—	—





OPTISWIRL 4200 C фланцевая версия  
Для применений общего назначения  
в секторе энергетики и систем  
управления энергопотреблением



OPTISWIRL 4200 C сэндвич-версия  
Все преимущества OPTISWIRL 4200  
в компактном сэндвич-исполнении;  
центрирующие кольца гарантируют  
простой монтаж без смещения



OPTISWIRL 4200 двояная версия  
С двумя независимыми первичны-  
ми преобразователями и двумя  
преобразователями сигналов  
для многопродуктовых  
трубопроводов, дублированных  
измерений и повышенных  
требований к безопасности



OPTISWIRL 4200 C F1R/F2R  
Со встроенным сужением  
номинального диаметра  
для компактного и эконо-  
мически эффективного  
монтажа



OPTISWIRL 4200 F фланцевая версия  
OPTISWIRL 4200 F сэндвич-версия  
Раздельная версия с преобразо-  
вателем сигналов в корпусе полевого  
исполнения и соединительным  
кабелем длиной до 50 м

## Вспомогательные устройства



Центрирующие кольца  
из нержавеющей стали  
для простого монтажа

## Средства технического обслуживания



OPTICHECK Master  
Портативное устройство  
для комплексной верификации,  
ввода в эксплуатацию и контроля  
приборов

# Вихревые расходомеры

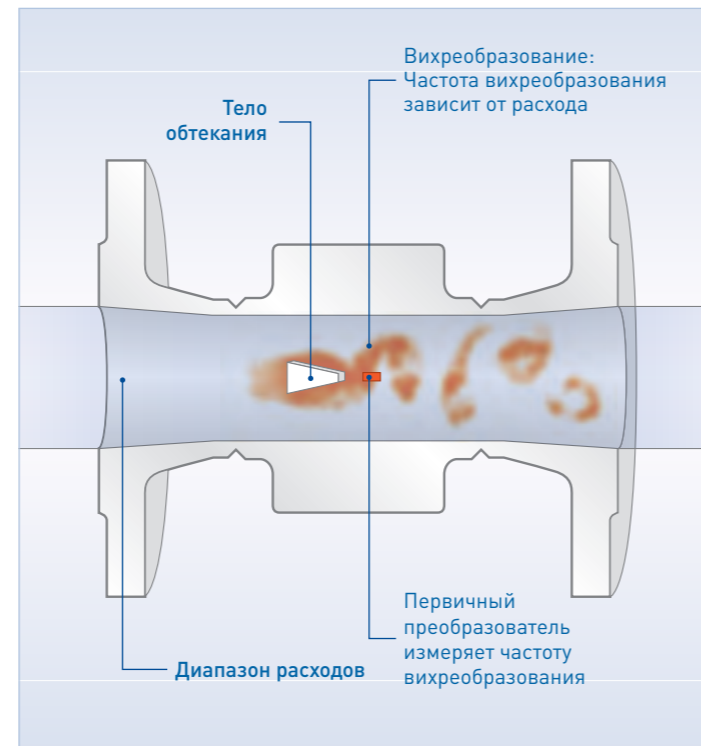
## Отличительные особенности:

- Встроенная компенсация по давлению и температуре для устранения влияния колебаний давления и температуры
- Компенсация по температуре для насыщенного пара доступна в стандартном исполнении прибора
- Все приборы основаны на 2-проводной технологии
- Высокая долговременная стабильность благодаря прочной конструкции
- Высокая точность измерения
- Первичный преобразователь не требует технического обслуживания
- Износоустойчивая, полностью сварная конструкция из нержавеющей стали с высокой степенью устойчивости к коррозии, давлению и температуре
- OPTISWIRL 4200: Усовершенствованное детектирование частоты вихреобразования (AVFD) — современная технология цифровой фильтрации сигналов
- Мгновенная готовность к работе (принцип «включай и работай»)
- Наличие сертификата SIL2/3
- Для применения во взрывоопасных зонах
- Сдвоенная версия для дублированных измерений и многопродуктовых трубопроводов
- Встроенное сужение номинального диаметра для компактного монтажа и больших диапазонов измерения
- Управление резервными данными: простая замена электроники без потери данных калибровки и настройки параметров
- Функциональные возможности FAD (измерение подаваемого атмосферного воздуха)
- Расчёт количества суммарного и полезного тепла для усовершенствованного контроля энергопотребления

## Вихревые расходомеры

## Принцип измерения

Принцип измерения базируется на эффекте вихревой дорожки Кармана: Позади тела обтекания образуются вихри обратного направления вращения. В измерительной трубе находится тело обтекания, позади которого происходит вихреобразование. Частота вихреобразования пропорциональна расходу. Образующиеся вихри улавливаются и подсчитываются пьезоэлементом, установленным в первичном преобразователе, в качестве ударных волн.



## Универсальное устройство со встроенной компенсацией по давлению и температуре

Вихревые расходомеры подходят для измерения самых различных сред. Это в особенности справедливо для расходомера OPTISWIRL производства KROHNE: Он может использоваться для измерения расхода проводящих и непроводящих жидкостей, а также всех промышленных газов. Сфера его применения включает также насыщенный и перегретый пар, сжатый воздух и азот, сжиженный и отработанный газ, деминерализованную воду и питательную воду для котлов, растворители и масляные теплоносители.

OPTISWIRL от компании KROHNE легко справляется с колебаниями давления и температуры благодаря встроенной функции компенсации по давлению и температуре.

Сбор данных по объёмному расходу и технологическим параметрам в единственной точке обеспечивает точную компенсацию по плотности, а также способствует объединению высокой точности системы с низкими инвестиционными затратами. Благодаря встроенному алгоритму расчёта количества суммарного и полезного тепла прибор становится надёжным партнёром для усовершенствованного контроля энергопотребления.



Высочайшая надёжность и минимальная вероятность отказа: Новый OPTISWIRL 4200 специально разработан для применений, связанных с системами обеспечения безопасности. Аппаратное и программное обеспечение соответствует строгим требованиям к безопасности уровня SIL2/3: Будь то по требованию или всегда!




## Отрасли промышленности:

- Химическая
- Metallургическая и горнодобывающая
- Энергетика
- Нефтегазовая
- Нефтехимическая
- Целлюлозно-бумажная
- Пищевая промышленность и напитки
- Водоподготовка и очистка сточных вод

## Вихревые расходомеры

	Для применений общего назначения в секторе энергетики и систем управления энергопотреблением	Все преимущества OPTISWIRL 4200 в компактном сэндвич-исполнении; центрирующие кольца гарантируют простой монтаж без смещения
	OPTISWIRL 4200 C/F фланцевая версия	OPTISWIRL 4200 C/F сэндвич-версия
		
Преобразователь сигналов	VFC 200 C/F	VFC 200 C/F
Погрешность измерений	Re >20000 ±0,75 % для жидкостей Re >20000 ±1 % для газов и пара 10000 < Re <20000 ±2 % для жидкостей, газов и пара	Re >20000 ±0,75 % для жидкостей Re >20000 ±1 % для газов и пара 10000 < Re <20000 ±2 % для жидкостей, газов и пара
Повторяемость	±0,1 %	±0,1 %
Температура измеряемой среды	-40...+240°C	-40...+240°C
Выходные сигналы	мА, импульсный/частотный/состояния/сигнализация	мА, импульсный/частотный/состояния/сигнализация
Входной сигнал	мА	мА
Передача данных	HART®, PA, FF	HART®, PA, FF
Напряжение питания (невзрывозащищённое исполнение)	12...30 В пост. тока	12...30 В пост. тока
Напряжение питания (взрывозащищённое исполнение)	12...36 В пост. тока	12...36 В пост. тока
Степень пылевлагозащиты	IP66, 67, опционально IP66, 68	IP66, 67, опционально IP66, 68
Материал корпуса	Алюминий, нержавеющая сталь	Алюминий, нержавеющая сталь
Функциональные возможности		
FAD (измерение подаваемого атмосферного воздуха)	FAD	FAD
Расчёт суммарного и полезного тепла	Суммарное и полезное тепло	Суммарное и полезное тепло
Первичный преобразователь	VFM 4000 фланцевая версия	VFM 4000 сэндвич-версия
Технологические присоединения		
EN 1092-1	DN15...300; PN16, 25, 40, 63, 100	DN15...100; PN16, 25, 40, 63, 100
ASME B16.5	1/2...12"; 150, 300, 600, 900, 1500 lb	1/2...4"; 150, 300, 600 lb
Диапазоны температур		
Температура измеряемой среды	-40...+240°C	-40...+240°C
Температура окружающей среды (невзрывозащищённое исполнение)	-40...+85°C	-40...+85°C
Температура окружающей среды (взрывозащищённое исполнение)	-40...+65°C	-40...+65°C
Материалы		
Первичный преобразователь	1.4404/316L, Hastelloy® C22	1.4404/316L, Hastelloy® C22
Уплотнение первичного преобразователя	1.4435/316L, Hastelloy® C276	1.4435/316L, Hastelloy® C276
Степень пылевлагозащиты		
Первичный преобразователь	IP66, 67	IP66, 67
Сужение номинального диаметра		
Первичный преобразователь	1- или 2-уровневое сужение диаметра	—
Сертификаты		
Взрывозащита	ATEX, FM (США и Канада), IECEx	ATEX, FM (США и Канада), IECEx
Функциональная безопасность	SIL2/3	SIL2/3

	С двумя независимыми первичными преобразователями и двумя преобразователями сигналов для многопродуктовых трубопроводов, дублированных измерений и повышенных требований к безопасности
	OPTISWIRL 4200 двойная версия
	
