



KROHNE

▶ measure the facts

Измерение давления

Обзор продукции



Содержание

5	Выбор прибора
6–7	Технология от компании KROHNE
8–11	Измерение давления в технологических процессах
12–13	Серия OPTIBAR 3050
14–19	Измерение расхода по перепаду давления
20–27	Измерение уровня гидростатическим методом
28–31	Технические характеристики
32–33	Технические средства связи
34–35	Сервис
36–37	Калибровка

Торговые марки
компании KROHNE:

KROHNE
measure the facts
CalSys
CARGOMASTER
EcoMATE
EGM
KROHNE Care
M-PHASE
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®
Metaglas®
PACTware
PROFIBUS®
PROFINET®
VARIVENT®



KRONNE — ваш международный партнер

Компания KRONNE является вашим надежным партнером в области контрольно-измерительного оборудования 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 всем 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 надежные 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).

Наши инновационные технологии направлены на создание преимуществ для пользователя и основаны на интенсивных научно-конструкторских исследованиях: 10 % из более чем 3700 сотрудников KRONNE трудятся в области НИОКР. Наряду с физическими основами измерительного оборудования, основное внимание они уделяют вопросам обмена данными и передовым технологиям для систем интернет-управления приборами (IoT) в обрабатывающей промышленности, среди которых протокол Ethernet для передачи диагностических данных об устройстве и технологическом процессе для оценки и оптимизации процесса.

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. Если вы не нашли подходящего решения для вашего применения, свяжитесь с нами и мы поможем вам.



Всегда правильное давление. В любое время. В любом технологическом процессе

Давление — один из наиболее часто измеряемых параметров в обрабатывающей промышленности. На сегодняшний день в более чем 40% всех применений наиболее предпочтительным вариантом измерения расхода жидкостей, газа или пара по-прежнему являются устройства перепада давления.

Почти в 25% всех применений, связанных с измерением уровня жидкостей, измерение проводится гидростатическим методом. Уровень в резервуарах под давлением практически всегда измеряется по перепаду давления.

С выходом на рынок серии OPTIBAR компания KROHNE расширяет свой ассортимент контрольно-измерительного оборудования устройствами измерения давления.

Серия OPTIBAR включает различные преобразователи давления с керамическими или металлическими измерительными ячейками, специализированные разделительные мембраны, сужающие устройства и вспомогательное оборудование для соответствия широкому диапазону промышленных применений.

Ассортимент приборов

С помощью данной таблицы можно подобрать модель прибора в зависимости от предполагаемого применения

	OPTIBAR P 1010	OPTIBAR P 2010	OPTIBAR PM 3050	OPTIBAR DP 3050	OPTIBAR PC 5060	OPTIBAR PM 5060	OPTIBAR DP 7060	OPTIBAR LC 1010
	Страница 8/30	Страница 8/20/30	Страница 7/8/12/20/30	Страница 8/12/14/ 20/28/30	Страница 6/9/20/31	Страница 9/20/31	Страница 7/9/14/17/ 20/28/31	Страница 20/27/31
Тип								
Избыточное давление	x	x	x	—	x	x	x	x
Абсолютное давление	x	x	x	—	x	x	—	x*
Преобразователи дифференциального давления	—	—	—	x	—	—	x	—
Диапазон измерения								
Вакуум	x	x	x	o	x	x	o	—
До 40 бар	x	x	x	16 бар	x	x	16 бар	100 мН20
До 100 бар	x	—	x	—	x	x	—	—
До 600 бар	x	—	—	—	—	x	—	—
До 1000 бар	—	—	—	—	—	x	—	—
Технологическое присоединение								
Резьбовое соединение	x	x	x	x	x	x	x	x
Асептическое	—	x	x	o	x	x	o	—
Фланцевое	—	—	x	o	x	x	o	x
Заподлицо	—	x	x	o	x	x	o	x
Материал								
Мембрана	316L	316L	316L	316L	99,996% Al ₂ O ₃	316L, C-276, Monel, Tantal, PTFE, Duplex	316L, C-276	99,95% Al ₂ O ₃
Канал измерения давления	316L	316L	316L	316L	316L, Duplex, C-276, PVDF	316L, C-276, Monel, Tantal, PTFE, Duplex	316L, C-276	316L, Titanium марки 2
Выходы								
4...20 мА, 2-проводн.	x	x	x	x	x	x	x	x
HART®	—	—	x	x	x	x	x	x
PROFIBUS®	—	—	—	—	x	x	x	—
FOUNDATION™ fieldbus	—	—	—	—	x	x	x	—
Сертификаты								
SIL2/3	—	—	—	—	x	x	x	—
Ex	x	x	x	x	x	x	x	x
3-A / EHEDG	—	x/-	x/x	x/xx**	x/x	x/x	x/x**	—
Питьевая вода	—	—	—	—	—	—	—	x

x — подходит, o — подходит при определенных обстоятельствах, — не подходит,
* — в процессе подготовки, ** — в комбинации с OPTIBAR DS

Технология от компании KROHNE

Чтобы обеспечить надежные результаты даже в сложных условиях, при конструировании изделий и создании системных решений компания KROHNE применяет различные высокие технологии.

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



OPTIBAR PC 5060

Высокопрочная керамика

Используя керамические мембраны из оксидной керамики в устройствах измерения давления OPTIBAR, компания KROHNE предлагает изделия из высококачественного материала, устойчивые к коррозионноактивным и абразивным средам и нечувствительные к температурным ударам.

Полезные свойства:

- Очень высокая устойчивость к перегрузкам**
 прибор, рассчитанный на работу в номинальном диапазоне 10 бар, выдерживает скачки давления в 90 бар без повреждений и нестабильности измерений
- Коррозионная стойкость 99,996%**
 99,996% сапфировый керамический композит Al_2O_3 коррозионно устойчив почти к любой измеряемой среде
- 100% устойчивость к вакууму**
 Благодаря сухой ячейке без разделительной жидкости обеспечивается температурно-независимая устойчивость к условиям вакуума
- 100% сопротивляемость гидрогенизации**
 Керамическая поверхность непроницаема для атомов водорода — специальное покрытие не требуется
- Прочность**
 Керамика в 10 раз тверже нержавеющей стали. Абразивные включения, физическое воздействие, кавитация, гидроудары — все это не оказывает влияния на сенсор
- 100% распознавание неисправностей**
 В случае маловероятного повреждения мембраны сенсор немедленно зафиксирует неисправность. Металлическая мембрана не может это гарантировать.





Абсолютная 3D линейризация

Для надежного и точного измерения дифференциального давления в том числе при изменяющихся рабочих условиях, каждый преобразователь дифференциального давления OPTIBAR DP 7060 и OPTIBAR DP 3050 во время калибровки, линейризуется с учетом трех факторов, влияющих на неопределенность измерения — линейности дифференциального давления, температуры окружающей среды и статического давления в трубопроводе.

Это значит, что дифференциальное давление (например, от -500 до $+500$ мбар линейризуется не при одном значении статического давления, а в нескольких точках во всем измерительном диапазоне, (например, от 0 до 160 бар).

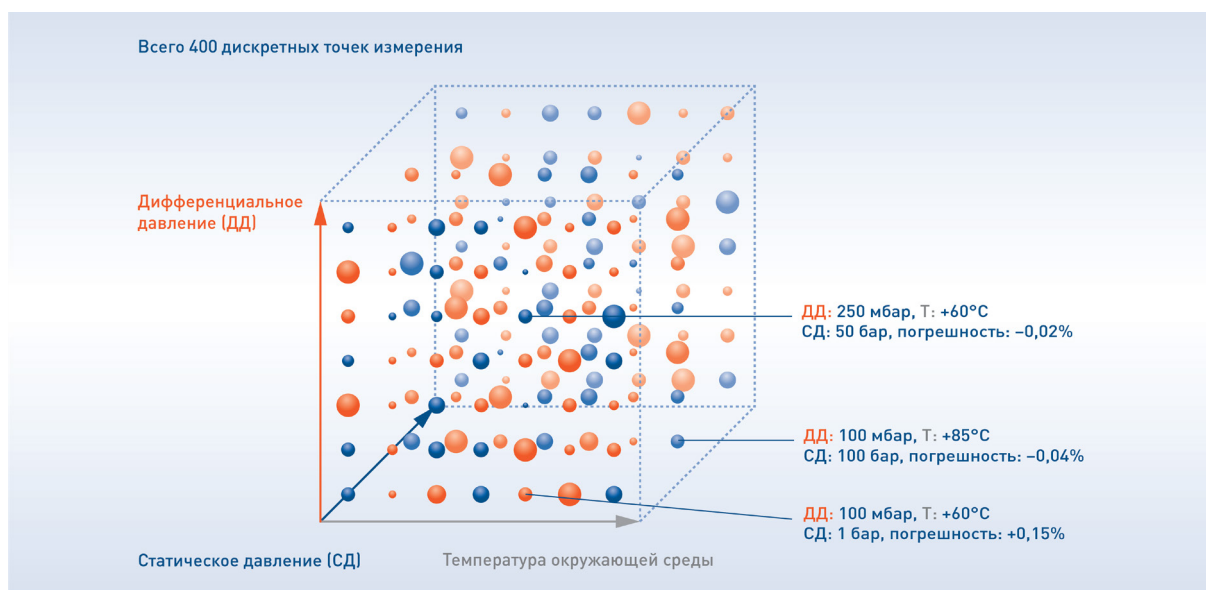
Вся процедура проводится несколько раз в температурном диапазоне от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$ для каждой калибруемой измерительной ячейки, что гарантирует стабильные и точные измерения при любых рабочих условиях технологического процесса.



OPTIBAR DP 3050



OPTIBAR DP 7060



Сверхкомпактные преобразователи давления



OPTIBAR P 1010

Для основных применений с уплотненной металлической мембраной до 600 бар



OPTIBAR P 2010

Для гигиенических применений, с устанавливаемой заподлицо металлической мембраной

Компактные преобразователи давления



OPTIBAR PM 3050

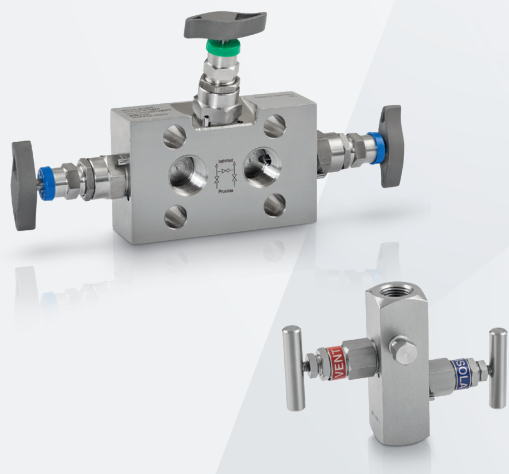
Для различных применений, с металлической мембраной и опционально доступным модулем индикации и управления



OPTIBAR DP 3050

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

Комплектующие



Для безопасного и простого монтажа преобразователей давления:

- Краны для подключения манометров, цельнометаллические манифольды, многовентильные манифольды, литые коллекторы для пара и высокотемпературных применений
- Фланцевые адаптеры в соответствии с DIN EN и ASME
- Конденсатоотводчики для измерения пара
- Прямые и изогнутые соединительные трубы, U-образные и спиральные сифоны

Универсальные преобразователи давления. Модульная платформа



OPTIBAR PC 5060
Для сложных применений,
с устойчивой к коррозии
и абразивному воздействию
керамической мембраной.



