OPTIBAR PM 5060 C

Руководство по эксплуатации

Преобразователь для измерения рабочего давления, уровня, дифференциального давления, плотности и границы раздела фаз при помощи металлической измерительной ячейки

4...20 мА HART®
4…20 мА HART® с сертификацией по SIL

© KROHNE 09/2021 - 4004449203 - MA OPTIBAR PM 5060 C R04 ru

KROHNE

Выходные данные издания

Все права сохранены. Запрещается воспроизведение настоящего документа, или любой его части, без предварительного письменного разрешения KROHNE Messtechnik GmbH.

Подлежит изменениям без предварительного уведомления.

Авторское право 2021 принадлежит
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 г. Дуйсбург (Германия)

1 Правила техники безопасности 6

1.1 История версий программного обеспечения ... 6
1.2 Назначение ... 8
1.3 Сертификация на соответствие SIL согласно IEC 61508 ... 9
1.4 Технические ограничения ... 9
1.5 Допустимые измеряемые среды ... 9
1.6 Сертификация ... 10
1.7 Указания изготовителя по технике безопасности ... 11
1.7.1 Авторское право и защита информации ... 11
1.7.2 Заявление об ограничении ответственности ... 11
1.7.3 Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства ... 12
1.7.4 Информация по документации ... 12
1.7.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения ... 13
1.8 Указания по безопасности для обслуживающего персонала ... 14

2 Описание прибора 15

2.1 Комплект поставки ... 15
2.2 Описание прибора ... 16
2.2.1 Конструкция прибора ... 17
2.3 Заводские таблички ... 18
2.4 Термины и сокращения ... 19
2.5 Конструкция системы уплотнения ... 20
2.6 Вентилирование ... 20
2.7 Функциональная безопасность (SIL) ... 20
2.7.1 Назначение ... 20
2.7.2 Соответствие SIL ... 21
2.7.3 Область применения ... 21
2.7.4 Концепция обеспечения безопасности при настройке ... 21

3 Монтаж 23

3.1 Указания по монтажу ... 23
3.2 Степень пылевлагозащиты корпуса ... 23
3.3 Упаковка ... 23
3.4 Хранение ... 24
3.5 Транспортировка ... 24
3.6 Требования к монтажу ... 24
3.7 Монтаж ... 25
3.7.1 Поворот корпуса ... 25
3.7.2 Монтаж модуля индикации и управления ... 26
3.7.3 Предельные значения температуры ... 27
3.8 Указания для работы с кислородом ... 27
3.9 Вентилирование ... 27
3.10 Измерительная схема при измерении давления рабочей среды ... 30
3.11 Измерительная схема при измерении давления пара ... 31
3.12 Измерительная схема при измерении давления жидкостей ... 32
3.13 Измерительная схема при измерении уровня ... 32
3.14 Наружный корпус ... 33
3.15 Электронный преобразователь дифференциального давления ... 34
3.15.1 Измерительная схема при измерении уровня ... 34
3.15.2 Измерительная схема при измерении дифференциального давления ... 36
3.15.3 Измерительная схема при измерении плотности ... 37

3.15.4 Измерительная схема при измерении границы раздела фаз ... 38
3.15.5 Измерительная схема при измерении уровня, скомпенсированного по плотности ... 39

4 Электрический монтаж 40

4.1 Указания по технике безопасности ... 40
4.2 Рекомендации по электрическому подключению ... 40
4.2.1 Требования к сигнальным кабелям, приобретаемым заказчиком ... 41
4.2.2 Правильная укладка электрических кабелей ... 41
4.2.3 Подготовка кабеля ... 42
4.2.4 Кабельный ввод 1/2-14 NPT (с внутренней резьбой) ... 43
4.2.5 Распиновка разъёмов ... 43
4.2.6 Подключение к источнику питания ... 44
4.2.7 Заземление экрана кабеля ... 45
4.3 Электрическое подключение ... 45
4.3.1 Подключения в клеммном отсеке ... 45
4.3.2 Подключения в основании корпуса (наружный корпус) ... 46
4.3.3 Подключение электронного преобразователя дифференциального давления ... 47
4.3.4 Однокамерный корпус ... 48
4.3.5 Двухкамерный корпус ... 49
4.3.6 Двухкамерный корпус с взрывозащитой вида Ex d ia ... 50
4.4 Заземление измерительного устройства ... 51
4.5 Описание токового выхода ... 51

5 Пуско-наладочные работы 52

5.1 Пусконаладка ... 52
5.2 Последовательность операций при работе с устройствами, соответствующими SIL ... 52
5.3 Функциональное назначение кнопок управления ... 53
5.4 Настройка соединения Bluetooth со смартфоном/планшетом ... 54
5.5 Быстрая настройка ... 55
5.6 Расширенная настройка ... 58
5.6.1 Пусконаладка ... 58
5.6.2 Дисплей ... 62
5.6.3 Диагностика ... 63
5.6.4 Дополнительные настройки ... 64
5.6.5 Информация ... 65
5.7 Сброс ... 65
5.8 Сохранение настроек прибора ... 67
5.9 Запоминающее устройство для диагностических параметров ... 68
5.10 Отказы и их диагностика ... 69
5.10.1 Расширенные коды ошибок ... 70
5.10.2 Проверка сигнала 4...20 мА ... 73
5.10.3 Сообщения об ошибках модуля индикации и управления ... 73
5.10.4 Обновление программного обеспечения ... 74
5.11 Настройка ... 75

6 Техническое обслуживание 76

6.1 Замена ... 76
6.2 Техническое обслуживание ... 76
6.3 Доступность запасных частей ... 77
6.4 Доступность сервисного обслуживания ... 77
6.5 Ремонт ... 77
6.6 Возврат прибора изготовителю ... 77

6.6.1 Общая информация ... 77
6.6.2 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии) ... 78
6.7 Утилизация ... 78
6.8 Замена технологического блока для версии IP68 (25 бар) ... 79
6.9 Цифровая подстройка преобразователя ... 80
6.9.1 Цифровая подстройка преобразователя через модуль индикации и управления ... 80
6.9.2 Цифровая подстройка преобразователя при помощи DTM-драйвера от KROHNE ... 81

7 Технические характеристики 82

7.1 Принцип измерения ... 82
7.1.1 Пьезорезистивная измерительная ячейка ... 82
7.1.2 Тензометрическая измерительная ячейка ... 83
7.1.3 Металлокерамическая измерительная ячейка ... 83
7.2 Технические характеристики ... 84
7.3 Диапазоны измеряемого давления ... 97
7.3.1 Пьезорезистивная или тензометрическая измерительная ячейка ... 98
7.3.2 Металлокерамическая измерительная ячейка ... 100
7.4 Влияние температуры окружающей среды на токовый выход ... 101
7.5 Динамические характеристики токового выхода ... 102
7.6 Габаритные размеры и вес ... 103

8 Описание интерфейса HART 119

8.1 Общее описание ... 119
8.2 История версий программного обеспечения ... 119
8.3 Варианты присоединений ... 120
8.3.1 Двухточечное соединение - аналоговый / цифровой режим ... 120
8.4 Входы / выходы, динамические переменные HART® и переменные устройства ... 121
8.5 Полевой коммуникатор 475 (FC 475) ... 121
8.5.1 Установка ... 121
8.5.2 Управление ... 121
8.6 Инструментальное средство управления полевыми устройствами / Драйвер типа устройства (FDT / DTM) ... 121
8.6.1 Установка ... 121

9 Примечания 122

1.1 История версий программного обеспечения

"Версия электроники (ER)" представляет собой текущую версию электронного оборудования в соответствии с рекомендациями NE 53. По версии электроники можно легко узнать о работах по устранению неисправностей или о проведении более значительных изменений в электронном оборудовании, а также определить, как они повлияли на совместимость устройства.

Изменения и их влияние на совместимость

1	Изменения, совместимые с предыдущими версиями, и устранение ошибок, не оказывающее влияния на работу устройства (например, устранение орфографических ошибок на дисплее)	
2-_	Изменение в аппаратном и/или программном обеспечении интерфейсов, совместимое с предыдущими версиями:	
	H	HART®
	P	PROFIBUS
	F	Foundation Fieldbus
	M	Modbus
	X	все интерфейсы
3-_	Изменение в аппаратном и/или программном обеспечении входных и выходных сигналов, совместимое с предыдущими версиями:	
	I	Токовый выход
	F, P	Частотный / импульсный выход
	S	Выход состояния
	C	Вход управления
	CI	Токовый вход
	X	Все входы и выходы
4	Изменения, совместимые с предыдущими версиями, с новыми функциями	
5	Несовместимые изменения, т.е. электронное оборудование должно быть заменено.	

Информация!
В нижеследующей таблице символ "x" используется как поле для подстановки возможных многозначных буквенно-цифровых комбинаций в зависимости от существующего исполнения.

Дата выпуска	Версии	Изменения и совместимость	Документация
01.12.2013	Версия ПО: 1.0.0 Версия АО: 1.0.0	-	MA OPTIBAR PM 5060 R01
01.08.2014	Версия ПО: 1.1.0 Версия АО: 1.0.0	1, 2-H, 3-I, 4	MA OPTIBAR PM 5060 R01
01.10.2014	Версия ПО: 1.1.1 Версия АО: 1.0.0	1	MA OPTIBAR PM 5060 R01
01.12.2014	Версия ПО: 1.1.2 Версия АО: 1.0.1	1	MA OPTIBAR PM 5060 R01
01.06.2015	Версия ПО: 1.2.0 Версия АО: 1.0.1	1, 2-H, 4	MA OPTIBAR PM 5060 R02
01.09.2015	Версия ПО: 1.2.1 Версия АО: 1.0.1	1	MA OPTIBAR PM 5060 R02
01.10.2015	Версия ПО: 1.2.2 Версия АО: 1.0.1	1	MA OPTIBAR PM 5060 R02
01.11.2016	Версия ПО: 1.3.0 Версия АО: 1.0.1	1, 2-H, 4	MA OPTIBAR PM 5060 R02
01.07.2017	Версия ПО: 1.3.1 Версия АО: 1.0.1	1	MA OPTIBAR PM 5060 R03
01.12.2017	Версия ПО: 1.3.2 Версия АО: 1.0.1	1, 2-H, 3-I	MA OPTIBAR PM 5060 R03
01.09.2018	Версия ПО: 1.3.3 Версия АО: 1.0.1	1	MA OPTIBAR PM 5060 R03
01.07.2020	Версия ПО: 1.3.5 Версия АО: 1.0.1	1	MA OPTIBAR PM 5060 R04

1.2 Назначение

Опасность!
На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности.

Осторожно!

- *Не допускаются какие-либо модификации прибора, включая сверление, подпиливание, обрезание, сварку и пайку деталей, а также частичную покраску или нанесение покрытий.*
- *Запрещается использовать прибор в качестве опоры для ног, например, при необходимости проведения монтажных работ, или как опору для кабелей, трубопроводов и других видов нагрузки.*
- *Монтаж или установка допускается только таким образом, как это описано в данном документе, или таким образом, как это регламентировано изготовителем или официальным сервисным партнёром.*

Осторожно!
Полная ответственность за использование измерительных приборов в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов по отношению к среде измерения, лежит исключительно на пользователе.

Информация!
Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению.

OPTIBAR PM 5060 C представляет собой преобразователь, предназначенный для измерения давления и уровня газов, пара и жидкостей и применений с высокой температурой и давлением. В комбинации с ведомым сенсором, OPTIBAR PM 5060 C также имеет опциональный электронный преобразователь дифференциального давления, уровня, плотности и границы раздела фаз. Доступные диапазоны давления и допустимые значения перегрузки обозначены на паспортной табличке прибора. По дополнительным данным смотрите *Технические характеристики* на странице 84. Для использования прибора в соответствии с его назначением необходимо придерживаться следующих правил:

- Соблюдать инструкции, приведённые в данном документе.
- Соблюдать технические условия (По дополнительным данным смотрите *Технические характеристики* на странице 84).
- Устанавливать и эксплуатировать прибор разрешается только квалифицированному персоналу.
- Соблюдать общепринятые стандарты проведения работ.

1.3 Сертификация на соответствие SIL согласно IEC 61508

Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL
Уровень полноты безопасности (SIL) электронной системы определяет надёжность встроенных функций обеспечения безопасности. Чтобы более точно установить требования безопасности, существует несколько уровней SIL согласно нормам функциональной безопасности IEC 61508. Данное устройство соответствует нормативным требованиям IEC 61508: 2010 (редакция 2). При одноканальном режиме работы оно относится к категории SIL 2. В многоканальной архитектуре с аппаратной отказоустойчивостью уровня 1 устройство может использоваться в однородно избыточной схеме согласно SIL 3.

1.4 Технические ограничения

Данный прибор изготовлен для использования исключительно в рамках технических ограничений, указанных на паспортной табличке и в технических данных. Применение его в условиях, отличающихся от указанных, не разрешается и может привести к значительному риску или к возникновению аварийной ситуации. Поэтому соблюдайте указанные ограничения.

- Не превышайте максимальное рабочее давление.
- Не нарушайте установленные пределы рабочей температуры.
- Не нарушайте установленные пределы температуры окружающей среды.
- Убедитесь, что материалы, использованные для изготовления деталей, контактирующих с измеряемой средой (такие как уплотнительная прокладка, технологическое присоединение, разделительная мембрана и т.п.), устойчивы к её воздействию.

1.5 Допустимые измеряемые среды

Данный прибор предназначен для измерения давления пара, газов и жидкостей. Перед тем как применять прибор для коррозионных или абразивных сред, необходимо убедиться в устойчивости всех материалов, контактирующих со средой, к воздействию этих сред.

1.6 Сертификация

Маркировка CE

Устройство соответствует нормативным требованиям следующих директив ЕС:

- Директива по ЭМС 2014/30/EU
- Технические требования по ЭМС согласно EN 61326-1:2013, EN 61326-2-3:2013, EN 61326-2-5:2013, EN 61326-3-2:2008

Производитель удостоверяет успешно проведённые испытания устройства нанесением маркировки CE.

Директива по оборудованию, работающему под давлением (PED)

Приборы с допустимым давлением системы PS ≤ 200 бар (20 МПа) соответствуют разделу (3) параграфа 4 директивы по оборудованию, работающему под давлением 2014/68/EU и не подлежат оценке соответствия. Эти устройства были разработаны и изготовлены с соблюдением надлежащей инженерно-технической практики (SEP).

Маркировка CE на устройстве не относится к директиве по оборудованию, работающему под давлением.

Лицензия на радиосвязь для индикации и настройки модуля при помощи Bluetooth

Радиомодуль, используемый в приборе для беспроводной связи Bluetooth, одобрен для использования в странах ЕС и EACT. Он был протестирован изготовителем в соответствии с последней редакцией следующих стандартов:

- EN 300 328 – Широкополосные системы передачи

Радиомодуль, используемый в приборе для беспроводной связи Bluetooth, также имеет лицензии на радиосвязь для США и Канады, заявленные изготовителем:

- США - FCC ID: P14BL600
- Канада - IC: 1931B-BL600

1.7 Указания изготовителя по технике безопасности

1.7.1 Авторское право и защита информации

Данные, представленные в настоящем документе, подбирались с большой тщательностью. Тем не менее, мы не гарантируем, что его информационное наполнение не содержит ошибок, является полным или актуальным.

Информационное наполнение и иные материалы в составе настоящего документа являются объектами авторского права. Участие третьих лиц также признается таковым. Воспроизведение, переработка, распространение и иное использование в любых целях сверх того, что разрешено авторским правом, требует письменного разрешения соответствующего автора и/или производителя.

Изготовитель во всех случаях старается соблюсти авторское право других лиц и опираться на работы, созданные внутри компании, либо на доступные для общего пользования труды, не охраняемые авторским правом.

Подборка персональных данных (таких как названия, фактические адреса, либо адреса электронной почты) в документации производителя по возможности всегда осуществляется на добровольной основе. Исходя из целесообразности, мы при любых обстоятельствах стараемся использовать продукты и услуги без предоставления каких-либо персональных данных.

Подчеркиваем, что передача данных по сети Интернет (например, при взаимодействии посредством электронной почты), может подразумевать бреши в системе безопасности. Обеспечение полноценной защиты таких данных от несанкционированного доступа третьих лиц не всегда представляется возможным.

Настоящим строго воспрещается использование контактных данных, публикуемых в рамках наших обязательств печатать выходные данные, в целях отправки нам любой информации рекламного или информационного характера, если таковая не была запрошена нами напрямую.

1.7.2 Заявление об ограничении ответственности

Изготовитель не несет ответственность за всякий ущерб любого рода, возникший в результате использования его изделия, включая прямые, косвенные, случайные, присуждаемые в порядке наказания и последующие убытки, но не ограничиваясь ими.

Настоящее заявление об ограничении ответственности не применяется в случае, если производитель действовал намеренно, либо проявил грубую небрежность. В случае, если любая применяемая правовая норма не допускает таких ограничений по подразумеваемым гарантиям, либо не предусматривает исключения ограничения определенного ущерба, Вы можете, если данная правовая норма распространяется на Вас, не подпадать под действие некоторых или всех перечисленных выше заявлений об ограничении ответственности, исключений или ограничений.

На любой приобретенный у изготовителя продукт распространяются гарантийные обязательства согласно соответствующей документации на изделие, а также положениям и условиям нашего договора о купле-продаже.

Производитель оставляет за собой право вносить в содержание своих документов, в том числе и в настоящее заявление об ограничении ответственности, изменения любого рода, в любой момент времени, на любых основаниях, без предварительного уведомления и в любом случае не несет никакой ответственности за возможные последствия таких изменений.

1.7.3 Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства

Ответственность за надлежащее использование устройства в соответствии с его функциональным назначением возлагается на пользователя. Изготовитель не признает никакой ответственности за последствия ненадлежащего применения со стороны пользователя. Некорректный монтаж и эксплуатация устройств (систем) с нарушением установленных режимов влечет за собой утрату гарантии. При этом действуют соответствующие «Типовые положения и условия», которые формируют основу договора купли-продажи.

1.7.4 Информация по документации

Во избежание травмирования пользователя или вывода прибора из строя следует в обязательном порядке прочесть содержащиеся в настоящем документе материалы и соблюдать действующие государственные стандарты, требования, нормы и правила техники безопасности, в том числе и по предупреждению несчастных случаев.

Если настоящий документ составлен на иностранном языке, при возникновении сложностей с пониманием данного текста, мы рекомендуем обратиться за содействием в ближайшее региональное представительство. Производитель не несет ответственности за любой ущерб или вред, вызванный некорректной интерпретацией положений настоящего документа.

Настоящий документ предоставляется с целью оказания содействия в организации такого эксплуатационного режима, который позволит безопасно и эффективно применять данный прибор. Кроме того, в документе приводятся требующие особого внимания аспекты и предупредительные меры по обеспечению безопасности, которые представлены ниже в виде графических символов-пиктограмм.

1.7.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения

Предупреждения относительно безопасного пользования обозначаются следующими символами.

Опасность!
Настоящая информация относится к непосредственным рискам при работе с электричеством.

Опасность!
Данный предупреждающий знак относится к непосредственной опасности получения ожогов в результате контакта с источником тепла или с горячими поверхностями.

Опасность!
Данный предупреждающий знак относится к непосредственным рискам, возникающим при эксплуатации этого измерительного прибора во взрывоопасных зонах.

Опасность!
В обязательном порядке соблюдайте данные предупреждения. Даже частичное несоблюдение этого предупреждающего знака может повлечь за собой серьезный ущерб здоровью вплоть до летального исхода. Кроме того, имеет место риск возникновения серьезных неисправностей самого измерительного прибора, либо элементов технических сооружений и технологического оборудования пользователя.

Внимание!
Пренебрежение данным предостережением относительно безопасного пользования и даже частичное его несоблюдение представляют серьезную опасность для здоровья. Кроме того, имеет место риск возникновения серьезных неисправностей самого измерительного прибора, либо элементов технических сооружений и технологического оборудования пользователя.

Осторожно!
Несоблюдение настоящих указаний может повлечь за собой серьезные неисправности самого измерительного прибора, либо элементов технических сооружений и технологического оборудования пользователя.

Информация!
Данные указания содержат важную информацию по погрузочно-разгрузочным работам, переноске и обращению с прибором.

Официальное уведомление!
Настоящее примечание содержит информацию по законодательно установленным предписаниям и стандартам.

- **ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ**
  Данный символ обозначает все указания к действиям и операциям, которые пользователю надлежит выполнять в определенной предписанной последовательности.

➲ **РЕЗУЛЬТАТ**
Настоящий символ относится ко всем важным последствиям совершенных ранее действий и операций.

1.8 Указания по безопасности для обслуживающего персонала

Внимание!
Как правило, допускается монтировать, вводить в действие, эксплуатировать и обслуживать производимые изготовителем измерительные устройства исключительно силами уполномоченного на эти виды работ персонала, прошедшего соответствующее обучение. Настоящий документ предоставляется с целью оказания содействия в организации такого эксплуатационного режима, который позволит безопасно и эффективно применять данный прибор.

2.1 Комплект поставки

Информация!
Тщательно обследуйте картонную тару на наличие повреждений или признаков небрежного обращения. Проинформируйте о повреждениях перевозчика и региональный офис фирмы-изготовителя.

Информация!
Сверьтесь с упаковочной ведомостью на предмет получения груза в полной комплектации в соответствии с заказанными позициями.

Информация!
Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

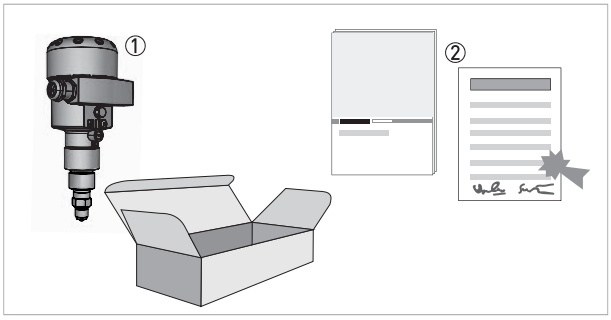


Рисунок 2-1: Комплект поставки

① Прибор в заказанном исполнении
② Документация (протоколы испытаний, сертификат заводских испытаний и подтверждение состава материала (предоставляется по требованию) и соответствующая техническая документация на изделие).
Только для устройств, соответствующих SIL, дополнительно руководство по безопасности и параметры устройства (значения по умолчанию и связанные с работой).

Опционально доступное вспомогательное оборудование

- Уплотнительные прокладки
- Соединительный кабель в сборке (экранированный четырехпроводный кабель)
- Кабельное уплотнение не в сборке

Информация!
Материалы и инструменты для монтажно-сборочных работ не входят в комплект поставки. Используйте материалы и инструменты для монтажно-сборочных работ, соответствующие действующим правилам и нормам по охране труда.

2.2 Описание прибора

OPTIBAR PC 5060 C подходит для использования практически во всех областях промышленности. Он предназначен для измерения следующих типов давления:

- Избыточное давление
- Абсолютное давление
- Вакуум

В зависимости от исполнения, OPTIBAR PM 5060 C также подходит для электронного преобразователя дифференциального давления. Для данной опции прибор необходимо комбинировать с ведомым сенсором. Конфигурация устройства, а также настройка электронной системы измерения дифференциально давления осуществляется через модуль индикации и управления. По дополнительным данным смотрите *Функциональное назначение кнопок управления* на странице 53.

Пьезорезистивная измерительная ячейка используется в качестве чувствительного элемента для диапазонов измерения до 40 бар / 580 фунтов/кв.дюйм, а тензометрическая измерительная ячейка - до 1000 бар / 14504 фунтов/кв.дюйм.

Измерительное устройство поставляется готовым к эксплуатации. Заводские настройки рабочих параметров выполнены в соответствии с данными Вашего заказа.

В целях безопасности не нарушайте установленные пределы диапазона измерения или допустимого рабочего давления. Это также относится к тем случаям, когда на основании данных заказа измерительная ячейка устанавливается с использованием более высокого диапазона измерения, чем допустимый диапазон давления для технологического присоединения.

Только для преобразователя сигналов, соответствующего SIL

- Заводская табличка: с логотипом SIL.
- Комплект поставки: включает руководство по безопасности и документацию с параметрами устройства.
- Параметризация: Состояние устройства "Проверка работоспособности" выводится во время параметризации, функция безопасности отключена.
- Измеряемый параметр: "Отказ" выводится для значений измерения < -20% или > +120% от номинального диапазона измерения.
- Токовый выход: Режим отказа 20,5 мА не может быть выбран.
- Режим HART: Значение тока на аналоговом выходе зафиксировано.
- Температура электроники: "Отказ" выводится, если значения температуры выходят за пределы допустимого диапазона.
- Выносные разделительные мембраны с покрытиями частично не допускаются.

Информация!
Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL
Необходимые меры для использования устройства в автоматизированных системах безопасности описаны в руководстве по безопасности. Функциональные возможности SIL не могут быть отключены пользователем или специалистами по сервисному обслуживанию.

2.2.1 Конструкция прибора

На следующем рисунке представлены основные компоненты преобразователя давления.

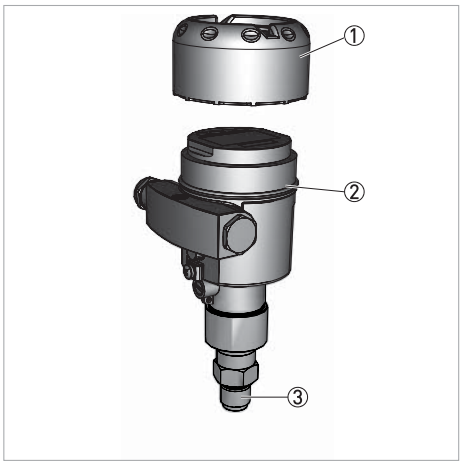


Рисунок 2-2: Основные компоненты преобразователя давления в исполнении с однокамерным корпусом

① Крышка корпуса, опционально оснащается располагаемым под ней модулем индикации и управления
② Корпус с электроникой
③ Технологический блок с измерительной ячейкой

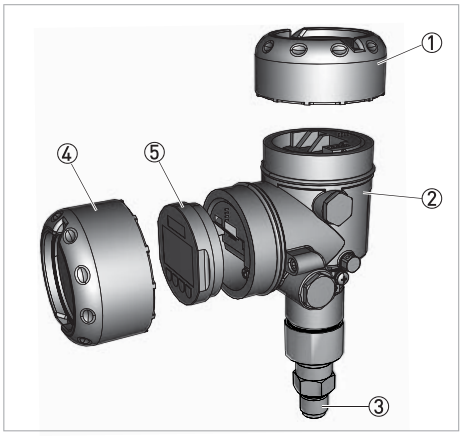


Рисунок 2-3: Основные компоненты преобразователя давления в исполнении с двухкамерным корпусом

① Крышка корпуса
② Корпус с электроникой
③ Технологический блок с измерительной ячейкой
④ Крышка корпуса, опционально оснащается располагаемым под ней модулем индикации и управления
⑤ Модуль индикации и управления

2.3 Заводские таблички

Информация!
Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

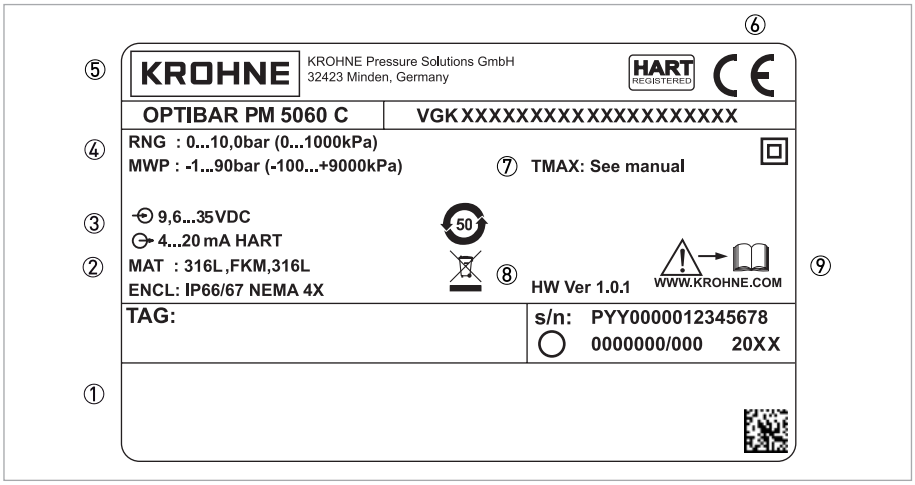


Рисунок 2-4: Пример заводской таблички

① Сертификаты и соответствующие директивы
② Степень пылевлагозащиты и материал частей, контактирующих с измеряемой средой
(Диафрагма, технологическое присоединение и опциональная уплотнительная прокладка)
③ Параметры питания и величина выходного сигнала для электроники
④ Номинальный диапазон измерения
Допустимое рабочее давление
⑤ Наименование прибора и код типа
⑥ Маркировка CE и уполномоченного органа сертификации
⑦ Допустимый диапазон температур
⑧ Версия аппаратного обеспечения
⑨ Необходимость соблюдения руководства по монтажу и эксплуатации

2.4 Термины и сокращения

В данной документации используются следующие термины и сокращения.