Преобразователь сигналов	VFC 200
Погрешность измерений	Re >20000 ±0,75 % для жидкостей Re >20000 ±1 % для газов и пара 10000 < Re <20000 ±2 % для жидкостей, газов и пара
Повторяемость	±0,1 %
Температура измеряемой среды	-40...+240°C
Выходные сигналы	мА, импульсный/частотный/состояния/сигнализация
Входной сигнал	мА
Передача данных	HART®, PA, FF
Напряжение питания (невзрывозащищённое исполнение)	12...30 В пост. тока
Напряжение питания (взрывозащищённое исполнение)	12...36 В пост. тока
Степень пылевлагозащиты	IP66, 67, опционально IP66, 68
Материал корпуса	Алюминий, нержавеющая сталь
Функциональные возможности	
FAD (измерение подаваемого атмосферного воздуха)	FAD
Расчёт суммарного и полезного тепла	Суммарное и полезное тепло
Первичный преобразователь	
Технологические присоединения	
EN 1092-1	DN25...100; PN16, 25, 40, 63, 100
ASME B16.5	1...4"; 150, 300, 600, 900, 1500 lb
Диапазоны температур	
Температура измеряемой среды	-40...+240°C
Температура окружающей среды (невзрывозащищённое исполнение)	-40...+85°C
Температура окружающей среды (взрывозащищённое исполнение)	-40...+65°C
Материалы	
Первичный преобразователь	1.4404/316L, Hastelloy® C22
Уплотнение первичного преобразователя	1.4435/316L, Hastelloy® C276
Степень пылевлагозащиты	
Первичный преобразователь	IP66, 67
Сужение номинального диаметра	
Первичный преобразователь	1- или 2-уровневое сужение диаметра
Сертификаты	
Взрывозащита	ATEX, FM (США и Канада), IECEx
Функциональная безопасность	SIL2/3

## Преобразователи дифференциального давления

### Компактный



OPTIBAR DP 3050  
Самый компактный в мире преобразователь дифференциального давления для измерения давления, уровня и расхода

### Технологический



OPTIBAR DP 7060  
Усовершенствованный преобразователь дифференциального давления для измерения давления, уровня, расхода, уровня раздела фаз и плотности

## Датчики перепада давления

### Измерительные мембраны



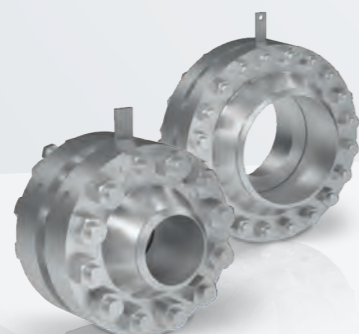
OPTIBAR OP 1100/1110  
Плоская выступающая поверхность (RF) или уплотнительная поверхность с впадиной под прокладку овального сечения (RTJ)



OPTIBAR OP 3100/3200  
С плоской уплотнительной поверхностью и угловыми штуцерами отбора давления



OPTIBAR OP 4100  
С кольцевой камерой и угловыми штуцерами отбора давления

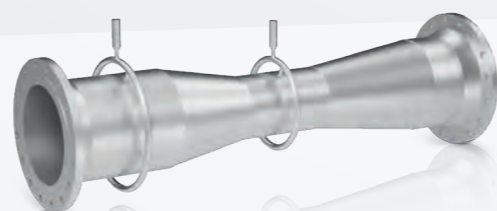


OPTIBAR OP 5100/5110  
Диафрагма в сборе с измерительными фланцами (ASME 16.36)



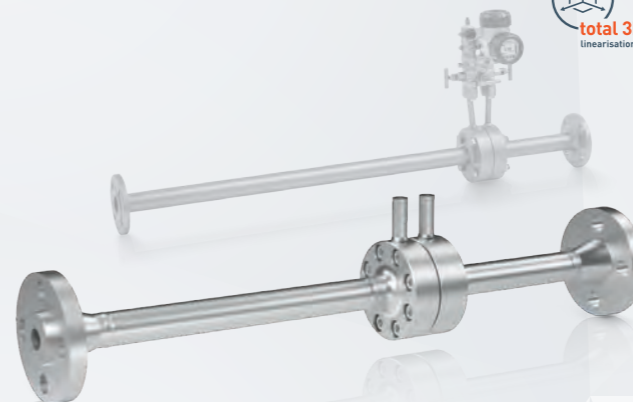
Усредняющие трубки Пито

OPTIBAR PT 2000  
С несколькими чувствительными к воздействию точками измерений

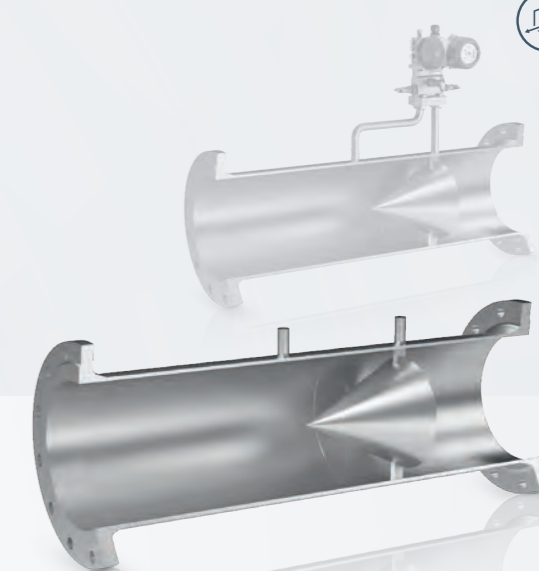


Другие компоненты для измерения расхода, такие как трубки Вентури, форсунки, конусные и клиновые расходомеры, в соответствии со стандартами ISO или ASME доступны по запросу

### Измерительные участки

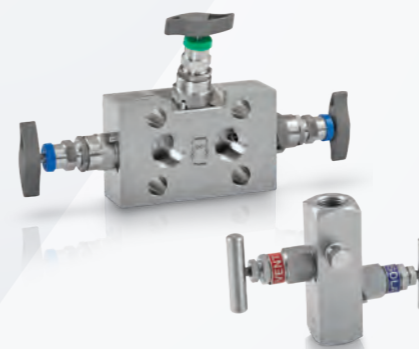


OPTIBAR MR 4300  
Измерительный участок в сборе с измерительной диафрагмой, угловыми штуцерами отбора давления и кольцевыми камерами



OPTIBAR MR 6300  
Измерительный участок с коническим датчиком перепада давления и одинарными штуцерами отбора давления

## Вспомогательные устройства



Для безопасного и простого монтажа преобразователей давления в технологическом процессе:

- Манометры и цельнометаллические клапаны, 3-/5-ходовые запорные клапаны, также для измерения давления пара и высокотемпературных применений
- Конденсатоотводчики при измерении давления пара
- Фитинги, уплотнения, заглушки, овальные фланцевые адаптеры и гасители пульсаций

## Расходомеры переменного перепада давления

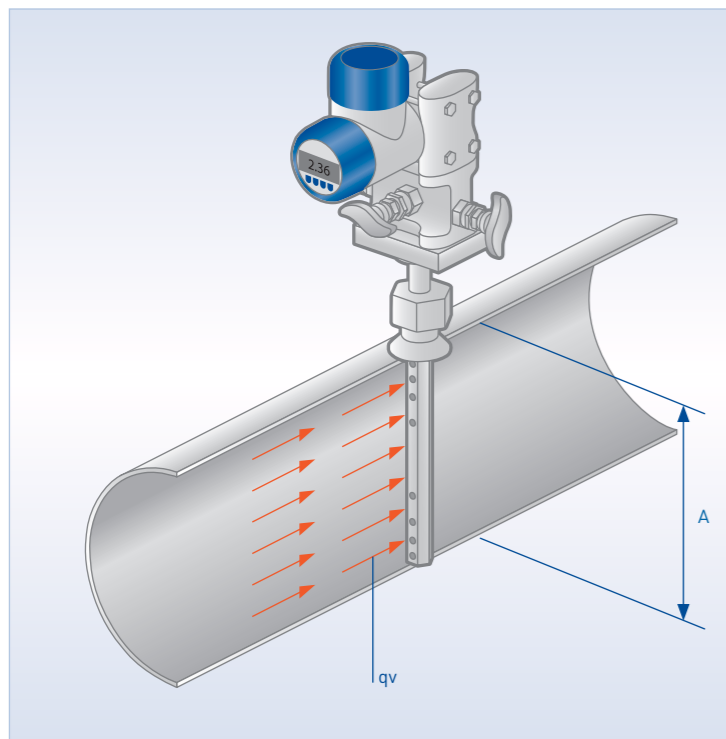
## Расходомеры переменного перепада давления

### Принцип измерения

На протяжении более 100 лет в промышленном производстве использовался метод измерения расхода по перепаду давления для определения объёмного или массового расхода жидкостей, газов и пара в коммерческом учёте.

Согласно этому методу давление измеряется в двух точках, между которыми в линии расположен ограничитель, например первичный элемент. По уравнению Бернулли разница в давлении между этими двумя точками позволяет определить скорость потока, а на основании скорости потока и известного номинального диаметра трубы можно рассчитать объёмный расход.

На сегодняшний день метод перепада давления постоянно совершенствуется и адаптируется к требованиям современного производства, а компания KROHNE помогает на этом пути.



### Трубка Пито

В качестве альтернативы использованию мембран трубка Пито представляет собой простое и экономически эффективное решение для измерения расхода, которое характеризуется высокоточными показаниями на протяжении длительного периода времени:

- Применения с требованием низких потерь давления
- Дооснащение существующих трубопроводов системами измерения расхода
- Диаметры трубопровода >DN 300/12"
- Газы низкого давления

Трубка Пито, состоящая из двух камер, устанавливается в трубопровод перпендикулярно направлению потока. Передняя камера обращена к потоку, а задняя камера располагается с обратной стороны сенсора.