OPTIBAR PM 5060
С полностью сварной металлической
мембраной для работы при высоком
давлении и в соответствии с гигие-
ническими требованиями



OPTIBAR DP 7060
Усовершенствованный преобра-
зователь дифференциального дав-
ления для измерения давления,
уровня, расхода, плотности и уров-
ня раздела фаз

Опции конвертера (корпуса и модулей электроники)



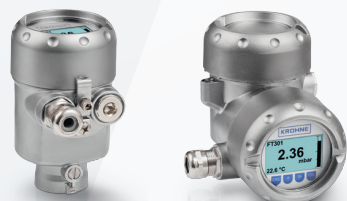
Прочный АБС-пластик



Стандартный корпус из литого
алюминия с оксидным покрытием



Опциональный модуль индика-
ции и настройки с подсветкой



Высокопрочная нержавеющая сталь



Электрополированная нержавеющая
сталь



Электронные модули
4...20 mA HART®, FOUNDATION™
fieldbus, PROFIBUS® PA

Опции сенсора



Сенсоры с керамическими и металлическими
мембранами, а так же сборки для измерения
для всех областей применения

Опции раздельного монтажа



Корпус сенсора для раздельного
монтажа — IP68 (25 бар)

Измерение давления в технологических процессах



Отрасли промышленности:

- Нефтегазовая промышленность
- Химическая промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- Энергетика
- Горнодобывающая промышленность
- Пищевая промышленность

Сертификаты и свидетельства:

- Измерительный диапазон -1...+1000 бар изб. и 0...+600 бар абс.
- Рабочая температура измеряемой среды до +150°C без использования мембранного разделителя
- Керамические или металлические мембраны измерительных ячеек
- Малое время отклика, в том числе при малых диапазонах измерения
- Более 250 вариантов резьбовых, фланцевых и асептических технологических присоединений
- Дуплексная сталь, HASTELLOY® (Хастеллой) С-276, PVDF, а также материалы, соответствующие требованиям NACE
- Для применения во взрывоопасных зонах

Измерение давления в технологических процессах

Преобразователи давления используются для измерений трубопроводах или резервуарах.

Преобразователи OPTIBAR PC, PM и DP отличаются модульной конструкцией, соответствующей различным требованиям современных технологических применений:

- Искробезопасное и взрывозащищенное исполнение
- Опциональный модуль индикации и настройки 4...20 мА
- HART® 7/HART® SIL 2/3, FOUNDATION™ fieldbus, PROFIBUS® PA
- Корпус из пластика, 316L, 316L гигиеническая алюминия

Измерительные ячейки:

- Керамическая (OPTIBAR PC 5060)
- Металлическая (OPTIBAR PM 5060)
- Сборка для измерения перепада давления (OPTIBAR DP 7060)

Емкостные керамические измерительные ячейки (99,996% Al₂O₃), характеризующиеся высокой долговременной стабильностью, устойчивостью к вакууму и перегрузкам, используются во всех общераспространенных технологических процессах. Прочная керамическая мембрана и встроенная функция обнаружения неисправности может использоваться в приблизительно 80% всех применений для измерения избыточного давления до +100 бар.

Металлические измерительные ячейки (тензометрические или пьезорезистивные) с полностью сварным технологическим присоединением используются для работы при высоком давлении до +1000 бар в асептических процессах и в сочетании с мембранными разделителями OPTIBAR DS для высокотемпературных или коррозионноактивных сред.

Типичные применения:

- Защита насосов от сухого пуска и контроль производительности компрессоров
- Контроль вентиляции отработанных газов
- Контроль от низкого давления до абсолютного вакуума
- Высокая устойчивость к перегрузкам при измерении уровня и избыточного давления в дозирующих резервуарах
- Контроль давления в нагнетательных трубопроводах

Повышая вашу конкурентоспособность: Приборы KROHNE для измерения давления в гигиенических применениях

Компания KROHNE серией OPTIBAR представляет полную линейку приборов для измерения давления в гигиенических применениях, соответствующих жестким санитарным требованиям. Это дает огромные преимущества, например, для компаний пищевой промышленности и сектора производства напитков, которые организуют производственные процессы, уделяя особое внимание безопасности продукции и надежности производственных процессов.

- **Асептическая конструкция**

Соответствие требованиям стандарта 3-A и нормам EHEDG обеспечивает возможность безразборной очистки наших приборов, используемых в гигиенических применениях

- **Гигиенические технологические присоединения**

Для линейки OPTIBAR доступно большинство асептических технологических присоединений

- **Материалы**

Приборы KROHNE спроектированы на основе материалов, признанных полностью безвредными (англ. GRAS), из перечня CFR21 (части с 175 по 186)

Преобразователи давления KROHNE OPTIBAR не только соответствуют требованиям официальных норм и регламентов, но и отвечают гигиеническим требованиям по следующим аспектам:

- **Устойчивость к безразборной CIP-мойке и SIP-стерилизации**

Все преобразователи давления KROHNE OPTIBAR с гигиеническим типом технологического присоединения могут подвергаться безразборной мойке и стерилизации

- **Корпус из нержавеющей стали**

Электрополировка или точная обработка поверхности до шероховатости $Ra < 0,8$ мкм — надежная защита против сырости конденсата при частой мойке

- **Удаленно устанавливаемый электронный модуль**

Подходит для монтажа в ограниченном пространстве, а также благодаря степени защиты IP68 (25 бар) может работать в условиях интенсивной промывки

- **Точные измерения**

Наименьший диапазон измерения 25 см вод. ст./100 вод. ст. гарантирует превосходные характеристики при измерении уровня в дозировочных или уравнивательных резервуарах



Серия OPTIBAR 3050

Компактный преобразователь давления с металлической мембраной для измерения давления расхода и уровня в общих применениях

Превосходные эксплуатационные характеристики в сочетании с высокой прочностью конструкции, полностью выполненной из нержавеющей стали, и с повышенной устойчивостью к перегрузкам делают данное устройство оптимальным выбором для измерения давления в общих применениях.

Широкий диапазон гигиенических технологических присоединений с устанавливаемой заподлицо мембраной, отвечающих требованиям санитарного стандарта 3-A, и асептическая конструкция, соответствующая нормам EHEDG, наилучшим образом способствуют применению OPTIBAR PM 3050 в пищевой промышленности и секторе производства напитков.

В сочетании с надежными разделительными мембранами серии OPTIBAR DS, компактный преобразователь давления OPTIBAR PM 3050 может использоваться практически в любых условиях применения для агрессивных химических веществ или высоких температур измеряемой среды.

На сегодняшний день OPTIBAR DP 3050 — это самый компактный преобразователь давления в мире. Он обеспечивает точное измерение расхода и уровня по перепаду давления благодаря встроенному датчику абсолютного давления и расширенной абсолютной 3D-линеаризации.

Опциональный модуль индикации и настройки обеспечивает быстрый и удобный ввод в эксплуатацию дополнительные кнопки электронного блока позволяют провести простую настройку нуля и диапазона. Последняя версия HART® 7.5 в сочетании с точным и стабильным аналоговым выходным сигналом 4...20 мА гарантирует долговременную и надежную эксплуатацию.

Серия OPTIBAR 3050 предлагает компактные датчики абсолютного, избыточного и дифференциального давления для решения любых общепромышленных задач измерения давления, уровня и расхода с превосходной точностью и стабильностью.



OPTIBAR PM 3050 с резьбой G 1/2", хомутным присоединением 1 1/2" и фланцевой разделительной мембраной OPTIBAR DS Ду 50

OPTIBAR DP 3050

Варианты технологических присоединений для OPTIBAR PM

	Зажимное присоединение DIN 32676/ ISO 2852	Фланец DRD	Tuchenhagen Varivent	Молочная гайка DIN 11851	SMS SS1145	Молочная гайка DIN 11864-1 Форма А
						
ЗА / EHEDG	x/x	—/—	x/x	—/x	—/—	x/x
Сверхкомпактный класс	(3/4") (Ø25 мм) — Ду50 (2") (Ø64 мм) Py16	—	Тип N Ду40-162 Py25	Ду25-Ду50 Py40/Py25	Ду38 (1 1/2") Py25	—
Компактный класс	Ду25 (1") (Ø50,5 мм) — Ду50 (2") (Ø64 мм) Py25	Ду50 Py40	Тип N Ду40-162 Py40 Тип F Ду25-32 Py40	Ду25-Ду50 Py40/Py25	Ду25 (1") — Ду50 (2") Py25	Ду25-Ду50 Py40
Общепромышленный класс	Ду25 (1") (Ø50,5 мм) — [4"] (Ø119 мм) Py16/10	Ду50 Py40	Тип N Ду50-40 Py25 Тип F Ду25 Py25	Ду25-Ду65 Py40/25	Ду25 (1") — Ду76 (3") Py6	Ду25-Ду50 Py40
	Воротниковый фланец DIN 11864-2 Форма А	Хомут DIN 11864-3 Форма А	NEUMO BioControl	Резьба ISO 228 DIN 3852 заподлицо	Резьба ISO 228 DIN 3852 заподлицо, с уплотнительным кольцом	Резьба ISO228 EN837-1
						
ЗА / EHEDG	x/x	x/x	—/x	—/—	—/—	—/—
Сверхкомпактный класс	—	—	—	G1/2"-G1" Py40	G1/2"-G1" Py40	G1/4"-G1/2" Py600
Компактный класс	Ду40-Ду50 Py25/16	Ду40-Ду50 Py25	Ду25-Ду65 Py16	G1/2"-G1" Py100	—	G1/2" Py100
Общепромышленный класс	Ду25-Ду88.9 Py25/16	Ду25-Ду40 Py25	Ду25-Ду80 Py16	G1/2"-G2" Py 25/60/100	G1/2" Py100	G1/2" Py1000
	Резьба ANSI 1/2"NPT-M	Резьба ANSI 1/2"NPT-F	Фланец ASME B16.5	Фланец EN1092-1 / Фланец DIN2501		
						
ЗА / EHEDG	—/—	—/—	—/—	—/—		
Сверхкомпактный класс	1/4"-1/2" Py600	1/2" Py600	—	—		
Компактный класс	1/2" Py100	1/2" Py100	1"-3" 300 lbs	Ду25-Ду80 Py40		
Общепромышленный класс	1/4"-2" Py1000	1/4"-1/2" Py1000	1/2"-6" 1500 lbs	Ду15-Ду200 Py250		