URL Upper Range Limit (Верхний предел диапазона)	Верхний предел диапазона измерения. Также называется номинальным диапазоном. Максимальное значение, которое может быть измерено каждым конкретным прибором.
LRL Lower Range Limit (Нижний предел диапазона)	Нижний предел диапазона измерения. Минимальное значение, которое может быть измерено каждым конкретным прибором.
URV Upper Range Value (Верхнее значение диапазона)	Откалиброванный диапазон измерения или максимальное установленное значение измерения. Данное значение соответствует сигналу 20 мА.
LRV Lower Range Value (Нижнее значение диапазона)	Откалиброванный диапазон измерения или минимальное установленное значение измерения. Данное значение соответствует сигналу 4 мА.
SPAN Span (Диапазон)	Пределы измерений или диапазон измерения. SPAN = URL – LRL
CAL SPAN Calibrated Span (Откалиброванный диапазон)	Откалиброванный или установленный диапазон измерения. CAL SPAN = URV – LRV. Также называется "cSPAN". Данный диапазон соответствует токовому выходу 4...20 мА.
TD Turn Down (Динамический диапазон)	Отношение диапазона измерения к установленному диапазону измерения. TD= SPAN/(CAL SPAN) = (+URL)/(CAL SPAN) При этом: URV ≤ URL, CAL SPAN ≤ SPAN, TD ≥ 1

Пример для **TD** Turn Down	
LRL= 0 бар **URL**= 3 бар / 43,5 фунт/кв.дюйм	**SPAN**= 3 бар / 43,5 фунт/кв.дюйм
URV= 2 бар / 29 фунт/кв.дюйм **LRV**= 0,5 бар / 7,25 фунт/кв.дюйм	**CAL SPAN**= 1,5 бар / 21,75 фунт/кв.дюйм **TD**= 2:1

2.5 Конструкция системы уплотнения

Металлическая измерительная ячейка является полностью сварной и таким образом загерметизированной относительно рабочей среды. Герметизация технологического присоединения относительно измеряемой среды обеспечивается за счёт предоставляемого заказчиком уплотнения.

2.6 Вентилирование

Вентилирование корпуса электроники осуществляется через фильтрующий элемент, установленный вблизи кабельных уплотнений, который является воздухопроницаемым, но влагопоглощающим.

Осторожно!
Для обеспечения эффективного вентилирования необходимо поддерживать фильтрующий элемент в состоянии без отложений.

Осторожно!
Для очистки корпуса не следует использовать устройства высокого давления. Фильтрующий элемент может быть повреждён, в результате чего в корпус проникнет влага. Исключением является однокамерный корпус со степенью защиты IP69K.

Все измерительные ячейки являются полностью сварными, а потому не требуют дополнительных эластомерных уплотнений. В зависимости от выбранного технологического присоединения могут потребоваться дополнительные уплотнения.

2.7 Функциональная безопасность (SIL)

2.7.1 Назначение

В случае опасных отказов технологические установки и машины могут стать причиной возникновения опасности для персонала, окружающей среды и материалов. Оператор установки должен оценить риск возникновения таких ошибок. В зависимости от этой оценки необходимо принять меры по сокращению риска посредством предупреждения, обнаружения и управления отказами.

Часть системы безопасности установки, зависящая от правильного функционирования компонентов, связанных с обеспечением безопасности и используемых для уменьшения риска, обозначается как функциональная безопасность. Компоненты, используемые в таких автоматизированных системах безопасности, должны поэтому обеспечивать свою назначенную функцию (функцию безопасности) с определённой высокой степенью вероятности.

Требования к безопасности для таких компонентов описаны в международных нормах IEC 61508 и IEC 61511, которые устанавливают стандарт для единообразной и сопоставимой оценки безопасности приборов, установок и машин, и тем самым способствуют соблюдению правовых норм во всём мире. В зависимости от необходимой степени снижения риска, выбирается один из четырёх уровней безопасности, от SIL1 для низкого риска до SIL4 для чрезвычайно высокого риска (SIL = уровень полноты безопасности).

2.7.2 Соответствие SIL

При разработке устройств, которые могут быть использованы в автоматизированных системах безопасности, особое внимание уделяется предотвращению систематических отказов, а также обнаружению и устранению случайных ошибок.

Ниже представлены наиболее важные характеристики и требования с точки зрения функциональной безопасности согласно IEC 61508 (редакция 2):

- Внутренний мониторинг компонентов цепи, связанных с обеспечением безопасности
- Расширенная стандартизация разработки программного обеспечения
- В случае возникновения ошибки установление выходных сигналов, связанных с обеспечением безопасности, в определённое безопасное состояние
- Определение вероятности отказа определённой функции безопасности
- Надёжная параметризация при работе с небезопасными рабочими средами
- Контрольные проверки

Соответствие компонентов требованиям SIL описано в руководстве по безопасности. В нём собраны все технические требования, связанные с обеспечением безопасности, и полная информация, необходимая пользователям и разработчикам для проектирования и для работы с автоматизированными системами безопасности. Этот документ входит в комплект при поставке каждого устройства, соответствующего SIL.

2.7.3 Область применения

Устройство может использоваться, например, для измерения рабочего давления и гидростатического уровня жидкостей в автоматизированных системах безопасности в соответствии с нормативными требованиями IEC 61508 и IEC61511. Соблюдайте указания в руководстве по безопасности.

Доступны следующие входы/выходы:

- Токовый выход 4...20 мА

2.7.4 Концепция обеспечения безопасности при настройке

Внимание!
Когда доступ к настройкам разблокирован, функции безопасности квалифицируются как ненадёжные. Это действительно до тех пор, пока настройка не будет завершена должным образом. При необходимости следует принять другие меры для сохранения функции безопасности.

Внимание!
Если настройка не была выполнена полностью и правильно (например, преждевременная приостановка или отключение питания), то прибор остаётся незаблокированным, а следовательно, находится в небезопасном состоянии.

Внимание!
После сброса на базовые настройки, все параметры, связанные с обеспечением безопасности, также сбрасываются на заводские настройки. В связи с этим необходимо затем заново проверить или установить все параметры, связанные с обеспечением безопасности.

Для параметризации функций безопасности допустимо использовать следующие вспомогательные средства:

- Встроенный модуль индикации и управления для работы по месту эксплуатации
- DTM-драйвер, соответствующий устройству, в сочетании с управляющим программным обеспечением согласно стандарту FDT/DTM, например, PACTware

Чтобы избежать возможных ошибок во время настройки параметров при работе с небезопасными рабочими средами, используется процедура проверки, позволяющая с высокой достоверностью обнаружить ошибки параметризации. Для этого параметры, связанные с обеспечением безопасности, необходимо проверить после того, как они будут сохранены в устройстве. Кроме того, при нормальном режиме работы устройство блокируется, что обеспечивает защиту от любых нежелательных или несанкционированных изменений параметров. Этот принцип относится как к работе с устройством, так и к PACTware с DTM-драйвером.

Для защиты от нежелательного или несанкционированного выполнения настройки, параметры следует защитить от неавторизованного доступа. По этой причине, прибор поставляется в заблокированном состоянии. Первоначальный PIN-код: "0000". В случае, если прибор поставляется со специфичными настройками параметров, в комплект поставки вкладывается перечень значений, отличных от базовых настроек.

После изменения все параметры, связанные с обеспечением безопасности, должны быть перепроверены и подтверждены. Настройки параметров для позиции измерения должны быть задокументированы. Перечень всех параметров, связанных с обеспечением безопасности, в состоянии при поставке представлены в главе "Сброс". на странице 65. Помимо этого, перечень всех параметров, связанных с обеспечением безопасности, может быть сохранён и распечатан с использованием PACTware/DTM.

Для возможности внесения каких-либо изменений в параметры необходимо разблокировать устройство с помощью ввода PIN-кода. Состояние устройства отображается на экране дисплея с помощью символа закрытого или открытого замка. Первоначальный PIN-код: "0000".

Любые изменения параметров, выполненные оператором, автоматически сохраняются для дальнейшей их проверки и подтверждения.

После запуска требуется проверить изменённые параметры (подтвердить правильность параметров). Для этого необходимо сначала ввести PIN-код. После этого функции настройки автоматичсеки заблокируются. Затем необходимо сравнить цепочки символов. Для этого следует убедиться в идентичности двух строк символов. Это необходимо для проверки индикации символов. Затем необходимо подтвердить, что серийный номер Вашего устройства был сохранён правильно. Это проверка необходима для обеспечения надлежащей связи устройства. В заключение приводится перечень всех изменённых параметров, каждый из которых необходимо подтвердить. По завершении данной процедуры может быть вновь гарантирована функциональная безопасность.

3.1 Указания по монтажу

Информация!
Тщательно обследуйте картонную тару на наличие повреждений или признаков небрежного обращения. Проинформируйте о повреждениях перевозчика и региональный офис фирмы-изготовителя.

Информация!
Сверьтесь с упаковочной ведомостью на предмет получения груза в полной комплектации в соответствии с заказанными позициями.

Информация!
Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

3.2 Степень пылевлагозащиты корпуса

Корпус преобразователя сигналов соответствует требованиям по пылевлагозащите согласно IEC 60529. Также доступен корпус, соответствующий категории IP69K согласно ISO 20653. По дополнительным данным смотрите *Технические характеристики* на странице 84.

Осторожно!
Первая цифра обозначает степень защиты внутренних электронных компонентов от проникновения инородных включений, в том числе пыли. Первая цифра "6" означает, что корпус пыленепроницаем. Вторая цифра обозначает степень защиты внутренних электронных компонентов от проникновения воды. Вторая цифра "6" означает, что корпус водонепроницаем, а также устойчив к сильной струе воды. Цифра "7" означает, что корпус остаётся водонепроницаемым даже при нахождении под водой в пределах заданного давления и времени. Цифра "8" означает, что корпус постоянно защищён от проникновения воды даже при нахождении под водой.

3.3 Упаковка

Осторожно!
Приборы, предназначенные для работы с кислородом, запаиваются полиэтиленовой плёнкой и снабжаются наклейкой "DEGREASED" (без масла и смазки). Снимать эту плёнку следует только непосредственно перед монтажом прибора. После удаления защиты с технологического присоединения становится видна маркировка O_2 на нём. Не допускается попадание масла, смазки или грязи. Существует опасность взрыва.

Упаковка предохраняет прибор от повреждений во время транспортировки. Способность упаковки выдерживать обычные при транспортировке нагрузки подтверждается испытаниями, пройденными в соответствии с ISO 22248. Упаковка для приборов стандартного исполнения выполнена из экологически безопасного, пригодного для вторичного использования картона и полиэтиленовой плёнки. Для приборов специального исполнения дополнительно используется пенополиэтилен или плёнка. Упаковочный материал подлежит утилизации на специализированных предприятиях по переработке.

3.4 Хранение

Осторожно!
Необходимо соблюдать инструкции по хранению прибора, приведённые на упаковке. Все этикетки на оригинальной упаковке должны всегда оставаться разборчивыми и не иметь повреждений.

- Храните устройство в сухом, защищенном от пыли месте.
- Избегайте длительного воздействия на прибор прямых солнечных лучей.
- Храните устройство в оригинальной упаковке.
- Не подвергайте прибор воздействию агрессивных сред.
- Избегайте механических ударов.
- Температура хранения: -40...+80°C / -40...+176°F
- Относительная влажность воздуха: 20...85%.

3.5 Транспортировка

- При транспортировке используйте оригинальную упаковку и следите за тем, чтобы её не раздавили или не повредили острые предметы или другие коробки.
- Запрещается бросать или ронять прибор!
- Необходимо избегать температур ниже -40°C / -40°F и выше +80°C / +176°F.
- При транспортировке морским транспортом наружная упаковка должна соответствовать условиям морских перевозок.

3.6 Требования к монтажу

Информация!
Необходимо соблюдать соответствующие директивы, распоряжения, стандарты и нормативы по предотвращению аварийных ситуаций (такие как VDE/VDI 3512, DIN 19210, VBG, Elex V и т.д.).

Убедитесь, что все части оборудования подходят для текущих рабочих условий. Сюда относятся, в частности:

- Части, участвующие в процессе измерения
- Технологическое присоединение
- Технологическое уплотнение

К рабочим условиям относятся, в частности:

- Рабочее давление
- Рабочая температура
- Химические свойства среды
- Абразивное и механическое воздействие

3.7 Монтаж

Внимание!
Не допускается использовать корпус при вкручивании! Вкручивание подобным образом может привести к повреждению поворотного механизма на корпусе.

Шестигранник на устройствах с резьбовыми технологическими присоединениями следует затягивать с помощью подходящего ключа. По дополнительным данным смотрите *Габаритные размеры и вес* на странице 103.

Осторожно!

- *Перед началом монтажных работ убедитесь в том, что имеющееся в Вашем распоряжении устройство полностью соответствует техническим условиям и требованиям в отношении безопасности, существующим в месте его предполагаемого применения. В частности, это касается диапазона измерения, устойчивости к избыточным нагрузкам, температурных характеристик, взрывозащиты и рабочего напряжения.*
- *Убедитесь, что материалы, использованные для изготовления деталей, контактирующих с измеряемой средой (такие как уплотнительная прокладка, технологическое присоединение, разделительная мембрана и т.д.), устойчивы к её воздействию.*
- *Под воздействием излучаемого тепла (например, при нахождении на солнце) не допускается нагрев поверхности корпуса блока электроники выше максимально предусмотренной для устройства температуры окружающей среды. Для предотвращения повреждения устройства в результате воздействия теплового излучения при необходимости следует установить специальную защиту (например, солнцезащитный козырёк).*

3.7.1 Поворот корпуса

Для обеспечения удобства считывания данных с дисплея или доступа к электрическим подключениям, корпус преобразователя может быть повёрнут на 350°. Встроенный упор предупреждает поворот корпуса на слишком большой угол.

- На всех двухкамерных корпусах требуется вначале немного ослабить стопорный винт на горловине корпуса.
  ➲ После этого корпус может быть повёрнут в необходимое положение.
- После установки корпуса в требуемое положение, необходимо вновь затянуть стопорный винт.

3.7.2 Монтаж модуля индикации и управления

Опциональный модуль индикации и управления может быть установлен на одну из четырёх позиций, расположенных под углом 90° по отношению друг к другу. Монтаж модуля управления осуществляется, как показано на рисунках ниже. Для этого необходимо открутить крышку корпуса и вставить модуль управления по часовой стрелке. Дисплей может быть установлен в одно из положений под углом 90°. Отключать питание от прибора при этом не требуется.

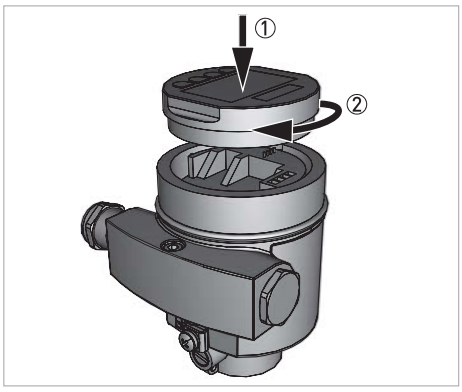


Рисунок 3-1: Установка в однокамерный корпус

① Вставьте модуль индикации и управления в корпус
② Поверните модуль индикации и управления в направлении по часовой стрелке

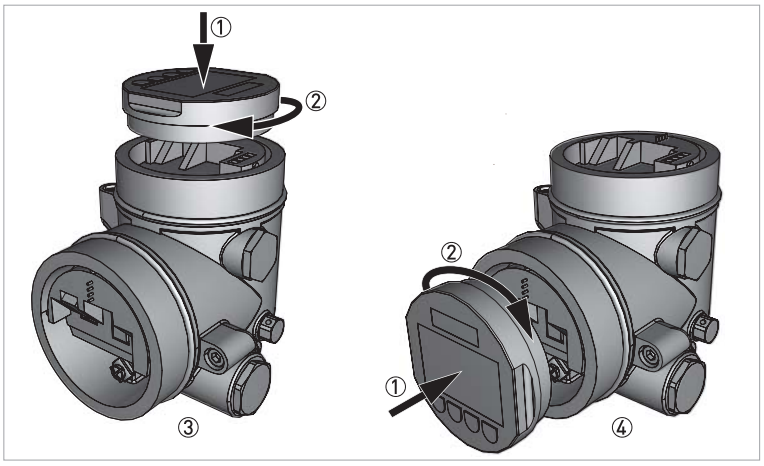


Рисунок 3-2: Установка в двухкамерный корпус

① Вставьте модуль индикации и управления в корпус
② Поверните модуль индикации и управления в направлении по часовой стрелке
③ Монтаж сверху
④ Монтаж сбоку

3.7.3 Предельные значения температуры

Более высокие рабочие температуры означают также более высокую температуру окружающей среды для электроники и соединительных кабелей. Убедитесь, что верхний предел температуры окружающей среды для корпуса электроники и соединительного кабеля не превышены. Дополнительные данные смотрите *Технические характеристики* на странице 84.

3.8 Указания для работы с кислородом

При контакте с маслами, смазками и полимерными материалами кислород и другие газы могут взорваться, поэтому необходимо принять следующие меры предосторожности:

- Все компоненты установки, такие как, например, измерительные приборы, должны быть очищены в соответствии с требованиями BAM (DIN 19247).
- В зависимости от материала уплотнения, при работе с кислородом не допускается превышение установленных максимальных температур и давлений, смотрите *Технические характеристики* на странице 84.

Осторожно!
Приборы, предназначенные для работы с кислородом, запаиваются полиэтиленовой плёнкой и снабжаются наклейкой "DEGREASED" (без масла и смазки). Снимать эту плёнку следует только непосредственно перед монтажом прибора. После удаления защиты с технологического присоединения становится видна маркировка O_2 на нём. Не допускается попадание масла, смазки или грязи. Существует опасность взрыва.

3.9 Вентилирование

Осторожно!
Фильтрующий элемент обуславливает задержку при выравнивании давлении, когда крышка корпуса быстро открывается или закрывается. В это время показания могут измениться приблизительно до 15 мбар за 5 секунд.

Осторожно!
Для обеспечения эффективного вентилирования необходимо поддерживать фильтрующий элемент в состоянии без отложений.

Осторожно!
Для очистки корпуса не следует использовать устройства высокого давления. Фильтрующий элемент может быть повреждён, в результате чего в корпус проникнет влага. Исключением является однокамерный корпус со степенью защиты IP69K.

Вентилирование корпуса электроники осуществляется через фильтрующий элемент, установленный вблизи кабельных уплотнений, который является воздухопроницаемым, но влагопоглощающим.

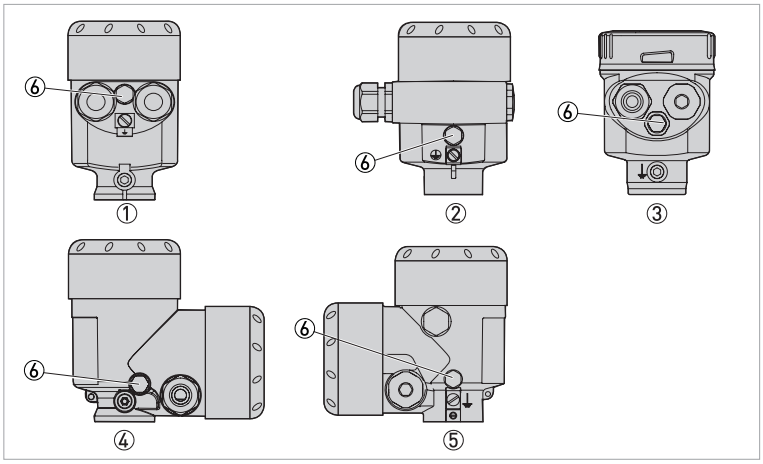


Рисунок 3-3: Воздушный клапан в невзрывозащищённых версиях и версиях с взрывозащитой вида Ex ia и Ex d ia

① Однокамерный корпус, пластик, точное литьё из нержавеющей стали
② Однокамерный корпус, алюминий
③ Однокамерный корпус, электрополированная нержавеющая сталь
④ Двухкамерный корпус, пластик
⑤ Двухкамерный корпус, алюминий
⑥ Фильтрующий элемент

На следующих приборах вместо фильтрующего элемента установлена заглушка:

- Приборы со степенью пылевлагозащиты IP66 / IP68 (1 бар) - вентилирование осуществляется через капиллярную трубку в неразъёмном кабеле.
- Приборы измерения абсолютного давления

Приборы с взрывозащитой вида Ex d

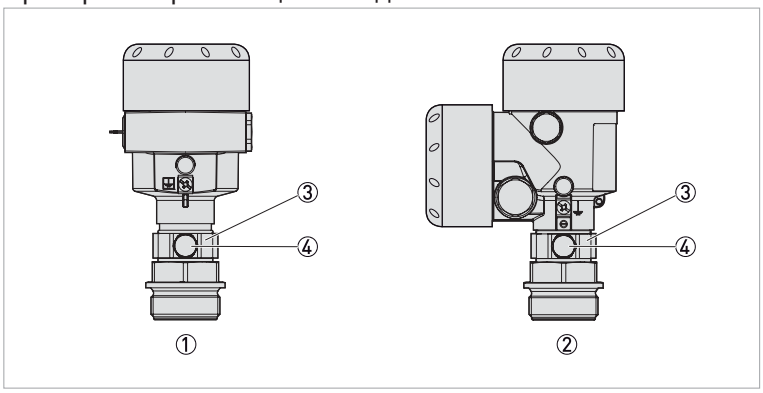


Рисунок 3-4: Воздушный клапан для взрывозащищённого корпуса

① Однокамерный корпус, алюминий и точное литьё из нержавеющей стали
② Двухкамерный корпус, алюминий и точное литьё из нержавеющей стали
③ Вращающееся металлическое кольцо
④ Фильтрующий элемент

Фильтрующий элемент встроен в датчик в сборе с помощью вращающегося металлического кольца. Расположите металлическое кольцо внизу для лучшей защиты фильтрующего элемента от отложений. В приборах измерения абсолютного давления вместо фильтрующего элемента установлена заглушка.

Приборы со вторичной защитной оболочкой

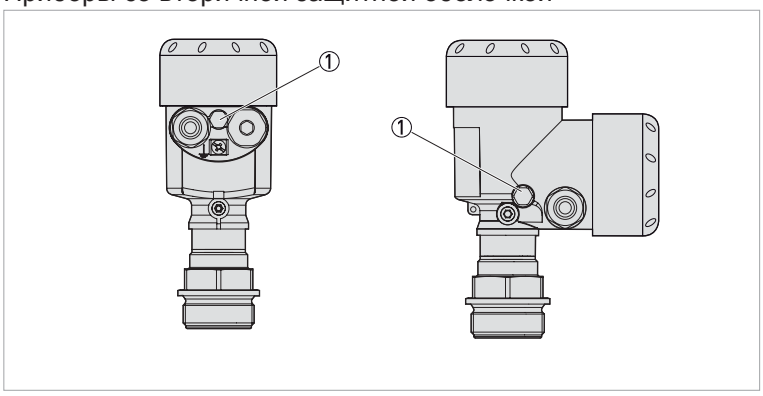


Рисунок 3-5: Газонепроницаемый проходник воздушного клапана

① Фильтрующий элемент

В приборах с вторичной защитной оболочкой датчик в сборе полностью загерметизирован в дополнительный газонепроницаемый проходник. Для датчиков, предназначенных для измерения абсолютного давления, дополнительное вентилирование не требуется. В датчиках, предназначенных для измерения относительного давления, давление окружающей среды измеряется и компенсируется при помощи дополнительного датчика в блоке электроники.

Приборы версии IP69K

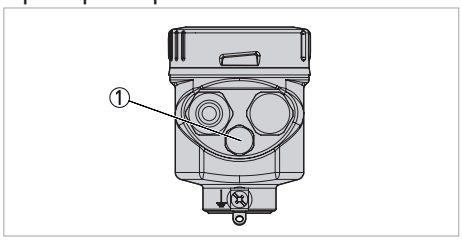


Рисунок 3-6: Воздушный клапан IP69K

① Фильтрующий элемент

В приборах измерения абсолютного давления вместо фильтрующего элемента установлена заглушка.

3.10 Измерительная схема при измерении давления рабочей среды

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь давления следует монтировать над позицией измерения.

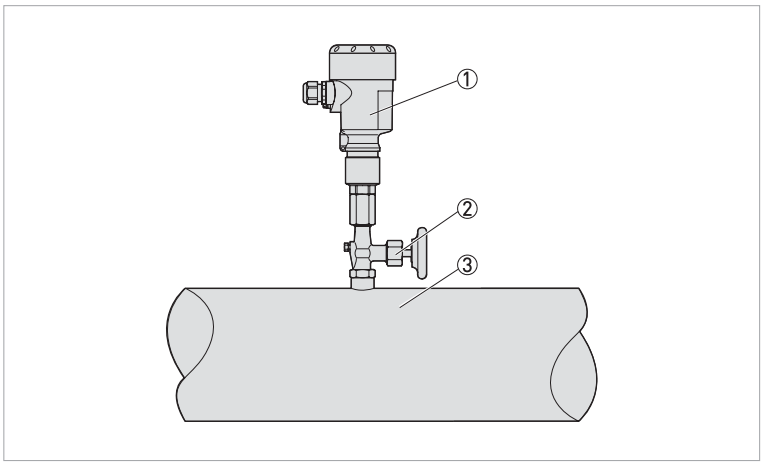


Рисунок 3-7: Измерительная схема при измерении давления газов

① Преобразователь давления
② Отсечной клапан
③ Позиция отбора давления

3.11 Измерительная схема при измерении давления пара

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь давления необходимо присоединить через сифонную трубку, для того чтобы защитить измерительную ячейку от недопустимо высоких температур.
- Изоляция сифонной трубки недопустима.
- Перед началом работы с перегретым паром сифонную трубку необходимо заполнить водой.

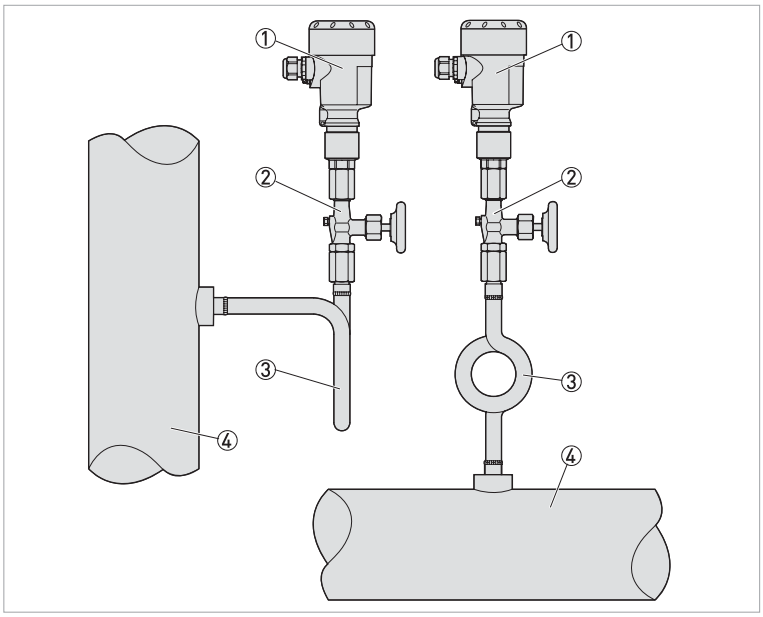


Рисунок 3-8: Измерительная схема при измерении давления пара

① Преобразователь давления
② Отсечной клапан
③ Сифонная трубка
④ Позиция отбора давления

3.12 Измерительная схема при измерении давления жидкостей

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь давления следует монтировать ниже позиции измерения.