Воздействие измеряемой среды на переднюю камеру вызывает избыточное давление, которое добавляется к статическому давлению в трубе. В зависимости от формы трубы отрицательное давление накапливается в задней камере. Оба значения давления передаются в преобразователь дифференциального давления, который преобразует разницу между двумя камерами в выходной сигнал.

Скорость потока рассчитывается на основании данных по перепаду давления и плотности измеряемой среды  $v = k \times \sqrt{2 \times \Delta p / \rho}$ .

Объёмный расход рассчитывается на основании данных по скорости потока и площади поперечного сечения  $qv = v \times A$ .

### Измерительные мембраны

Принцип действия измерительных мембран основан на подконтрольном ограничении расхода жидкости, газа или пара. Согласно уравнению Бернулли скорость потока при уменьшении сечения увеличивается, а статическое давление падает. По разнице давления на позиции замера определяется скорость потока измеряемой среды.

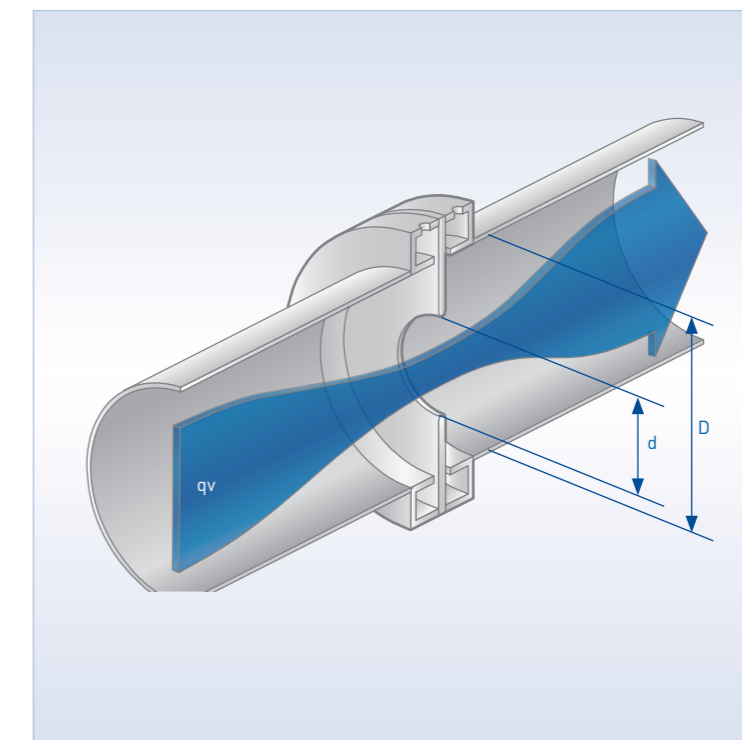
Объёмный расход рассчитывается на основании данных по скорости потока и площади поперечного сечения:  $qv = v \times A$ .

Соотношение диаметров  $\beta = d/D$  определяется для каждой позиции измерения, что позволяет оптимизировать их для соответствия специальным требованиям, включая, например, более короткие участки на входе/выходе, более низкие потери давления и уменьшенную общую неопределённость в некоторых случаях.

Измерительные мембраны в качестве первичных элементов стандартизированы во всём мире в соответствии с ISO 5167.



OPTIBAR DP 7060 с компактной измерительной мембраной OPTIBAR OP 3100



## Отличительные особенности:

- Стандартизированный во всём мире принцип измерения расхода в соответствии с ISO 5167
- Все возможные неопределённости измерения при рабочих условиях известны и могут быть вычислены
- Измерение объёмного и массового расхода жидкостей, газов или пара
- Температура измеряемой среды -200...+1000°C
- Рабочее давление до 400 бар
- Номинальные диаметры трубопровода DN25...12000 / 1...470"
- Один преобразователь давления для всех процессов измерения расхода, компактное или раздельное исполнение
- Встроенное измерение абсолютного давления
- Опционально доступная компенсация по давлению и температуре
- Откалиброванные на проливной установке измерительные участки для малых диаметров трубопровода и низкой погрешности измерения
- Оптимизация точек измерения в соответствии с указанными техническими требованиями, например, короткие участки на входе/выходе, низкие потери давления, небольшая общая неопределённость измерения и т.д.
- Замена преобразователя давления без остановки технологического процесса
- Соответствие директиве 2014/68/EU по оборудованию, работающему под давлением, с нанесением маркировки CE
- Большой выбор материалов для коррозионно-активных и не вызывающих коррозию измеряемых сред
- Варианты передачи данных: 4...20 мА, HART® 7/HART®, SIL2/3, FOUNDATION™ fieldbus, PROFIBUS® PA

## Представляем устройства измерения расхода по перепаду давления серии OPTIBAR

На сегодняшний день для свыше 40 % всех применений первым выбором являются по-прежнему расходомеры переменного перепада давления. С выпуском на рынок серии OPTIBAR компания KROHNE расширяет свой ассортимент контрольно-измерительного оборудования для соответствия этим требованиям.

Ассортимент продукции включает модульные преобразователи, разделительные мембраны для различных условий применения, первичные элементы, вспомогательные устройства, клапаны и задвижки. Это даёт Вам возможность приобрести у одного производителя одиночные преобразователи дифференциального давления, а также комплексные узлы измерения расхода по перепаду давления в комплекте с согласованными, предустановленными компонентами, прошедшие проливку на калибровочной установке и готовые к установке.

Концепция модульного исполнения



## Комплексные узлы замера

Компания KROHNE предлагает Вам все необходимые средства измерения для Ваших измерительных участков: от первичных элементов до вычислителя расхода для газа, жидкости и пара.

Для расчёта неопределённостей измерения, вызванных изменениями рабочих условий, вычислитель расхода использует соответствующие алгоритмы для всех первичных элементов. Дополнительные датчики температуры и давления позволяют выполнить также компенсацию по плотности или рассчитать суммарную и полезную энергию.

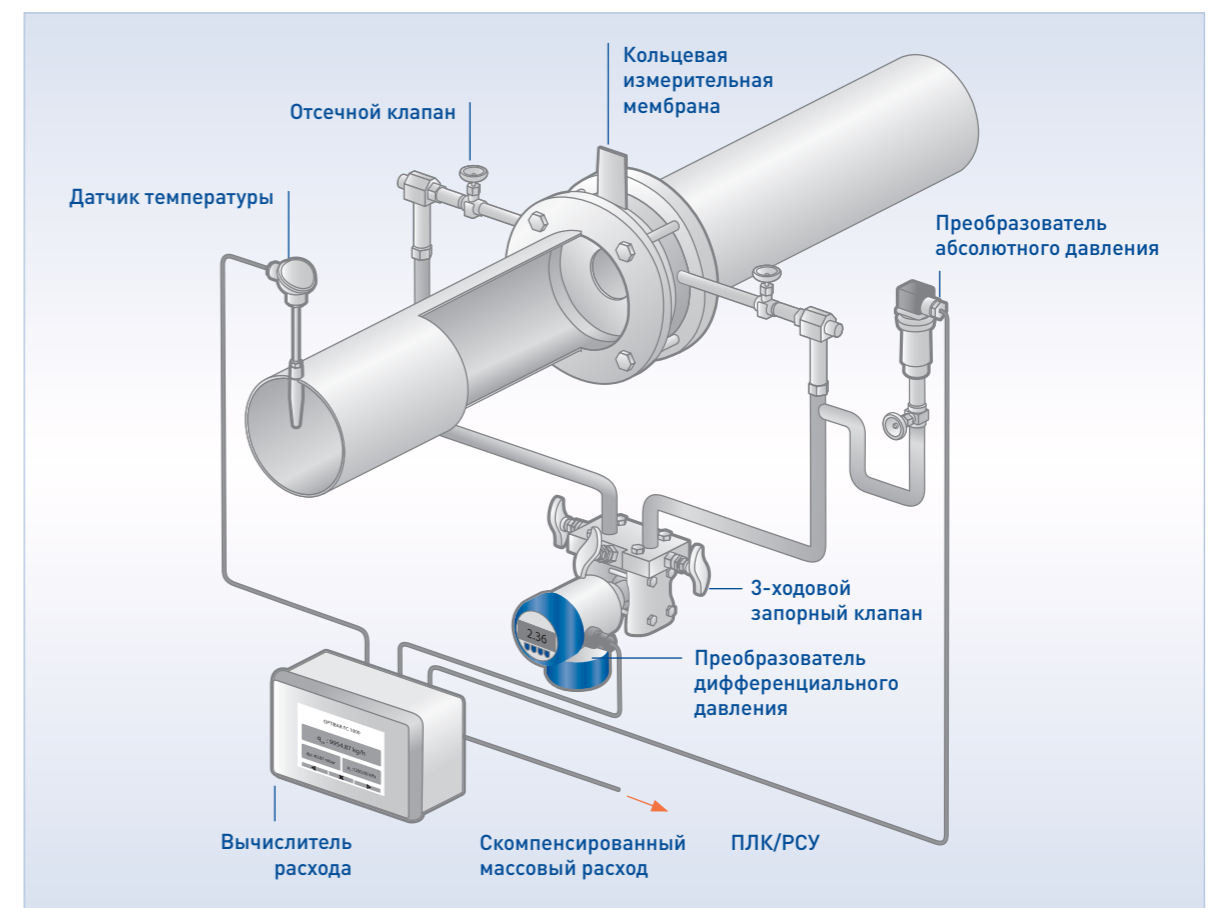
При выполнении пусконаладочных работ на комплексном измерительном участке нашими силами инвестиционные затраты, такие как проектирование первичного элемента, сборка компонентов и предварительная настройка параметров преобразователя дифференциального давления, а также вычислителя расхода, снижаются. Помимо этого, отсутствуют дополнительные затраты на трубопроводную обвязку, монтаж и тестирование на станции замера.