Преобразователи дифференциального давления

Компактный



OPTIBAR DP 3050

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

Универсальный



OPTIBAR DP 7060

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

Сужающие устройства для измерения расхода

Измерительные диафрагмы



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



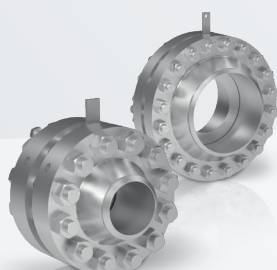
OPTIBAR PT 2000

С несколькими чувствительными к воздействию точками измерений



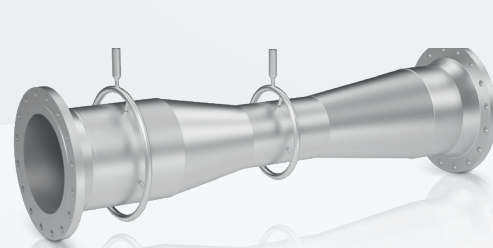
OPTIBAR OP 4100

С кольцевой камерой и угловыми штуцерами отбора давления



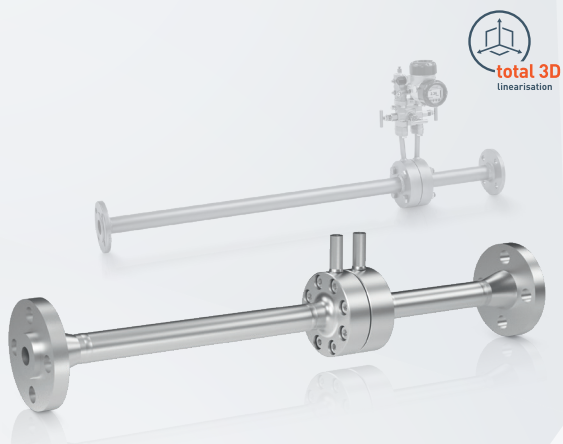
OPTIBAR OP 5100/5110

Сборка с измерительными фланцами (ASME 16.36)



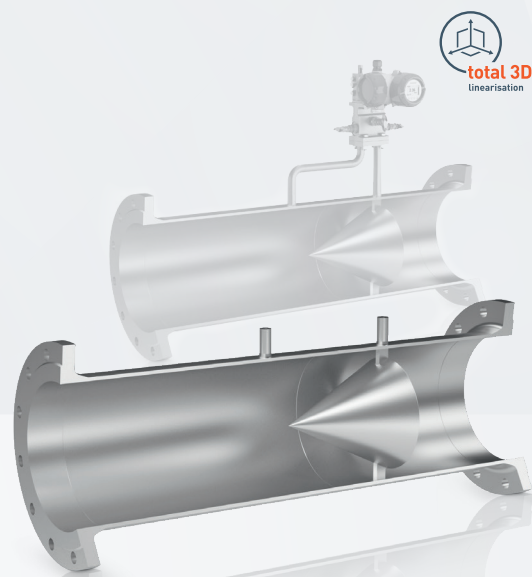
Другие сужающие устройства для измерения расхода, такие как трубки Вентури, сопла, прямые участки с коническими и клиновидными телами обтекания в соответствии со стандартами ISO или ASME доступны по запросу

Измерительные участки



OPTIBAR MR 4300

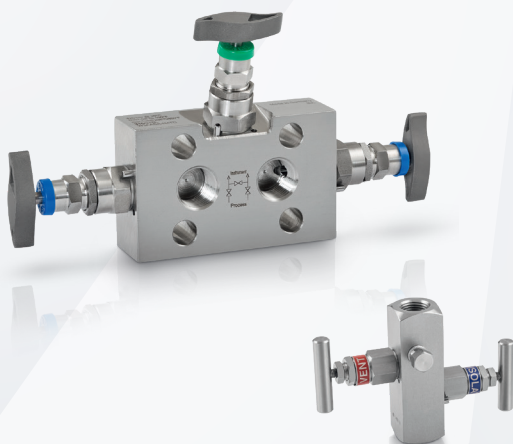
Измерительный участок в сборе с измерительной диафрагмой, угловыми штуцерами отбора давления и кольцевыми камерами



OPTIBAR MR 6300

Измерительный участок с телом обтекания и одинарными штуцерами отбора давления

Комплектующие



Для безопасного и простого монтажа преобразователей давления:

- 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

Измерение расхода по перепаду давления

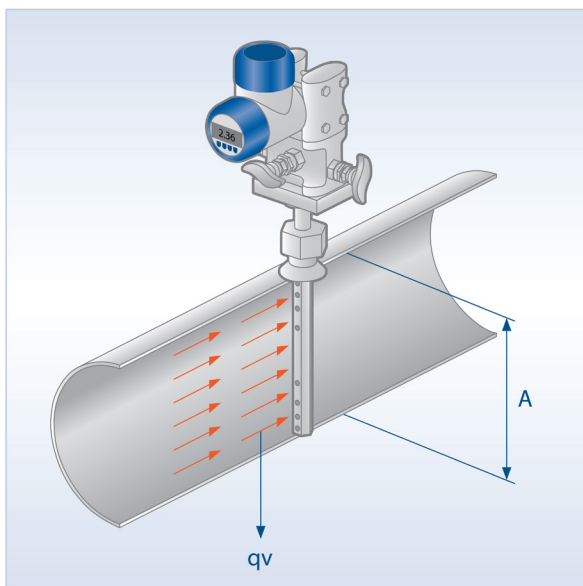
Измерение расхода по перепаду давления

Принцип измерения

На протяжении более 100 лет в различных отраслях промышленности использовался метод измерения расхода по перепаду давления для определения объема или массового расхода жидкостей, газов и пара в том числе — для коммерческого учета.

Согласно этому методу, давление измеряется в двух точках, между которыми в линии расположено сужающее устройство. 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 объемный расход.

На сегодняшний день метод измерения расхода по перепаду давления постоянно совершенствуется и адаптируется к требованиям современного производства, а компания KROHNE способствует этому развитию.



Трубка Пито

В качестве альтернативы измерительным диафрагмам, трубка Пито представляет собой простое и экономически эффективное решение для измерения расхода, с превосходной долговременной стабильностью для:

- Применений, требующих минимальных потерь давления
- Дооснащения существующих трубопроводов системами измерения расхода; Трубопроводов диаметром > Ду 300/12";
- Измерения расхода газа при низком давлении

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

Воздействие измеряемой среды на переднюю камеру создает избыточное давление, которое добавляется к статическому давлению в трубе. В зависимости от своей формы, отрицательное давление накапливается в задней камере.

Оба значения давления передаются в преобразователь дифференциального давления, который преобразует разницу между давлениями в двух камерах в выходной сигнал.

Скорость потока рассчитывается по перепаду давления и средней плотности измеряемой среды $v = k \times \sqrt{2 \times \Delta p / \rho}$. Объемный расход рассчитывается по скорости потока и площади поперечного сечения $qv = v \times A$.

Измерительные диафрагмы

Принцип действия измерительных диафрагм основан на создании известного ограничения потока жидкости, газа или пара. Согласно уравнению Бернулли скорость потока при уменьшении сечения увеличивается, а статическое давление падает. Разница давления в измерительных точках до и после сужения используется для определения скорости потока измеряемой среды.

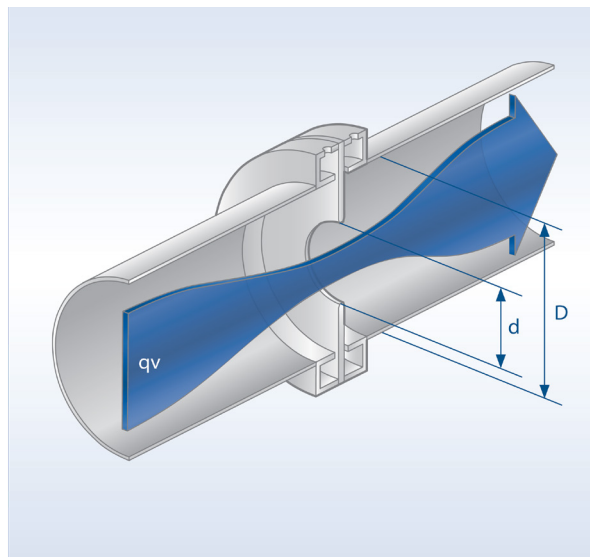
Объемный расход рассчитывается по скорости потока и площади поперечного сечения: $qv = v \times A$.

Соотношение диаметров $\beta = d/D$ определяется измерительной диафрагмы, что позволяет оптимизировать его для соответствия специальным требованиям, сокращение длины прямых участков на входе/выходе, низкие потери давления и меньшая общая неопределенность измерения.

Применение измерительных диафрагм сужающих устройств стандартизировано во всем мире в соответствии с ISO 5167.



OPTIBAR DP 7060
с компактной
измерительной
мембраной
OPTIBAR OP 3100



Сертификаты и свидетельства:

- Стандартизированный во всем мире принцип измерения расхода в соответствии с ISO 5167
- Все возможные неопределенности измерения при рабочих условиях известны и могут быть вычислены
- Измерение объемного и массового расхода жидкостей, газов и пара
- Диапазон рабочих температур: -200...+1000°C
- Рабочее давление: до 400 бар
- Номинальные диаметры трубопровода Ду25...12000/1"...470"
- Один преобразователь давления для всех измерений 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 сужающих устройств в соответствии с указанными техническими данными, например короткие прямые участки на входе/выходе, низкие потери давления, небольшая общая погрешность и т. д.
- Замена преобразователя давления без остановки технологического процесса
- Соответствие Директиве по оборудованию, работающему под давлением (PED) 2014/68/EU, имеет маркировку CE
- Большой выбор материалов для коррозионных и не вызывающих коррозию измеряемых сред
- Промышленные протоколы 4...20 мА HART® 7 / HART® SIL 2/3, FOUNDATION™ fieldbus, PROFIBUS® PA

Представляем датчики дифференциального давления OPTIBAR для измерения расхода по перепаду давления

На сегодняшний день для более чем 40% всех точек измерения расхода, первым выбором являются по-прежнему измерение по перепаду 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, сужающие устройства, различные комплектующие, клапаны и задвижки.

Это дает вам возможность приобрести у одного производителя как сами преобразователи дифференциального давления, готовые сборки для измерения расхода по перепаду давления, в комплекте с согласованными, предустановленными компонентами, прошедшие проливку на калибровочной установке и готовые к установке.



Концепция модульного исполнения

Измерительные сборки

Компания KROHNE предлагает вам все необходимое для решения вашей задачи по измерению расхода: от сужающих устройств до вычислителя расхода для газа, жидкости и пара.

Алгоритмы вычислителя расхода учитывают неопределенности измерения, вызванные изменениями рабочих условий процесса. Датчики температуры и давления позволяют выполнить также компенсацию по плотности и рассчитать общую и полезную энергию.