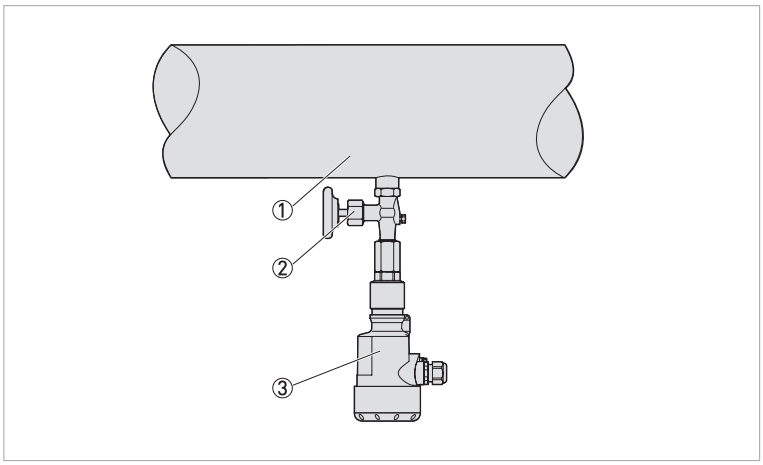


Рисунок 3-9: Измерительная схема при измерении давления жидкостей

① Позиция отбора давления
② Отсечной клапан
③ Преобразователь давления

3.13 Измерительная схема при измерении уровня

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь давления следует монтировать ниже минимального уровня.
- Преобразователь давления необходимо установить таким образом, чтобы защитить его от потока заполняемой/выпускаемой среды и воздействий мешалки.

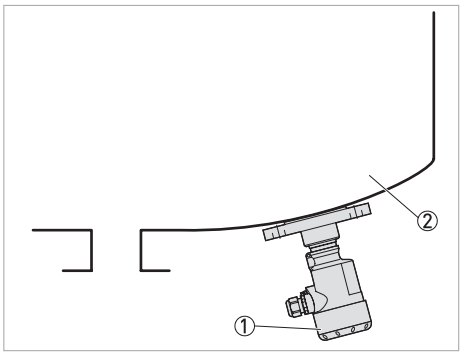


Рисунок 3-10: Измерительная схема при измерении уровня

① Преобразователь давления
② Резервуар

3.14 Наружный корпус

Для монтажа наружного корпуса опционально доступна монтажная пластина. Подробные данные смотрите *Технические характеристики* на странице 84.

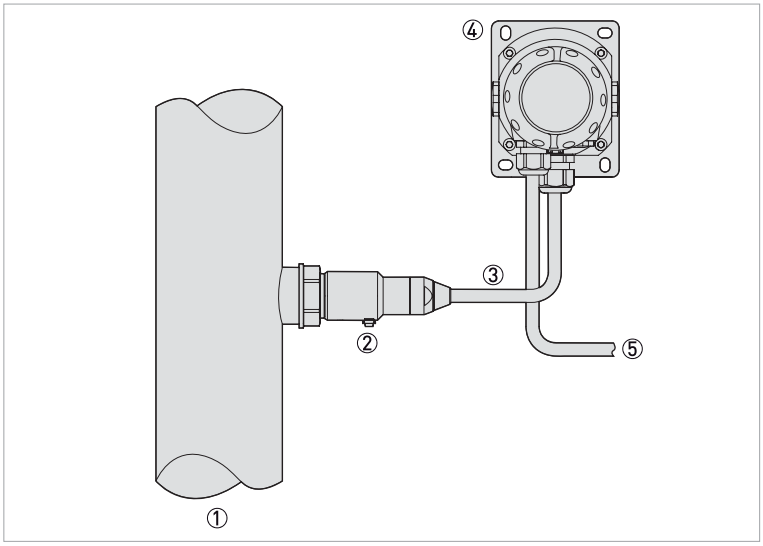


Рисунок 3-11: Измерительная схема при наличии наружного корпуса

① Позиция отбора давления
② Сенсор в сборе
③ Соединительный кабель
④ Наружный корпус
⑤ Сигнальный кабель

Версия IP68 (25 бар)

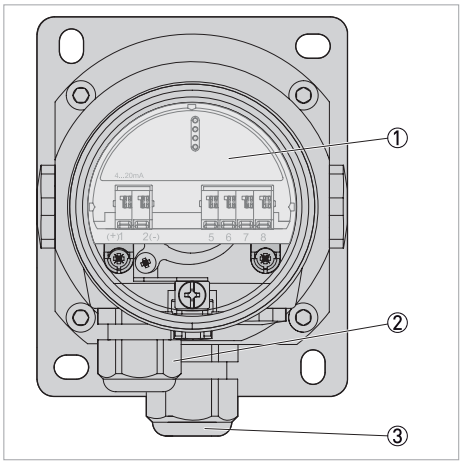


Рисунок 3-12: Наружный корпус (IP68)

① Блок электроники
② Кабельное уплотнение для источника питания
③ Кабельное уплотнение для соединительного кабеля сенсора

3.15 Электронный преобразователь дифференциального давления

Ведомый сенсор OPTIBAR PM 5060 C комбинируется с ведущим сенсором для электронного преобразователя дифференциального давления. Подключение сенсоров происходит при помощи экранированного четырехпроводного кабеля. Значение, полученное ведомым сенсором учитывается в вычислениях. Результат измерений (уровень, дифференциальное давление, плотность или граница раздела фаз), а так же значение, полученное ведомым сенсором (статическое давление или давление нагнетания) выводятся ведущим сенсором. В зависимости от исполнения устройства вывод данных осуществляется в виде сигнала 4...20 мА или в виде цифрового значения через HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus с опциональным сертификатом SIL. Питание и настройка параметров осуществляется также через ведущий сенсор.

Результат измерений = значение, полученное ведущим сенсором (общее давление) - значение, полученное ведомым сенсором (статическое давление)

Все комбинации сенсоров OPTIBAR 5060 C допускаются при соблюдении следующих требований:

- Конфигурация ведущего сенсора, подходящего к электронному преобразователю дифференциального давления
- Тип давления, идентичного для обоих сенсоров, то есть избыточное давление/избыточное давление или абсолютное давление/абсолютное давление
- Ведущий сенсор измеряет более высокое давление
- Однокамерный корпус для ведущего и ведомого сенсора
- Настройка измерений как показано в следующих разделах

Диапазон измерения для каждого сенсора выбирается в соответствии с требованиями применений, а диапазоны измерения ведущего и ведомого сенсора не должны быть одинаковыми. Соблюдайте максимально рекомендуемый динамический диапазон. По дополнительным данным смотрите *Диапазоны измеряемого давления* на странице 97.

Версия датчика избыточного давления с климатической компенсацией не пригодна для измерения дифференциального давления.

3.15.1 Измерительная схема при измерении уровня

Измерение с комбинированием ведущего и ведомого сенсоров подходит для измерения уровня в ёмкостях под давлением. Обратите внимание на информацию по измерительной схеме.

- Установите ведущий сенсор ниже минимального уровня
- Установите ведущий сенсор на расстоянии от области заполнения или опустошения ёмкости.
- Установите ведущий сенсор таким образом, чтобы он был защищён от перепадов давления от мешалки.
- Установите ведомый сенсор над максимальным уровнем

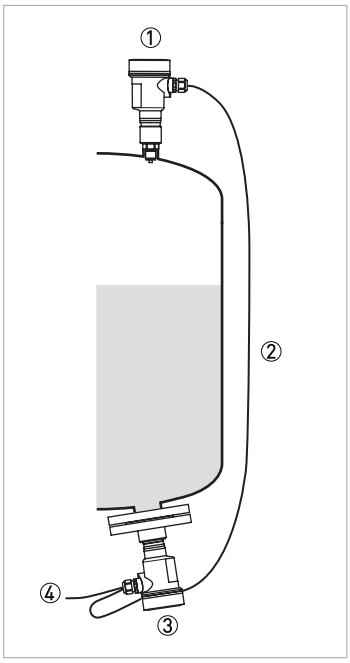


Рисунок 3-13: Измерительная схема при измерении уровня в ёмкостях под давлением

① Ведомый сенсор
② Экранированный четырехпроводный кабель
③ Ведущий сенсор
④ Источник питания

3.15.2 Измерительная схема при измерении дифференциального давления

Измерение с комбинированием ведущего и ведомого сенсора подходит для измерения дифференциального давления.

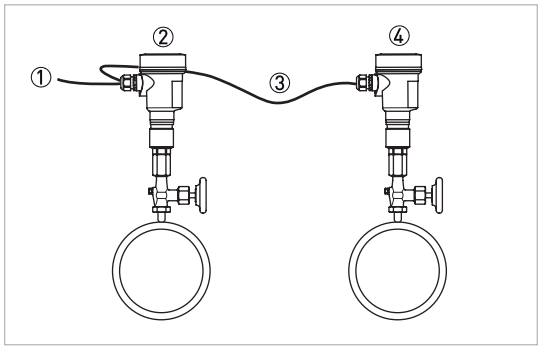


Рисунок 3-14: Измерительная схема при измерении дифференциального давления газов в трубопроводах

① Источник питания / сигнальный кабель
② Ведущий сенсор
③ Экранированный четырехпроводный кабель
④ Ведомый сенсор

3.15.3 Измерительная схема при измерении плотности

Измерение с комбинированием ведущего и ведомого сенсора подходит для измерения плотности. Требования к измерению:

- Ёмкости с непостоянным уровнем
- Максимально возможное расстояние между точками измерения
- Уровень всегда находится над самой высокой точкой измерения

Расстояние монтажа h двух сенсоров должно быть минимум 10%, желательно 20%, от окончательного значения диапазона измерения сенсора. Большее расстояние увеличивает точность измерения плотности. Незначительное изменение плотности провоцирует только незначительное изменение измеренного дифференциального давления. Диапазон измерения должен быть выбран соответственно. Измерение плотности возможно как в открытых, так и в закрытых ёмкостях.

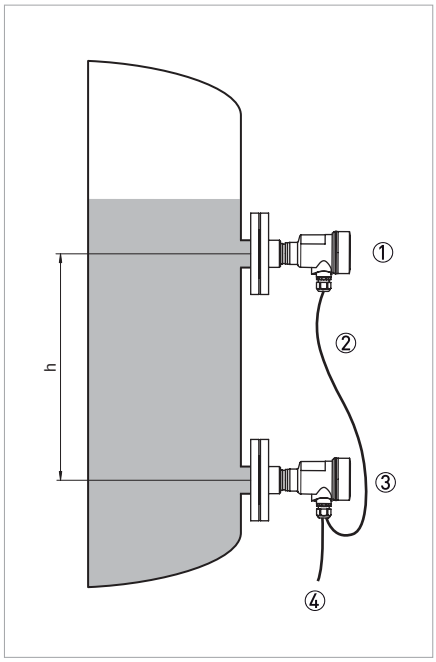


Рисунок 3-15: Измерительная схема при измерении плотности, h= расстояние между двумя точками измерения

① Ведомый сенсор
② Экранированный четырехпроводный кабель
③ Ведущий сенсор
④ Источник питания

3.15.4 Измерительная схема при измерении границы раздела фаз

Измерение с комбинированием ведущего и ведомого сенсора подходит для измерения границы раздела фаз. Требования к измерению:

- Ёмкости с непостоянным уровнем
- Среда с постоянной вязкостью
- Граница раздела фаз всегда находится между точками измерения
- Общий уровень всегда находится над самой высокой точкой измерения

Расстояние монтажа h двух сенсоров должно быть минимум 10%, желательно 20%, от окончательного значения диапазона измерения сенсора. Большее расстояние увеличивает точность измерения границы раздела фаз. Измерение границы раздела фаз возможно как в открытых, так и в закрытых ёмкостях.

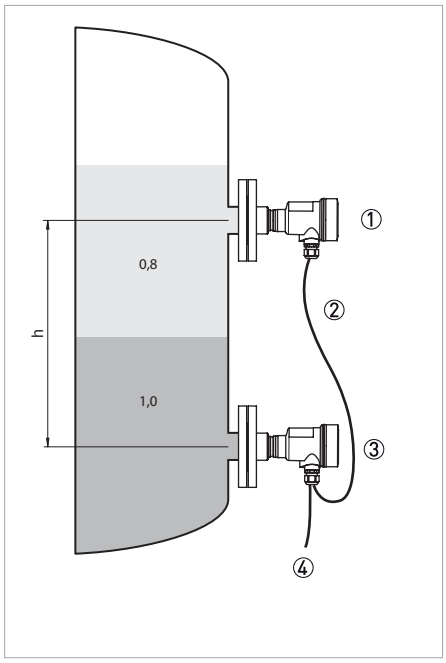


Рисунок 3-16: Измерительная схема при измерении границы раздела фаз, h= расстояние между двумя точками измерения

① Ведомый сенсор
② Экранированный четырехпроводный кабель
③ Ведущий сенсор
④ Источник питания

3.15.5 Измерительная схема при измерении уровня, скомпенсированного по плотности

Измерение с комбинированием ведущего и ведомого сенсора подходит для измерения уровня, скомпенсированного по плотности. Обратите внимание на информацию по измерительной схеме.

- Установите ведущий сенсор ниже минимального уровня
- Установите ведомый сенсор над ведущим сенсором.
- Установите оба сенсора на расстоянии от области заполнения или опустошения ёмкости, а также защитите их от перепадов давления от мешалки.

Расстояние монтажа h двух сенсоров должно быть минимум 10%, желательно 20%, от окончательного значения диапазона измерения сенсора. Большее расстояние увеличивает точность измерения компенсации по плотности.

Измерение уровня, скомпенсированного по плотности, начинается с сохранённого значения плотности 1 кг/дм^3. Как только оба сенсора будут закрыты, данное значение будет заменено вычисленным значением плотности. Компенсация по плотности означает, что значение уровня в единицах измерения высоты и установки не изменяются в случае изменения плотности.

Измерения уровня, скомпенсрованного по плотности возможно только в открытой ёмкости, то есть в ёмкости, находящейся не под давлением.

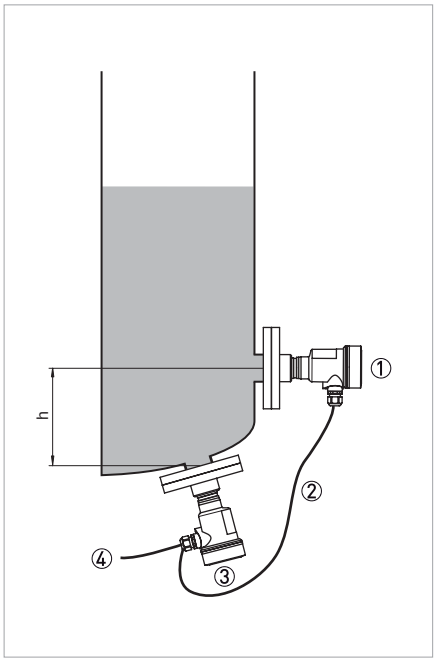


Рисунок 3-17: Измерительная схема при измерении уровня, скомпенсированного по плотности, h = расстояние между двумя точками измерения

① Ведомый сенсор
② Экранированный четырехпроводный кабель
③ Ведущий сенсор
④ Источник питания

4.1 Указания по технике безопасности

Опасность!
Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на шильде прибора!

Опасность!
Соблюдайте действующие в стране нормы и правила работы и эксплуатации электроустановок!

Внимание!
Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению. К любым видам работ с электрическими компонентами средства измерений допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

Информация!
Обратите внимание на шильду прибора и убедитесь в том, что поставленный прибор соответствует заказанным спецификациям. Проверьте правильность напряжения питания, значение которого выбито на шильде.

4.2 Рекомендации по электрическому подключению

Опасность!
Заземление устройства следует выполнять в соответствии с нормативно-технической документацией в целях обеспечения защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током.

Опасность!
Электрические подключения должны выполняться только при отключенном питании! Поскольку преобразователь не имеет выключателя питания, устройства защиты от перегрузки по току, средства молниезащиты и/или выключатели должны предоставляться пользователем.

Метрическая резьба M16 x 1,5 мм
Кабельные вводы с метрической резьбой вкручиваются на заводе. Они закрываются пластиковыми заглушками для их защиты во время транспортировки. Снимите эти заглушки, прежде чем выполнить электрическое подключение устройства.

4.2.1 Требования к сигнальным кабелям, приобретаемым заказчиком

Если сигнальный кабель не был включён в заказ, то он должен быть предоставлен самим заказчиком. Должны соблюдаться следующие требования к электрическим характеристикам сигнального кабеля:

Технические требования к стандартным сигнальным кабелям

- Испытательное напряжение: ≥ 500 В перем. тока ср. квадр. (750 В пост. тока)
- Температурный диапазон: -40...+105°C / -40...+221°F
- Ёмкость: ≤ 200 пФ/м / 61 пФ/фут
- Индуктивность: ≤ 0,7 мкГн/м / 0,2 мкГн/фут
- Используйте кабель круглого сечения.
- При работе по HART®-протоколу в многоточечном режиме рекомендуется использовать, как правило, экранированный кабель.

Убедитесь, что кабель имеет необходимую термостойкость и пожаробезопасность для максимально допустимой температуры окружающей среды.

4.2.2 Правильная укладка электрических кабелей

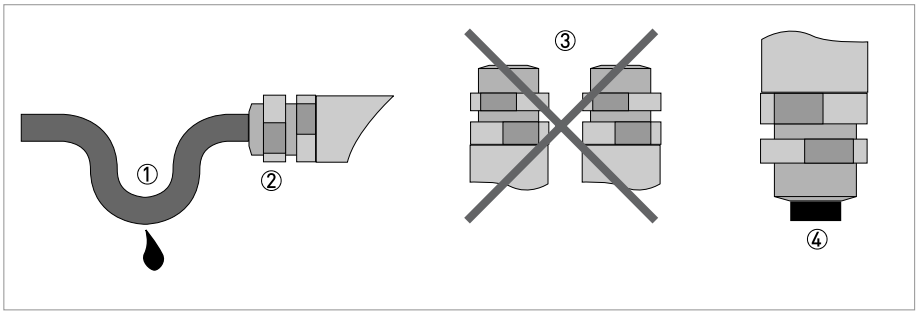


Рисунок 4-1: Защитите корпус от попадания пыли и воды

① Перед вводом кабеля в корпус сделайте монтажную петлю.
② Затяните кабельные вводы.
③ Никогда не монтируйте корпус с кабельными вводами, расположенными вверху.
④ Закройте неиспользуемые кабельные вводы заглушками.

4.2.3 Подготовка кабеля

Подключение устройства осуществляется при помощи стандартного двухжильного кабеля без экранирующей оболочки. В случае если ожидаются электромагнитные помехи, превышающие тестовые значения по стандарту EN 61326-1 для промышленных зон, необходимо использовать экранированный кабель.

Проверьте, на кабель с каким внешним диаметром рассчитан кабельный ввод, чтобы обеспечить уплотняющий эффект в соответствии с указанным классом пылевлагозащиты IP.

- 4,5...10 мм / 0,18...0,39" (стандартно)
- 4...11 мм / 0,16...0,43" (опционально)

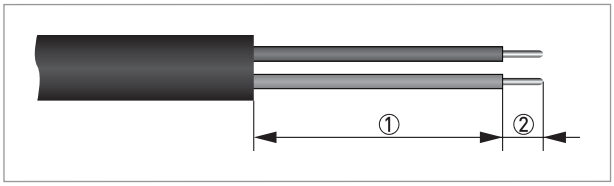


Рисунок 4-2: Снятие изоляции с кабеля

① 40...50 мм / 1,6...2"
② 5 мм / 0,2"

4.2.4 Кабельный ввод 1/2-14 NPT (с внутренней резьбой)

В случае пластикового корпуса гибкий или жёсткий кабельный ввод NPT должен вкручиваться в резьбовой патрубок без нанесения смазки.

4.2.5 Распиновка разъёмов

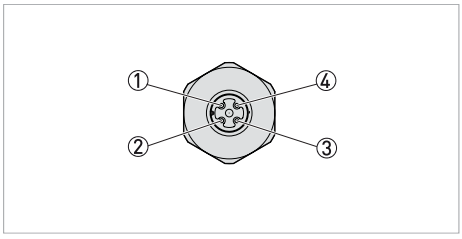


Рисунок 4-3: Разъём M12 x 1, 4-контактный, A-кодировка

① Экранирование
② Не используется
③ Питание-
④ Питание+

Контакт	Цвет кабеля	Клемма на блоке электроники
Контакт ①	Коричневый	1
Контакт ④	Синий	2

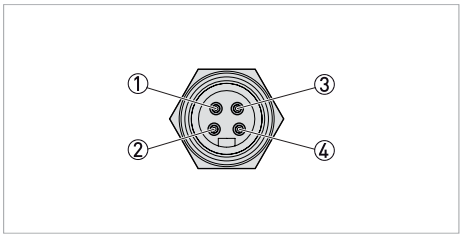


Рисунок 4-4: Разъём 7/8, Foundation Fieldbus (FF)

① Питание-
② Питание+
③ Не подключено
④ Экран кабеля

Контакт	Цвет кабеля	Клемма на блоке электроники
Контакт ①	Синий	1
Контакт ②	Коричневый	2
Контакт ④	Зелёный / жёлтый	Заземление

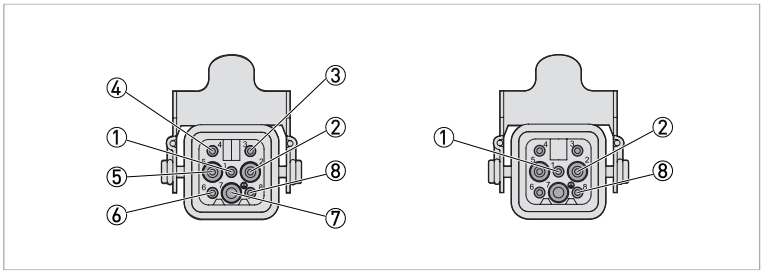


Рисунок 4-5: Разъём, Harting HAN 8D (слева) и Harting HAN 7D (справа)

① Питание-
② Питание+

Контакт	Цвет кабеля	Клемма на блоке электроники
Контакт ①	Черный	1
Контакт ②	Синий	2
Контакт ⑧	Зелёный / жёлтый	Заземление

4.2.6 Подключение к источнику питания

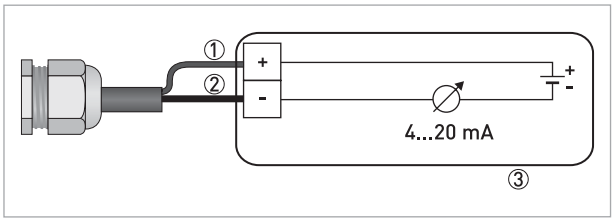


Рисунок 4-6: Подключение к источнику питания

① Красный
② Чёрный
③ Блок питания с нагрузкой

4.2.7 Заземление экрана кабеля

Если используется экранированный кабель, следует подключать экран кабеля к потенциалу заземления с обеих сторон.

В устройстве экран кабеля должен быть подключен непосредственно к внутренней клемме заземления.

Внешняя клемма заземления на корпусе должна быть соединена с системой заземления с низким сопротивлением.

Опасность!
Во взрывоопасных зонах заземление осуществляется в соответствии с указаниями по монтажу.

Осторожно!
Значительная разность потенциалов присутствует на гальванических установках, а также на резервуарах с катодной антикоррозионной защитой. Заземление экрана кабеля с двух сторон может привести к возникновению недопустимо высоких токов в экране.

Осторожно!
Металлические и контактирующие с измеряемой средой части (технологическое присоединение, накидной фланец, измерительная ячейка и разделительная мембрана и др.) имеют токопроводящее соединение с внутренней и внешней клеммой заземления на корпусе.

4.3 Электрическое подключение

Подключение источника питания и сигнального выхода производится через клеммы с винтовыми зажимами, расположенные в корпусе. Модуль индикации и управления подключается к интерфейсному адаптеру через контакты разъёма.

4.3.1 Подключения в клеммном отсеке

Порядок выполнения

- Открутите крышку корпуса.
- Выньте дисплей и модуль управления, при их наличии, для этого проверните их влево.
- Ослабьте накидную гайку кабельного ввода.
- Информация по подготовке соединительного кабеля смотрите *Подготовка кабеля* на странице 42.
- Проведите кабель через кабельный ввод в клеммный отсек.
- Вставьте концы проводов в открытые клеммы в соответствии со схемой подключения. Гибкие проводники с концевыми муфтами, а также жёсткие проводники могут быть вставлены в отверстия клеммы сразу. В случае гибких проводников необходимо надавить при помощи небольшой отвёртки на пружинный зажим, чтобы открыть отверстие клеммы.
- Проверьте надёжность посадки проводников в клеммах, потянув их легонько.
- Подключите экранирующую оболочку кабеля к внутренней клемме заземления, а внешнюю клемму заземления к системе выравнивания потенциалов заказчика/установки.
- Туго затяните накидную гайку кабельного уплотнения. Уплотнительное кольцо должно полностью охватывать кабель.
- Вновь прикрутите крышку корпуса.

4.3.2 Подключения в основании корпуса (наружный корпус)

Порядок выполнения

- Открутите крышку корпуса
- Выньте модуль индикации и управления, при его наличии, для этого проверните его влево
- Ослабьте накидную гайку кабельного ввода
- Информацию по подготовке соединительного кабеля смотрите *Подготовка кабеля* на странице 42
- Проведите кабель через кабельный ввод в клеммный отсек
- Вставьте концы проводов в открытые клеммы в соответствии со схемой подключения. Гибкие проводники с концевыми муфтами, а также жёсткие проводники могут быть вставлены в отверстия клеммы сразу. В случае гибких проводников необходимо надавить при помощи небольшой отвёртки на пружинный зажим, чтобы открыть отверстие клеммы.
- Проверьте надёжность посадки проводников в клеммах, потянув их легонько
- Подключите экранирующую оболочку кабеля к внутренней клемме заземления, а внешнюю клемму заземления к системе выравнивания потенциалов
- Туго затяните накидную гайку кабельного уплотнения. Уплотнительное кольцо должно полностью охватывать кабель
- Вновь прикрутите крышку корпуса

4.3.3 Подключение электронного преобразователя дифференциального давления

Питание ведомого сенсора и передача сигнала осуществляется через экранированный четырехпроводный соединительный кабель ведущего сенсора. Для этого используйте кабель, включённый в комплект поставки. Электрическое подключение осуществляется через клеммы с пружинными зажимами, расположенные в соответствующем корпусе. Гибкие проводники с концевыми муфтами, а также жёсткие проводники могут быть вставлены в отверстия клеммы сразу. В случае гибких проводников без концевых муфт, необходимо надавить при помощи небольшой отвёртки на пружинный зажим, чтобы открыть отверстие клеммы. При освобождении отверстия, клемма снова открывается.

1. Открутите крышку корпуса
2. Выкрутите зажимную гайку на кабельном уплотнении и удалите заглушку.
3. Удалите прим. 10 см / 4 дюйма оболочки кабеля, полосу изоляции прим. 1 см / 0,4 дюйма с отдельных проводников или используйте соединительный кабель, включённый в комплект поставки.
4. Протяните кабель через кабельное уплотнение сенсора
5. Вставьте концы проводов в клеммы в соответствии со схемой подключения.
6. Проверьте надёжность посадки проводников в клеммах, потянув их легонько
7. Подключите экранирующую оболочку кабеля к внутренней клемме заземления, а внешнюю клемму заземления к системе выравнивания потенциалов
8. Затяните зажимную гайку кабельного уплотнения. Уплотнительное кольцо должно полностью охватывать кабель
9. Открутите заглушки ведущего сенсора, вкрутите кабельное уплотнение, включённое в комплект поставки
10. Подключите кабель к ведущему сенсору, см. шаги 3...8
11. Прикрутите крышку корпуса. Электрическое подключение выполнено.

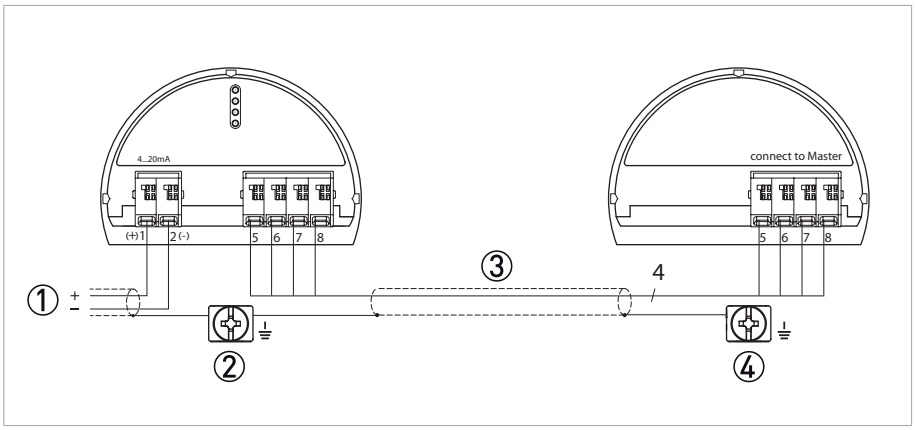


Рисунок 4-7: Пример подключения электронного преобразователя дифференциального давления

① Источник питания
② Ведущий сенсор
③ Экранированный четырехпроводный кабель
④ Ведомый сенсор

Соединение ведущего и ведомого сенсора осуществляется в соответствии с таблицей:

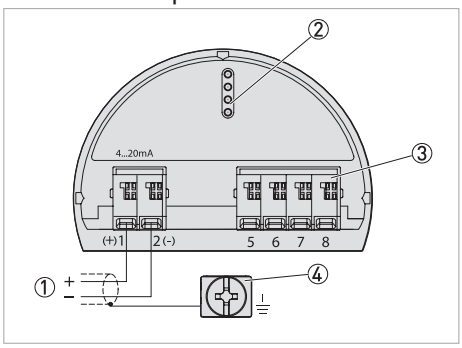
Ведущий сенсор	Ведомый сенсор
Клемма 5	Клемма 5
Клемма 6	Клемма 6
Клемма 7	Клемма 7
Клемма 8	Клемма 8

4.3.4 Однокамерный корпус

Опасность!
На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на приборы взрывозащищённого исполнения.