Подход компании KROHNE к проектированию также гарантирует, что до 70% всех возможных мест появления утечек будут исключены, что обеспечит снижение затрат на сервисное и техническое обслуживание.




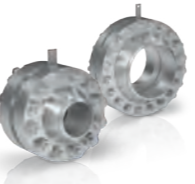
## Отрасли промышленности:

- Нефтегазовая
- Химическая
- Нефтехимическая
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- Энергетика
- Metallургическая и горнодобывающая
- Пищевая промышленность и напитки



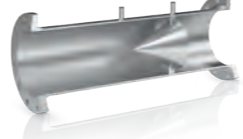
Комплексная станция измерения расхода по перепаду давления для скомпенсированного объёмного/массового расхода





## Измерительные мембраны

	Конструкция с плоской выступающей поверхностью (RF) или уплотнительной поверхностью с впадиной под прокладку овального сечения (RTJ)	С плоской уплотнительной поверхностью и угловыми штуцерами отбора давления	С кольцевой камерой и угловыми штуцерами отбора давления	Диафрагма в сборе с измерительными фланцами по ASME 16.36
	OPTIBAR OP 1100/1110	OPTIBAR OP 3100/3200	OPTIBAR 4100	OPTIBAR OP 5100/5110
				
Измеряемая среда	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар
Тип	Раздельный	Компактный, раздельный	Раздельный	Раздельный
Расчёт параметров	EN ISO 5167: 2003; ASME MFC-3M 2007; AGA 3; ASME PTC 19.5 2004; ГОСТ 8.586; РД 50-411-83	EN ISO 5167: 2003; ASME MFC-3M 2007; AGA 3; ASME PTC 19.5 2004; ГОСТ 8.586; РД 50-411-83	EN ISO 5167: 2003; ASME MFC-3M 2007; AGA 3; ASME PTC 19.5 2004; ГОСТ 8.586; РД 50-411-83	EN ISO 5167: 2003; ASME MFC-3M 2007; AGA 3; ASME PTC 19.5 2004; ГОСТ 8.586; РД 50-411-83
Погрешность / Точность	Погрешность для версии С: ±0,5...0,8 %	Погрешность для версии С: ±0,5...0,8 %	Погрешность для версии С: ±0,5...0,8 %	Погрешность для версии С: ±0,5...0,8 %
Динамический диапазон регулирования	6:1	6:1	6:1	6:1
Потери давления	40...95 %	40...95 %	40...95 %	40...95 %
Макс. давление	300...2500 lb	PN10...100	PN10...100	300...2500 lb / 600...2500 lb
Макс. температура	+400°C	+400°C	+400°C	+400°C
Номинальный диаметр трубопровода	1...24"	DN50...600	DN50...600	1...24"
Материал первичного элемента	316L	316L	316L	316L
Материал крепежных деталей	Не указано / мягкая малоуглеродистая сталь, 316L	316L	316L	SA105, 316L
Опционально доступный температурный сенсор	Нет	Нет	Нет	Нет

## Усредняющие трубки Пито / Измерительные участки

	С несколькими чувствительными к воздействию точками измерений	Измерительный участок в сборе с измерительной диафрагмой, угловыми штуцерами отбора давления и кольцевыми камерами	Измерительный участок с коническим датчиком перепада давления и одинарными штуцерами отбора давления
	OPTIBAR PT 2000	OPTIBAR MR 4300	OPTIBAR 6300
			
Измеряемая среда	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар
Тип	Компактный, раздельный	Компактный, раздельный	Компактный, раздельный
Расчёт параметров	Стандарт KROHNE	EN ISO 5167: 2003; ASME MFC-3M 2007; AGA 3; ASME PTC 19.5 2004; ГОСТ 8.586; РД 50-411-83	EN ISO 5167
Погрешность / Точность	<±1 % без калибровки; <±0,5 % после калибровки	Погрешность для версии С: ±0,5...0,8 %, после калибровки: ±0,3...0,4 %	Погрешность для версии С: ±5 % после калибровки: ±0,25...0,35%
Динамический диапазон регулирования (после калибровки)	5:1	6:1	6:1
Потери давления	5...12 %	40...95 %	40...95 %
Макс. давление	PN40	150...600 lb / PN10...100	300...600 lb
Макс. температура	+400°C	+400°C	+400°C
Номинальный диаметр трубопровода	2...800"/DN50...2000	1/2...4"/DN15...10	4...24"
Материал первичного элемента	316L	316L/1.4404	316L
Материал крепежных деталей	A105, 316L, 16Mo3	316L/1.4404	SA105
Опционально доступный температурный сенсор	Да	Нет	Нет

## Измерительные мембраны

	Преобразователи дифференциального давления со встроенной функцией измерения абсолютного давления для всех применений с измерением расхода, совместимые со всеми видами измерительных мембран, усредняющих трубок Пито и измерительных участков	
	OPTIBAR DP 3050	OPTIBAR DP 7060
		
Погрешность (от откалиброванного диапазона)		
Базовая погрешность перепада давления	<±0,1 до TD 10:01	<±0,065 % до TD 10:1
Долговременная стабильность	<±0,1 % в течение 5 лет	<±0,1 % в течение 5 лет
Общая эффективность	<±0,3 %	<±0,18 %
Макс. динамический диапазон регулирования	10:1	100:1
Базовая погрешность Рабс	<±0,1 %	<±0,1 %
Диапазон номинальных давлений		
Сенсор	Пьезорезистивный	Пьезорезистивный
Диапазон измерения	100, 500 мбар; 3, 16 бар	10, 30, 100, 500 мбар, 3, 16 бар
Давление в линии	160 бар	40, 160, 400 бар
Температурный диапазон		
Температура измеряемой среды	40...+85°C	-40...+85°C
Температура окружающей среды	40...+80°C	-40...+80°C
Конфигурация		
Компьютерные средства	Не прим.	Бесплатный DTM, также USB-интерфейс
Программное обеспечение / Портативный терминал	Да — универсальный HART®	Да — универсальное ПО и DD-файл
Локальная	С помощью опционально доступного модуля индикации и управления	С помощью опционально доступного модуля индикации и управления
Материал		
Корпус	316L	Корпус по DIN в одно- или двухкамерном исполнении: 316L, алюминий, 316L (электрополированная), пластик (ПБТ)
Материал мембраны	316L	316L, Hastelloy® C-276
Передача данных		
Выходной сигнал	4...20 мА, HART® 7	4...20 мА, HART® 7, PA, FF
Сертификаты		
Взрывозащита	ATEX/IECEx Ex ia	ATEX/IECEx Ex ia, Ex d
Функциональная безопасность	Не прим.	SIL 2/3

Принцип измерения: Механическая заслонка



DW 181  
Для чистых жидкостей,  
G3/4...2, 3/4...2 NPT

DW 182  
Для чистых жидкостей,  
DN15...65, 1/2...2 1/2" ASME

DW 183  
Для чистых жидкостей,  
DN65...200, 3...8" ASME

DW 184  
Погружной контроллер расхода  
для труб диаметром  $\geq 250$  мм / 10",  
технологическое присоединение  
DN150, 6" ASME

Принцип измерения: Электромагнитный



DWM 1000  
С бинарным выходом

DWM 2000  
С выходным сигналом 4...20 мА

Контроллеры расхода



### Отличительные особенности DWM 1000, 2000:

- Измерение и мониторинг электропроводных жидкостей, паст и суспензий
- Прочная конструкция, отсутствие подвижных частей и необходимости технического обслуживания
- Части, контактирующие с измеряемой средой, выполнены из нержавеющей стали и керамики
- Присоединение FT Tuchenhagen® для гигиенических применений
- Опционально доступный ЖК-дисплей, например, для калибровки по месту эксплуатации
- Корпус из нержавеющей стали IP68 для применения в условиях затопления
- Длинный сенсор для больших трубопроводов или открытых каналов
- Для трубопроводов  $\geq$ DN25/1"

## Электромагнитные контроллеры расхода

### Принцип измерения

Ещё в 1832 году Фарадей пробовал определить скорость течения реки Темзы, измеряя напряжение, индуцируемое в потоке воды магнитным полем Земли. Электромагнитный принцип измерения расхода основан на законе индукции Фарадея. Согласно этому закону в проводнике или проводящей жидкости, которая перемещается в магнитном поле, индуцируется определённое напряжение. Это напряжение прямо пропорционально скорости движения среды.

В электромагнитных контроллерах расхода индуцированное напряжение фиксируется одним электродом сравнения и одним измерительным электродом, контактирующими напрямую с измеряемой средой.

Блок электроники преобразует этот сигнал в пропорциональный выходной сигнал.

## Надёжные и не требующие технического обслуживания: Реле потока DWM 1000 и расходомер DWM 2000

Компания KROHNE открыла и обосновала используемый в промышленности электромагнитный метод измерения расхода более 45 лет назад. Но и сегодня мы продолжаем удивлять заказчиков инновациями в этой области.

Контроллеры расхода DWM 1000 и DWM 2000 представляют собой два надёжных устройства.

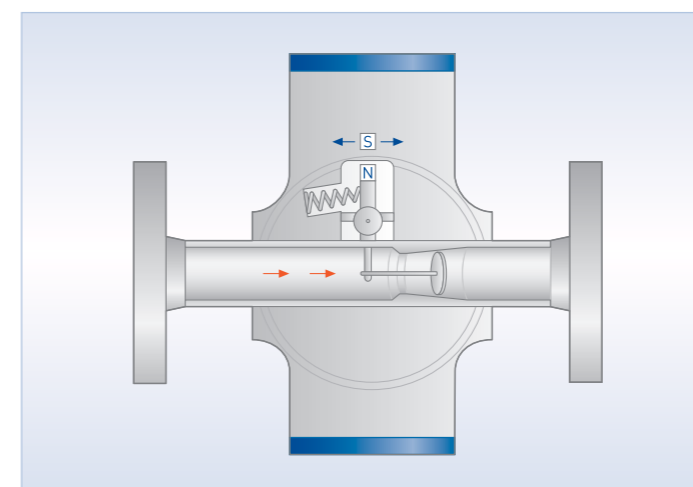
В зависимости от исполнения устройства скорость потока регулируется (DWM 1000) или измеряется и преобразуется в выходной сигнал 4...20 мА (DWM 2000).