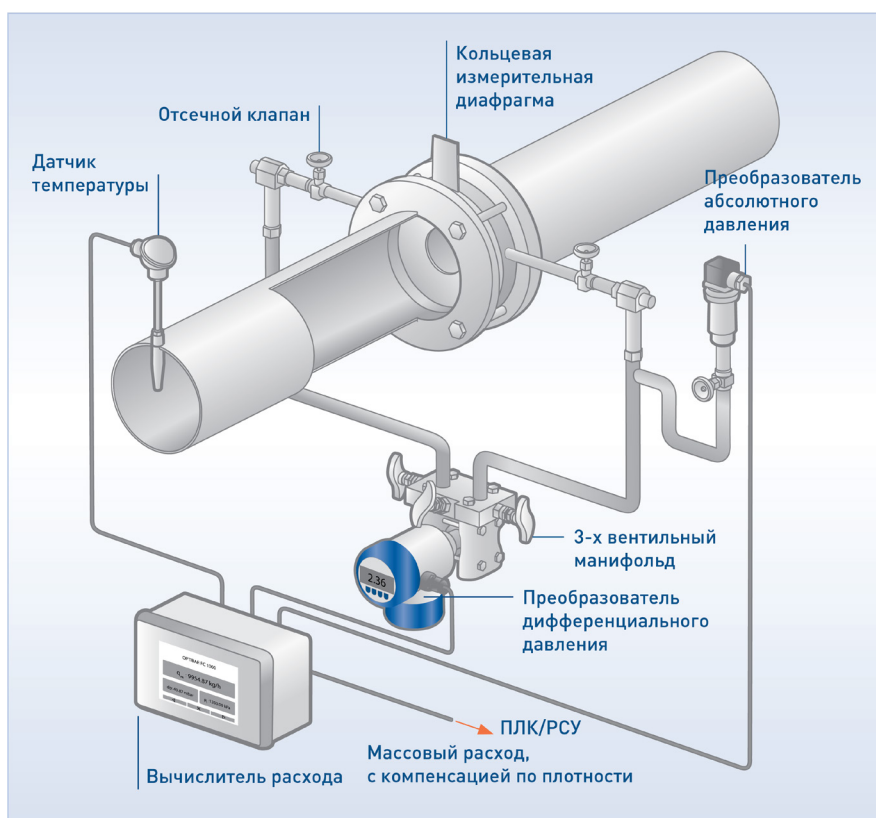
При запуске в эксплуатацию нашей измерительной сборки, затраты на расчет и проектирование сужающего устройства, сборка компонентов и предварительная настройка датчика дифференциального давления и вычислителя расхода, существенно снижаются. Помимо этого, отсутствуют дополнительные затраты на прокладку трубопроводов, монтаж и тестирование на месте.

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 промышленность
- Химическая промышленность
- Нефтехимическая промышленность
- Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- Энергетика
- Metallодобывающая промышленность
- Пищевая промышленность и напитки

Сборка для измерения объемного/массового расхода по перепаду давления для с компенсацией по плотности



Сверхкомпактные преобразователи давления



OPTIBAR P 2010
Для гигиенических применений, с устанавливаемой заподлицо металлической мембраной

Компактный преобразователи давления



OPTIBAR PM 3050
Для типовых применений, супотенной мембраной из нержавеющей стали и опционально доступным дисплейным модулем



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



Универсальные преобразователи давления



OPTIBAR PC 5060
Для сложных применений с устойчивой к коррозии и абразивному воздействию керамической мембраной



OPTIBAR PM 5060
С полностью сварной металлической мембраной для работы при высоком давлении и в соответствии с гигиеническими требованиями



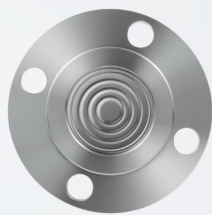
OPTIBAR DP 7060
Усовершенствованный преобразователь дифференциального давления для измерения давления, расхода, уровня, плотности и уровня раздела фаз

Погружные датчики давления



OPTIBAR LC 1010
Погружной датчик гидростатического давления с керамической мембраной диаметром 22 мм/1"

Разделительные мембраны



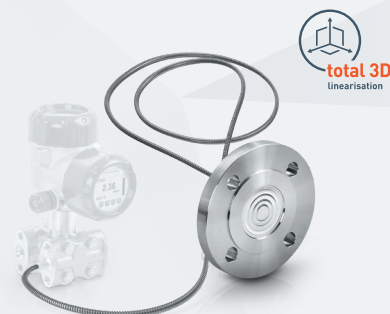
OPTIBAR DS

Выносные разделительные мембраны для работы при температуре до +400 °С или агрессивных сред



OPTIBAR DSD 3100

Прямое присоединение к приборам серии OPTIBAR DP



OPTIBAR DSD 3110

Присоединение через капиллярную линию к приборам серии OPTIBAR DP



OPTIBAR DSD 3210

Прямое присоединение и присоединение через капиллярную линию к приборам серии OPTIBAR DP



OPTIBAR DSD 3220

Двойное прямое присоединение или двойное присоединение через капиллярные линии к приборам серии OPTIBAR DP



OPTIBAR DSP 2000

Разделительные мембраны для специальных применений с резьбовым или открытым соединением для серии OPTIBAR PM



OPTIBAR DSP 3000

Разделительные мембраны фланцевого типа для серии OPTIBAR PM

Все разделительные мембраны могут использоваться с преобразователями серии OPTIBAR 3050

Измерение уровня гидростатическим методом



Отличительные особенности:

- Применим почти со всеми жидкостями, пастами и шламом
- Рабочая температура: до 400 °С
- Рабочее давление до 400 бар
- Независимость от рабочих условий: пыль, пена, пар, беспокойные и кипящие поверхности или наличие пузырьков
- Технологические присоединения для всех применений, а также асептические присоединения, сертифицированные в соответствии с 3А и EHEDG
- Измерение уровня с компенсацией по плотности
- Компенсация воздействия резкого изменения температуры

Преобразователи давления для гидростатического измерения уровня

Преобразователи давления широко используются для измерения уровня жидкостей. Причина популярности их использования заключается в простоте установки и использования, надежности применения и широком спектре условий применения.

Для измерений уровня в открытых и вентилируемых емкостях используется преобразователь избыточного или дифференциального давления. В закрытых и напорных резервуарах для компенсации давления газа предусмотрено измерение по перепаду давления с помощью классического преобразователя дифференциального давления или электронной системы измерения дифференциального давления

Помимо основного назначения по измерению уровня, преобразователи дифференциального давления могут применяться с целью измерения плотности или уровня раздела фаз жидкостей.

В серии датчиков давления OPTIBAR представлены преобразователи давления и дифференциального давления с металлическими и керамическими мембранами, которые применимы во всех отраслях промышленности. Расширенные возможности диагностики и разнообразные коммуникационные протоколы, простое в использовании программное обеспечение и, при необходимости, использование технологичных разделительных мембран серии OPTIBAR DS — гарантируют решение любой задачи по измерению уровня.

В дополнение к серии преобразователей давления, доступны наши погружные датчики для базового гидростатического измерения уровня в скважинах или резервуарах доступны погружные датчики OPTIBAR, подходящие для применений в секторе водоподготовки и очистки сточных вод.

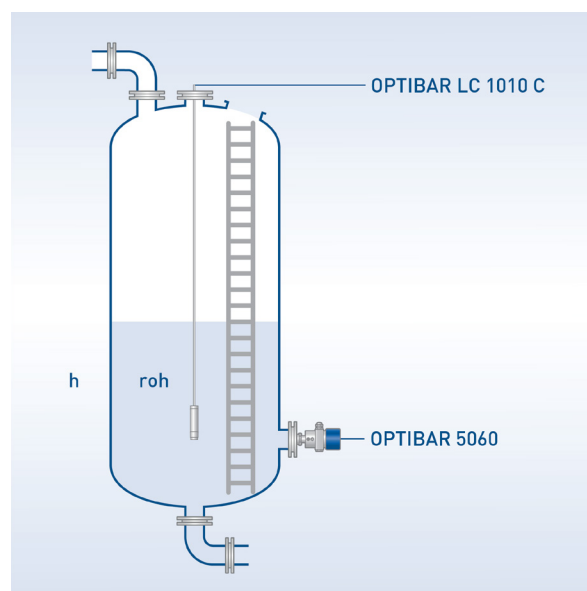
Измерение уровня гидростатическим методом в открытых резервуарах

Принцип измерения

Давление внутри открытой или вентилируемой емкости равно фактическому атмосферному давлению в месте установки. Столб жидкости под собственным весом с определенной силой воздействует на дно емкости. Изменение высоты столба жидкости ведет к пропорциональному изменению силы воздействия, которую также называют гидростатическим давлением.

Закон Паскаля позволяет вычислить высоту уровня жидкости на основании гидростатического давления P , ускорения силы тяжести g и плотности жидкости ρ .

$$P = \rho \times g \times h$$



Существует несколько преобразователей избыточного давления OPTIBAR, пригодных для применений в открытых или вентилируемых емкостях:

- Сверхкомпактный OPTIBAR P 2010 с металлической мембраной для монтажа заподлицо
- Компактный OPTIBAR PM 3050 и универсальный OPTIBAR PM 5060 с полностью сварной металлической мембраной для стерильных применений
- Преобразователь давления OPTIBAR PC 5060 с мембраной из высокопрочной керамики для применений с повышенными требованиями при диапазонах измерения уровня от 0,25 м/10"
- Преобразователь дифференциального давления OPTIBAR DP 7060, установленный с помощью импульсной линии или разделительных мембран серии OPTIBAR DS

Измерение уровня гидростатическим методом в закрытых резервуарах и резервуарах под давлением

Измерения методом перепада давления.

Принцип измерения

В отличие от открытых или вентилируемых резервуаров, преобразователь избыточного давления не подходит для применения на закрытых или напорных резервуарах, поскольку он не способен самостоятельно различать изменения уровня жидкости или давления внутри резервуара.

Для данного типа применения необходим преобразователь дифференциального давления. Отборник высокого давления обычно располагается в основании резервуара для измерения уровня жидкостей и давления газа сверху. Отборник низкого давления подсоединен к верхней части резервуара для измерения только давления газа. Итоговая разность давлений между двумя отборниками представляет собой гидростатическое давление уровня жидкости внутри.

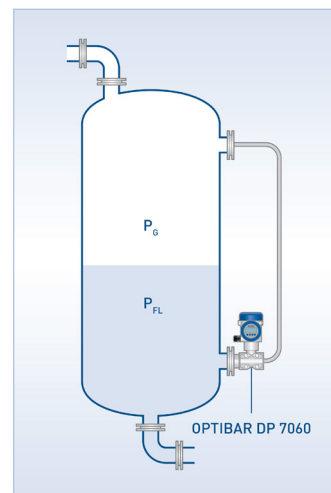
Следующая формула основана на законе Паскаля о гидростатическом давлении, который распространяется на различные по плотности газовую фазу фазы и разделительную жидкость внутри капиллярных линий.

$$\text{Уровень} = P_{FL} - P_G$$

Измерение расхода по перепаду давления может производиться одним преобразователем дифференциального давления, который подсоединен к резервуару с помощью импульсной обвязки или мембранного разделителя. В другом варианте, т.н. электронная система измерения дифференциального давления использует два дискретных датчика относительного давления для вычисления разницы электронным образом.