Следующий рисунок относится к обоим исполнениям корпуса: невзрывозащищённому и с взрывозащитой вида Ex ia и Ex d.

Отсек с электроникой



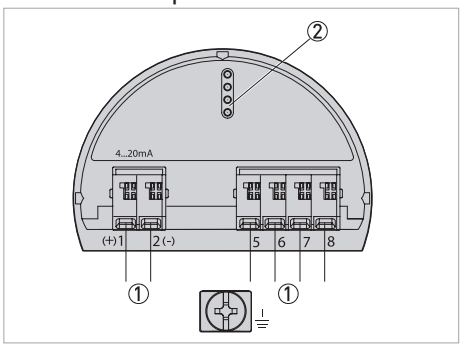
① Источник питания / сигнальный выход
② Интерфейсный адаптер для модуля индикации и управления
③ Цифровой интерфейс
④ Клемма заземления для подключения экрана кабеля

4.3.5 Двухкамерный корпус

Опасность!
На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на приборы взрывозащищённого исполнения.

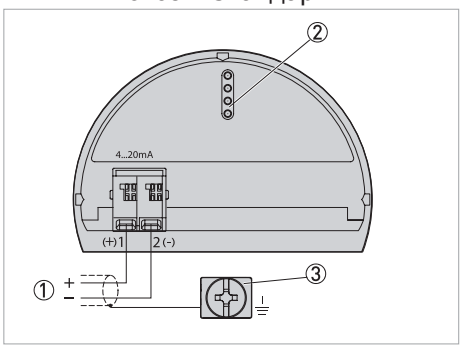
Следующий рисунок относится к обоим исполнениям корпуса: невзрывозащищённому и с взрывозащитой вида Ex ia и Ex d.

Отсек с электроникой



① Внутреннее подключение к клеммному отсеку
② Интерфейсный адаптер для модуля индикации и управления

Клммный отсек: Стандарт



① Источник питания / сигнальный выход
② Интерфейсный адаптер для модуля индикации и управления
③ Клемма заземления для подключения экрана кабеля

Клеммный отсек: Дополнительный токовый выход

Для получения доступа ко второму измеряемому значению, используйте дополнительную электронику "Дополнительный токовый выход". Оба токовых выхода являются пассивнымии требуют источника питания.

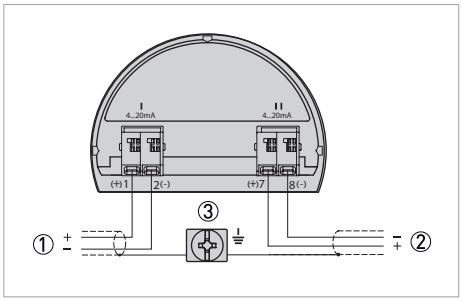


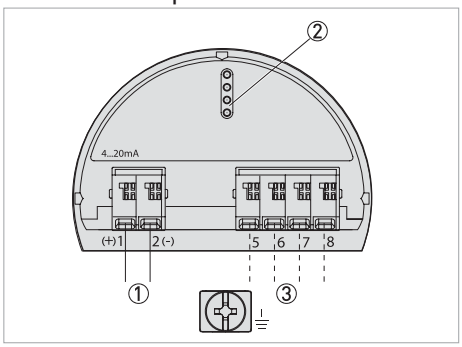
Рисунок 4-8: Дополнительный токовый выход

① Первый токовый выход (I) - Напряжение питания и выходной сигнал, сенсор (HART®)
② Дополнительный токовый выход (II) - Напряжение питания и выходной сигнал (без HART®)
③ Клемма заземления для подключения экрана кабеля

4.3.6 Двухкамерный корпус с взрывозащитой вида Ex d ia

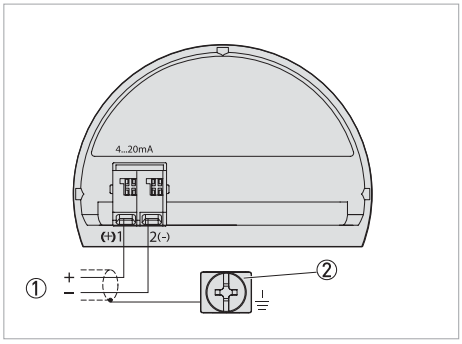
Опасность!
На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности. Обратитесь к документации на приборы взрывозащищённого исполнения.

Отсек с электроникой



① Источник питания / сигнальный выход
② Интерфейсный адаптер для модуля индикации и управления
③ Цифровой интерфейс

Клеммный отсек



① Источник питания / сигнальный выход
② Клемма заземления для подключения экрана кабеля

4.4 Заземление измерительного устройства

Внимание!
На гальванических установках, а также на резервуарах с катодной антикоррозионной защитой присутствует значительная разность потенциалов. Заземление экрана кабеля с двух сторон может привести к возникновению очень высоких токов уравнивания потенциалов в экране. Во избежание этого, в таких применениях экран кабеля необходимо подключать к системе заземления распределительного шкафа только с одной стороны. Экран кабеля не следует подключать ни к внутренней клемме заземления устройства, ни к внешней клемме заземления на корпусе, ни к системе выравнивания потенциалов!

Осторожно!
Металлические и контактирующие с измеряемой средой части (технологическое присоединение, накидной фланец, измерительная ячейка и разделительная мембрана и др.) имеют токопроводящее соединение с внутренней и внешней клеммой заземления на корпусе.

Если используется экранированный кабель, следует подключать экран кабеля к потенциалу заземления с обеих сторон. В преобразователе сигналов экран кабеля должен быть подключен непосредственно к внутренней клемме заземления. Внешняя клемма заземления на корпусе должна быть соединена с системой выравнивания потенциалов с низким сопротивлением. Если вероятно появление токов уравнивания потенциалов, то незаземлённую сторону необходимо соединить с защитным проводником через керамический конденсатор (например, 1 нФ, 1500 В). Таким образом низкочастотные токи выравнивания потенциалов будут ослаблены, но защитное действие против высокочастотных сигналов помех останется.

4.5 Описание токового выхода

Токовый выход подключается к токовой петле 4...20 мА по 2-проводной схеме. Низкий ток сигнала ошибки устанавливается по умолчанию на 3,6 мА, значение тока ошибки при превышении верхнего предела составляет 21 мА. На данный сигнал накладывается высокочастотный HART®-сигнал. По дополнительным данным о токовом выходе, смотрите *Технические характеристики* на странице 84

5.1 Пусконаладка

Включать преобразователь сигналов можно только после полного завершения монтажа и проверки его квалифицированным персоналом. Для запуска устройства подключите его к питанию.

Перед тем как подавать напряжение, необходимо проверить

1. правильность установки преобразователя давления
2. правильность технологического присоединения
3. правильность подключения сигнальных кабелей и питания
4. полное заполнение импульсной линии измеряемой средой

После подключения преобразователя сигналов к питанию или после восстановления напряжения устройство проводит самотестирование в течение приблизительно 5 секунд.

5.2 Последовательность операций при работе с устройствами, соответствующими SIL

Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL

Для внесения любых изменений в параметры приборов, соответствующих SIL, необходимо выполнить следующие действия:

- Разблокируйте настройки
- Измените параметры
- Заблокируйте настройки и удостоверьте изменённые параметры

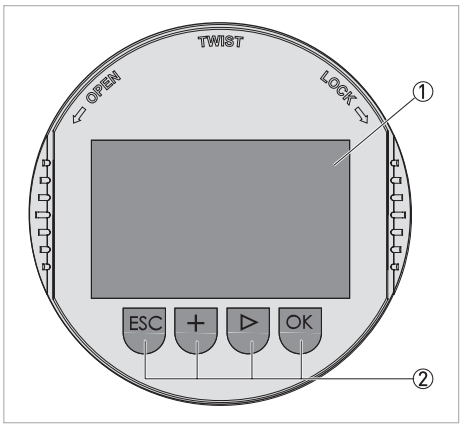
Это будет служить гарантией того, что все изменения параметров были выполнены осознанно.

Разрешить настройку
Прибор поставляется в заблокированном состоянии. При нормальном режиме работы устройство блокируется, что обеспечивает защиту от любых нежелательных или несанкционированных изменений параметров. Прежде чем внести изменения в параметры, необходимо ввести PIN-код для доступа к настройкам. Первоначальный PIN-код: "0000".

5.3 Функциональное назначение кнопок управления

Информация!
Настройка параметров прибора может осуществляться либо с использованием соответствующего промышленного протокола, либо с помощью модуля управления.

Модуль индикации и управления используется для индикации измеренных значений, управления и диагностики.



① ЖК-дисплей
② Функциональные кнопки

Управление прибором производится с помощью четырёх кнопок модуля индикации и управления ②. На экране ЖК-дисплея ① отображаются отдельные пункты меню. Приблизительно через 60 минут после последнего нажатия кнопки активируется автоматический возврат к индикации значений измерения на экране. При этом все значения, ввод которых не был подтверждён кнопкой [OK], не будут сохранены.

[OK]

- Возврат к обзору пунктов меню
- Подтверждение выбранного пункта меню
- Редактирование параметров
- Сохранение значения

[▷]

- Смена измеряемого параметра
- Выбор позиции в списке
- Выбор редактируемой позиции

[+]

- Изменение значения параметра

[ESC]

- Отмена ввода
- Переход вверх на один уровень меню

5.4 Настройка соединения Bluetooth со смартфоном/планшетом

Требования к системе

Убедитесь, что Ваш смартфон/планшет соответствует следующим требованиям системы

- операционная система: iOS 8 или выше
- Операционаая система: Android 5.1 или выше
- Bluetooth Smart 4.0 или выше

Загрузите на смартфон или планшет мобильное приложение OPTICHECK Pressure с "Apple App Store" или "Google Play Store".

Активировать Bluetooth

- Убедитесь, что функция Bluetooth активирована для модуля индикации и управления
- Для этого переключатель сбоку снизу должен быть установлен в положение "Вкл.".

Примечание! Заводская настройка - положение "Вкл.".

Изменение PIN-кода

Концепция безопасности работы Bluetooth требует, чтобы настройка PIN-кода по умолчанию была изменена. Это предотвращает несанкционированный доступ. Настройка PIN-кода по умолчанию - "0000".

- Измените PIN-код в меню "Настройка" соответствующего преобразователя, например, на "1111".

Bluetooth работает только если PIN-код преобразователя отличается от настройки по умолчанию "0000". После изменения PIN-кода преобразователя, можно продолжить настройку преобразователя. Для получения доступа (аутентификации) при помощи Bluetoothб PIN-код по-прежнему действует.

Подключение

- Запустите приложение настройки и выберите **Настройка**. Смартфон/планшет автоматически запустит поиск доступных устройство по Bluetooth.

➲ Отобразитс сообщение **Поиск…**.

- В окне настройки отобразится перечень доступных устройств. Поиск продолжится автоматически. Выберите необходимое устройство из перечня.

➲ Отобразится сообщение **Поиск…**.

Аутентификация

При первом подключении преобразователь и рабочее устройство должны аутентифицировать друг друга. После успешной аутентификации последующее подключение будет осуществляться без нее. Для аутентиикации введите в следющее окно меню 4-значный код, используемый для блокировки/разблокировки преобразователя (PIN-код).

При вводе некорректного PIN-кода, следующая попытка состоится только через некоторое время ожидания. Это время будет увеличиваться после каждого некорректного ввода.

Подключен

После подключения появится меню настройки преобразователя на соответствующем рабочем устрйоcтве. На дисплее модуля индикации и управления отобразится значок Bluetooth и слово **подключен**. В данном режиме настройка модуля индикации и управления при помощи кнопок невозможна. При разрыве связи Bluetooth, например, из-за большого расстояния между двумя устройствами, появится сообщение на рабочем устрйоcтве. Сообщение исчезнет после восстановления соединения.

Настройка параметров преобразователя

Меню настройки состоит из двух пунктов: **Настройка** и **Диагностика**. Введите необходимые параметры и подтвердите действие при помощи кнопок на клавиатуре или через поле реадктирования. Затем настройки будут активированы на устройстве. Для разрыва соединения закройте приложение.

5.5 Быстрая настройка

Пункт меню "Быстрая настройка" позволяет быстро и легко отредактировать параметры прибора в соответствии с условиями применения. Данная настройка, в основном, затрагивает такие параметры как тип применения, коррекция монтажного положения и диапазон измерения.

Информация!
Измерение дифференциального давления, плотности и границы раздела фаз доступно для электронного преобразователя дифференциального давления только при активации ведомого сенсора.

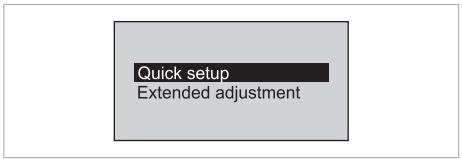


Рисунок 5-1: Быстрая настройка

В этой главе приводится описание всех возможных настроек, некоторые из которых представлены также в графическом виде.

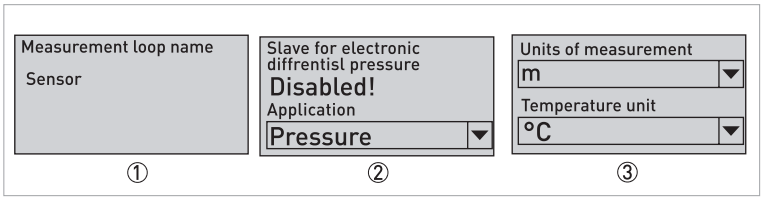


Рисунок 5-2: Обзор меню "Быстрая настройка"

① **Имя места измер.**
Присвойте подходящее наименование для позиции измерения.

② **Электронный преобраз. дифф. давл.**
Активация/дезактивация ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления. Если ведомый сенсор не подключён, подтвердите это нажатием команды "дезактивировать".
Применение
Выберите применение. Выбор включает установку рабочего давления, уровня, дифференциального давления, плотности и границы раздела фаз.

③ **Единицы установки**
Установите единицы измерения для измеряемых параметров и температуры устройства.

Настройка рабочего давления

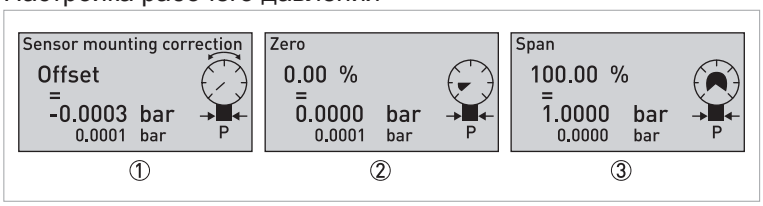


Рисунок 5-3: Настройка рабочего давления

① **Коррекция положения**
Этот пункт меню позволяет компенсировать влияние монтажного положения устройства (смещение) на значение измерения.

② **Нуль**
В этом пункте меню определяется нулевая точка Вашего измерения (LRV).
Это значение соответствует выходному сигналу 4 мА.

③ **Диапазон**
Это значение соответствует 100%, то есть выходному сигналу 20 мА (URV).
Если актуальное значение нулевой точки составляет 0, то это значение соответствует диапазону измерения.

Настройка для измерения уровня

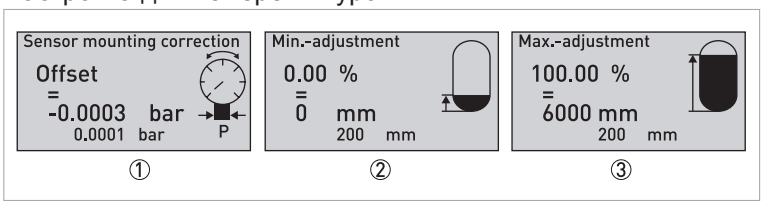


Рисунок 5-4: Настройка для измерения уровня

① **Коррекция положения**
Этот пункт меню позволяет компенсировать влияние монтажного положения устройства (смещение) на значение измерения.

② **Установка Min.**
Введите значение (давления) для минимального уровня.
При 0% оно соответствует выходному сигналу 4 мА.

③ **Установка Max.**
Введите значение (давления) для максимального уровня.
При 100% оно соответствует выходному сигналу 20 мА.

Настройка для измерения перепада давления

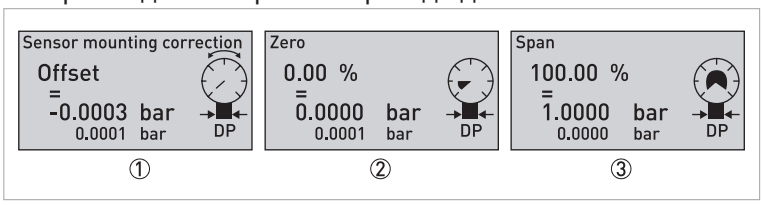


Рисунок 5-5: Настройка для измерения перепада давления

① **Коррекция положения**
Этот пункт меню позволяет компенсировать влияние монтажного положения устройства (смещение) на значение измерения.

② **Нуль**
В этом пункте меню определяется нулевая точка Вашего измерения (LRV).
Это значение соответствует выходному сигналу 4 мА.

③ **Диапазон**
Это значение соответствует 100%, то есть выходному сигналу 20 мА (URV).
Если актуальное значение нулевой точки составляет 0, то это значение соответствует диапазону измерения.

Настройка для измерения плотности

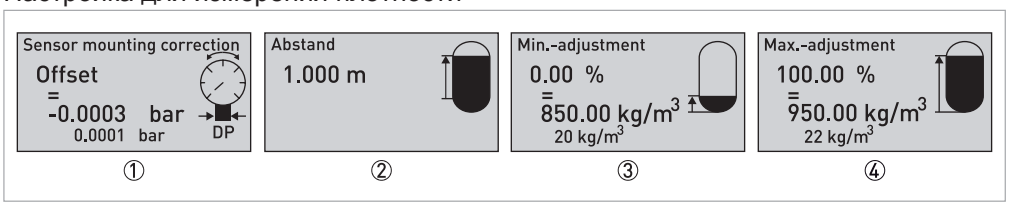


Рисунок 5-6: Настройка для измерения плотности

① **Коррекция положения**
Этот пункт меню позволяет компенсировать влияние монтажного положения устройства (смещение) на значение измерения.

② **Дистанция min. - max.**.
Введите значение дистанции между обеими измерительными точками.

③ **Установка Min.**
Введите значение (давления) для минимальной плотности.
Оно соответствует выходному сигналу 4 мА.

④ **Установка Max.**
Введите значение (давления) для максимальной плотности.
При 100% оно соответствует выходному сигналу 20 мА.

Настройка границы раздела фаз

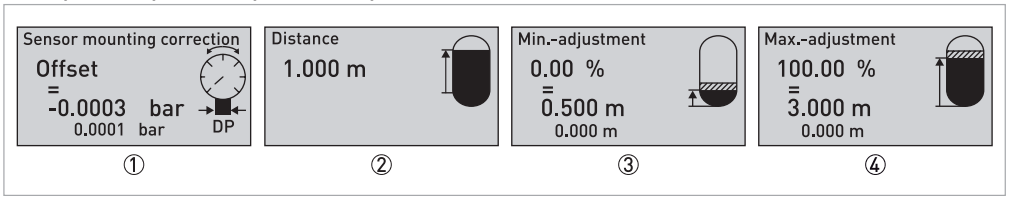


Рисунок 5-7: Настройка границы раздела фаз

① **Коррекция положения**
Этот пункт меню позволяет компенсировать влияние монтажного положения устройства (смещение) на значение измерения.

② **Дистанция макс./мин.**.
Введите значение дистанции между обеими измерительными точками.

③ **Установка Min.**
Введите значение (давления) для минимального положения границы раздела фаз.
Оно соответствует выходному сигналу 4 мА.

④ **Установка Max.**
Введите значение (давления) для максимального положения границы раздела фаз.
При 100% оно соответствует выходному сигналу 20 мА.

5.6 Расширенная настройка

Главное меню подразделяется на пять групп:

- Запуск
- Дисплей
- Диагностика
- Дополнительные настройки
- Информация

5.6.1 Пусконаладка

Имя места измер.	Присвойте устройству уникальный идентификационный номер. Это удобно и даже необходимо в цифровых системах и для контроля больших установок.	
Прикладной	Этот пункт меню позволяет определить тип применения: рабочее давление, уровень, дифференциальное давление ①, плотность ① и граница раздела фаз ①. Настройкой по умолчанию является рабочее давление и дезактивация ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления.	
Единицы измерения	В этом пункте меню устанавливаются единицы измерения используемых параметров, а также температуры. Выбранная единица для измеряемого параметра отображается также в пунктах "Установка Min." и "Установка Max.". В режиме "Уровень" возможно выполнить настройку с использованием единицы высоты (например, метр). Для этого требуется указать также плотность измеряемой среды.	
	Единицы установки	**Рабочее давление, дифференциальное давление** ① мбар, бар, Па, кПа, МПа, фунт/кв.дюйм, мм вод. ст., мм рт. ст., дюйм вод. ст., дюйм рт. ст. и произвольная единица
		Уровень Необходимо ввести значение плотности: мм, см, м, дюйм и фут
		Измерение плотности ① кг/дм3 и фунт/фут3
		Граница раздела фаз ① мм, см, м, дюйм и фут с указанием значения/единицы измерения плотности среды
	Единица измерения температуры	°C, °F и K
	Статическое давление	мбар, бар, Па, кПа, МПа, фунт/кв.дюйм, мм вод. ст., мм рт. ст., дюйм вод. ст. и дюйм рт. ст.
Коррекция положения	Монтажное положение прибора имеет большое влияние на значение измерения (смещение), особенно в случае небольших диапазонов измерения. Коррекция монтажного положения позволяет компенсировать это смещение. Коррекция монтажного положения может быть автоматически применена к текущему измеренному значению в качестве величины поправки (автоматическая коррекция). Или данная величина поправки может быть вручную задана в функции "Редактировать". Что касается электронного преобразователя дифференциального давления, для коррекции положения сенсора доступны следующие опции: автоматическая коррекция для обоих сенсоров, ручная коррекция для ведущего сенсора (дифференциальное давление), ручная коррекция для ведомого сенсора (статическое давление). После выполнения коррекции монтажного положения значение измерения устанавливается на 0. Коррекция монтажного положения позволяет компенсировать до 20% от номинального диапазона.	
	Смещение	Задаётся в единицах измеряемого параметра, автоматически применяется к текущему значению измерения.

Настройка	Настройка представляет собой установление нулевой точки (нуль) и максимального значения измерения (диапазон). Эти значения соответствуют значениям 4 и 20 мА. При нарушении установленных пределов, на экране отображается сообщение "Пределы параметров вне допуска".	
	Дистанция	**Плотность** ① Дистанция в м (для кг/см^3) и фут (для фунт/фут^3) **Граница раздела фаз** ① Дистанция в мм, см, м, дюйм и фут
	Установка Min. / Нуль	**Рабочее давление, дифференциальное давление** ① Нуль в X %, давление **Уровень (стандартно 0%)** Мин. в X %, давление или высота заполнения **Плотность** ① Мин. в X %, плотность **Граница раздела фаз** ① Мин. в X %, раздел фаз
	Установка Max. / Диапазон	**Рабочее давление, дифференциальное давление** ① Диапазон в %, давление **Уровень (стандартно 100%)** Мин. в X %, давление или высота заполнения **Плотность** ① Мин. в X %, плотность **Граница раздела фаз** ① Мин. в X %, раздел фаз

Демпфирование	Для уменьшения колебаний в показаниях, обусловленных влияниями условий технологического процесса, возможно выбрать подходящее время интегрирования. Доступны значения от 0 до 999 секунд с шагом 0,1 секунды.		
	Время интеграции		С шагом 0,1 секунды.
Линеаризация	При измерении уровня линеаризация необходима для всех резервуаров, в которых увеличение объёма имеет нелинейную зависимость от повышения высоты уровня, например, в случае горизонтально установленного цилиндрического или сферического резервуара, а также когда необходима индикация или вывод данных по объёму. Для таких резервуаров запрограммированы соответствующие кривые линеаризации. Они отображают соответствие между высотой уровня в процентах и объёмом резервуара. Активирование подходящей кривой позволяет корректно отобразить объёмное содержание резервуара в процентах. С помощью функциональных кнопок введите значения необходимых параметров и сохраните их. При использовании преобразователя давления с соответствующей сертификацией в составе системы защиты от переполнения согласно WHG (Закон о водных ресурсах) необходимо учитывать следующее: Если выбрана кривая линеаризации, то зависимость сигнала измерения от уровня больше не линейная. Это обстоятельство необходимо учитывать пользователю, особенно при настройке точки переключения на предельном выключателе.		
	Тип линеаризации		**Уровень** Линейный, Гориз. цилиндр, С фер. емкость и Програм. пользователем
Токовый выход	В меню токового выхода устанавливается зона насыщения для значений выше и ниже порогового уровня. Данные предельные значения указываются в настройке "Ток. выход Min/Max". Заводская настройка составляет 3,8 мА и 20,5 мА. Это соответствует рекомендациям NAMUR NE 43.		
	Режим	Выход. характеристика	0...100% = 4...20 мА или 0...100% = 20...4 мА
		Состояние отказа	≤ 3,6 мА, ≥ 21 мА, последнее действительное измеренное значение
	Min. и Max.	Минимальный ток	3,8 мА, 4 мА
		Максимальный ток	20,5 мА, 20 мА
Блокировать настройку / Разрешить настройку	Этот пункт меню позволяет активировать 4-значный PIN-код, служащий для защиты от нежелательного или непреднамеренного изменения настроек. При активированном PIN-коде дистанционное программное управление или управление с использованием других систем также невозможно.		
	Действует незамедлительно		
Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL Блокировать настройку / Разрешить настройку	Этот пункт меню позволяет защитить параметры датчика от нежелательных или непреднамеренных изменений. Чтобы избежать возможных ошибок во время настройки параметров при работе с небезопасными рабочими средами, используется процедура проверки, позволяющая с высокой достоверностью обнаружить ошибки параметризации. Параметры, связанные с обеспечением безопасности, необходимо проверить до того, как они будут сохранены в устройстве. Кроме того, при нормальном режиме работы устройство блокируется, что обеспечивает защиту от любых нежелательных или несанкционированных изменений параметров.		
	1. Ввод PIN-кода Запуск - Блокировать настройку - Разрешить - Прибор поставляется в заблокированном состоянии. На момент поставки прибора PIN-код: "0000".		

Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL Блокировать настройку / Разрешить настройку	2. Сравнение символов строк После этого необходимо сравнить цепочки символов. Это необходимо для проверки индикации символов. Убедитесь, что две строки символов идентичны. Контрольные тексты отображаются на немецком и английском языках вместе с любым другим языком меню.
	3. Подтверждение серийного номера Затем подтвердите, что серийный номер Вашего устройства был правильно передан. Это проверка необходима для обеспечения надлежащей связи устройства.
	4. Проверка параметров После изменения все параметры, связанные с обеспечением безопасности, должны быть перепроверены и подтверждены: • Параметр SIL 1: Настройка нуля • Параметр SIL 2: Ведомое устройство вх./вых. • Не-SIL-параметр 1: Показать измер. значение • Не-SIL-параметр 2: Показать значение 1, единицу применения • Не-SIL-параметр 3: Показать значение 1, единицу применения • Не-SIL-параметр 4: Подсветка Последовательно подтвердите все изменённые значения Если настройка была выполнена полностью и правильно, как описано выше, то прибор блокируется и готов к работе. В противном случае прибор остаётся незаблокированным, а следовательно, находится в небезопасном состоянии. До тех пор пока к устройству подключено питание, модуль индикации и управления продолжает находиться в состоянии настройки рабочего меню. Автоматический, регулируемый по времени возврат к индикации измеренных значений не происходит.