Единственным условием является электропроводность измеряемой среды не менее 20 мкСм/см. Контроллеры расхода DWM 1000 и DWM 2000 идеально подходят для измерения расхода различных однородных жидкостей, паст и шламов в том числе с содержанием твёрдых включений.

## Механические контроллеры расхода

### Принцип измерения

В контроллерах расхода DW 181...184 поток жидкости направлен на смонтированную на пружине механическую заслонку. Позиция заслонки изменяется с увеличением силы потока. Встроенный магнит передаёт положение заслонки на дисплей, а также активирует предельный выключатель.



## Всегда правильный выбор: Контроллеры расхода DW 181, 182, 183 и 184

Контроллеры расхода DW 181, 182, 183 и 184 от компании KROHNE являются идеальным решением практически для любого типа технологического присоединения.

Каждый прибор оснащается предельным выключателем (герконовым контактом), при этом установить другой выключатель возможно в любое время. В случае повышенных коммутирующих мощностей до 1200 ВА может быть установлено дополнительное усилительное реле.

Выберите дисплей, в наибольшей степени отвечающий Вашим требованиям: DW 181, 182, 183 может быть заказан с одним из двух типов дисплеев, G и A. Для DW 184 доступен только дисплей типа G.

Дисплей типа G обеспечивает визуальный контроль расхода с помощью линейной 10-точечной шкалы. При этом точка переключения может быть изменена в любое время в рабочем режиме. Дисплей типа A позволяет более точно считывать показания расхода (например, в л/ч или м³/ч) с помощью шкалы. Для данного типа дисплея настройка точки переключения возможна даже при отсутствии потока.

### Отрасли промышленности:

- Энергетика
- Сталелитейная
- Metallургическая и горнодобывающая
- Нефтехимическая
- Нефтегазовая
- Химическая
- Пищевая промышленность и напитки
- Водоподготовка и очистка сточных вод



### Отличительные особенности DW 181...DW 184:


- Один или два герконовых предельных выключателя
- Для горизонтальных или вертикальных трубопроводов (DW 181...183)
- Погружной тип для горизонтальных трубопроводов  $\varnothing \geq 250$  мм/10" (DW 184)
- Доступно с резьбовыми, фланцевыми присоединениями или с монтажными фланцами
- Два различных вида дисплея (G и A) на выбор (DW 181...184)
- Высокотемпературное исполнение до макс. +300°C
- Взрывозащищённые версии (Ex d, Ex i)
- Тропическое исполнение с соединительными муфтами Ampheno!® и двойным покрытием прибора эпоксидным лаком
- Локальная индикация без необходимости подключения электропитания, возможно применение в качестве ротаметра
- Для коммутирующих мощностей до 1200 ВА возможно дооснащение дополнительным усилительным реле

### Отрасли промышленности:

- Водоподготовка и очистка сточных вод
- Пищевая промышленность и напитки
- Химическая
- Фармацевтическая
- Промышленное производство
- Целлюлозно-бумажная
- Metallургическая и горнодобывающая
- Сталелитейная

## Контроллеры расхода

	Механические контроллеры расхода	Электромагнитные контроллеры расхода
	DW 181...184	DWM 1000
		
Погрешность измерений	±15 % от точки переключения	Если $v > 1$ м/с: погрешность ±5 % от точки переключения если $v < 1$ м/с: погрешность ±2 % от точки переключения, ±3 см/с
Повторяемость	±3 % от точки переключения	±1 % от точки переключения
Предельные выключатели	1 или 2 бинарных выходы; 1 или 2 релейных выходы	1 бинарный выход
Выходной сигнал	—	—
Передача данных	—	—
Напряжение питания	Коммутируемое напряжение перем. тока: 24, 48, 110, 240 В перем. тока; Коммутируемое напряжение пост. тока: 24, 48, 110 В пост. тока	48...240 В перем. тока; 48 В пост. тока; релейное напряжение: 48, 110, 240 В перем. тока; 48 В пост. тока
Степень пылевлагозащиты	Корпус из поликарбоната: IP65 (невзрывозащищенное исполнение и исполнение Ex i), корпус из алюминия: IP65 (невзрывозащищенное исполнение и исполнение Ex d) Версия HT (клеммная коробка из алюминия): IP20, 66	Корпус из алюминия: IP65, корпус из нержавеющей стали: IP68
Номинальный диаметр		
Диаметр трубы	≥DN15/1/2"	≥DN25/1"
Присоединение	3/4...2" NPT; G3/4...2 DN15...200/1/2...8"	Станд. фитинг G1A; навинчиваемая сварная муфта (Ø39 мм/Ø1,25"), длинный сенсор (опционально) 1 1/2" NPT; G1 1/2, навинчиваемая сварная муфта (Ø60 мм/Ø2,4"), патрубок (опционально) DN25...50/1...2", DN32/1 1/4" по запросу. Опционально доступное присоединение FT Tuchenhausen VARIVENT® для гигиенических применений
Номинальное давление		
Макс. рабочее давление	100 бар изб, более высокие давления по запросу	25 бар изб
Рабочие условия		
Измеряемая среда	Однородные, чистые жидкости	Электропроводные жидкости, пасты, шламы ≥20 мкСм/см
Вязкость для стандартного исполнения	≤30 мПа·с	—
Вязкость для специального исполнения	≤250 мПа·с	—
Диапазон измерения	0,2...4 м/с	0,1...9,9 м/с
Диапазоны температур		
Температура измеряемой среды	-40...+150°C -25...+300°C (высокотемпературная версия)	-25...+150°C -25...+60°C (IP68)
Температура окружающей среды	-40...+80°C -25...+60°C (высокотемпературная версия)	-25...+60°C
Материалы		
Измерительная труба	Бронза (DW 181), нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь, цирконий
Измерительная система	Нержавеющая сталь	Электрод: платина
Сертификаты		
Взрывозащита	ATEX	—
Прочее	EAC	EAC

	Электромагнитные контроллеры расхода
	DWM 2000
	
Погрешность измерений	Если $v > 1$ м/с: погрешность ±5 % от измеренного значения (±2 % после калибровки на месте установки) если $v < 1$ м/с: погрешность ±2 % от измеренного значения, ±3 см/с
Повторяемость	±1,5 % от измеренного значения
Предельные выключатели	—
Выходной сигнал	4...20 мА, 3-проводный
Передача данных	RS232
Напряжение питания	24 В пост. тока, 50 мА
Степень пылевлагозащиты	Корпус из алюминия: IP65, Корпус из нержавеющей стали: IP68, Корпус из алюминия с дисплеем: IP55
Номинальный диаметр	
Диаметр трубы	≥DN25; 1"
Присоединение	Станд. фитинг G1A; навинчиваемая сварная муфта (Ø39 мм/Ø1,25"). Опционально доступный длинный сенсор 1 1/2" NPT; G1 1/2, навинчиваемая сварная муфта (Ø60 мм/Ø2,4"), патрубок (опционально) DN25...50/1...2", DN32/1 1/4" по запросу. Опционально доступное присоединение FT Tuchenhausen VARIVENT® для гигиенических применений
Номинальное давление	
Макс. рабочее давление	25 бар изб
Рабочие условия	
Измеряемая среда	Электропроводные жидкости, пасты, шламы ≥20 мкСм/см
Вязкость для стандартного исполнения	—
Вязкость для специального исполнения	—
Диапазон измерения	1...8 м/с
Диапазоны температур	
Температура измеряемой среды	-25...+150°C -25...+60°C (IP68)
Температура окружающей среды	-25...+60°C
Материалы	
Измерительная труба	Нержавеющая сталь, цирконий
Измерительная система	Электрод: платина
Сертификаты	
Взрывозащита	—
Прочее	EAC

## Технология передачи данных

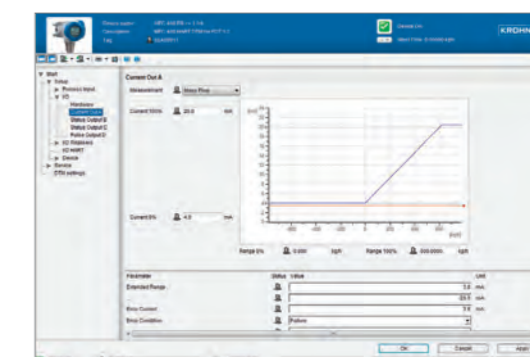
Драйверы · Протоколы · Конфигурация · Диагностика



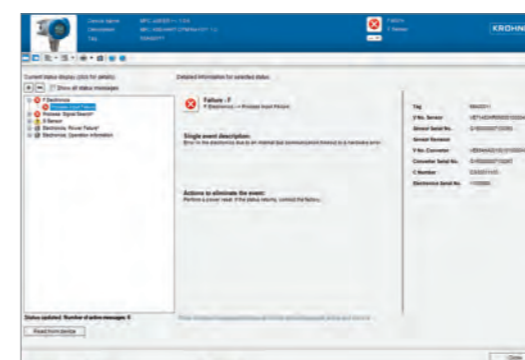
## Конфигурация и диагностика через DTM-драйверы



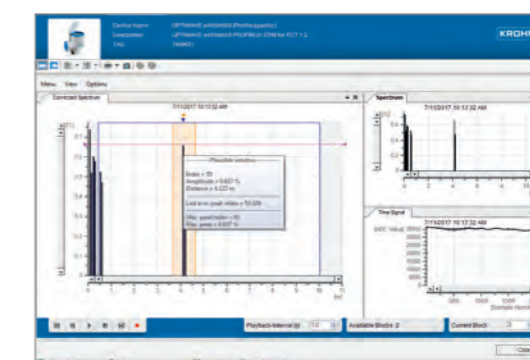
Простая навигация, доступность информации о состоянии устройства в любое время



Простая настройка параметров, поддерживаемая графическими элементами



Подробный обзор диагностических параметров с рекомендациями по решению текущих событий



Расширенные функции мониторинга с опционально доступной записью событий

## Непрерывное совершенствование

Компания KROHNE делает коммуникацию удобной. Каждый из наших полевых приборов обеспечивает надёжный обмен данными с контроллерами, системами управления и персональными компьютерами и может применяться для выполнения различных задач по управлению и мониторингу.