Преобразователи дифференциального давления для закрытых/напорных резервуаров

- Преобразователи дифференциального давления OPTIBAR DP 7060 для рабочего давления 400 бар — надежные измерения с 3D линейризацией
- Серия OPTIBAR DS — богатый выбор разделительных мембран с более чем 10 доступными вариантами материалов, контактирующих с измеряемой средой
- Серия OPTIBAR 5060 — это современный электронный преобразователь дифференциального давления с технологией применения металлических или керамических мембран при температуре до 150°C.



Отрасли промышленности:

- Нефтегазовая промышленность
- Химическая промышленность
- Энергетика
- Пищевая промышленность
- Металлургия и горнодобывающая промышленность



Серия преобразователей дифференциального давления OPTIBAR 5060 в электронной конфигурации

Электронная система измерения дифференциального давления.

Принцип измерения

Электронные преобразователи дифференциального давления, в некоторых случаях, представляют собой хорошую альтернативу использованию классических преобразователей дифференциального давления.

Принцип измерения основан на применении двух дискретных преобразователей избыточного давления, которые устанавливаются в резервуаре таким же образом, что и классический преобразователь дифференциального давления. Один преобразователь обычно размещается вверху, работает в режиме ВЕДОМОГО и выполняет измерение давления газа в резервуаре.

Данное ВЕДОМОЕ устройство подсоединено к ВЕДУЩЕМУ преобразователю сигнальным кабелем ВЕДУЩЕЕ устройство выполняет измерения избыточного давления внизу резервуара и выполняет расчет разности давлений в промежутке:

$$P_{\text{ведомый}} = P_G$$

$$P_{\text{ведущий}} = P_{FL} \times g \times h + P_G$$

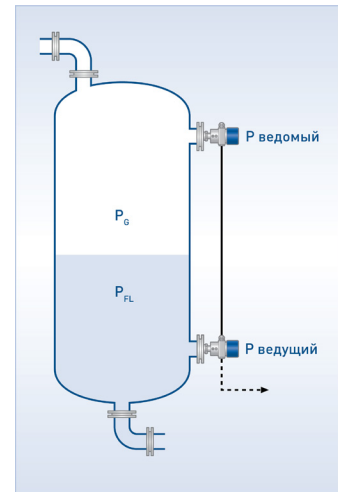
$$P_{\text{уровень}} = P_{\text{ведущий}} - P_{\text{ведомый}}$$

В данной конфигурации OPTIBAR 5060, работающий в режиме ВЕДОМОГО, осуществляет быстрые синхронные измерения и передает их ВЕДУЩЕМУ, который действует как классический преобразователь дифференциального давления с точки зрения настройки и ввода в эксплуатацию.

Преимущество электронной конфигурации заключается, в частности, упрощенной установке преобразователей на резервуар. Использование компактных технологических присоединений, и отказ от применения импульсных линий, позволяет сэкономить время и деньги на установку приборов, при максимальном расстоянии между верхним и нижним отборником до 25 метров. Электронный преобразователь дифференциального давления уступает классическому преобразователю дифференциального давления в применениях с более высоким давлением газа.

Компенсация плотности

Для сохранения общей точности измерений уровня гидростатическим методом требуются стабильные значения плотности. Электронная система измерения дифференциального давления, при установке на открытом резервуаре, позволяет выполнять автоматическую компенсацию по плотности. Для осуществления данной функции ведомый преобразователь размещается в таком положении, при котором на него будет воздействовать не менее 1 метра водяного столба. При этом условии, электроника преобразователя автоматически выполнит все необходимые измерения.



Отличительные особенности:

- Компактные технологические присоединения
- Расстояние между преобразователями до 25 м с временем отклика < 125 мс
- Минимизация воздействия температуры окружающей среды
- Рабочая температура до 400 °C при использовании разделительной мембраны OPTIBAR DS
- Соответствие требованиям SIL 2/3
- 4..20 mA/HART®/FF и PROFIBUS® PA
- Автоматическая компенсация по плотности (только в открытых резервуарах)



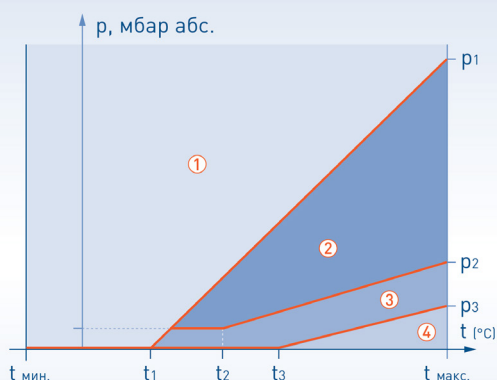
Материалы мембраны:

- 316L
- Дуплексная сталь
- Тантал
- Титан
- Хастеллой С-276
- Монель 400

Покрытие:

- Золото
- PFA
- PTFE (до 200°C от полного вакуума)
- ECTFE (HALAR)
- Резина

Схема устойчивости к воздействию вакуума



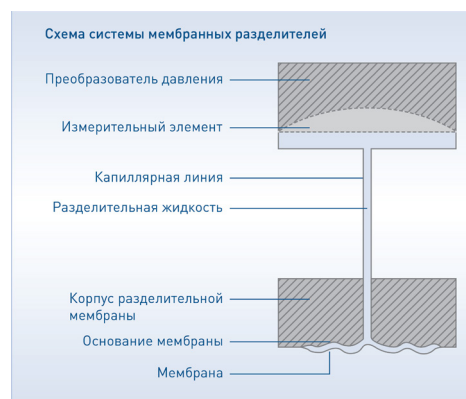
- ① Стандартное исполнение
- ② Исполнение для условий низкого давления
- ③ Исполнение для условий вакуума
- ④ Специальное исполнение

Разделительные мембраны OPTIBAR DS

В некоторых применениях необходимо использование разделительной мембраны между преобразователем давления или дифференциального давления и процессом. Высокие рабочие температуры, сильные вибрации, коррозионные жидкости или асептические требования — возможности применения разделительных мембран OPTIBAR DS бесчисленны.

Давление, воздействующее на разделительную мембрану гидравлически передается в датчик давления через разделительную жидкость. Разделительная мембрана OPTIBAR DSP специально созданная для преобразователей давления KROHNE OPTIBAR PM 3050 и OPTIBAR PM 5060, для преобразователей дифференциального давления OPTIBAR DP 3050 и OPTIBAR DP 7060 используется разделительная мембрана OPTIBAR DSD. Только специально спроектированная и оптимизированная система гарантирует низкую температурную погрешность и быстрое время отклика.

Разделительные мембраны OPTIBAR DS могут быть изготовлены из различных материалов, для обеспечения наилучшей коррозионной и абразивной устойчивости.



Правильный выбор заполняющей жидкости с учетом рабочей температуры и возможных условий низкого давления является важным фактором при подборе разделительной мембраны. Возможности выбора разделительных мембран серии KROHNE OPTIBAR DS основаны на подробных диаграммах температур и низкого давления для каждого из типов разделительной, которые позволяют заблаговременно избежать риска дегазации:

- Силиконовое масло
- Безсиликоновое масло, одобренное FDA
- Галогенуглеродное масло для применений с кислородом
- Вода/спирт
- Вода/гликоль

Гидростатическое измерение уровня погружными датчиками OPTIBAR

Погружные датчики уровня идеально подходят для гидростатических измерений уровня на открытых скважинах и подземных водосборах.

Принцип измерения

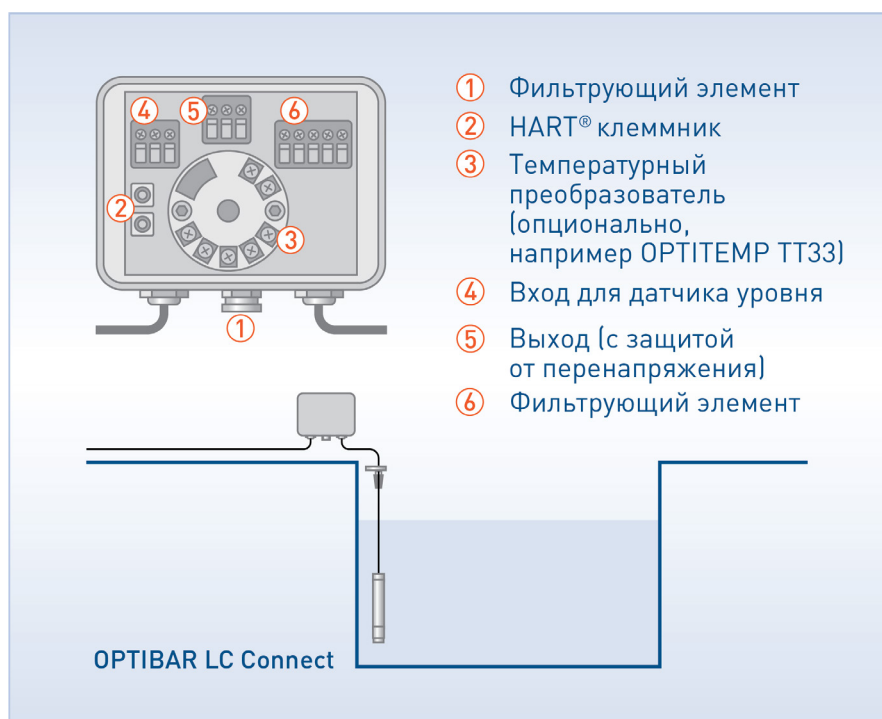
В открытом резервуаре внутреннее давление равно фактическому атмосферному давлению в месте установки. Столб жидкости под собственным весом с определенной силой воздействует на дно емкости. Изменение высоты столба жидкости ведет к пропорциональному изменению силы воздействия, которую также называют гидростатическим давлением.

Закон Паскаля позволяет вычислить высоту уровня жидкости на основании гидростатического давления P , ускорения силы тяжести g и плотности жидкости ρ .

$$P_{0\%} = \rho \times g \times h$$



OPTIBAR LC 1010



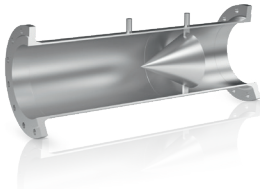


Преобразователь с керамической измерительной ячейкой OPTIBAR LC 1010 обладает высокой устойчивостью к перегрузке и коррозии, устойчив к частым очисткам, если того требует применение.