Таблица 5-1: Пусконаладка

① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления

5.6.2 Дисплей

Язык меню	Этот пункт меню позволяет установить необходимый язык. Заводская настройка: Английский	
	Немецкий, английский, французский, испанский, португальский, итальянский, голландский, русский, турецкий, польский и чешский.	
Индицир. значение 1 и 2	Данный пункт меню позволяет определить вид индикации значения измерения на экране дисплея. Заводская настройка: "Лин. проценты".	
	Рабочее давление	Рабочее давление, Проценты, В пересчете, Токовый выход, Лин. проценты, Т измерит. ячейки и Температура электроники
	Уровень	Высота заполн. или Давление (Единицы установки), Стат. давление, Проценты, От шкалы, Токовый выход, Лин. проценты, Т измерит. ячейки и Температура электроники
	Дифференциальное давление ①	Перепад давления, Статическое давление, Процент, От шкалы, Токовый выход, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
	Плотность ①	Плотность, Перепад давления, Процент, Значение шкалы, Токовый выход, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
	Граница раздела фаз ①	Высота уровня раздела фаз, Перепад давления, Процент, От шкалы, Токовый выход, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники.
Подсветка	Для экрана дисплея имеется возможность подсветки. Данная функция активируется и отключается в этом пункте меню. По умолчанию она отключена.	
	Выкл., Вкл.	

Таблица 5-2: Дисплей

① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления

5.6.3 Диагностика

Состояние прибора	Сигналы состояния	Проверка работоспособности, Вне допуска, Требуется техническое обслуживание, Отказ
Пиковые значения	Соответствующие минимальные и максимальные значения давления, сохранённые в устройстве. Пункт "Пиковые значения" позволяет просмотреть или сбросить данные значения. Помимо давления, также сохранены минимальные и максимальные значения температуры измерительной ячейки и электроники. Эти значения могут быть просмотрены или сброшены здесь.	
	Пиковые значения Рабочее давление	Сбросить предельные значения
	Пиковые значения Дифференциальное давление ①	Сбросить предельные значения
	Пиковые значения Статическое давление ①	Сбросить предельные значения
	Пиковые значения Температура измерительной ячейки	Сбросить предельные значения
	Пиковые значения Температура электроники	Сбросить предельные значения
Имитация	Пункт меню "Моделирование" позволяет имитировать значения измерения на токовом выходе. Значения выдаются как аналоговые, а также как дискретные (по протоколу HART®). По истечении 60 минут после последнего нажатия кнопки имитация автоматически отключается.	
	Рабочее давление	Рабочее давление, Проценты, Токовый выход, Лин. проценты, Т измерит. ячейки и Температура электроники
	Уровень	Высота заполн. или Рабочее давление (Единицы установки), Проценты, Токовый выход, Лин. проценты, Т измерит. ячейки и Температура электроники
	Дифференциальное давление ①	Перепад давления, Статическое давление, Процент, Токовый выход, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
	Плотность ①	Плотность, Перепад давления, Процент, Токовый выход, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
	Граница раздела фаз ①	Высота уровня раздела фаз, Перепад давления, Процент, Токовый выход, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники

Таблица 5-3: Диагностика

① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления

5.6.4 Дополнительные настройки

PIN	В этом пункте меню можно изменить PIN-код. Эта опция доступна только в том случае, если блокировка в функции "Начальная установка - Блокировать настройку" отключена. PIN-код по умолчанию "0000".	
	0000	Измените PIN-код
Дата / Время	Настройка встроенных часов	
	Введите в устройство дату, время, данные	
Сброс	По дополнительным данным смотрите *Сброс* на странице 65.	
	Заводская настройка и Базовые настройки	
Копирование настроек прибора	По дополнительным данным смотрите *Сохранение настроек прибора* на странице 67.	
	Копирование настроек прибора	
Спец. параметры	Изменение этих настроек возможно только после консультации с инженером по сервисному обслуживанию.	
Пересчет	В пункте меню "Величина пересчета" устанавливается величина и единица пересчёта для режима измерения уровня. В пункте меню "Формат пересчета" устанавливается формат шкалы на экране дисплея и значения для уровня 0% и 100%.	
	Величина пересчета	Величина пересчета
		Един. пересчета
	Формат пересчета	Формат пересчета
		Соответствует 100% - заданное пользователем значение
		Соответствует 0% - заданное пользователем значение
Токовый выход	Этот пункт меню определяет, какой параметр измерения используется для токового выхода. В пункте "Токовый выход - Настройка" токовому выходному сигналу может быть присвоено соответствующее значение измерения.	
	Ток. выход - величина Выбор ограничен линейными процентами для устройств, соответствующих SIL .	Для применения "Рабочее давление" Рабочее давление, Проценты, Лин. проценты, Т измерит. ячейки и Температура электроники
		Для применения "Уровень" Высота заполн. или Рабочее давление (Единицы установки), Проценты, В пересчете, Лин. проценты, Т измерит. ячейки и Температура электроники
		Для применения "Перепад давления" ① Перепад давления, Статическое давление, Процент, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
		Для применения "Плотность" ① Плотность, Перепад давления, Процент, От шкалы, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
		Для применения "Раздел фаз" ① Высота границы раздела фаз, Перепад давления, Процент, От шкалы, Линейный процент, Температура измерительной ячейки и Температура электроники
	Настройка токового выхода	0% = 0% или 100% = 100%

HART®-режим	Преобразователь сигналов предлагает режимы работы по HART®-протоколу "Аналог. ток. выход" и "Фиксир. ток (4 мА)". В режиме "Фиксир. ток (4 мА)" могут эксплуатироваться до 64 датчиков по многоточечной сети с двухпроводным подключением. Каждому устройству должен быть присвоен HART®-адрес со значением между 0 и 63. Аналоговый сигнал фиксируется при этом на значении 4 мА. В режиме "Аналоговый токовый выход", однако, для присвоенного HART®-адреса также может выдаваться сигнал 4...20 мА.	
	Адрес HART®	0...63
	Режим выхода	Аналог. ток. выход с HART® или Фиксир. ток (4 мА) с HART®

Таблица 5-4: Дополнительные настройки

① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления

5.6.5 Информация

Название устройства	Название устройства
	Серийный номер
Версия прибора	Версия программного обеспечения
	Версия аппаратного обеспечения
Заводская калибровка	Дата заводской калибровки
	Дата последнего изменения
Характеристики сенсора	Характеристики прибора согласно заказу

5.7 Сброс

Функция сброса позволяет сбросить определённые данные, введённые пользователем. Доступны 2 варианта сброса.

Заводская настройка
Восстановление значений, установленных по умолчанию на момент поставки, включая настройки, выполненные в соответствии с данными заказа. Параметры подавления сигналов помех, запрограммированная пользователем кривая линеаризации, а также сохранённые в памяти значения измерений удаляются.

Базовая настройка
Сброс установленных данных, включая специальные параметры, до значений по умолчанию, установленных изготовителем. Параметры подавления сигналов помех, запрограммированная пользователем кривая линеаризации, а также сохранённые в памяти значения измерений удаляются.

Связанные с обеспечением безопасности пункты меню, определяемые в качестве функционально безопасных согласно нормативным требованиям IEC 61508 (редакция 2), маркируются знаком (SIL).

Сброс затрагивает следующие пункты меню

Пункт меню	Параметр	Стандартное значение
Имя места измер.		Сенсор
Ведомый сенсор для электронного преобразователя дифференциального давления	Ведомый сенсор для электронного преобразователя дифференциального давления	отключен
Применение (SIL)	Прикладной	Уровень

Пункт меню	Параметр	Стандартное значение
Единица измерения	Единицы установки	мбар (ячейка ≤ 400 мбар) бар (ячейка ≥ 1 бар)
	Единица измерения температуры	°C
Коррекция положения (SIL)		0,00 бар
Настройка (SIL)	Нуль / Установка Min.	0,00 бар - 0,00%
	Диапазон / Установка Max.	+URL в бар - 100%
Демпфирование (SIL)	Время интеграции	0,0 секунд
Токовый выход (SIL)	Ток. выход - режим	Выходная характеристика 4...20 мА Ток ошибки ≤ 3,6 мА
	Ток. выход - величина	Линейный процент - Уровень
	Настройка токового выхода	0...100% = 4...20 мА
	Мин./макс. знач. ток. вых.	Мин. 3,8 мА Макс. 20,5 мА
Блокировать настройку (SIL)		Разблокировано
Имитация		Рабочее давление
PIN		0000
Пересчет	Величина пересчета	Объём в л
	Формат пересчета	0% = 0 л / 100% = 0 л
HART®-режим		Адрес 0

Сброс - Дисплей

Пункт меню	Значение по умолчанию
Язык	Нет сброса
Индицир. значение 1	Давление
Индицир. значение 2	Керамическая измерительная ячейка: Температура измерительной ячейки в °C Металлическая измерительная ячейка: Температура электроники в °C
Подсветка	Выкл.

Сброс - Диагностика

Пункт меню	Параметр	Значение по умолчанию
Состояние прибора		Нет сброса
Пиковые значения	Давление	Текущее измеренное значение
	Температура	Текущие значения температуры для измерительной ячейки, электроники
Имитация	Измеренное значение	Давление
	Имитация	Функция не активирована.
Контрольные проверки		Нет сброса

Сброс - Дополнительные настройки

Пункт меню	Параметр	Значение по умолчанию
Дата / Время		Нет сброса
Сброс		Нет сброса
Копирование настроек прибора		Нет сброса
Пересчет	Величина пересчета	Объём в л
	Формат пересчета	0% соответствует 0 л 100% соответствует 0 л Нет десятичной запятой
Токовый выход 1 (SIL)	Токовый выход - типоразмер	Линейный процент - Уровень
	Настройка токового выхода	0...100% соответствует 4...20 мА
Токовый выход 2	Токовый выход - типоразмер	Температура измерительной ячейки
	Настройка токового выхода	0...100% соответствует 4...20 мА
HART®-режим		Адрес 0
Специальные параметры (SIL)		Нет сброса

5.8 Сохранение настроек прибора

Рекомендуется записывать параметры, а затем архивировать их. Таким образом, они будут доступны для многократного использования или при проведении сервисного обслуживания. Если преобразователь сигналов оснащён модулем индикации и управления, то наиболее важные показания, снимаемые датчиком, передаются в него. Данные надолго сохраняются здесь даже в случае отключения питания от датчика. При необходимости замены преобразователя, модуль индикации и управления вставляется в новое устройство, и данные перезаписываются в преобразователь с помощью пункта меню "Копирование данных прибора".

Следующие данные и настройки сохраняются в модуле управления:

- Все данные из разделов меню "Запуск" и "Дисплей"
- Единицы измерения для датчика
- Единица измерения температуры
- Линеаризация
- Произвольно запрограммированная кривая линеаризации

5.9 Запоминающее устройство для диагностических параметров

Устройство имеет несколько устройств внутренней памяти, доступных для диагностических целей. Данные остаются сохранёнными даже при отключении питания.

Запоминающее устройство для результатов измерений
До 100 000 значений могут быть сохранены в циклической памяти. Каждая учётная запись содержит временную отметку, а также соответствующий результат измерения. Могут быть сохранены, например, значения следующих параметров:

- Рабочее давление
- Уровень
- Дифференциальное давление ①
- Статическое давление ①
- Граница раздела фаз ①
- Плотность ①
- Процентное значение
- Линейный процент
- Значения шкалы
- Температура измерительной ячейки
- Температура электроники

① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления

В состоянии с заводскими настройками запоминающее устройство для результатов измерения активно и сохраняет значения давления и температуры измерительной ячейки, а также статическое давление для электронного преобразователя дифференциального давления каждые 10 секунд.

Записываемые условия устанавливаются на компьютере посредством PACTware™/DTM или системы управления с EDD-драйвером.

Запоминающее устройство для событий
До 500 событий с временной отметкой автоматически сохраняются в памяти событий (постоянно). Каждая учётная запись содержит дату/время, тип события, описание события и значение. Возможны следующие типы событий, например:

- Изменение параметра
- Время включения и выключения
- Сообщение о состоянии
- Сообщение об ошибке

Данные считываются на компьютере посредством PACTware™/DTM или системы управления с EDD-драйвером.

5.10 Отказы и их диагностика

Оператор системы ответственен за принятие соответствующих мер по устранению возникающих неисправностей. Преобразователь давления обладает максимальной функциональной надёжностью. Тем не менее, во время эксплуатации могут возникнуть неисправности. Первичными мерами в таких случаях являются оценка сообщений об ошибках, проверка выходного сигнала, а также проверка ошибок измерения.

Системы управления и диагностики
Прибор располагает встроенными системами самоконтроля и диагностики в соответствии с VDI/VDE 2650. Дополнительно к сообщениям о состоянии, в следующих таблицах представлены более подробные сведения по сообщениям об ошибках, доступным в пункте меню "Диагностика" при использовании модуля индикации и управления, программы PACTware™/DTM и EDD.

Сообщения о состоянии
Сообщения о состоянии подразделяются на следующие категории:

- **Отказ**
  При обнаружении неполадок в устройстве, выдаётся сообщение о неисправности. Данное сообщение о состоянии остаётся активным всегда. Оно не может быть квитировано пользователем.
- **Проверка работоспособности**
  Прибор находится в работе, измеренное значение временно недействительно. Данное сообщение о состоянии по умолчанию неактивно. Оно может быть активировано пользователем посредством PACTware™/DTM или EDD.
- **Вне допуска**
  Измеренное значение ненадёжно, поскольку параметры прибора не соответствуют установленным требованиям. Данное сообщение о состоянии по умолчанию неактивно. Оно может быть активировано пользователем посредством PACTware™/DTM или EDD.
- **Требуется техническое обслуживание**
  Вследствие внешних воздействий функциональные возможности прибора ограничены. Измерения подвержены негативному влиянию, но измеренные значения ещё действительны. Для прибора необходимо запланировать техническое обслуживание, поскольку в ближайшем будущем следует ожидать выход его из строя. Данное сообщение о состоянии по умолчанию неактивно. Оно может быть активировано пользователем посредством PACTware™/DTM или EDD.

5.10.1 Расширенные коды ошибок

Отказ

Код Текстовое сообщение	Причина	Действие или описание	Статус DevSpec в CMD 48
F013 Измеренное значение отсутствует	Действительное измеренное значение отсутствует	Проверьте измерительную ячейку, наличие повышенного или пониженного давления.	Бит 0 байта 0...5
F017 Диапазон измерения слишком маленький	Настройки измеряемого параметра вне допуска	Измените настройки в соответствии с предельными значениями	Бит 1 байта 0...5
F025 Ошибка в таблице линеаризации	Опорные точки не всегда в порядке возрастания, например, нелогичные пары значений	проверьте таблицу линеаризации, Удалите таблицу/С оздайте новую	Бит 2 байта 0...5
F36 Рабочее программное обеспечение отсутствует	Сбой или прерывание при обновлении программного обеспечения	Повторите попытку обновления программного обеспечения Проверьте версию блока электроники Замените блок электроники или отошлите устройство для проведения ремонта	Бит 3 байта 0...5
F40 Ошибка в электронике	Неисправные аппаратные средства	Замените блок электроники или отошлите устройство для проведения ремонта	Бит 4 байта 0...5
F041 Ошибка в электронике	Нет соединения с электроникой сенсора	Проверьте подключение к блоку электроники сенсора (в случае раздельного исполнения)	Бит 5 байта 0...5
F042 Ошибка связи с ведомым сенсором	Отсутствие соединения с ведомым сенсором	Проверьте соединение между ведущим и ведомым сенсором	
F080	Общая ошибка программного обеспечения	Кратковременно отключите питание	Бит 6 байта 0...5
F105 Определено измеренное значение.	Всё ещё осуществляется подача питания. Измеренное значение пока не было определено.	Дождитесь завершения фазы подачи питания.	Бит 7 байта 0...5
F125 Недопустимая температура внутри блока электроники	Температура внутри блока электроники вне заданного диапазона	Проверьте температуру окружающей среды Изолируйте блок электроники Используйте устройство с более высоким температурным диапазоном	
F260 Ошибка калибровки	Ошибка при выполнении заводской калибровки Ошибка ЭСППЗУ	Замените блок электроники Отошлите устройство для проведения ремонта	Бит 10 байта 0...5
F261 Ошибка конфигурации	Ошибка во время настройки Ошибка при выполнении сброса	Повторите настройку, Повторите сброс	Бит 11 байта 0...5

Код Текстовое сообщение	Причина	Действие или описание	Статус DevSpec в CMD 48
F264 Ошибка монтажа / запуска	Несоответствующие настройки (например, дистанция, настройка единиц измерения рабочего давления применения) для выбранного применения или неверная конфигурация сенсора (например, дифференциальное давление на электронике и дифференциальное давление подключённой измерительной ячейки)	Изменение насроек или изменение конфигурации подключённого сенсора или применения	Бит 12 байта 0...5
F265 Функция измерения нарушена	Сенсор больше не проводит измерения	Выполните сброс Кратковременно отключите питание	Бит 13 байта 0...5
F266 Недопустимое рабочее напряжение	Значение рабочего напряжения ниже установленного диапазона	Проверьте электрическое подключение - при необходимости, повысьте рабочее напряжение	

Проверка работоспособности

Код Текстовое сообщение	Причина	Действие или описание	Статус DevSpec в CMD 48
C700 Имитация активна	Имитация активна	Завершите имитацию Дождитесь автоматического завершения через 60 минут	"Имитация активна" в "С тандартный статус 0"

Вне допуска

Код Текстовое сообщение	Причина	Действие или описание	Статус DevSpec в CMD 48
S600 Недопустимая температура внутри блока электроники	Температура внутри блока электроники вне заданного диапазона	Проверьте температуру окружающей среды Изолируйте блок электроники Используйте устройство с более высоким температурным диапазоном	Бит 23-0 байта 14...24
S603 Недопустимое рабочее напряжение	Значение рабочего напряжения ниже установленного диапазона	Проверьте электрическое подключение - при необходимости, повысьте рабочее напряжение	Бит 23-1 байта 14...24
S605 Давление вне допуска	Измеренное рабочее давление находится выше или ниже установленного диапазона	Проверьте номинальный диапазон устройства При необходимости, используйте устройство с более высоким диапазоном измерения	Бит 23-2 байта 14...24

Только для преобразователя сигналов, соответствующего SIL
Если измеренные значения находятся за пределами указанных значений и появляется сообщение "Вне допуска", то:

- Сообщение о состоянии "Отказ"
- Сигнал отказа на токовом выходе

Требуется техническое обслуживание

Код Текстовое сообщение	Причина	Действие или описание	Статус DevSpec в CMD 48
M500 Ошибка при сбросе на заводские настройки	Сохранённые заводские настройки неправильны	Отошлите устройство для проведения ремонта	Бит 0 байта 14...24
M501 Ошибка в неактивной таблице линеаризации	Опорные точки не всегда в порядке возрастания, например, нелогичные пары значений	проверьте таблицу линеаризации, Удалите таблицу/С оздайте новую	Бит 1 байта 14...24
M502 Ошибка в памяти событий	Ошибка аппаратного обеспечения ЭСППЗУ	Замените блок электроники Отошлите устройство для проведения ремонта	Бит 2 байта 14...24
M504 Ошибка интерфейса устройства	Неисправные аппаратные средства	Проверьте подключения Замените блок электроники Отошлите устройство для проведения ремонта	Бит 3 байта 14...24
M507 Ошибка в настройках прибора	Ошибка во время настройки Ошибка при выполнении сброса	Повторите настройку, Повторите сброс	Бит 4 байта 14...24

5.10.2 Проверка сигнала 4...20 мА

В соответствии со схемой подключите мультиметр в подходящем диапазоне измерений.

Код ошибки	Причина	Действие или описание
Сигнал 4...20 мА отсутствует	Неправильное подключение к источнику питания	Проверьте подключение и, при необходимости, исправьте его в соответствии со схемой
	Питание отсутствует	Проверьте кабель на обрыв, при необходимости, произведите его ремонт
	Рабочее давление слишком низкое или сопротивление нагрузки слишком высокое	Проверьте, при необходимости, измените
Сигнал >22 мА или <3,6 мА	Блок электроники или сенсор неисправен	Замените прибор или отошлите устройство для проведения ремонта
Нестабильный сигнал 4...20 мА	Изменение измеренного значения	Для настройки демпфирования, в зависимости от устройства, используйте модуль индикации и управления или PACTware/DTM

Опасность!
При применениях во взрывоопасной зоне необходимо соблюдать правила подключения искробезопасных цепей.

5.10.3 Сообщения об ошибках модуля индикации и управления

Код ошибки	Причина	Действие или описание
E013	Измеренное значение отсутствует или давление выше номинального диапазона	Замените прибор или отошлите устройство для проведения ремонта
E017	Диапазон измерения слишком маленький	Повторите с изменёнными значениями
E036	Рабочее программное обеспечение преобразователя сигналов отсутствует	Выполните обновление программного обеспечения или отошлите устройство для проведения ремонта
E041	Ошибка аппаратного обеспечения	Замените прибор или отошлите устройство для проведения ремонта

В зависимости от причины неисправности и принятых мер, может потребоваться заново выполнить действия, описанные выше.

5.10.4 Обновление программного обеспечения

Программное обеспечение устройства может быть обновлено следующими способами:

- USB-накопитель

Требуются следующие компоненты:

Постоянно требуется

- Преобразователь давления
- Электропитание
- Файл обновления для программного обеспечения

Проводное подключение прибора

- USB-накопитель
- Драйвер интерфейса USB
- Компьютер с PACTware™/DTM

Информация!
Последнюю версию программного обеспечения преобразователя сигналов и драйвера интерфейса USB можно найти на веб-сайте изготовителя (раздел "Документация и ПО"). Более подробная информация содержится в файле обновления для программного обеспечения.

Определённые требования по сертификации могут быть связаны с особой версией программного обеспечения. Поэтому при выполнении обновления следует убедиться, что оно действительно и для данной сертификации.

Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL
Убедитесь, что Вы используете правильное программное обеспечение, соответствующее SIL. Обновление на устройствах, соответствующих SIL, можно выполнять только при использовании соответствующего программного обеспечения. Обновление невозможно при неправильной версии программного обеспечения.

5.11 Настройка

Преобразователь давления всегда измеряет давление, независимо от переменной, выбранной в пункте меню "применение". Для обеспечения достоверных результатов по выбранной переменной, необходимо определить значения для выходного сигнала 0% и 100% (диапазон настройки). При измерении "уровня" гидростатическое давление может выйти за установленные пределы, например, если резервуар заполнен или пуст. Смотрите следующий пример:

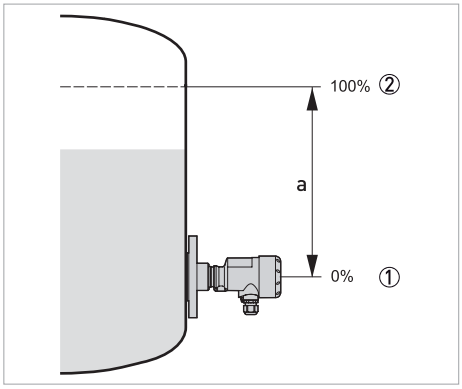


Рисунок 5-8: Измерение уровня (a = 5 м / 196,9")

Мин. уровень 0% соответствует 0 мбар / 0 фунт/кв.дюйм
Макс. уровень 100% соответствует 490,5 мбар / 7,1 фунт/кв.дюйм

Если данные значения неизвестны, то настройку можно провести, например, по значениям уровня 10% и 90%. На основе этих данных рассчитывается актуальная высота заполнения. Текущее значение уровня не имеет значения для данной настройки, настройка Мин./Макс. всегда проводится без изменения продукта. Это означает, что настройки могут быть сделаны заблаговременно до того, как будет установлен прибор.

Информация!
При нарушении установленных пределов, заданное значение не сохраняется. Редактируемое значение можно отменить при помощи клавиши [ESC] или скорректировать на значение в пределах диапазона настройки. В соответствии с этим выполняется настройка для остальных переменных, таких как рабочее давление, перепад давления и расход.

6.1 Замена

Опасность!
Соблюдайте действующие в стране нормы и правила работы и эксплуатации электроустановок!

Опасность!
Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на шильде прибора!

Опасность!
Перед тем как открыть прибор, следует убедиться, что окружающая атмосфера не взрывоопасна. Открытие устройства во взрывоопасной атмосфере может привести к пожару и взрыву.

Внимание!
К монтажно-сборочным, пусконаладочным работам и к техническому обслуживанию допускается исключительно персонал, прошедший соответствующее обучение по ***безопасным приемам работы с взрывозащищенным оборудованием****. Неукоснительному соблюдению подлежат дополнительные региональные нормы, правила техники безопасности и законодательные акты.*

Внимание!
Региональные правила и нормы по охране труда подлежат неукоснительному соблюдению.
К любым видам работ с электрическими компонентами средства измерений допускаются исключительно специалисты, прошедшие соответствующее обучение.

Осторожно!
Среда может вызвать сильный нагрев прибора. Существует риск ожога. Поэтому предварительно нужно закрыть отсечные устройства или изолировать прибор от воздействия технологической среды до начала работ, а также убедиться, что он остыл до комнатной температуры.

Замена блока электроники
В случае неисправности блок электроники может быть заменён пользователем на другой идентичного типа. Если запасного блока электроники нет в наличии, его можно заказать в ближайшем региональном представительстве компании. При заказе требуется указать серийный номер преобразователя сигналов. Он указан на заводской табличке устройства или в товарно-транспортной накладной.

Только для преобразователей сигналов, соответствующих SIL
В приборах, соответствующих SIL, может использоваться только специальный блок электроники, также соответствующий SIL. Все настройки для конкретного применения необходимо ввести заново. Для этого после замены электроники необходимо снова выполнить запуск. Если данные конфигурации при первоначальном запуске датчика были сохранены, можно просто загрузить их в новый блок электроники. В таком случае не потребуется производить первоначальную настройку заново.

6.2 Техническое обслуживание

При надлежащем использовании в нормальном режиме работы проводить техническое обслуживание не требуется. В некоторых применениях на результаты измерения могут оказывать негативное воздействие адгезивные среды. В таком случае следует принять соответствующие меры по предупреждению слипаний и особенно затвердевания на поверхности мембраны и в напорном патрубке.

6.3 Доступность запасных частей

Изготовитель придерживается основополагающего принципа, согласно которому функционально оправданный набор необходимых запасных частей для каждого измерительного прибора или всякого важного дополнительного устройства должен быть доступен для заказа в период, равный 3 годам после поставки последней партии данного типа оборудования.

Настоящая норма распространяется исключительно на запасные части, которые подвергаются износу при нормальных условиях эксплуатации.

6.4 Доступность сервисного обслуживания

Производитель предлагает целый ряд услуг по поддержке заказчика в период после истечения гарантийного срока. Под этими услугами подразумевается ремонт, техническая поддержка и обучение.

Информация!
Более подробную информацию можно получить в ближайшем региональном представительстве фирмы.

6.5 Ремонт

Ремонт может производиться исключительно производителем или специализированными компаниями, авторизованными производителем.

6.6 Возврат прибора изготовителю

6.6.1 Общая информация

Данный прибор был тщательным образом изготовлен и протестирован. При условии, что в ходе монтажа и в период эксплуатации соблюдаются положения настоящего руководства по эксплуатации, вероятность возникновения каких-либо проблем незначительна.

Внимание!
Тем не менее, в случае необходимости возврата прибора для обследования и ремонтных работ, просьба в обязательном порядке обратить внимание на следующие положения:

- *Согласно нормативным актам по охране окружающей среды и положениям законодательства по гигиене труда и технике безопасности на производстве, производитель уполномочен производить обработку, диагностику и ремонт возвращённых устройств только в случае, если таковые эксплуатировались на рабочих продуктах, не представляющих опасности для персонала и окружающей среды.*
- *Это означает, что изготовитель вправе производить сервисное обслуживание данного устройства исключительно при условии, если к комплекту сопроводительной документации приложен приведённый далее сертификат (смотрите следующий раздел), подтверждающий безопасность эксплуатации прибора.*

Внимание!
Если прибор эксплуатировался на токсичных, едких, радиоактивных, легковоспламеняющихся, либо вступающих в опасные соединения с водой средах, просим:

- *проверить и обеспечить, при необходимости, за счёт проведения промывки или нейтрализации, очистку всех полостей прибора от таких опасных веществ,*
- *приложить к комплекту сопроводительной документации на прибор сертификат, подтверждающий безопасность эксплуатации устройства, и указать в нем используемый рабочий продукт.*

6.6.2 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии)

Осторожно!
Во избежание любого риска для наших сотрудников по сервисному обслуживанию доступ к данному заполненному бланку должен быть обеспечен без необходимости открытия упаковки с возвращённым прибором.

Организация:		Адрес:
Отдел:		Ф.И.О.:
Тел.:		Факс и/или Email:
№ заказа изготовителя или серийный №:		
Данный прибор эксплуатировался на следующей рабочей среде:		
Данная среда:		радиоактивна
		вступает в опасные соединения с водой
		токсична
		является едким веществом
		огнеопасна
		Подтверждаем, что все полости прибора проверены и не содержат таких веществ.
		Подтверждаем проведение промывки и нейтрализации всех полостей устройства.
Настоящим подтверждаем, что при возврате прибора любые оставшиеся в нём вещества и субстанции не представляют опасности для человека или окружающей среды.		
Дата:		Подпись:
Печать:		

6.7 Утилизация

Официальное уведомление!
Утилизацию следует осуществлять в соответствии с действующими в государстве законодательными актами.