## Протоколы и интерфейсы

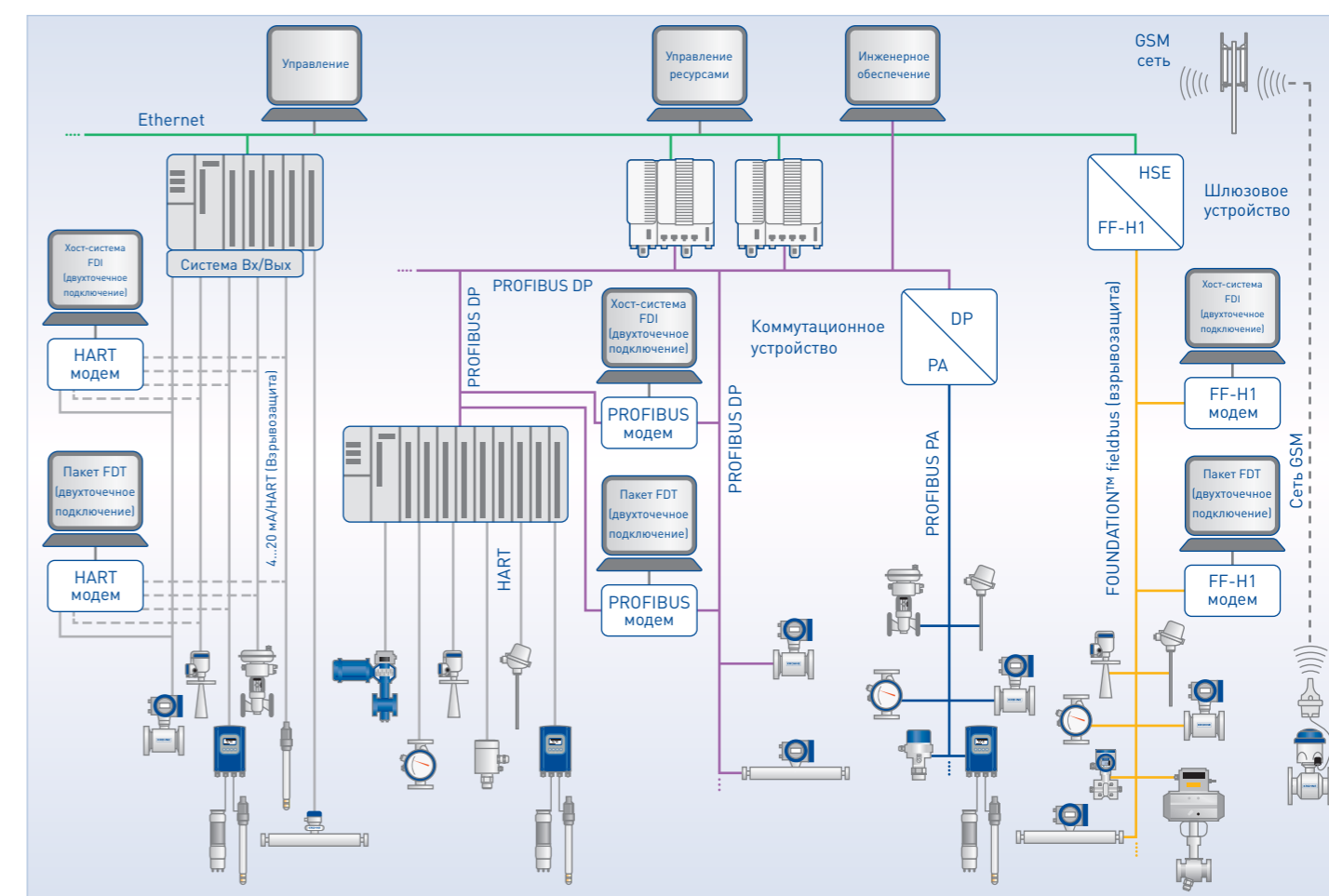
Мы поддерживаем как проверенные и установленные протоколы, так и новые протоколы обмена данными для определённых отраслей промышленности, например, EtherNet/IP™ для пищевой промышленности и сектора производства напитков или PROFINET® для сектора водоподготовки и очистки сточных вод.

## Интеграция устройств

Компания KROHNE имеет все предпосылки для интегрирования в современные системы управления на основе интеграционных технологий, таких как DD/EDD и FDT/DTM.

Мы являемся давним участником объединения PACTware™ и FDT Group®. Уже с 2003 года мы разработали DTM- и EDD-драйверы для наших полевых устройств с цифровыми протоколами связи HART®, PROFIBUS® или FOUNDATION™ fieldbus.

## Быстрый и удобный доступ к данным технологического процесса и информации о приборе с любого уровня



## Системные решения

Решения по измерению расхода · Решения по контролю ·  
Решения по беспроводным и дистанционным измерениям



### Решения для управления технологическим процессом и автоматизации — От систем коммерческого учёта до облачной веб-отчётности

Компания KROHNE предлагает готовые разработанные решения для специальных промышленных применений по всему миру. Будь то отдельные позиции измерения или сложные узлы учёта: Мы берём на себя ответственность за весь цикл выполнения проекта. От первой консультации до ввода в эксплуатацию – наша идея реализации полноценного всестороннего обслуживания гарантирует бесперебойную и непрерывную эксплуатацию на объекте.

- Системные решения по измерению расхода, контролю, беспроводным и дистанционным измерениям от общей концепции проекта до пуско-наладочных работ по месту эксплуатации
- Беспроблемная интеграция оборудования компании KROHNE и сторонних поставщиков
- Специализированный комплект управляющих программ и программное обеспечение для подтверждения соответствия требованиям от компании KROHNE
- Собственное проектирование, производство, тестирование, ввод в эксплуатацию и обслуживание в полевых условиях

Посетите наш сайт:  
[www.krohne.com/solutions](http://www.krohne.com/solutions)  
и [www.krohne.com/industries](http://www.krohne.com/industries),  
чтобы узнать больше  
об ассортименте продукции  
компании KROHNE:

- Детали и снимки с объектов эксплуатации
- Отличительные и функциональные особенности
- Типичные применения и соответствующие им решения



#### Решения по измерению расхода

Компания KROHNE берёт на себя полную ответственность за проект от предпроектных работ до ввода в эксплуатацию на объекте и обучения сотрудников, а также предоставляет предварительно полностью собранные, настроенные и прошедшие заводские испытания системы, включая комплект управляющих программ и программное обеспечение для подтверждения соответствия оборудования требованиям.

- Системы коммерческого учёта для нефти, газов, СПГ и воды
- Системы управления дозированием
- Системы измерения влажного газа для управления разработкой месторождения
- Системы отбора и анализа проб
- Проверы и контрольные расходомеры

#### Системные решения по мониторингу, анализу, валидации и диспетчерскому контролю процессов

В соответствии с требованиями заказчиков компания KROHNE предлагает автономную установку программного обеспечения или готовые решения, включая оборудование, визуализацию, диспетчерский контроль и отчётность, а также обеспечивает надёжный мониторинг критических процессов на заводах, трубопроводах и судах.

- Система PipePatrol для управления трубопроводами
- Комплект управляющих программ и программное обеспечение для подтверждения соответствия требованиям
- Система EcoMATE™ для мониторинга расхода топлива и выбросов углерода для морских судов
- Система Cargomaster® для мониторинга резервуаров на морских судах

#### Решения по беспроводным и дистанционным измерениям

Компания KROHNE обеспечивает удалённую передачу данных на все расстояния и для сетей всех размеров с прямым доступом к удалённым позициям измерения и беспроводной передачей измерительных сигналов и данных.

- Крупнотоннажные измерения воды с поддержкой удалённой передачи данных
- Измерение уровня шлама с поддержкой удалённой передачи данных
- Измерение уровня с поддержкой удалённой передачи данных
- Измерение концентрации дезинфицирующих растворов с поддержкой удалённой передачи данных



Шкафы диспетчерских систем дистанционного управления на базе вычислителя расхода SUMMIT 8800



Система EcoMATE™ для мониторинга расхода топлива и выбросов углерода для морских судов



Удалённая передача данных в специальных применениях

## Услуги

Услуги, связанные с продукцией · Услуги, связанные с системными решениями · Обучение · Средства технического обслуживания, настройки и оформления заказа

Услуги, предоставляемые на протяжении всего цикла осуществления проекта

- **Консультирование и инженерно-проектные работы**

Предпродажная поддержка, от этапа планирования до формирования окончательного предложения и утверждения технических деталей

- **Пуско-наладочные работы**

Услуги по вводу в эксплуатацию, включая круглосуточную горячую телефонную линию, в рамках соглашения об уровне обслуживания

- **Калибровка системы и подтверждение её соответствия требованиям**

Услуги по периодической проверке, подтверждению соответствия требованиям, повторной калибровке и модернизации, включая экологическую и метрологическую сертификацию

- **Техническое обслуживание и эксплуатация**

Плановое техническое обслуживание, действия в аварийной ситуации, удалённая поддержка и организация замены запасных частей

- **Обучение**

От онлайн-курсов обучения до индивидуальных внутренних тренингов

## Услуги — С Вами на каждом шагу

С тех пор как компания KROHNE запустила производство ротаметров в 1921 году, важной частью нашей деятельности стало сервисное обслуживание оборудования и поддержка связи с нашими заказчиками. Являясь в настоящее время мировым лидером на рынке контрольно-измерительного оборудования для технологических процессов, мы разработали концепцию комплексного обслуживания, которая охватывает все аспекты полного цикла существования технологической установки. Наши услуги охватывают все этапы проекта и доступны для объектов любого масштаба.