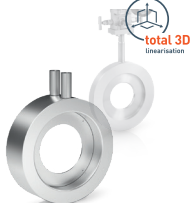

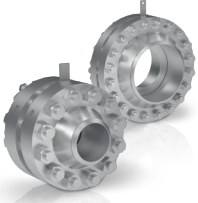
OPTIBAR LC Connect



Коммутационная коробка OPTIBAR LC Connect предназначена для уличного или удаленного монтажа, благодаря опциональному преобразователю температуры, молниезащите, терминалу HART® и фильтрующему элементу Gore-Tex™.

Осредняющие 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 телом обтекания одинарными штуцерами отбора давления
	OPTIBAR PT 2000	OPTIBAR MR 4300	OPTIBAR 6300
			
Среда	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар
Тип	Компактный, раздельный	Компактный, раздельный	Компактный, раздельный
Расчет 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	$\pm 1\%$ стандарт $\pm 0,5\%$ специальная калибровка	$\pm 0,5...0,8\%$ стандарт $\pm 0,3...0,4\%$ специальная калибровка	$\pm 5\%$ стандарт $\pm 0,25...0,35\%$ специальная калибровка
Диапазон перенастройки (после калибровки)	5:1	6:1	6:1
Потери давления	5...12%	40...95%	40...95%
Макс. давление	Py40	150...600 lbs/Py10...100	300...600 lbs
Макс. температура	+400°C	+400°C	+400°C
Номинальный диаметр трубопровода	2...800"/Ду50...20000	1/2...4"/Ду15...100	4...24"
Материал первичного элемента	316L	316L/1,4404	316L
Материал крепежных деталей	A105, 316L, 16Mo3	316L/1,4404	SA105
Оptionальный температурный сенсор	Да	Нет	Нет


Измерительные диафрагмы

	С выступающей поверхностью (RF) или кольцевое соединение (RTJ)	С плоской уплотнительной поверхностью и угловыми штуцерами отбора давления	С кольцевой камерой и угловыми штуцерами отбора давления	Сборка с измерительными фланцами по ASME 16.36
	OPTIBAR OP 1100/1110	OPTIBAR OP 3100/3200	OPTIBAR 4100	OPTIBAR OP 5100/5110
				
Среда	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар	Газ, жидкость и пар
Тип	Раздельный	Компактный, раздельный	Раздельный	Раздельный
Расчет 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 С: $\pm 0,5...0,8\%$	Погрешность С: $\pm 0,5...0,8\%$	Погрешность С: $\pm 0,5...0,8\%$	Погрешность С: $\pm 0,5...0,8\%$
Диапазон перенастройки	6:1	6:1	6:1	6:1
Потери давления	40...95%	40...95%	40...95%	40...95%
Макс. давление	300...2500 lbs	Py10...100	Py10...100	300...2500/600...2500 lbs
Макс. температура	+400°C	+400°C	+400°C	+400°C
Номинальный диаметр трубопровода	1...24"	Ду50...600	Ду50...600	1...24"
Материал первичного элемента	316L	316L	316L	316L
Материал крепежных деталей	п.е./мягкая сталь, 316L	316L	316L	SA105, 316L
Оptionальный температурный сенсор	Нет	Нет	Нет	Нет

Преобразователи дифференциального давления со встроенной функцией измерения абсолютного давления для всех применений, совместимые со всеми видами сужающих устройств		
	OPTIBAR DP 3050	OPTIBAR DP 7060
		
Погрешность (откалиброванного диапазона)		
Базовая погрешность перепада давления	<±0,1 до TD 10:1	<±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 давления		
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		
Процесс	+40 ... +85°C	-40...+85°C
Температура окружающей среды	+40 ... +80°C	-40...+80°C
Конфигурация		
Компьютерные средства	Не применяется	Бесплатный DTM, также USB-интерфейс
Программное обеспечение/ННТ	Да — многофункциональный HART®	Да — многофункциональное и DD
Локально	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 нерж. сталь), пластик (ПБТ)
Материал мембраны	316L	316L, Хастеллой C-276
Обмен данными		
Выходы	4...20 мА HART® 7	4...20 мА, HART® 7, PA, FF
Сертификаты		
Ex	ATEX/IECEX Ex ia	ATEX/IECEX Ex ia, Ex d
Функциональная безопасность	Не применяется	SIL 2/3

Преобразователи давления

	Для основных применений с утолщенной металлической мембраной до 600 бар	Для гигиенических применений, с устанавливаемой заподлицо металлической мембраной	Для всех применений, с металлической мембраной, опционально модуль индикации и управления	Самый компактный в мире преобразователь дифференциального давления для измерения давления, уровня и расхода
	OPTIBAR P 1010	OPTIBAR P 2010	OPTIBAR PM 3050	OPTIBAR DP 3050
				
Точность (калибровочного диапазона)				
Базовая погрешность	< ±0,25% полного диапазона (FSO)	< ±0,25% полного диапазона (FSO)	< ±0,2% / < ±0,1%	< ±0,1%
Долговременная стабильность	<±0,1% в течение 1 года	<±0,1% в течение 1 года	<±0,1% в течение 1 года	<±0,1% в течение 5 лет
Диапазон перенастройки	Не применяется	Не применяется	10:1	10:1
Диапазон давления				
Сенсор	Пьезорезистивный	Пьезорезистивный	Пьезорезистивный	Пьезорезистивный
Диапазон измерения (Уровень, столб воды)	Не применяется	1,0...400 м	4...1000 м	0,25...1000 м
Номинальный диапазон (давление)	0,1...600 бар	0,1...40 бар	0,4...100 бар	100, 500 мбар; 3, 16 бар
Статическое давление	Не применяется	Не применяется	Не применяется	160 бар
Устойчивость к избыточной нагрузке	5x, 4x, 2,5x	5x1 бар, 4x10 бар, 2,5x40 бар	5x1 бар, 4x10 бар, 2,5x40 бар	Не применяется
Технологическое присоединение				
Резьбовое соединение	≥ G1/4"	≥ G1/2", монтаж заподлицо	≥ G1/2", монтаж заподлицо	1/4" NPT, 1/2" NPT
Фланцы	Не применяется	Не применяется	С серией OPTIBAR DS	С серией OPTIBAR DS
Гигиеническое	Не применяется	Хомутное присоединение ≥ 3/4" ISO2852, DIN32676 Varivent N	Хомутное присоединение ≥ 1" ISO2852, DIN32676 ≥ Ду25 согласно DIN11851 Varivent, SMS, DIN 11851, NEUMO Bio-control, Neumo BioConnect	С серией OPTIBAR DS
Другое	Не применяется	Не применяется	С серией OPTIBAR DS	С серией OPTIBAR DS
Температурный диапазон				
Процесс	-40...+125°C	-40...+125°C -40...+300°C с охлаждающими пластинами	-40...+150°C	-40... +85°C
Температура окружающей среды	-40...+85°C	-40...+85°C	-40...+85°C	-40... +80°C
Конфигурация				
Компьютерные средства	Не применяется	Не применяется	Не применяется	Не применяется
Программное обеспечение / HHT	Не применяется	Не применяется	Да — многофункциональный HART®	Да — многофункциональный HART®
Локально	Нефиксированный диапазон измерения	Нефиксированный диапазон измерения	С помощью опционально доступного модуля индикации и управления	С помощью опционально доступного модуля индикации и управления
Материал				
Корпус	316L	316L	316L	316L
Материал мембраны	316L	316L	316L	316L
Обмен данными				
Выходы	4...20 мА, 0...10В	4...20 мА, 0–10 В, PNP/NPN коммутационный выход *, IO-link *	4...20 мА HART® 7	4...20 мА HART® 7
Сертификаты				
Ex	ATEX / IECEx Ex ia 1G / 1D	ATEX / IECEx Ex ia 1G / 1D	ATEX / IECEx Ex ia	ATEX / IECEx Ex ia
Функциональная безопасность	Не применяется	Не применяется	Не применяется	Не применяется
Гигиеническое	Не применяется	3A	3A, EHEDG	С серией OPTIBAR DS: 3-A, EHEDG
Другое	Не применяется	cULus *	Не применяется	Не применяется

Для применений с повышенными требованиями, с устойчивой к коррозии и абразивному воздействию керамической мембраной	С полностью сварной металлической мембраной для работы при высоком давлении и в соответствии с гигиеническими требованиями	Усовершенствованный преобразователь дифференциального давления для измерения давления, уровня, расхода, плотности и уровня раздела фаз	Погружной датчик гидростатического давления с керамической мембраной диаметром 22/1"
OPTIBAR PC 5060	OPTIBAR PM 5060	OPTIBAR DP 7060	OPTIBAR LC 1010
			
< ±0,2%; < ±0,1%; < ±0,05%	< ±0,2%; < ±0,1%; < ±0,075%	< ±0,065%	< ±0,35% полного диапазона (FSO)
<±0,1% в течение 5 лет	<±0,1% в течение 5 лет	<±0,1% в течение 5 лет	<± 0,1% полного диапазона (FSO) в течение 1 года
20:1 (100:1)	20:1 (100:1)	100:1	Не применяется
Керамика	Пьезорезистивный, тонкопленочный	Пьезорезистивный	Емкостный керамический
0,25...1000 м	4...10000 м	0,1...160 м	1...100 м
0,025...100 бар	0,4...1000 бар	10, 30, 100, 500 мбар; 3, 16 бар	1,0...10 бар
Не применяется	Не применяется	40 бар, 160 бар, 400 бар	Не применяется
35x1 бар, 9x10 бар, 5x40 бар	3x1 бар, 3x10 бар, 3x40 бар	Не применяется	7x1 бар, 2x10 бар
≥ G1/2", монтаж заподлицо	≥ G1/2", монтаж заподлицо	1/4" NPT, 1/2" NPT	Не применяется
От Ду25, 1" ASME	От Ду25, 1" ASME	С серией OPTIBAR DS	Не применяется
Хомутное присоединение ≥ 1" ISO2852, DIN32676 ≥ Ду25 согласно DIN11851 DIN 11864-1, -2, -3 Varivent, SMS, DIN 11851, NEUMO Biocontrol, Neumo BioConnect	Хомутное присоединение ≥ 1" ISO2852, DIN32676 ≥ Ду25 согласно DIN11851 DIN 11864-1, -2, -3 Varivent, SMS, DIN 11851, NEUMO Biocontrol, Neumo BioConnect	С серией OPTIBAR DS	Не применяется
PMC, Swagelok VCR и т. д.	С серией OPTIBAR DS	С серией OPTIBAR DS	Не применяется
-40...+150°C	-40...+105°C	-40... +85°C	-25... +85°C
-40...+80°C	-40... +80°C	-40... +80°C	-25... +85°C
Бесплатный DTM, USB-интерфейс	Бесплатный DTM, также USB-интерфейс	Бесплатный DTM, также USB-интерфейс	Не применяется
Да — многофункциональное и DD	Да — многофункциональное и DD	Да — многофункциональное и DD	Да — многофункциональное
С помощью опционально доступного модуля индикации и управления	С помощью опционально доступного модуля индикации и управления	С помощью опционально доступного модуля индикации и управления	Отсутствует
Корпус по DIN в одно- или двухкамерном исполнении: 316L, алюминий, 316L (электрополированная нерж. сталь), пластик (ПБТ)	Корпус по DIN в одно- или двухкамерном исполнении: 316L, алюминий, 316L (электрополированная нерж. сталь), пластик (ПБТ)	Корпус по DIN в одно- или двухкамерном исполнении: 316L, алюминий, 316L (электрополированная нерж. сталь), пластик (ПБТ)	316L, Титан Gr.2
Керамика с содержанием 99,996% Al2O3	316L, сплав Egiloy	316L, Хастеллой C-276	Керамика с содержанием 99,996% Al2O3
4...20 мА HART® 7, FOUNDATION™ fieldbus, PROFIBUS® PA	4...20 мА HART® 7, FOUNDATION™ fieldbus, PROFIBUS® PA	4...20 мА HART® 7, FOUNDATION™ fieldbus, PROFIBUS® PA	4...20 мА с дополнительным HART® 7, 3-проводный Pt100
ATEX / IECEx Ex ia, Ex d ; Ex t	ATEX / IECEx Ex ia, Ex d ; Ex t	ATEX / IECEx Ex ia, Ex d	ATEX / IECEx Ex ia 1G
SIL 2/3	SIL 2/3	SIL 2/3	Не применяется
3-A, EHEDG	3-A, EHEDG	С серией OPTIBAR DS: 3-A, EHEDG	Не применяется
DNV-GL	DNV-GL	—	Питьевая вода DVGW