Раздельный сбор отработанного электрического и электронного оборудования:

Согласно директиве 2012/19/EU или Постановлению Великобритании 2013 № 3113 оборудование мониторинга и контроля, имеющее маркировку WEEE и достигшее окончания срока службы, **не допускается утилизировать вместе с другими отходами**. Пользователь должен доставить отработанное электрическое и электронное оборудование в пункт сбора для его дальнейшей переработки или отправить на локальное предприятие или в уполномоченное представительство компании.

6.8 Замена технологического блока для версии IP68 (25 бар)

Опасность!
На приборы, которые эксплуатируются во взрывоопасных зонах, распространяются дополнительные нормы безопасности.

Опасность!
Проведение любых работ, связанных с электрическим монтажом оборудования, допускается только при отключенном электропитании. Обратите внимание на значения напряжения, приведенные на шильде прибора!

В случае версии IP68 (25 бар) пользователь может произвести замену технологического блока по месту эксплуатации. Соединительный кабель и наружный корпус могут быть оставлены.

Необходимый инструмент:

- Шестигранный ключ на 2 мм

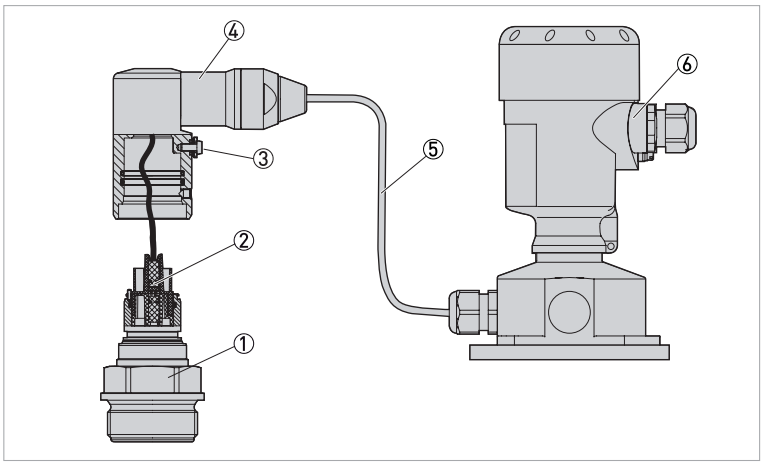


Рисунок 6-1: Версия IP68 - 25 бар (наружный корпус)

① Технологический блок
② Разъём
③ Крепёжный винт
④ Кабельная сборка
⑤ Соединительный кабель
⑥ Наружный корпус

1. Ослабьте крепёжный винт с помощью шестигранного ключа.
2. Осторожно выньте кабельную сборку из технологического блока.
3. Ослабьте разъём.
4. Установите новый технологический блок на позицию измерения.
5. Снова соберите разъём.
6. Установите кабельную сборку на технологический блок и проверните её в необходимое положение.
7. Затяните крепёжный винт с помощью шестигранного ключа.

Замена выполнена

6.9 Цифровая подстройка преобразователя

Цифровая подстройка используется для корректировки отклонений давления и диапазона измерений в соответствии с опорным давлением. Настройка нулевой точки коорректирует отклонение давления преобразователя в начале диапазона измерения, в то время как изменение диапазона корректирует отклонение измерений в конце диапазона измерений. Для выполнения цифровой подстройки требуется точное значение опорного давления.

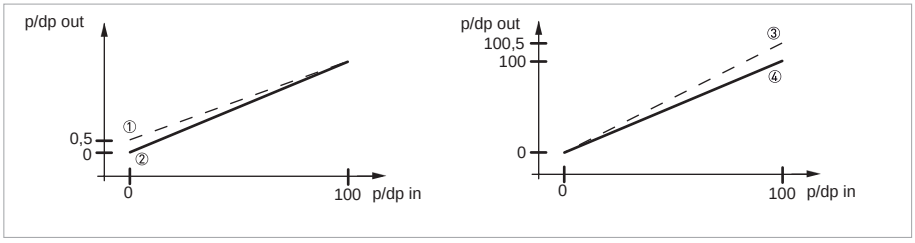


Рисунок 6-2: Цифровая подстройка преобразователя

① Графическая зависимость до настройки нулевой точки
② Графическая зависимость после настройки нулевой точки
③ Графическая зависимость до настройки диапазона
④ Графическая зависимость после настройки диапазона

6.9.1 Цифровая подстройка преобразователя через модуль индикации и управления

Перед выполнением цифровой подстройки преобразователя необходимо сбросить любой активный сеанс корректировки смещения. Поэтому, значение коррекции монтажного положения преобразователя необходимо вручную установить на 0 через меню **Расширенная настройка -> Настройка -> Коррекция монтажного положения преобразователя -> Редактировать**. После выполнения цифровой подстройки преобразователя, снова можно отредактировать влияние монтажного положения при помощи автоматической коррекции монтажного положения преобразователя.

Для выполнения цифровой подстройки преобразователя при помощи модуля индикации и управления, войдите в следующее меню: **Расширенная настройка -> Специальные параметры -> SP02 / SP03 / SP04**

Пароль для получения доступа к специальным параметрам: SW

Выполнение настройки нулевой точки (SP02)

Для выполнения настройки нулевой точки необходимо выбрать и подтвердить специальный параметр SP02. Необходимо убедиться, что система полностью находится не под давлением. Фактически применяемое давление устанавливается в виде новой нулевой точки и назначается на токовый выход 4 мА. При выполнении данной процедуры графическая зависимость изменяется только с одной стороны, а конец диапазона измерений остается неизменным.

Выполнение подстройки диапазона (SP03)

Для выполнения подстройки диапазона, необходимо выбрать и подтвердить специальный параметр SP03. Необходимо убедиться, что применяемое опорное давление соответствует желаемому конечному значению диапазона измерений. Фактическое применяемое давление устанавливается в виде нового диапазона и назначается на токовый выход 20 мА. При выполнении данной процедуры графическая зависимость изменяется только с одной стороны, а нижнее значение диапазона остается неизменным.

Сброс цифровой подстройки преобразователя (SP04)

Специальный параметр SP04 позволяет выполнить сброс нулевой точки и подстройку диапазона до заводских параметров. Внимание: При выполнении сброса до заводских настроек сохраняются ранее установленные значения подстройки. Сброс до базовых настроек сбрасывает значения подстройки до оригинальных заводских значений.

6.9.2 Цифровая подстройка преобразователя при помощи DTM-драйвера от KROHNE

Цифровая подстройка преобразователя может быть выполнена при помощи PACTware$_{TM}$ и программы управления устройствами Device Type Manager (DTM). Поэтому преобразователь необходимо подключить к клемме устройства через подходящий интерфейс. Для входа в соответствующие пункты меню, необходимо выполнить следующие шаги: **Меню -> Параметры -> Параметризация**.

Перед выполнением цифровой подстройки преобразователя необходимо сбросить любой активный сеанс корректировки смещения. Поэтому, значение коррекции монтажного положения преобразователя необходимо вручную установить на 0 через меню **Настройка -> Коррекция монтажного положения преобразователя**. При помощи кнопки **Применить** изменение можно можно загрузить на устройство. После выполнения цифровой подстройки преобразователя, снова можно отредактировать влияние монтажного положения при помощи автоматической коррекции монтажного положения преобразователя.

Для получения доступа к специальным параметрам необходимо активировать сервисный логин. Выберите кнопку с изображением гаечного ключа над меню и введите пароль kps1921 в пункте **Сервисный логин**. Доступ к специальным параметрам можно получить следующим образом: **Дополнительные настройки -> Специальные параметры**.

Выполнение настройки нулевой точки

Для выполнения настройки нулевой точки выберите из выпадающего меню раздел (2-4) **Калибровка преобразователя -> Активировать LRV** и подтвердите выбор нажатием на **Выполнить действие**. Необходимо убедиться, что система находится не под давлением. Фактическое применяемое давление устанавливается в качестве новой нулевой точки и назначается на токовый выход 4 мА. При выполнении данной процедуры графическая зависимость изменяется только с одной стороны, а конец диапазона измерений остается неизменным. Для окончания конфигурации параметры необходимо записать на устройство за счет нажатия кнопки **Применить**.

Выполнение подстройки диапазона

Для выполнения подстройки диапазона, выберите в выпадающем меню раздел (2-4) **Калибровка преобразователя -> Активировать LRV** и подтвердите выбор нажатием на **Выполнить действие**. Необходимо убедиться, что применяемое опорное давление соответствует желаемому конечному значения диапазона измерений. Фактическое применяемое давление устанавливается в качестве нового диапазона измерений и назначается на токовый выход 20 мА. При выполнении данной процедуры графическая зависимость изменяется только с одной стороны, а нижнее значение диапазона остается неизменным. Для завершения конфигурации параметры необходимо записать на устройство за счет нажатия кнопки **Применить**.

Сброс цифровой подстройки преобразователя

Для сброса нулевой точки и подстройки диапазона, выберите в выпадающем меню раздел (2-4) **Калибровка преобразователя -> Сброс калибровки** и подтвердите действие нажатием **Выполнить действие**. Для завершения конфигурации параметры необходимо записать на устройство за счет нажатия кнопки **Применить**.

7.1 Принцип измерения

Относительное давление: Измерительная ячейка открыта со стороны атмосферного давления. Давление воздуха компенсируется непосредственно в измерительной ячейке и следовательно не оказывает влияния на результат измерения.

Абсолютное давление: Измерительная ячейка вакуумирована и закрыта. Давление рабочей среды измеряется относительно вакуума. Любые изменения давления окружающей среды вызывают изменения показаний.

7.1.1 Пьезорезистивная измерительная ячейка

Рабочее давление процесса передаётся на чувствительный элемент через технологическую мембрану и внутренний жидкий наполнитель. Рабочее давление приводит к изменению сопротивления, значение которого преобразуется в соответствующий выходной сигнал и выводится как измеренное значение.

Для измерений в диапазоне до 40 бар включительно используется пьезорезистивный чувствительный элемент.

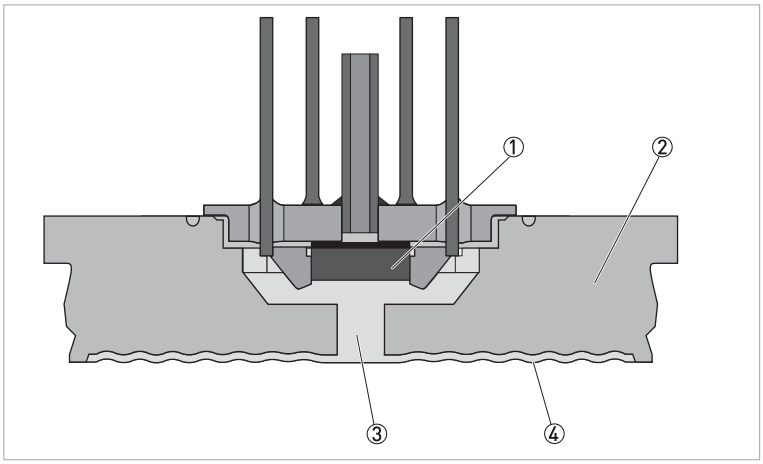


Рисунок 7-1: Настройка пьезорезистивной измерительной ячейки

① Чувствительный элемент
② Основание
③ Жидкий наполнитель
④ Мембрана

7.1.2 Тензометрическая измерительная ячейка

Для измерения давления в диапазоне от 40 бар используется тензометрический чувствительный элемент (сухой).

7.1.3 Металлокерамическая измерительная ячейка

При работе с небольшими диапазонами измерения или более высокими температурами используется металлокерамическая измерительная ячейка. Она состоит из специальной изолирующей мембранной системы, обеспечивающей компенсацию по температуре, с металлической диафрагмой, которая контактирует с измерительной средой и керамическим сенсором.

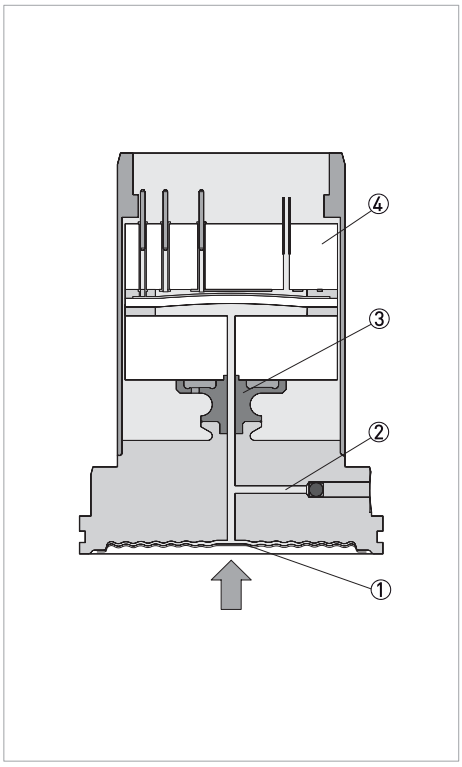


Рисунок 7-2: Настройка металлокерамической измерительной ячейки

① Металлическая мембрана
② Изолирующая жидкость
③ Переходник FeNi
④ Керамический сенсор

7.2 Технические характеристики

Информация!

- *Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные, имеющие отношение к конкретной рабочей позиции, следует обратиться в региональное представительство нашей фирмы.*
- *Дополнительная информация (сертификаты, специализированный инструментарий, программное обеспечение...) и полный пакет документации на изделие доступны для загрузки бесплатно с Интернет-сайта (в разделе "Downloadcenter" - "Документация и ПО").*

Измерительная система

Принцип измерения	• Пьезорезистивная измерительная ячейка (Pn ≤ 40 бар / 580 фунт/кв.дюйм) • Тензометрическая измерительная ячейка (Pn > 40 бар / 580 фунт,кв.дюйм) • Металлокерамическая измерительная ячейка (Pn ≤ 25 бар / 363 фунт,кв.дюйм)
Область применения	• Измерение давления в технологических процессах • Уровень жидкостей • Измерение дифференциального давления ① • Измерение плотности ① • Измерение границы раздела фаз ①
Диапазон измерения	100 мбар...1000 бар / 1,45...14500 фунт/кв.дюйм
Дисплей и пользовательский интерфейс	
Локальное управление	Управление с помощью 4 кнопок на модуле индикации и управления
Модуль индикации и управления	• Индикация значений измеряемого параметра или производной величины, такой как высота заполнения • Быстрый запуск настройки и расширенная настройка всех параметров • Предупредительная и диагностическая информация
Дистанционное управление	• Bluetooth® через мобильное приложение OPTICHECK Pressure, которое можно скачать через Google Play Store и Apple App Store • PACTware™, включая DTM-драйвер • Переносной коммуникатор HART® • AMS® фирмы Emerson Process • PDM® фирмы Siemens
Язык модуля управления и индикации	Немецкий, английский, французский, испанский, португальский, итальянский, голландский, русский, турецкий, польский, чешский, китайский и японский
Встроенные часы	
Формат даты	День / Месяц / Год
Формат времени	12-часовой / 24-часовой
Часовой пояс	Центральноевропейское время (CET) (Заводская настройка)
Скорость отклонения	Максимально 10,5 минут / год
① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления	

Точность измерений

Рабочее давление				
Условия поверки согласно DIN 61298-1	• Температура окружающей среды (постоянная): +18...+30°C / +64...+86°F • Относительная влажность (постоянная): 45...75% • Давление воздуха (постоянное): 860...1060 мбар / 86...106 кПа / 12,5...15,4 фунт/кв.дюйм • Точность измерений в соответствии с IEC 61298-2 (на основании граничных точек) • Характеристика кривой: линейная • Вертикальное положение устройства при монтаже, измерительная мембрана направлена вниз • Влияние монтажного положения (пьезорезистивная или тензометрическая измерительная ячейка): в зависимости от технологического присоединения и уплотнения мембраны (смещение нулевой точки, обусловленное монтажным положением, может быть скорректировано) • Влияние монтажного положения (металлокерамическая измерительная ячейка): < 5 мбар / 0,5 кПа / 0,07 фунт/кв.дюйм изб (смещение нулевой точки, обусловленное монтажным положением, может быть скорректировано) • Отклонение на токовом выходе под воздействием мощных высокочастотных электромагнитных полей в рамках действия стандарта EN 61326-1 <± 150 мкА			
Точность при условиях поверки согласно DIN EN 60770 (доступны разные в зависимости от диапазона измерений и технологического присоединения)	Включает нелинейность, гистерезис и повторяемость при условиях поверки. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART®, Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4…20 мА. Динамический диапазон измерения - Turn Down (TD) - это отношение номинального диапазона к установленному диапазону измерения. [% от установленного диапазона]			
	Класс точности	0,075%	0,10%	0,20%
	TD от 1:1 до 5:1	< ±0,075	< ±0,10	< ±0,20
	TD > 5:1	< ±0,015 x TD	< ±0,02 x TD	< ±0,04 x TD
Влияние температуры окружающей среды / рабочей температуры для пезорезистивной или тензометрической ячейки	Температура окружающей среды оказывает влияние на нулевую точку и выходной диапазон относительно установленного диапазона измерения. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART®, Foundation Fieldbus, Profibus PA), а также аналоговый токовый выход 4…20 мА. [% от установленного диапазона 28°C / 50°F] Все эксплуатационные характеристики соответствуют ≥± 3-сигма			
	Класс точности	-40…0°C / -40…+32°F	0…+100°C / +32…+212°F	+100…+150°C / +212…+302°F
	0,075% 0,1%	0,14 x TD + 0,14	0,105 x TD + 0,105 макс. 0,075 x TD + 0,075 ①	0,14 x TD + 0,14
	0,2%	0,42 x TD + 0,42	0,315 x TD + 0,315 макс. 0,225 x TD + 0,225 ①	0,42 x TD + 0,42
	① Максимальное значение применяется для всего диапазона температур.			
Влияние температуры окружающей среды / рабочей температуры для металлокерамической измерительной ячейки	Температура окружающей среды оказывает влияние на нулевую точку и выходной диапазон относительно установленного диапазона измерения. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART®, Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4…20 мА. [% от установленного диапазона 28°C / 50°F] Все эксплуатационные характеристики соответствуют ≥± 3-сигма			
	Класс точности	-40…0°C / -40…+32°F	0…+100°C / +32…+212°F	+100…+150°C / +212…+302°F
	0,075% 0,1%	0,21 x TD + 0,21	0,105 x TD + 0,105 макс. 0,075 x TD + 0,075 ①	0,07 x TD + 0,07
	0,2%	0,63 x TD + 0,63	0,315 x TD + 0,315 макс. 0,225 x TD + 0,225 ①	0,21 x TD + 0,21
	① Максимальное значение применяется для всего диапазона температур.			

Влияние окружающей температуры / рабочей температуры для металлокерамической измерительной ячейки с климатической компенсацией	Температура окружающей среды оказывает влияние на нулевую точку и выходной диапазон относительно установленного диапазона измерения. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART®, Foundation Fieldbus, Profibus PA), а также аналоговый токовый выход 4…20 мА. [% от установленного диапазона 28°C / 50°F] Все эксплуатационные характеристики соответствуют ≥± 3-сигма			
	Диапазон измерения	-40…0°C / -40…+32°F	0…+100°C / +32…+212°F	+100…+150°C / +212…+302°F
	10 бар, 25 бар	0,14 x TD + 0,14	0,105 x TD + 0,105 макс. 0,075 x TD + 0,075 ①	0,14 x TD + 0,14
	1 бар, 2,5 бар	0,28 x TD + 0,28	0,21 x TD + 0,21 макс. 0,15 x TD + 0,15 ①	0,28 x TD + 0,28
	0,4 бар	0,42 x TD + 0,42	0,315 x TD + 0,315 макс. 0,225 x TD + 0,225 ①	0,42 x TD + 0,42
	① Максимальное значение применяется для всего диапазона температур.			
Долговременная стабильность согласно DIN 16086 и IEC 60770-1	Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART®, Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4…20 мА. [% от верхнего предела измерений]			
	Пьезорезистивная / тензометрическая измерительная ячейка			
	Диапазоны измерения > 1 бар	<± 0,1 x TD/год		
	Диапазоны измерения > 1 бар, изолирующая жидкость, синтетическое масло, диафрагма Elgiloy (2.4711)	<± 0,15 x TD/год		
	Диапазон измерения 1 бар	<± 0,15 x TD/год		
	Диапазон измерения 0,4 бар	<± 0,35 x TD/год		
	Металлокерамическая измерительная ячейка (для диафрагмы с золотым покрытием значения необходимо умножить на коэффициент 3)			
	Один год	< ± 0,05 x TD		
	Пять лет	< ± 0,1 x TD		
	Десять лет	< ± 0,2 x TD		
Температура электроники				
Оценка выполняется с помощью модуля индикации и управления для отображения, токового выхода и дополнительного токового выхода для вывода аналогового сигнала и HART®, Profibus PA и Foundation Fieldbus для вывода дискретного сигнала.				
Рабочая температура / номинальный температурный диапазон	-40…+85°C / -40…+185°F			
Разрешающая способность	<0,1 K			
Точность при -40…+85°C / -40…+185°F	<±3 K			

Рабочие условия

Температура					
Версия	Температура окружающей среды		Температура хранения и транспортировки		
Стандартное исполнение	-40...+80°C / -40...+176°F		-60...+80°C / -76...+176°F		
Версия IP66 / IP68 (1 бар / 14,5 фунт/кв.дюйм)	-20...+80°C / -4...+176°F		-20...+80°C / -4...+176°F		
Версия IP68 (25 бар / 362 фунт/кв.дюйм), соединительный кабель PUR	-20...+80°C / -4...+176°F		-20...+80°C / -4...+176°F		
Версия IP68 (25 бар / 362 фунт/кв.дюйм), соединительный кабель PE	-20...+60°C / -4...+140°F		-20...+60°C / -4...+140°F		
Рабочая температура пьезорезистивная / тензометрическая измерительная ячейка					
Уплотнение	Версия преобразователя				
	Стандарт	Расширенный температур-ный диапазон	Гигиенические присоединения		Версия для применений с кислородом
	$p_{абс} \geq 1$ мбар		$p_{абс} \geq 1$ мбар	$p_{абс} \geq 10$ мбар	$p_{абс} \geq 10$ мбар
Без учета уплотнительной прокладки (Технологическое присоединение согласно требованиям DIN 3852-A, EN 837)	-40…+105°C / -40…+221°F или -20…+105°C / -4…+221°F	-	-	-	-20…+60°C / -4…+140°F
FKM (VP2/A)	-20…+105°C / -4…+221°F	-20…+150°C / -4…+302°F	-20…+85°C / -4…+185°F	-20…+150°C / -4...+302°F	
EPDM (A+P 70.10-02)					
FFKM (Perlast® G75S)	-15…+105°C / +5…+221°F	-15…+150°C / +5…+302°F	-15…+85°C / +5…+185°F	-15…+150°C / +5...+302°F	-15…+60°C / +5...+140°F)
FEPM (Fluoraz® SD890)	-5…+105°C / +23…+221°F	-	-	-	-5…+60°C / +23…+140°F
Влияние температуры на измеряемые параметры для пьезорезистивной или тензометрической измерительной ячейки					
Версия	Рабочая температура		Температура окружающей среды		
+105°C / +221°F	+85°C / +185°F		+80°C / +176°F		
	+105°C / +221°F		+40°C / +104°F		
+150°C / +302°F	+85°C / +185°F		+80°C / +176°F		
	+150°C / +302°F		+40°C / +104°F		
Рабочая температура при безразборной стерилизации паром (SIP = стерилизация паром по месту)					
Расслоение пара до 2 часов	+150°C / +302°F (конфигурация прибора, подходящая для пара)				
Рабочая температура для металлокерамической измерительной ячейки					
Версия	Диапазон температур				
	$p_{абс} \geq 50$ мбар	$p_{абс} \geq 10$ мбар		$p_{абс} \geq 1$ мбар	

<table>
<tr><td>Стандарт</td><td colspan="2">-12…+150°C / +10…+284°F</td><td rowspan="3">-12…+120°C / +10…+248°F</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Расширенный температурный диапазон</td><td>-12…+180°C / +10…+356°F</td><td rowspan="2">-12…+160°C / +10…+320°F</td></tr>
<tr><td>-12…+200°C / +10…+392°F</td></tr>
</table>

Влияние температуры на измеряемые параметры для металлокерамической измерительной ячейки		
Версия	Рабочая температура	Макс. температура окружающей среды
+150°C / +302°F	+110°C / +230°F	+80°C / +176°F
	+150°C / +302°F	+60°C / +140°F
+180°C / +356°F	+150°C / +302°F	+80°C / +176°F
	+180°C / +356°F	+65°C / +149°F
+200°C / +392°F	+160°C / +320°F	+80°C / +176°F
	+200°C / +392°F	+65°C / +149°F

Прочие условия эксплуатации

Материал корпуса	**Версия**	**Степень пылевлагоза-щиты в соответствии с IEC 60529**	**Степень пылевлагозащиты в соответствии с NEMA**
Пластик (ПБТ)	Однокамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
	Двухкамерный корпус		
Алюминий	Однокамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
		IP68 (1 бар / 14,5 фунт/кв. дюйм)	-
	Двухкамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
Нержавеющая сталь (электрополированная)	Однокамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
		IP69K	
Нержавеющая сталь (точное литьё)	Однокамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
		IP68 (1 бар / 14,5 фунт/кв. дюйм)	-
	Двухкамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
Нержавеющая сталь	Преобразователь, версия с наружным корпусом	IP68 (25 бар / 363 фунт/кв. дюйм)	-
Подключение источника питания	Сети категории перенапряжения III		
Высота над уровнем моря			
по умолчанию	до 2000 м (6562 фут)		
с подключенной системой защиты от перенапряжения	до 5000 м (16404 фут)		
Уровень загрязнения	2 (с использованием полной защиты корпуса)		
Категория защиты (IEC/EN 61010-1)	II		

Механическая нагрузка на пьезорезистивную или тензометрическую измерительную ячейку				
Версия	Без зоны охлаждения		С зоной охлаждения	
	Все версии корпуса	Двухкамерный корпус из нержавеющей стали	Все версии корпуса	Двухкамерный корпус из нержавеющей стали
Устойчивость к вибрации 1...4 g при 5...200 Гц согласно требованиям EN 60068-2-6 (вибрация с резонансом)	4 g (характеристика GL 2)	0,7 g (характеристика GL 1)	4 g (характеристика GL 2)	0,7 g (характеристика GL 1)
Устойчивость к ударным нагрузкам 2,3 мс согласно требованиям EN 60068-2-27 (механический удар)	50 g		50 g	20 g
Механическое напряжение для металлокерамической измерительной ячейки (зависит от версии устройства)				
Условия поверки	Однокамерный корпус, алюминий			
Устойчивость к вибрации в соответствии с EN 60068-2-6	1...4 g при 5...200 Гц (вибрация с резонансом)			
Устойчивость к ударным нагрузкам в соответствии с EN 60068-2-27	50 g, 2,3 мс (механический удар), 2 g с двухкамерным корпусом, нержавеющая сталь			

Материалы

Части, контактирующие с измеряемой средой (пьезорезистивная / тензометрическая измерительная ячейка)		
Технологическое присоединение	316L / 1.4404	
Мембрана	316L / 1.4435	
Мембрана для диапазона измерения от 100 бар	Elgiloy® 2.4711	
Уплотнительная прокладка для технологического присоединения (входит в комплект поставки)	Резьбовое соединение G1/2 (EN 837)	Klingersil® C-4400
	Резьба G1 1/2 (DIN 3852)	Klingersil® C-4400
	M44 x 1,25 (DIN 13)	FKM, FFKM и EPDM
	M30 x 1,5 (DIN 13)	FKM, FFKM и EPDM
	FKM (VP2/A), EPDM (A+P 70.10-02), FFKM (Perlast® G75S), FEPM (Fluoraz® SD890)	
Части, контактирующие с измеряемой средой (металлокерамическая измерительная ячейка)		
Технологическое присоединение	316L / 1.4404	
Мембрана	Сплав C-276 / 2.4819, опция: с золотым покрытием 20 мк, с покрытием золотом/родием 5 мк/1 мк (не для устройств с SIL)	