Имея локальные представительства приблизительно в 100 странах мира, мы всегда готовы предоставить сервисное обслуживание в помощь нашим заказчикам. Для решения сложных вопросов региональная организация по сервисному обслуживанию находится в непосредственном контакте с научно-производственным подразделением компании KROHNE.



### Услуги, связанные с продукцией

В каждом случае установки контрольно-измерительного оборудования компании KROHNE, мы будем там, чтобы обеспечить наилучшее обслуживание, от выполнения анализа на объекте эксплуатации и рекомендаций по организации рабочего процесса до установки и ввода в эксплуатацию.

- Проектирование на объекте эксплуатации
- Калибровка и поверка оборудования
- Услуги аренды оборудования, например, ультразвуковых накладных расходомеров
- Гибкие гарантийные условия: от простого продления гарантии для отдельных приборов до всего проекта
- Услуги по обмену, например, региональная повторная сертификация или обмен приборами
- Ремонтные работы
- Горячая линия технической поддержки и дистанционное обслуживание
- Поддержка на объектах, расположенных в морской акватории, включая обновление и модернизацию контрольно-измерительного оборудования
- Обслуживание в условиях эксплуатации, включая продление действия региональных сертификатов по коммерческому учёту (например, в соответствии с директивой MID)
- Модернизация

### Услуги, связанные с системными решениями

Компания KROHNE предлагает комплексный пакет услуг для всего срока эксплуатации своих системных решений. От общей концепции проекта, изучения законодательных требований, а именно для коммерческого учёта или функциональной безопасности, до ввода в эксплуатацию по месту расположения объекта и обеспечения поддержки.

- Поддержка при подготовке проектной документации (тендеры, диаграммы, информационное взаимодействие)
- Поддержка в области коммерческого учёта
- Моделирование с применением методов вычислительной гидродинамики
- Планирование и определение объёмов работ
- Оценка затрат и составление бюджета
- Разработка стандартов качества и идентификация рисков
- Стартовая поддержка
- Поддержка при заводских приёмочных испытаниях (FAT) / приёмочных испытаниях на объекте эксплуатации (SAT)
- Внутривзаводские и выездные аудиторские проверки
- Услуги по калибровке
- Поверка приборов
- Поддержка по месту нахождения объекта
- Поддержка при нахождении объекта в морской акватории
- Соглашение об уровне обслуживания включает:
  - Организация поставки запасных частей
  - Действия в аварийной ситуации и ремонтные работы по месту эксплуатации
  - Техническое обслуживание, удалённая поддержка
  - Круглосуточная горячая линия технической поддержки



Большая команда разъездных сервисных инженеров и техников



Услуги аренды оборудования



Инженерно-конструкторские услуги для комплексных систем учёта



Поверка приборов



## Обучение — От онлайн-курсов обучения до индивидуальных внутренних тренингов

### Академия KROHNE и академия сервисного обслуживания

Академия KROHNE — это серия семинаров, организованных при сотрудничестве с ведущими компаниями в области автоматизации. Проводимые в различных странах, они посвящены ключевым проблемам эксплуатации, от безопасности установок до способов оптимизации технологического процесса и управления затратами, а также рассмотрению возможных решений. Если Вы интересуетесь в большей степени практическим использованием наших приборов, то наша академия сервисного обслуживания — это то, что Вам требуется.

### Онлайн-академия KROHNE

Онлайн-академия KROHNE представляет собой платформу электронного обучения в режиме реального времени, сфокусированную на промышленном контрольно-измерительном оборудовании. Она состоит из электронных обучающих курсов с полным аудио-сопровождением, объясняющим различные технологии измерения без привязки к конкретным производителям, и транслируемых в эфире вебинаров. Зарегистрируйтесь сейчас бесплатно и начните своё обучение на сайте: [academy-online.krohne.com](http://academy-online.krohne.com)

### Индивидуальные семинары

Чтобы в полной мере удовлетворить индивидуальные потребности в обучении, компания KROHNE организует индивидуальные сеансы обучения в любое время, практически в любой точке мира. Охватываются все аспекты, от курсов по приборам или законодательным вопросам до коммерческого учёта или функциональной безопасности (SIL).

Семинар по функциональной безопасности в главном офисе компании KROHNE, г. Дуйсбург, Германия



## Средства технического обслуживания, настройки и оформления заказа — маленькие помощники с большим влиянием

### myDevice — Интеллектуальные средства технического обслуживания

myDevice — это новый интегрированный инструмент, адаптированный к потребностям пользователей и операторов контрольно-измерительного оборудования компании KROHNE. Он включает в себя ряд интеллектуальных средств технического обслуживания для полного цикла эксплуатации измерительного устройства и обеспечивает следующее:

- Простой и быстрый ввод прибора в эксплуатацию
- Проверка полевого устройства, включая протоколы испытаний
- Мониторинг и анализ изменений
- Удобное управление всеми системами устройства
- Передача знаний с помощью онлайн-курсов обучения и обучающих видео:

[krohne.com/mydevice](http://krohne.com/mydevice)

### Configure It — Онлайн-платформа для выбора и заказа полноценного предложения от компании KROHNE

- Лёгкий выбор любой необходимой запасной части
- Интеграция в имеющуюся сферу заказчиков или сферу деятельности
- Модели системы автоматизированного проектирования (IGES / STEP, DWG) большинства устройств компании KROHNE, например, для прямого импорта практически в любую систему автоматизированного проектирования: [krohne.link/conf-en](http://krohne.link/conf-en)

Посетите наш сайт [krohne.com/mydevice](http://krohne.com/mydevice) и узнайте больше:

- **ОПТИЧЕСК Mobile, DTM, Master**
  - Беспроводная настройка параметров и ввод в эксплуатацию полевых устройств
  - Проверка с помощью различных испытаний без прерывания технологического процесса
  - Достоверная информация о техническом состоянии устройства
  - Подробные отчёты для документации по контрольному тестированию контуров безопасности (IEC 61508, 61511)
- **Центр информации о продукции PICK**
  - Файлы по конкретным устройствам по серийному номеру или коду автоматической идентификации в соответствии с DIN SPEC 91406
- **Видео-файлы по монтажу, вводу в эксплуатацию и поверке (ICV)**
  - Пошаговые видеуроки
- **Онлайн-академия KROHNE**
  - Круглосуточная доступность онлайн-курсов



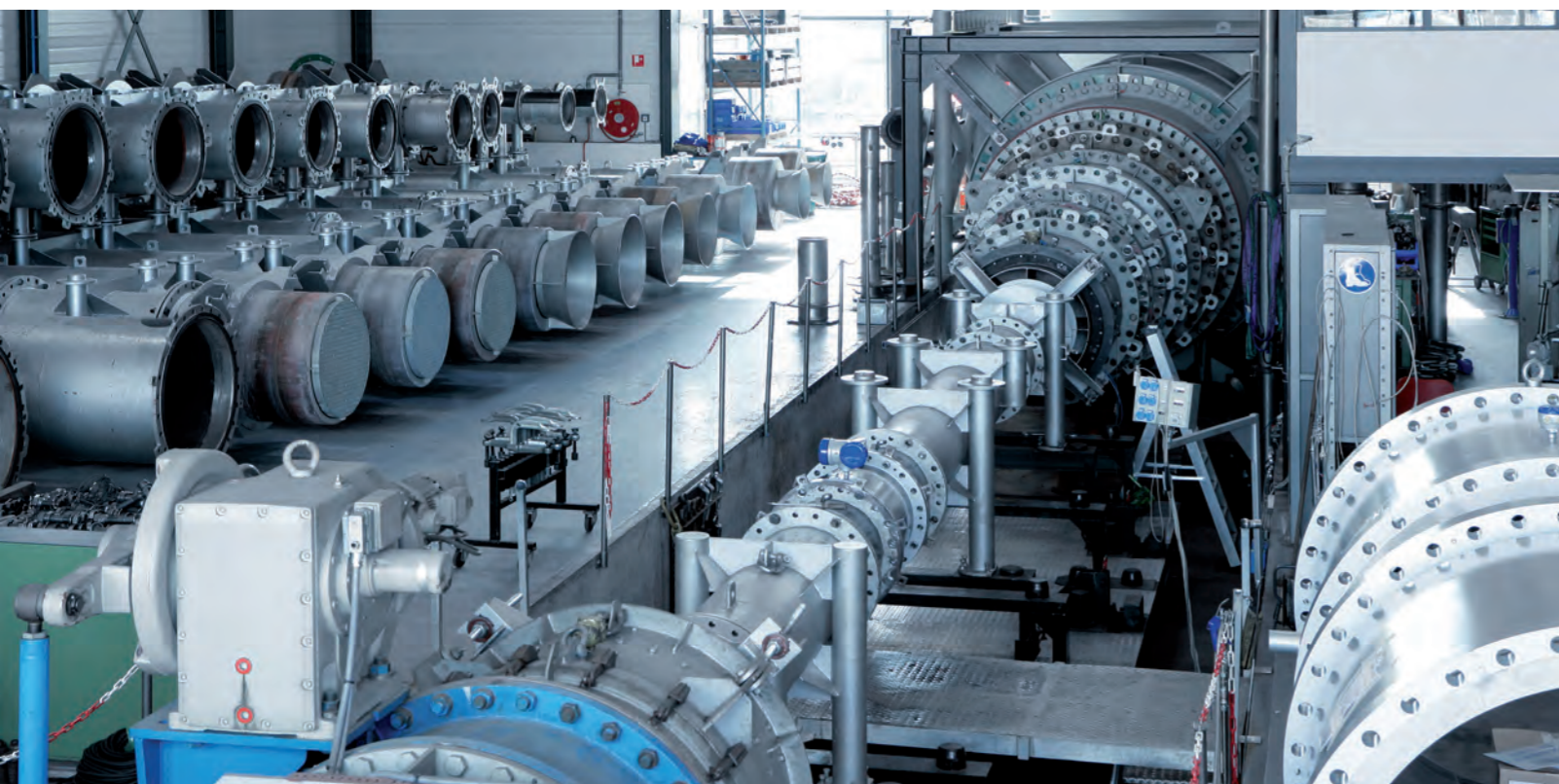
Калибровка под высоким давлением и с использованием больших расходов для расходомеров газа и жидкостей