Технология обмена данными

Драйверы · Протоколы · Конфигурация · Диагностика

Непрерывное совершенствование

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

Протоколы и интерфейсы

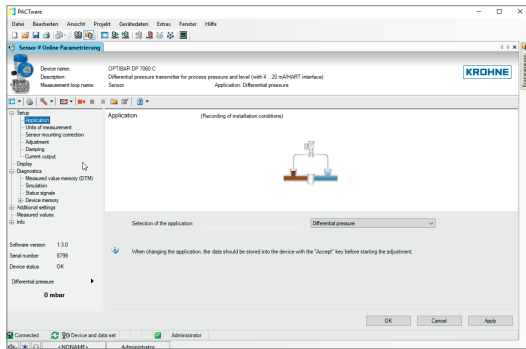
Мы поддерживаем как проверенные и установленные протоколы, так и новые протоколы обмена данными для определенных отраслей промышленности, например EtherNet/IP™ для пищевой промышленности и сектора производства напитков или PROFINET® для сектора водоподготовки и очистки сточных вод.

Интеграция устройств

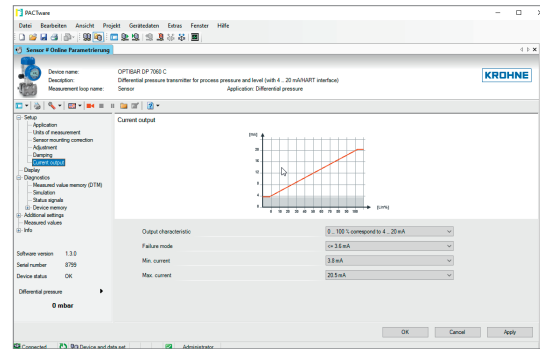
Компания KROHNE имеет все предпосылки для интегрирования в современные системы управления на основе интеграционных технологий, таких как DD/EDD и FDT/DTM.

Мы являемся давним участником объединения PACTware™ и FDT Group®. Уже с 2003 года мы внедрили DTM- и EDD-драйверы в наши полевые контрольно-измерительные приборы с цифровыми протоколами связи HART®, PROFIBUS® или FOUNDATION™ fieldbus.

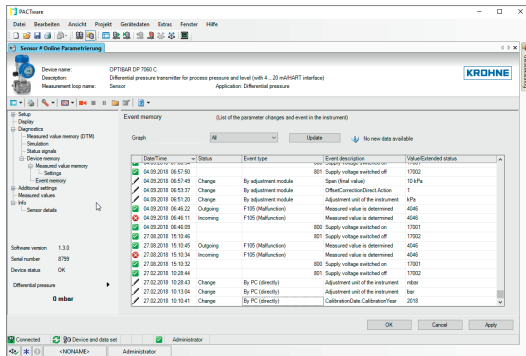
Конфигурация и диагностика через DTM-драйверы



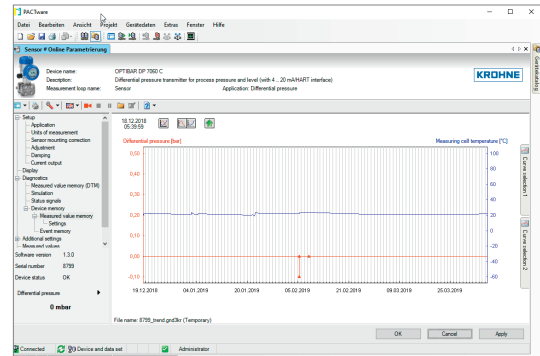
Простая навигация, доступность информации о состоянии устройства в любое время



Простая настройка параметров, поддерживаемая графическими элементами

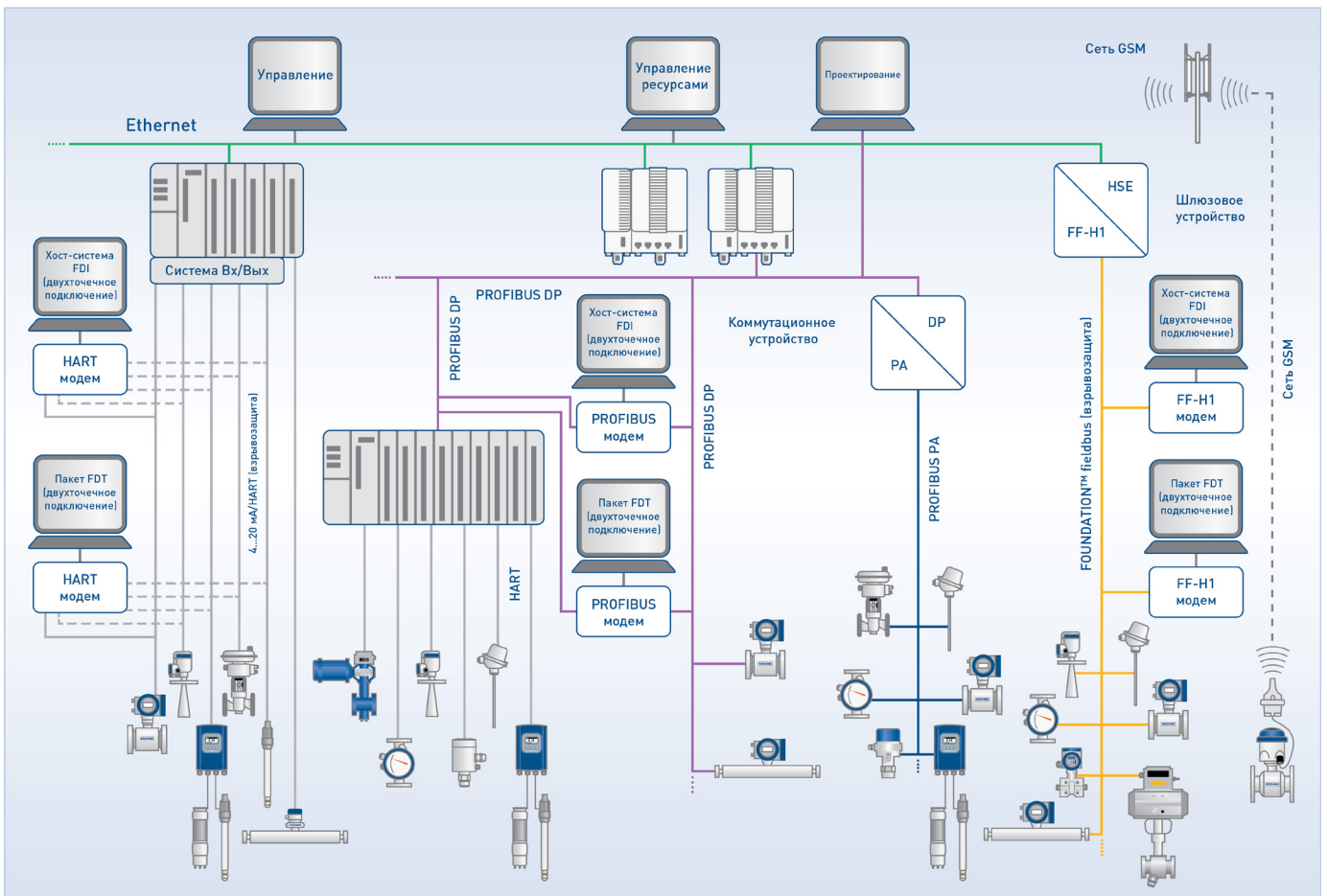


Подробный обзор диагностических параметров с рекомендациями по разрешению фактических событий



Расширенные функции мониторинга с опционально доступной записью событий

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



Сервис

Проектные услуги · Средства по онлайн-обслуживанию ·
Услуги по техническому обслуживанию · Метрологическое
обслуживание · Семинары · Поверка по месту эксплуатации ·
Калибровка

За пределами самых высоких требований

От технической разработки и проектирования до ввода в эксплуатацию, обучения и документирования: наши услуги охватывают все этапы проекта и могут быть предложены предприятиям любого масштаба:

- Полное управление проектами по контрольно-измерительному оборудованию
- Проектирование
- Ввод в эксплуатацию
- Запуск по месту эксплуатации
- Обучение по продукции (на объекте заказчика)
- Калибровка, поверка (по месту установки) и документирование
- Услуги по техническому обслуживанию
- Семинары и курсы обучения по различным темам

Подробную информацию по выбранным услугам смотрите на странице справа.



Ввод расходомеров в эксплуатацию

Средства по онлайн-обслуживанию:



PiCK

Введите серийный номер прибора и получите всю документацию по нему, например, руководства по эксплуатации, инструкции, сертификаты калибровки и т. д.: pick.krohnegroup.com

Конфигурируйте

Сконфигурируйте устройства измерения расхода и уровня и получите бесплатно данные из системы автоматического проектирования в формате 2D/3D: www.krohne-direct.com

Услуги по техническому обслуживанию

Мы предлагаем вам индивидуальные условия договора на техническое и сервисное обслуживание в зависимости от объема задачи и ваших требований:

- Запасные части и расходные материалы
- Работы по ремонту и сервисному обслуживанию по месту эксплуатации
- Возврат товара
- Практические семинары по ремонту
- Служба технической поддержки

Метрологическая аккредитация для применения в системах коммерческого учета

- Мы предлагаем специальные услуги по метрологической аккредитации систем измерения и загрузки для жидкостей и газов в соответствии с локальными фискальными правилами:
- Управление проектом от проектирования до ввода в эксплуатацию, обучения и документирования
- Для мобильных и стационарных систем измерения

Семинары: академия KROHNE и онлайн-академия KROHNE

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. Дополнительная информация об академии KROHNE представлена на сайте

www.krohne.com

Онлайн-академия KROHNE представляет собой платформу электронного обучения в режиме реального времени, сфокусированную на промышленном контрольно-измерительном оборудовании. Она состоит из электронного обучающего контента с полным аудиосопровождением, объясняющим различные технологии измерения без привязки к конкретным производителям. Зарегистрируйтесь сейчас бесплатно и начните свое обучение на сайте <http://academy-online.krohne.com>

Поверка по месту установки

OPTICHECK представляет собой незаменимое устройство, позволяющее убедиться, что контрольно-измерительное оборудование функционирует в пределах технических требований. При подключении к установленному прибору (по месту эксплуатации) устройство регистрирует данные измерений с целью подтверждения функционирования прибора в пределах 1% от данных заводской калибровки.