Пьезорезистивная или тензометрическая измерительная ячейка	Напорное отверстие со встроенной мембраной • Синтетическое масло KN 77 ≤ 40 бар / 4МПа / 580 фунт/кв.дюйм • Галокарбоновое масло 6.3 KN 21 для работы с кислородом ≤ 40 бар / 4МПа / 580 фунт/кв.дюйм (не подходит для измерения вакуума и абсолютного давления) < 1 бар / 100 кПа / 14,5 фунт/кв.дюйм) • Сухая измерительная ячейка (без жидкого наполнителя) для давления ≥ 40 бар / 4МПа / 580 фунт/кв.дюйм
	Напорные отверстия с плоской мембраной • Кремнийорганическая жидкость KN 77 для технологических присоединений G1/2" и G1" (LU, P6, C5) • Масло Neobee M 20 KN 59 (соответствует требованиям FDA) до 250 бар
Металлокерамическая измерительная ячейка	Белое медицинское масло KN 92 (соответствует требованиям FDA)
Уплотнительная прокладка для технологического присоединения (входит в комплект поставки)	Klingersil® C-4400
Резьбовое соединение G1/2 (EN 837)	Klingersil® C-4400
Резьба G1 1/2 (DIN 3852)	Klingersil® C-4400
M44 x 1,25 (DIN 13)	FKM, FFKM и EPDM
Качество обработки поверхности, гигиенических присоединений	тип. R_a< 0,8 мкм
Материалы, не контактирующие с измеряемой средой	
Корпус первичного преобразователя	Пластик PBT (полиэстер), алюминий AlSi10Mg с низким содержанием меди <0,4% (с порошковым покрытием, основа: полиэстер), 316L
Кабельный ввод	PA, нержавеющая сталь, латунь
Кабельный ввод: уплотнение, оболочка	NBR, PA
Уплотнение, крышка корпуса	Силикон SI 850,R, нитрильный каучук (версия без силикона)
Смотровое стекло в крышке корпуса	Поликарбонта (внесен в перечень стандарта UL-746-C), корпус: стекло с алюминием и точное литьё из нержавеющей стали
Клемма заземления	316L
Наружный корпус - измененные материалы	
Корпус и патрубок	Пластик PBT (полиэстер), 316L
Уплотнение патрубка	EPDM
Уплотнение под монтажной пластиной (только для 316L с сертификатом 3A)	EPDM
Смотровое стекло в крышке корпуса	Поликарбонат (внесён в перечень стандарта UL-746-C)
Клемма заземления	316Ti / 316L
Соединительный кабель с IP 68 (25 бар) между преобразователем и наружным корпусом блока электроники	
Кабельный канал	PE, PUR

Держатель для типовой таблички на кабеле	Жёсткий PE
Соединительный кабель с защитой IP 68 (1 бар) с жестким подключением к преобразователю.	PE, PUR

Технологическое присоединение

Резьбовое присоединение	от G1/2 и 1/2-14 NPT (с внутренней резьбой)
Фланцы	от DN 25 (DIN / EN) / 1" (ASME)
Фланцы с удлинителем	от DN 25 (DIN / EN) / 1" (ASME)
Другие присоединения	ISO 2852 / DIN 32676, DIN 11851, Neumo BioConnect / BioControl, Varivent, DRD, SMS и PMC
Максимальные моменты затяжки для метрических технологических присоединений	
G1/4, G1/2	50 Нм / 36,88 фунт силы-фут
G1/2 монтаж заподлицо, G1 монтаж заподлицо	40 Нм / 29,5 фунт силы-фут
G1 1/2 монтаж заподлицо (пьезорезистивная измерительная ячейка)	40 Нм / 29,5 фунт силы-фут
G1 1/2 монтаж заподлицо (металлокерамическая измерительная ячейка)	200 Нм / 147,5 фунт силы-фут
Максимальные моменты затяжки для некерамических технологических присоединений	
1/2 NPT с внутренней резьбой, 1/4 NPT, ≤ 40 бар/500 фунт/кв. дюйм изб.	50 Нм / 36,88 фунт силы-фут
1/2 NPT с внутренней резьбой, 1/4 NPT, > 40 бар/500 фунт/кв. дюйм изб.	200 Нм / 147,5 фунт силы-фут
7/16 NPT для трубы 1/4"	40 Нм / 29,5 фунт силы-фут
9/16 NPT для трубы 3/8"	50 Нм / 36,88 фунт силы-фут
Максимальные моменты затяжки для кабельных уплотнений и вводов NPT	
Пластиковый корпус	10 Нм / 7,376 фунт-силы фут
Корпус из алюминия	50 Нм / 36,88 фунт силы-фут
Корпус из нержавеющей стали	50 Нм / 36,88 фунт силы-фут

Электрические подключения

Механические характеристики - Стандартное исполнение	
Кабельный ввод	M20 x 1,5, 1/2-14 NPT
Кабельный ввод	M20 x 1,5, 1/2-14 NPT

Пробка-заглушка	M20 x 1,5, 1/2-14 NPT			
Колпачок	M20 x 1,5, 1/2-14 NPT			
Вариант разъема	M12 x 1, Harting HAN 7D, 8D, 7/8" FF			
Материал кабельного ввода / уплотнительной вставки	Диаметр кабеля			
	5…9 мм / 0,20...0,35"	6…12 мм / 0,24...0,47"	7...12 мм / 0,27...0,47"	10…14 мм / 0,39...0,55"
PA / NBR	X	X	-	X
Никелированная латунь / NBR	X	X	-	-
Нержавеющая сталь / NBR	-	-	X	-
Проводники с поперечным сечением (пружинные клеммы)				
Массивный, многожильный проводник	0,2...2,5 мм² (AWG 24...14)			
Многожильный проводник с кабельным наконечником	0,2...1,5 мм² (AWG 24...16)			
Механический - Модуль индикации и управления				
Элемент дисплея	Дисплей с подсветкой, с возможностью поворота шагом 90°			
Индикация измеряемого значения	5 знаков (13x7 мм / 0,51x0,27")			
Настраиваемые элементы	4 кнопки [OK], [->], [+], [ESC]			
Интерфейс Bluetooth (опция)	Bluetooth LE 4.1			
	Максимальное количество устройств 1			
	Эффективный диапазон типа 25 м / 82 фут (зависит от локальных условий)			
	Включение Bluetooth [Вкл.], [Выкл.]			
Класс пылевлагозащиты	Не в сборке IP20			
	В корпусе без крышки IP40			
Материалы	Корпус ABS			
	Смотровое стекло с полиэфироной монтажной пленкой			
Функциональная безопасность	Нет SIL			
Температура окружающей среды ниже -20°C / -4°F может оказывать негативное влияние на читаемость данных на дисплее.				
Механические характеристики - Исполнение IP 66 / IP 68 (1 бар)				
Соединительный кабель				
Конструкция соединительного кабеля	Четыре проводника, одна трубка для компенсации давления, один несущий трос, оплётка, металлическая фольга и защитная оболочка			
Сечение провода	0,5 мм^2 / AWG 20			
Сопротивление проводника	0,037 Ом/м / 0,012 Ом/фут			
Стандартная длина	5 м / 16,40 фут			
Максимальная длина	180 м / 590,5 фут			
Мин. радиус изгиба	25 мм / 0,98" при 25°C / 77°F			
Диаметр	прибл. 8 мм / 0,31"			

Материал	PE (черный)
	PUR (синий)
Механические характеристики - Электронный преобразователь дифференциального давления	
Соединительный кабель между ведущим и ведомым сенсором	
Передача данных	Дискретный выход (шина I²C)
Конструкция соединительного кабеля	Четыре проводника, один несущий трос, оплётка, металлическая фольга и защитная оболочка
Сечение провода	0,34 мм² / AWG 22
Сопротивление проводника	< 0,05 Ом/м / 0,015 Ом/фут
Стандартная длина	5 м / 16,40 фут
Максимальная длина	25 м / 82 фут
Мин. радиус изгиба	25 мм / 0,98" при 25°C / 77°F
Диаметр	прибл. 8 мм / 0,31"
Материал	PE (черный) PUR (синий)
Механические характеристики - IP68 (25 бар)	
Соединительный кабель между устройством исполнения IP68 и наружным корпусом	
Конструкция	Четыре проводника, одна трубка для компенсации давления (не для версии с взрывозащитой вида Ex d), один несущий трос, оплётка, металлическая фольга и защитная оболочка
Сечение провода	0,5 мм^2 / AWG 20
Сопротивление проводника	0,037 Ом/м / 0,012 Ом/фут
Стандартная длина	5 м / 16,40 фут
Максимальная длина	180 м / 590,5 фут
Мин. радиус изгиба	25 мм / 0,98" при 25°C / 77°F
Диаметр	прибл. 8 мм / 0,31"
Материал	PE (черный) PUR (синий)
Кабельный ввод / Разъём	
Наружный корпус	1 кабельный ввод M20 x 1,5 (кабель ∅ 5...9 мм), 1 заглушка M20 x 1,5
	1 разъём (в зависимости от версии), 1 заглушка M20 x 1,5
Пружинные клеммы для проводников с поперечным сечением до	2,5 мм^2 / AWG 14
Электрические характеристики	
Рабочее напряжение	Прибор невзрывозащищённого исполнения: 9,6...35 В пост. тока
	Прибор с взрывозащитой Ex ia: 9,6...30 В пост. тока
	Прибор с взрывозащитой Ex d: 9,6...35 В пост. тока
	Фоновая подсветка дисплея от 16 В пост.тока
	Электронный преобразователь давления от 12 В пост.тока
Защита от обратной полярности	Встроена

Допустимая остаточная пульсация	Приборы невзрывозащищённого исполнения	для U_n 12 В пост.тока (9,6 В пост.тока < U_B < 14 В пост.тока) ≤ 0,7 $В_{эфф.}$ (16...400 Гц) для U_n 24 В пост.тока (18 В пост.тока < U_B < 35 В пост.тока) ≤ 1,0 $В_{эфф.}$ (16...400 Гц)
	Приборы с взрывозащитой Ex ia d и приборы с взрывозащитой Ex ia	для U_n 24 В пост.тока (18 В пост.тока < U_B < 35 В пост.тока) ≤ 1,0 $В_{эфф.}$ (16...400 Гц)
Нагрузка	$R_{L,\ макс}$ = (U_B-9,6) / 22 мА	
Возможные соединения и меры по электрическому разделению в устройстве	Электроника: без электрической изоляции	
	Базовое напряжение: 500 В пер.тока (гальваническая изоляция между электроникой и частями металлического корпуса)	
	Электропроводное соединение: между клеммой заземления и металлическим технологическим присоединением	
Категория перенапряжения	III	
Категория защиты	II	

Выходной сигнал

Выходной сигнал	4...20 мА / HART® версия 7.3 3,8...20,5 мА / HART® версия 7.3 (заводская настройка в соответствии с рекомендациями NAMUR)	
Разрешение сигнала	0,3 мкА	
Сигнал ошибки на токовом выходе (с возможностью настройки)	Верхний предел тока ошибки ≥ 21 мА Нижний предел тока ошибки ≤ 3,6 мА Последнее действительное измеренное значение (невозможно с SIL)	
Макс. выходной ток	21,5 мА	
Фаза включения	Время загрузки при напряжении U_B	≥ 12 В пост.тока ≤ 9 с
		< 12 В пост.тока ≤ 22 с
	Пусковой ток:	≤ 10 мА в течение 5 мс после включения, потом ≤ 3,6 мА
Дополнительный токовый выход (опция)		
Выходной сигнал	4...20 мА (пассивный)	
Диапазон выходного сигнала	3,8…20,5 мА (настройка по умолчанию)	
Разрешение сигнала	0,3 мкА	
Сигнал ошибки на втором токовом выходе (с возможностью настройки)	Верхний предел тока ошибки ≥ 21 мА Нижний предел тока ошибки ≤ 3,6 мА Последнее действительное измеренное значение (невозможно с SIL)	
Макс. выходной ток	21,5 мА	
Пусковой ток	≤ 10 мА в течение 5 мс после включения, ≤ 3,6 мА	
Нагрузка	Сопротивление нагрузки, см. главу "Напряжение питания"	

Допуски и сертификаты

CE	Данное устройство соответствует нормативным требованиям директивы ЕС. Производитель подтверждает соответствие данным требованиям нанесением маркировки CE.
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Соответствие требованиям ЭМС для EN 61326-1:2013, EN 61326-2-3:2013, EN 61326-2-5:2013, EN 61326-3-2:2008
NAMUR	NE 21 - Электромагнитная совместимость оборудования NE 43 - Уровень сигнала для информации о неисправности цифровых передатчиков NE 53 - Совместимость полевых устройств и компонентов модулей индикации/управления NE 107 - Самоконтроль и диагностика полевых устройств
Классификация согласно директиве по оборудованию, работающему под давлением (PED 2014/68/EU)	Для газов флюидной группы 1 и жидкостей флюидной группы 1: соответствие требованиям согласно статье 4 параграфа 3 (надлежащая инженерная практика).

7.3 Диапазоны измеряемого давления

Настройка

Данные относятся к диапазону измерения, значения давления менее -1 бар не могут быть установлены

Диапазон настройки мин./макс. значений измеряемого параметра относительно номинального диапазона:

- Процентное значение (-10...110%)
- Значение давления (-20...120%)

Диапазон настройки нулевой точки / диапазона измерения относительно номинального диапазона

- Нуль (-20...+95%)
- Диапазон (-120...+120%)
- Разница между значениями нулевой точки и установленного диапазона измерения: макс. 120% от номинального диапазона

Уровень (мин./макс. настройка)

- Процентное значение -10...110%
- Значение давления -120...120%

Дифференциальное давление ① (настройка нуля/диапазона)

- Нуль -95...+95%
- Диапазон: -120...+120%

Плотность ① (настройка мин./макс.)

- Процентное значение -10...110%
- Значение плотности согласно диапазону измерения в кг/дм^3

Граница раздела фаз ① (настройка мин./макс.)

- Процентное значение -10...110%
- Значение высоты согласно диапазону измерения в м

① Доступно только при активации ведомого сенсора для электронного преобразователя дифференциального давления

Рекомендуемый максимальный динамический диапазон измерения (TD): 20:1 (без ограничений)

Номинальные диапазоны измерения и допустимая перегрузка в бар/кПа

Данная информация носит обзорный характер и относится к измерительной ячейке. Возможны ограничения в зависимости от материала и конструкции технологического присоединения. Действительны данные, указанные на заводской табличке.

7.3.1 Пьезорезистивная или тензометрическая измерительная ячейка

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Избыточное давление		
0…+0,4 бар / 0…+40 кПа	+1,2 бар / +120 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+1 бар / 0…+100 кПа	+3 бар / +300 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+2,5 бар / 0…+250 кПа	+7,5 бар / +750 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+10 бар / 0…+1000 кПа	+30 бар / +3000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+25 бар / 0…+2500 кПа	+75 бар / +7500 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+40 бар / 0…+4000 кПа	+120 бар / +12000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+100 бар / 0…+10000 кПа	+200 бар / +20000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+250 бар / 0…+25000 кПа	+500 бар / +50000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+600 бар / 0…+60000 кПа	+1200 бар / +120000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+1000 бар / 0…+100000 кПа	+1500 бар / +150000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...0 бар / -100...0 кПа	+3 бар / +300 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+1,5 бар / -100...+150 кПа	+7,5 бар / +7500 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+5 бар / -100...+500 кПа	+15 бар / +1500 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+10 бар / -100...+1000 кПа	+30 бар / +3000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+25 бар / -100...+2500 кПа	+75 бар / +7500 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+40 бар / -100...+4000 кПа	+120 бар / +12000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-0,2...+0,2 бар / -20...+20 кПа	+1,2 бар / +120 кПа	-1 бар / -100 кПа
-0,5...+0,5 бар / -50...+50 кПа	+3 бар / +300 кПа	-1 бар / -100 кПа

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Абсолютное давление		
0…+1 бар / 0…+100 кПа	+3 бар / +300 кПа	0 бар абс
0…+2,5 бар / 0…+250 кПа	+7,5 бар / +750 кПа	0 бар абс
0…+10 бар / 0…+1000 кПа	+30 бар / +3000 кПа	0 бар абс
0…+25 бар / 0…+2500 кПа	+75 бар / +7500 кПа	0 бар абс
0…+40 бар / 0…+4000 кПа	+120 бар / +12000 кПа	0 бар абс

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Избыточное давление		
0...+5 фунт/кв.дюйм	+15 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+15 фунт/кв.дюйм	+45 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+30 фунт/кв.дюйм	+90 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+150 фунт/кв.дюйм	+450 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+300 фунт/кв.дюйм	+900 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+500 фунт/кв.дюйм	+1500 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+1450 фунт/кв.дюйм	+3000 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+3000 фунт/кв.дюйм	+6000 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+9000 фунт/кв.дюйм	+18000 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+15000 фунт/кв.дюйм	+22500 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
-14,5...0 фунт/кв.дюйм	+45 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+20 фунт/кв.дюйм	+90 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+150 фунт/кв.дюйм	+450 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+300 фунт/кв.дюйм	+900 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+600 фунт/кв.дюйм	+1200 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-3...+3 фунт/кв.дюйм	+15 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-7...+7 фунт/кв.дюйм	+45 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Абсолютное давление		
0...+15 фунт/кв.дюйм	+45 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+30 фунт/кв.дюйм	+90 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+150 фунт/кв.дюйм	+450 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+300 фунт/кв.дюйм	+600 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+500 фунт/кв.дюйм	+1500 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм

7.3.2 Металлокерамическая измерительная ячейка

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Избыточное давление		
0…+0,1 бар / 0…+40 кПа	+15 бар / +1500 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+0,4 бар / 0…+40 кПа	+30 бар / +3000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+1 бар / 0…+100 кПа	+35 бар / +3500 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+2,5 бар / 0…+250 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+5 бар / 0…+500 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+10 бар / 0…+1000 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
0…+25 бар / 0…+2500 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...0 бар / -100...0 кПа	+35 бар / +3500 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+1,5 бар / -100...+150 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1…+5 бар / 0…+500 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+10 бар / -100...+1000 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-1...+25 бар / -100...+2500 кПа	+50 бар / +5000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-0,05...+0,05 бар / -5...+5 кПа	+15 бар / +5000 кПа	-0,2 бар / -20 кПа
-0,2...+0,2 бар / -20...+20 кПа	+20 бар / +2000 кПа	-1 бар / -100 кПа
-0,5...+0,5 бар / -50...+50 кПа	+35 бар / +3500 кПа	-1 бар / -100 кПа

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Абсолютное давление		
0…+1 бар / 0…+100 кПа	+35 бар / +3500 кПа	0 бар абс
0…+2,5 бар / 0…+250 кПа	+50 бар / +5000 кПа	0 бар абс
0...+5,0бар / 0...+500 кПа	+50 бар / +5000 кПа	0 бар абс
0…+10 бар / 0…+1000 кПа	+50 бар / +5000 кПа	0 бар абс
0…+25 бар / 0…+25000 кПа	+50 бар / +5000 кПа	0 бар абс

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное)	Минимальное давление
Избыточное давление		
0...+1,5 фунт/кв.дюйм	+220 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+5 фунт/кв.дюйм	+435 фунт/кв.дюйм	-11,60 фунт/кв.дюйм
0...+15 фунт/кв.дюйм	+510 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+30 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+150 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
0...+300 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...0 фунт/кв.дюйм	+510 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+20 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+150 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-14,5...+300 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-3...+3 фунт/кв.дюйм	+290 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм
-7...+7 фунт/кв.дюйм	+525 фунт/кв.дюйм	-14,51 фунт/кв.дюйм

Номинальный диапазон измерения	Давление максимальное	Минимальное давление
Абсолютное давление		
0...+15 фунт/кв.дюйм	+525 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+30 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+150 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм
0...+300 фунт/кв.дюйм	+725 фунт/кв.дюйм	0 фунт/кв.дюйм

7.4 Влияние температуры окружающей среды на токовый выход

Распространяется на аналоговый токовый выход 4...20 мА и относится к установленному диапазону измерений
< 0,05% / 10 K, макс. < 0,15%, в каждом случае при -40…+80°C / -40…+176°F

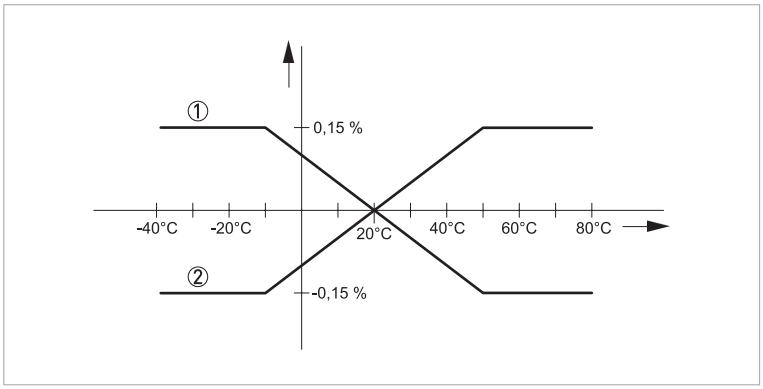


Рисунок 7-3: Влияние температуры окружающей среды на токовый выход

① Падающая характеристика
② Возрастающая характеристика

7.5 Динамические характеристики токового выхода

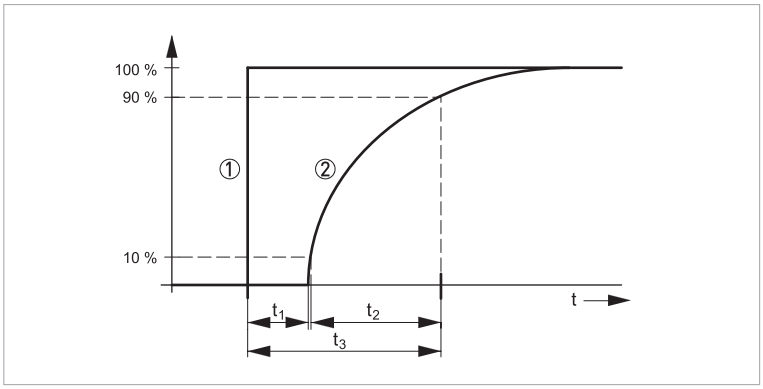


Рисунок 7-4: Характеристика при резком изменении технологического параметра.
t_1 - время запаздывания; t_2 - время нарастания; t_3 - время установления показания

① Рабочий параметр
② Выходной сигнал

	Стандарт	IP68 (25бар)
Время запаздывания (t1)	≤ 25 мс	≤ 50 мс
Время нарастания 10...90% (t2)	≤ 55 мс	≤ 150 мс
Время установления показания (t3)	≤ 80 мс	≤ 200 мс
Демпфирование (63% от входной переменной)	0…999 секунд, настраивается с шагом 0,1 секунды.	

Эти параметры зависят от жидкого наполнителя, температуры и мембранного разделителя (если используется).

7.6 Габаритные размеры и вес

Следующие габаритные чертежи представляют собой лишь возможные варианты. Подробные габаритные чертежи могут быть запрошены индивидуально.

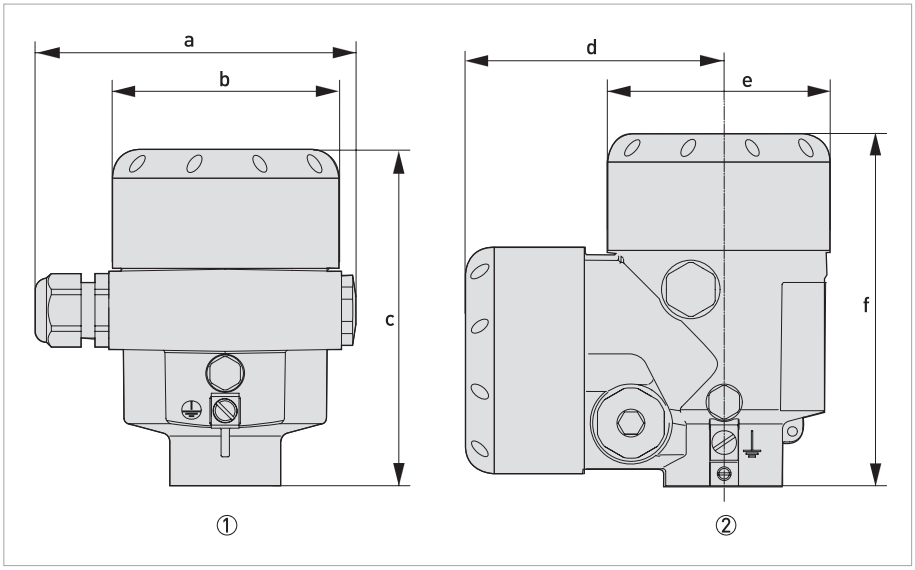


Рисунок 7-5: Корпус из алюминия

① Однокамерный корпус
② Двухкамерный корпус

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	116	4,57
b	86	3,39
c	116	4,57
d	87	3,43
e	86	3,39
f	120	4,72

Информация!
Со встроенным модулем индикации и управления высота корпуса увеличивается на 18 мм / 0,71 дюйм.

Исполнение корпуса	Вес [кг]	Вес [фунт]
Однокамерный, алюминий	0,83	1,84
Двухкамерный, алюминий	1,24	2,73

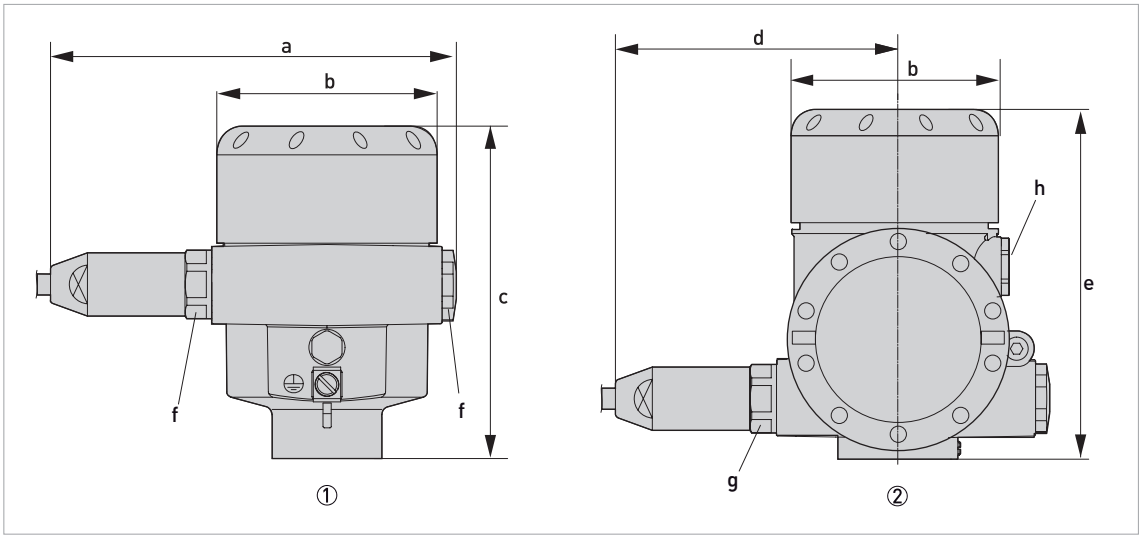


Рисунок 7-6: Корпус из алюминия в исполнении IP66 / IP68 (1 бар)

① Однокамерный корпус
② Двухкамерный корпус

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	150	5,91
b	86	3,39
c	116	4,57
d	105	4,13
e	120	4,72
f	M20 x 1,5	
g	M20 x 1,5 / 1/2-14 NPT	
h	M16 x 1,5	

Информация!
Со встроенным модулем индикации и управления высота корпуса увеличивается на 18 мм / 0,71 дюйм.

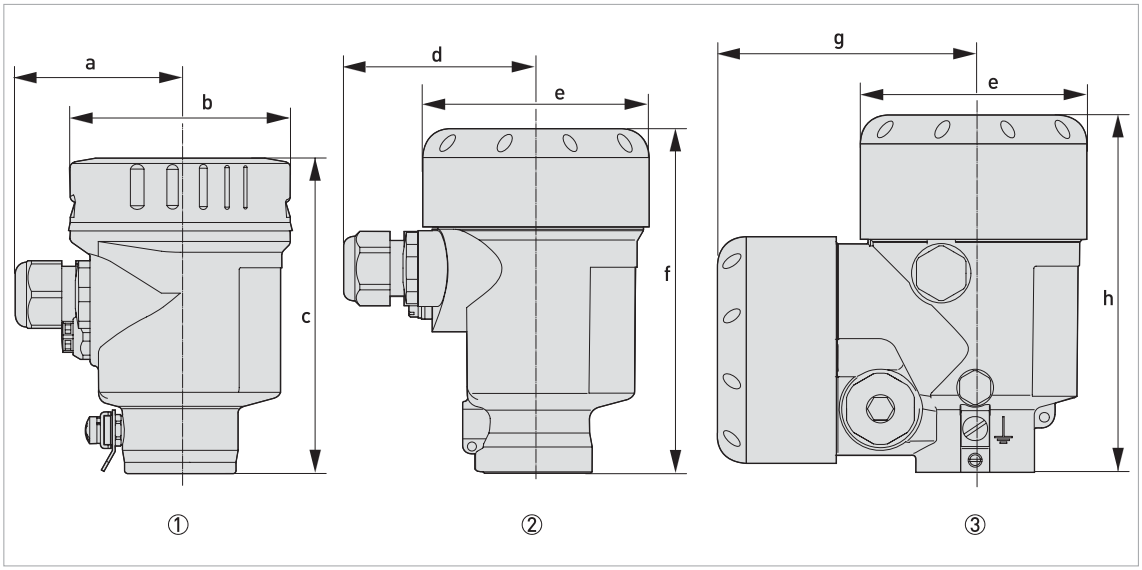


Рисунок 7-7: Корпус из нержавеющей стали

① Однокамерный, нержавеющая сталь (электрополированная)
② Однокамерный, точное литьё
③ Двухкамерный, точное литьё

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	59	2,32
b	80	3,15
c	112	4,41
d	69	2,72
e	79	3,11
f	117	4,61
g	87	3,42
h	120	4,72

Информация!
Со встроенным модулем индикации и управления высота корпуса увеличивается на 9 мм / 0,35 дюйм или 18 мм / 0,71 дюйм.