Для систем учёта нефти и газа компания EuroLoop, наш партнёр в г. Роттердам, Нидерланды, предлагает тестирование и калибровку оборудования в соответствии с европейскими стандартами MID, EN или IEC, а также рекомендациями OIML.

Благодаря их большим установкам с закрытым контуром отдельные устройства или комплексные узлы учёта могут быть откалиброваны по следующим измеряемым средам:

- Природный газ: 20...30 000 м<sup>3</sup>/ч для устройств типоразмером 6...36" до ANSI 900 с минимальной общей неопределённостью (СМС) 0,17%
- Жидкие углеводороды: типоразмеры 4...30" до 5 000 м<sup>3</sup>/ч, большой диапазон чисел Рейнольдса, вязкость 1...400 мм<sup>2</sup>/с (сСт), с минимальной общей неопределённостью 0,02% для объёма и 0,04% для массы

Самая точная в мире калибровочная установка объёмного расхода для расходомеров диаметром до DN3000/120"



## Калибровка от KROHNE: Надёжность, на которую можно рассчитывать

Калибровка является одной из основных областей деятельности компании KROHNE. Если Вы приобретаете продукцию компании KROHNE, то при этом Вы получаете устройство, которое выполняет измерения с максимальной точностью и минимальной погрешностью в реальных рабочих условиях.

Чтобы достичь этого, мы эксплуатируем более 140 проливных поверочных установок для калибровки производимых нами приборов для измерения объёмного и массового расхода, уровня, температуры, плотности и давления. Так, перед отправкой с завода каждый расходомер стандартно калибруется по воде или воздуху.

Наша компания предлагает также выполнение калибровки в соответствии с требованиями заказчика, среди которых:

- Калибровка по нескольким точкам
- Различные параметры, например, температура, вязкость, давление и т. д.
- Использование действительной измеряемой среды или аналогичного продукта
- Создание или имитация геометрических параметров потока в соответствии с условиями применения у заказчика



Участок калибровки радарных FMCW уровнемеров

- Использование трубопроводной обвязки, предоставленной заказчиком

Для калибровки мы используем только метод прямого сличения измеряемых величин (например, мы калибруем наши кориолисовые массовые расходомеры, используя гравиметрическую весовую систему). Наши калибровочные установки являются самыми точными из всех, которыми располагают мировые производители измерительного оборудования: точность эталона обычно в 5–10 раз выше, чем точность калибруемого прибора. Это касается как маленьких, так и очень больших типоразмеров: компания KROHNE эксплуатирует самую точную в мире калибровочную установку объёмного расхода для приборов диаметром до DN 3000/120" с сертифицированной погрешностью 0,013%. Контрольная ёмкость представляет собой резервуар высотой 44 м, вмещающий почти 0,5 миллиона литров воды, что позволяет обеспечить максимальный расход в 30 000 м<sup>3</sup>/ч.

### Сертифицированная технология фискального и коммерческого учёта

Наши расходомеры могут быть откалиброваны и сертифицированы в соответствии с различными стандартами, такими как OIML, API, директива по измерительному оборудованию MID (MI-001, 002, 004, 005), ГОСТ и т.д. Для калибровки нами используются эталоны измерения, сертифицированные по ISO/IEC 17025 и имеющие прослеживаемую связь с международными или национальными стандартами. Регулярные проверки, проводимые национальными институтами метрологии, межлабораторные сличения и согласования с национальными и международными метрологическими стандартами в соответствии с ISO 9000 и EN 45000 гарантируют качество и сопоставимость наших калибровочных установок. Персонал, проводящий калибровку, прошёл соответствующее обучение и регулярно повышает квалификацию, что позволяет гарантировать качество и постоянство предоставляемых услуг.

Поршневой пружер объёмного расхода



### **КРОНЕ Инжиниринг**

443004, Самарская область, Волжский район,  
поселок Верхняя Подстепновка, дом 2

Почтовый адрес:

Россия, 443065, г. Самара,  
Долотный пер., 11, а/я 12799  
Тел.: +7 (846) 230 04 70  
Факс: +7 (846) 230 03 13  
samara@krohne.su

115280, г. Москва,  
ул. Ленинская Слобода, 26, оф. 436  
Бизнес-центр «Омега-2»  
Тел.: +7 (499) 967 77 99  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
moscow@krohne.su

195196, г. Санкт-Петербург,  
ул. Громова, 4, оф. 257  
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»  
Тел.: +7 (812) 242 60 62  
Факс: +7 (812) 242 60 66  
peterburg@krohne.su

350072, г. Краснодар,  
ул. Московская, 59/1, оф. 9-02  
БЦ «Девелопмент-Юг»  
Тел.: +7 (861) 201 93 35  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
krasnodar@krohne.su

453261, Республика Башкортостан,  
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302  
Тел.: +7 (3476) 385 570  
salavat@krohne.su

664007, г. Иркутск,  
ул. Партизанская, 49, оф. 72  
Тел.: +7 3952 798 595  
Тел. / Факс: +7 (3952) 798 596  
irkutsk@krohne.su

660098, г. Красноярск,  
ул. Алексеева, 17, оф. 380  
Тел.: +7 (391) 263 69 73  
Факс: +7 (391) 263 69 74  
krasnoyarsk@krohne.su

625013, г. Тюмень,  
ул. Пермякова, 1, стр.5, офис 1005  
Тел.: +7 (345) 265 87 44  
tyumen@krohne.su

680000, г. Хабаровск,  
ул. Комсомольская, 79А, оф. 302  
Тел.: +7 (4212) 306 939  
Факс: +7 (4212) 318 780  
habarovsk@krohne.su

150040, г. Ярославль,  
ул. Победы, 37, оф. 401  
Бизнес-центр «Североход»  
Тел.: +7 (4852) 593 003  
Факс: +7 (4852) 594 003  
yaroslavl@krohne.su

### **Единая сервисная служба**

Тел.: 8 (800) 505 25 87  
service@krohne.su

### **КРОНЕ-Автоматика**

443004, Самарская область, Волжский район,  
поселок Верхняя Подстепновка, дом 2  
Тел.: +7 (846) 230 03 70  
Факс: +7 (846) 230 03 11  
kar@krohne.su

### **Продажа метрологических услуг**

#### **КРОНЕ Инжиниринг:**

Тел.: +7 (846) 230 04 70  
Факс: +7 (846) 230 03 13  
metrolog@krohne.su  
[www.krohne-poverka.ru](http://www.krohne-poverka.ru)

### **КРОНЕ Беларусь**

220012, г. Минск, ул. Сурганова, 5а, оф. 128  
Тел.: +375 (17) 388 94 80  
Факс: +375 (17) 388 94 81  
minsk@krohne.su

230025, г. Гродно, ул. Молодёжная, 3, оф. 10  
Тел.: +375 (152) 71 45 01  
Тел.: +375 (152) 71 45 02  
grodno@krohne.su

211440, г. Новополоцк,  
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310  
Тел. / Факс: +375 (214) 522 501  
Тел. / Факс: +375 (17) 552 50 01  
novopolotsk@krohne.su

### **КРОНЕ Казахстан**

050020, г. Алматы, пр-т Достык, 290 а  
Тел.: +7 (727) 356 27 70  
Факс: +7 (727) 356 27 71  
almaty@krohne.su

060007, г. Атырау, ул. М. Утемисова, 123 В  
Бизнес-Центр «KZ»  
Тел.: +7 (7122) 306 914

### **КРОНЕ Украина**

03040, г. Киев,  
ул. Васильковская, 1, оф. 201  
Тел.: +380 (44) 490 26 83  
Факс: +380 (44) 490 26 84  
krohne@krohne.kiev.ua

### **КРОНЕ Армения, Грузия**

0023, г. Ереван, ул. Севана, 12  
Тел. / Факс: +374 (99) 929 911  
Тел. / Факс: +374 (94) 191 504  
yerevan@krohne.com

### **КРОНЕ Узбекистан**

100015 Узбекистан, г. Ташкент,  
ул. Ойбек 18, БЦ Атриум, 4 этаж  
Тел.: +998974547721  
tashkent@krohne.com

## **KROHNE – Продукция, системные решения и услуги**

- Полный ассортимент продукции: устройства для измерения расхода, уровня, температуры, давления, а также анализа технологического процесса
- Отраслевые системные решения для различных отраслей промышленности
- Услуги по проектам, связанным с контрольно-измерительным оборудованием



[www.krohne.ru](http://www.krohne.ru)  
[www.krohne-poverka.ru](http://www.krohne-poverka.ru)