- Печать индивидуального сертификата поверки
- Функции профилактического технического сервисного обслуживания ранние данных поверки
- Возможность загрузки оригинальных настроек заводской калибровки из производственной базы данных компании KROHNE



Большая команда разъездных сервисных инженеров и техников



Система для заправки танкеров сжиженным газом, соответствующая требованиям MID MI-005



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



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

Для систем учета нефти и газа компания EuroLoop, наш партнер 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 полнокомплектные узлы учета могут быть откалиброваны по следующим измеряемым средам:

- Природный газ: 20...30 000 м³/ч для устройств типоразмером 6...36" до ANSI 900 с наилучшей общей неопределенностью (СМС) 0,17%
- Жидкие углеводороды: типоразмеры 4...30" до 5 000 м³/ч, большой диапазон чисел Рейнольдса, вязкость 1...400 мм²/с (сСт), с наилучшей общей неопределенностью 0,02% для объема и 0,04% для массы

Самая точная в мире калибровочная установка объемного расхода для расходомеров диаметром до Ду 3000/120"

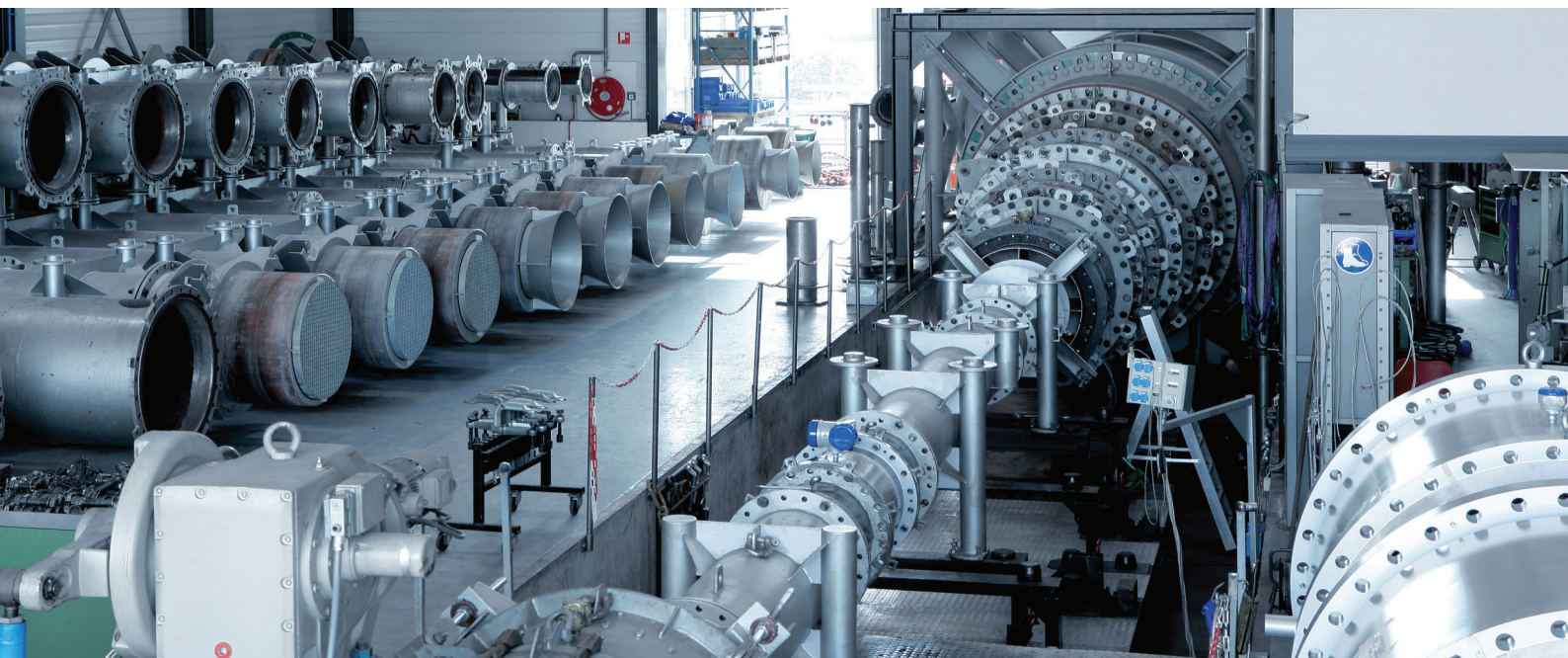
Калибровка KROHNE: Безупречность, на которую можно рассчитывать

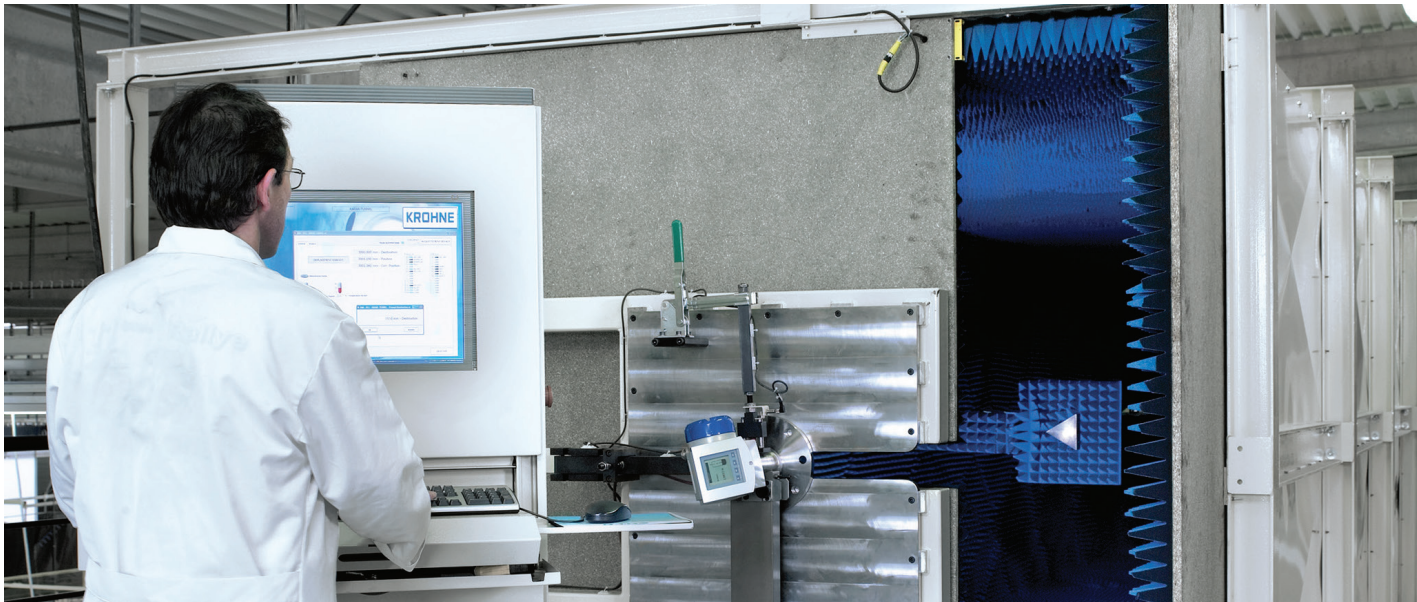
Калибровка является одной из основных областей деятельности компании KROHNE. Если вы приобретаете продукцию компании KROHNE, то при этом вы получаете устройство, которое выполняет измерения с максимальной точностью и минимальной погрешностью в реальных рабочих условиях.

Это достигается управлением более 140 лабораториями по объемному и массовому расходу, уровню, температуре, плотности и давлению для калибровки (в т. ч. в жидкостях) каждого производимого прибора. 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
- Использование трубопроводной обвязки, предоставленной заказчиком





Участок калибровки радарных FMCW преобразователей уровня

Для калибровки мы используем только метод прямого сличения измеряемых величин (например, мы калибруем наши кориолисовы 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 справедливо и для малых и для самых крупных размеров: в распоряжении компании KROHNE находятся самые точные в мире проливные стенды для объемной калибровки расходомеров до Ду3000 с аттестованной точностью 0,013%. Контрольная емкость представляет собой резервуар высотой 44 м, вмещающий почти 0,5 миллиона литров воды, что позволяет обеспечить максимальный расход в 30 000 м³/ч.

Сертифицированная технология для применений с коммерческим учетом

Наши расходомеры могут калиброваться и аттестоваться в соответствии с различными стандартами: OIML, API, Директива по измерительным приборам (MI-001, 002, 004, 005), ГОСТ, и т. д. Для калибровки нами используются стандарты ISO/IEC 17025, аккредитованные и зарегистрированные на международном или на национальном уровне.

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, прошел соответствующее обучение и регулярно повышает квалификацию, что позволяет гарантировать качество и постоянство предоставляемых услуг.

Поршневой пружер объемного расхода



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.eu

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.eu

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.eu

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.eu

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.eu

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

664007, г. Иркутск,
ул. Красногвардейская, 23
Тел.: +7 (3952) 798 595
Тел. / Факс: +7 (3952) 798 596
irkutsk@krohne.eu

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

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

680000, г. Хабаровск,
ул. Постышева, д. 22 А, оф. 812
Тел.: +7 (4212) 306 939
Факс: +7 (4212) 318 780
habarovsk@krohne.eu

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

Единая сервисная служба

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

КРОНЕ Казахстан

050059, г. Алматы,
пр. Аль-Фараби, 17/1,
ПФЦ «Нурлы-Тау»,
блок 5 «Б» оф. 16
Тел.: +7 (727) 356 27 70
Факс: +7 (727) 356 27 71
almaty@krohne.eu

КРОНЕ Беларусь

220045, г. Минск,
пр-т Дзержинского, 131-622
Тел.: +375 (17) 388 94 80
Факс: +375 (17) 388 94 81
minsk@krohne.eu

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

211440, г. Новополоцк,
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310
Тел. / Факс: +375 (214) 52 25 01
novopolotsk@krohne.eu

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

100095, г. Ташкент,
ул. Талабалар, 16Д
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 20
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 21
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 28
tashkent@krohne.com

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