Исполнение корпуса	Вес [кг]	Вес [фунт]
Однокамерный, нержавеющая сталь (электрополированная)	0,73	1,61
Однокамерный, точное литьё	1,31	2,89
Двухкамерный, точное литьё	2,86	6,31

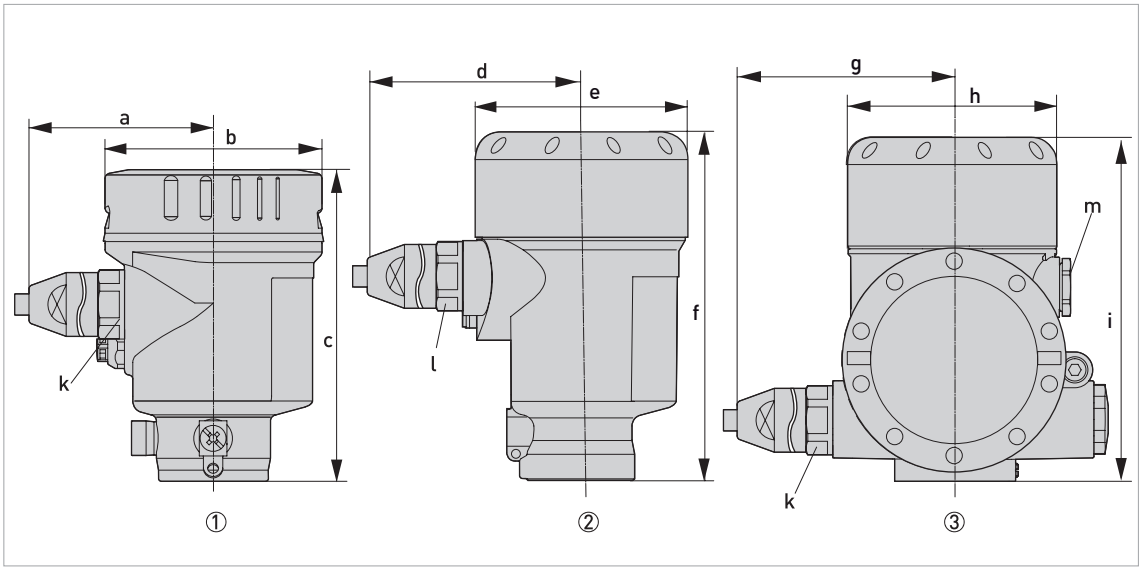


Рисунок 7-8: Корпус из нержавеющей стали в исполнении IP66 / IP68 (1 бар)

① Однокамерный, нержавеющая сталь (электрополированная)
② Однокамерный, точное литьё
③ Двухкамерный, точное литьё

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	93	3,66
b	80	3,15
c	112	4,41
d	103	4,06
e	79	3,11
f	117	4,61
g	105	4,13
h	86	3,39
i	120	4,72
k	M20 x 1,5 / 1/2-14 NPT	
l	M20 x 1,5	
м	M16 x 1,5	

Информация!
Со встроенным модулем индикации и управления высота корпуса увеличивается на 9 мм / 0,35 дюйм или 18 мм / 0,71 дюйм.

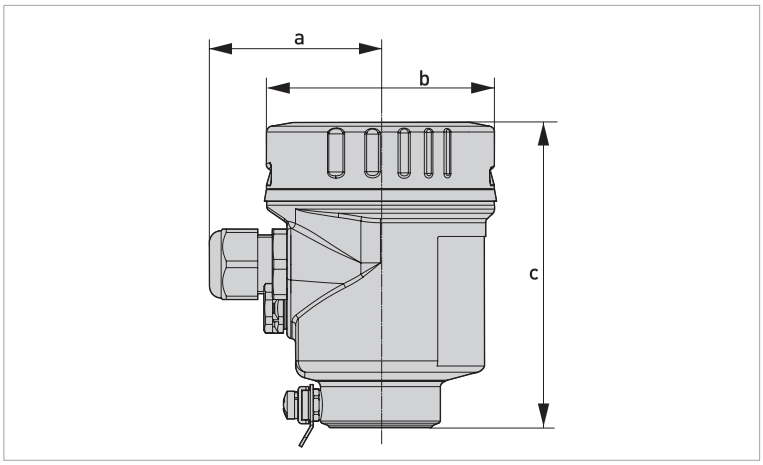


Рисунок 7-9: Нержавеющая сталь (электрополированная) в исполнении IP69K

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	59	2,32
b	80	3,15
c	104	4,10

Информация!
Со встроенным модулем индикации и управления высота корпуса увеличивается на 9 мм / 0,35 дюйм.

Исполнение корпуса	Вес [кг]	Вес [фунт]
Однокамерный, нержавеющая сталь (электрополированная)	0,73	1,61

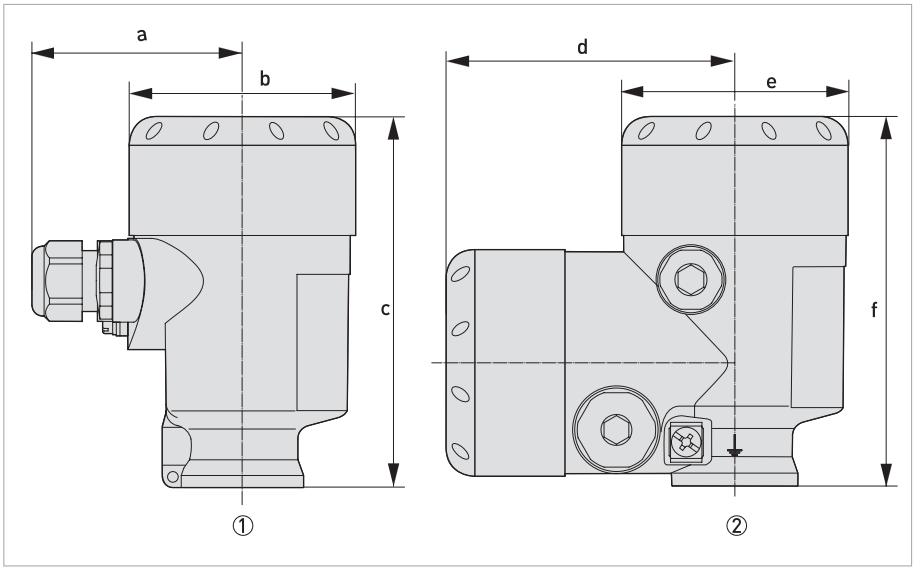


Рисунок 7-10: Пластиковый корпус

① Однокамерный корпус
② Двухкамерный корпус

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	69	2,72
b	79	3,11
c	112	4,41
d	84	3,31
e	79	3,11
f	112	4,41

Информация!
Со встроенным модулем индикации и управления высота корпуса увеличивается на 9 мм / 0,35 дюйм.

Исполнение корпуса	Вес [кг]	Вес [фунт]
Однокамерный, пластик	0,40	0,88
Двухкамерный, пластик	0,51	1,13

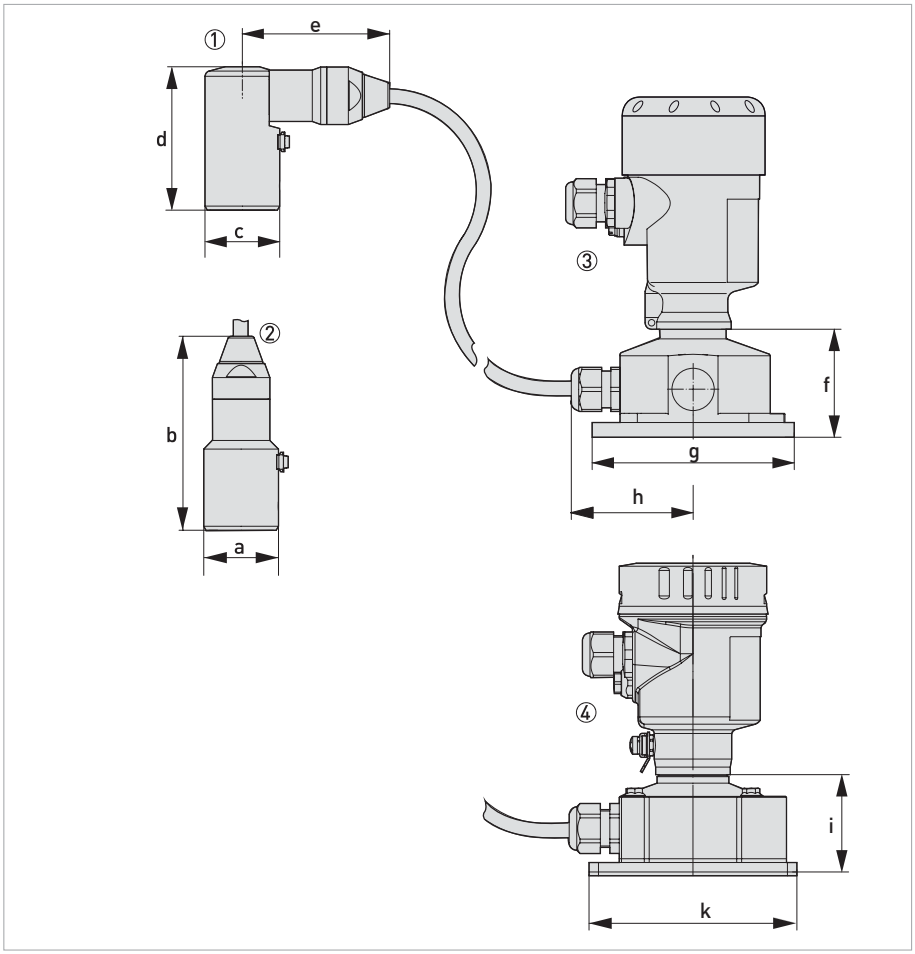


Рисунок 7-11: Наружный корпус

① Кабельный вывод, боковой
② Кабельный вывод, аксиальный
③ Однокамерный корпус из пластика (основание из пластика)
④ Однокамерный корпус из нержавеющей стали (основание из нержавеющей стали)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	42	1,65
b	108	4,25
c	42	1,65
d	80	3,15
e	82	3,23
f	59	2,32
g	110 x 90	4,33 x 3,54
h	66	2,60
i	51	2,01
k	110 x 90	4,33 x 3,54

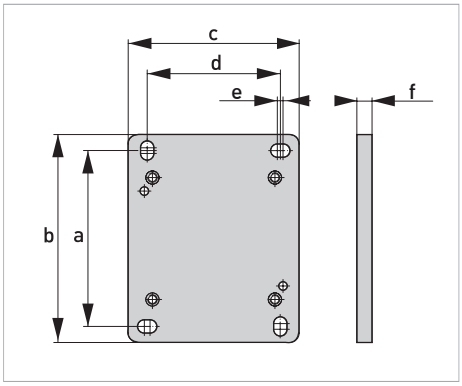


Рисунок 7-12: Монтажная пластина

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	93	3,66
b	110	4,33
c	90	3,54
d	70	2,76
e	3	0,12
f	8	0,31

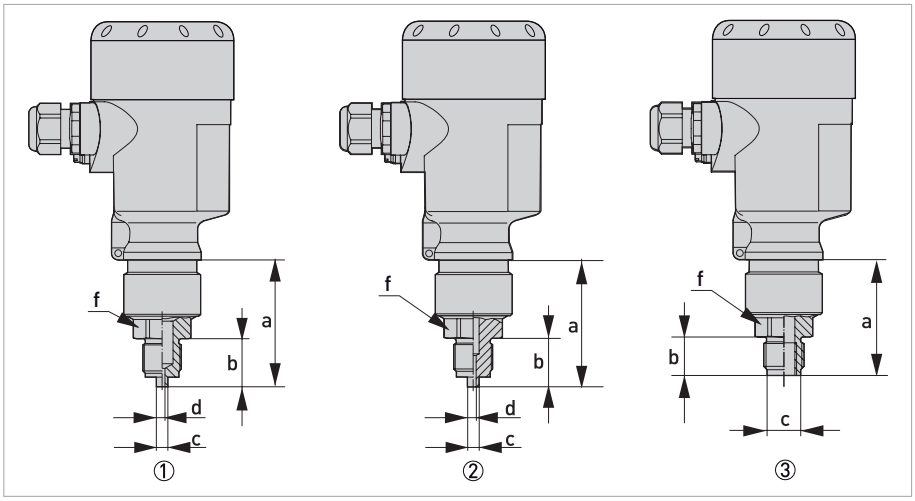


Рисунок 7-13: Утопленная резьба

① Резьба ISO228 G1/2 EN837-1
② Резьба DIN13 M20 x 1,5 EN837-1
③ Резьбовое соединение ISO228 G1/2 - G1/4 с внутренней резьбой DIN3852

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f
①	58	23	6	3	-	Ключ на 27
②	58	23	6	3	-	Ключ на 27
③	120	20	17,5	-	-	Ключ на 27

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f
①	2,28	0,91	0,24	0,12	-	1,06
②	2,28	0,91	0,24	0,12	-	1,06
③	4,70	0,79	0,69	-	-	1,06

Информация!
Для версии со "вторичной защитной оболочкой" длина увеличивается на 17 мм / 0,67".

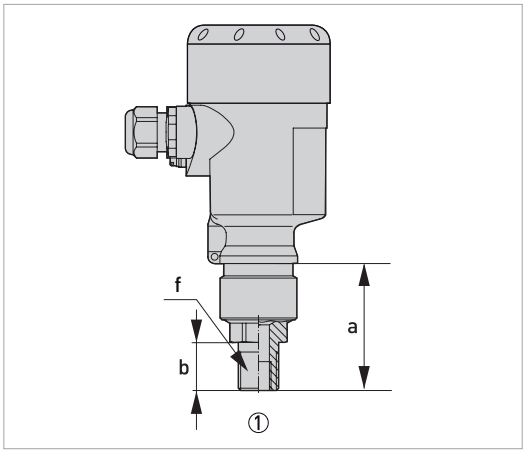


Рисунок 7-14: Утопленная резьба

① Резьбовое соединение ANSI 1/2 NPT - 1/4 NPT с внутренней резьбой

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f
①	54	19	-	-	-	Ключ на 27

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f
①	2,13	0,75	-	-	-	1,06

Информация!
Для версии со "вторичной защитной оболочкой" длина увеличивается на 17 мм / 0,67".

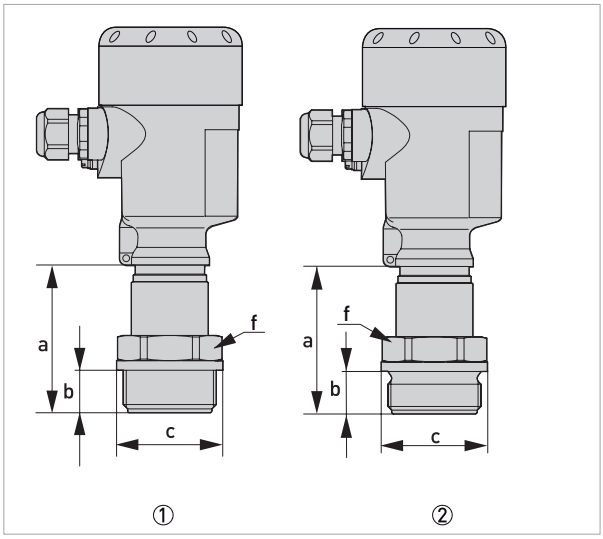


Рисунок 7-15: Резьба заподлицо

① Резьба ANSI 1 1/2 NPT
② Резьба ISO 228 G1 1/2, DIN 3852

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f
①	78	22	55	-	-	Ключ на 46
②	79	22	55	-	-	Ключ на 46

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f
①	3,07	0,87	2,17	-	-	1,81
②	3,11	0,87	2,17	-	-	1,81

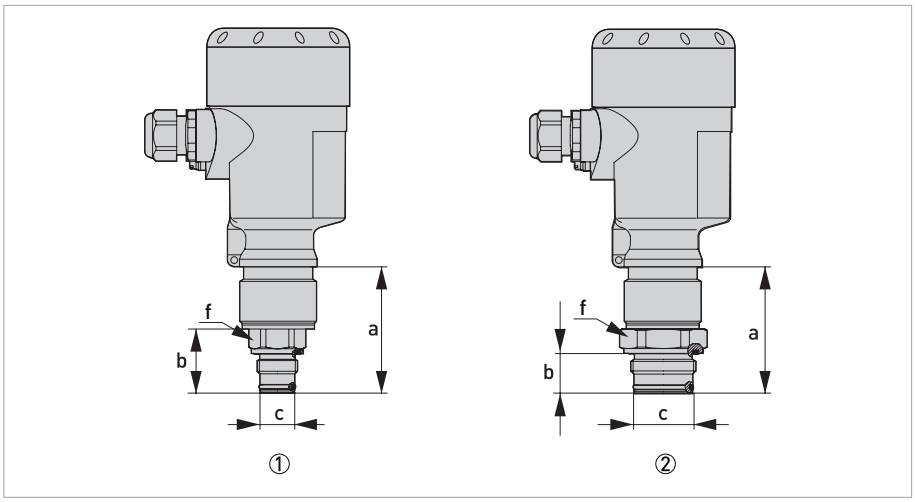


Рисунок 7-16: Резьба заподлицо

① Резьбовое соединение ISO 228 G1/2 с радиальным уплотнительным кольцом
② Резьбовое соединение ISO 228 G1 с радиальным уплотнительным кольцом

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f
①	58	20,5	18	-	-	Ключ на 27
②	59	20,5	30	-	-	Ключ на 41

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f
①	2,28	0,81	0,71	-	-	1,06
②	2,32	0,81	1,18	-	-	1,61

Информация!
Для версии со "вторичной защитной оболочкой" длина увеличивается на 17 мм / 0,67".

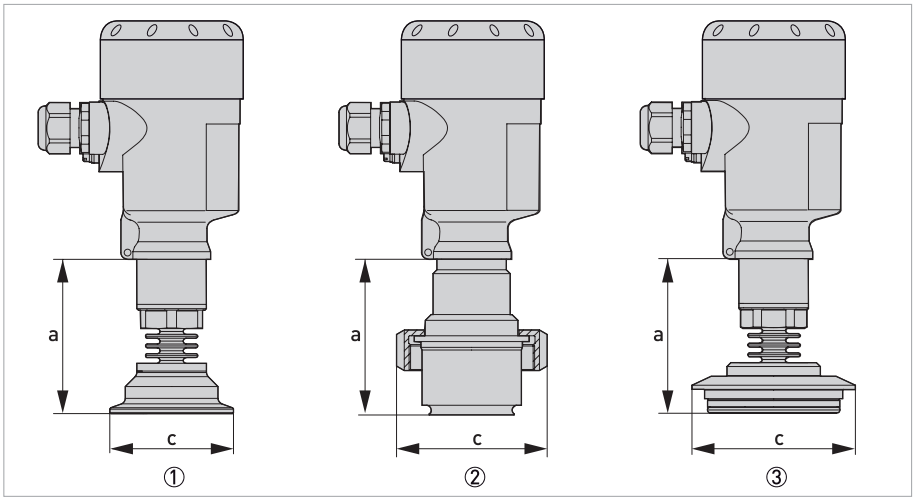


Рисунок 7-17: Гигиеническое присоединение 150°C / 302°F

① Соединение Clamp DN50 2" PN16, DIN 32676 / ISO 2852
② Гигиенический фитинг с компрессионной гайкой F40 PN25
③ Присоединение Varivent N50-40 PN25

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f
①	79	-	64	-	-	-
②	79	-	78	-	-	-
③	79	-	84	-	-	-

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f
①	3,11	-	2,52	-	-	-
②	3,11	-	3,07	-	-	-
③	3,11	-	3,31	-	-	-

Информация!
Для версии со "вторичной защитной оболочкой" длина увеличивается на 17 мм / 0,67".

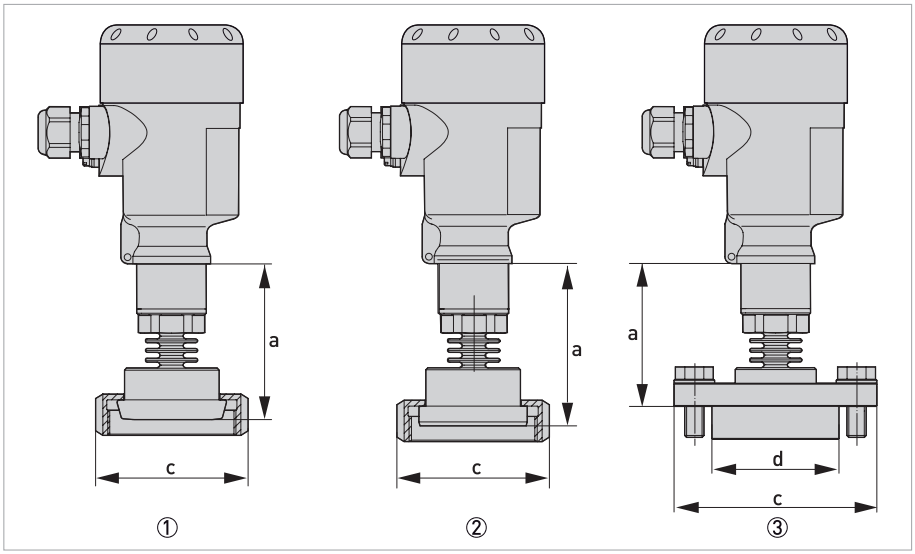


Рисунок 7-18: Гигиеническое присоединение 150°C / 302°F

① Асептическое соединение DIN 11851, DN40 PN40
② Асептическое соединение DIN 11864-1 форма A, DN50 PN 40
③ Фланец DRD PN40

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f
①	79	-	78	-	-	-
②	82	-	92	-	-	-
③	79	-	105	65	-	-

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f
①	3,11	-	3,05	-	-	-
②	3,23	-	3,60	-	-	-
③	3,11	-	4,13	2,56	-	-

Информация!
Для версии со "вторичной защитной оболочкой" длина увеличивается на 17 мм / 0,67".

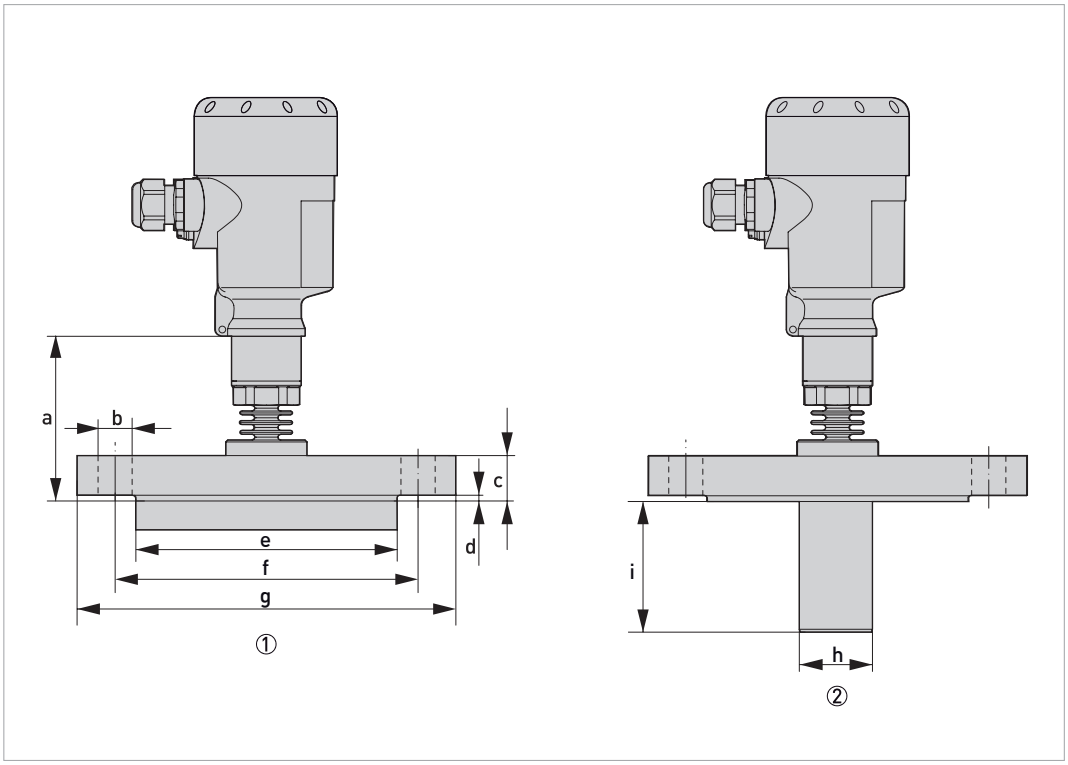


Рисунок 7-19: Габаритные размеры - Фланец

① Фланцевое присоединение
② Фланцевое присоединение с удлинителем

Фланцевое присоединение по DIN 2501 или ASME B16.5

Габаритные размеры [мм]	a	b	c	d	e	f	g	h	i
DN40 PN40 форма C	80	4 x ∅ 18	18	3	88	110	150	-	-
DN50 PN40 форма C	80	4 x ∅ 18	20	3	102	125	165	-	-
DN50 PN40 форма C с удлинителем	80	4 x ∅ 18	20	3	102	125	165	40... 110	25...300
DN80 PN40 форма C	80	8 x ∅ 18	24	3	138	160	200	-	-
2" класс 150 lb RF	80	4 x ∅ 19,1	19,1	3,2	91,9	120,7	152,4	-	-
3" класс 150 lb RF	80	4 x ∅ 19,1	23,9	3,2	127	152,4	190,5	-	-

Габаритные размеры [дюйм]	a	b	c	d	e	f	g	h	i
DN40 PN40 форма C	3,15	4 x ∅ 0,71	0,71	0,12	3,46	4,33	5,91	-	-
DN50 PN40 форма C	3,15	4 x ∅ 0,71	0,79	0,12	4,02	4,92	6,50	-	-
DN50 PN40 форма C с удлинителем	3,15	4 x ∅ 0,71	0,79	0,12	4,02	4,92	6,50	1,57... 4,33	0,98...11,81
DN80 PN40 форма C	3,15	8 x ∅ 0,71	0,95	0,12	5,43	6,30	7,87	-	-
2" класс 150 lb RF	3,15	4 x ∅ 0,75	0,75	0,13	3,62	4,75	6	-	-
3" класс 150 lb RF	3,15	4 x ∅ 0,75	0,94	0,13	5	6	7,50	-	-

Информация!
Для версии со "вторичной защитной оболочкой" длина увеличивается на 17 мм / 0,67".

8.1 Общее описание

Для обмена данными в преобразователь сигналов встроен открытый протокол HART®, который может использоваться независимо.

Приборы, поддерживающие протокол HART®, подразделяются на управляющие устройства и полевые приборы. В качестве управляющих устройств (главных устройств) используются приборы ручного управления (вторичные главные устройства) и рабочие станции на базе ПК (первичные главные устройства), например, в центре управления.

Полевые приборы HART® включают первичные преобразователи, преобразователи сигналов и приводные устройства. Полевые приборы могут быть как 2-проводными приборами, так и приборами искробезопасного исполнения для применения во взрывоопасных зонах.

Сигнал HART®-протокола накладывается на цепь аналогового сигнала 4...20 мА с помощью модема FSK. Таким образом, все подключенные приборы могут обмениваться цифровыми данными друг с другом по протоколу HART® и одновременно передавать аналоговые сигналы.

В полевых устройствах и вторичных ведущих устройствах имеется встроенный FSK или HART® модем. При использовании компьютера внешний модем подключается к последовательному интерфейсу (USB-интерфейсу). Имеются и другие варианты подключения, которые приведены на нижеследующих схемах подключения.

Серийный номер каждого устройства указан на заводской табличке. Для всех интерфейсов передачи данных, таких как DTM, DD и т.д., серийный номер указывается в краткой форме.

8.2 История версий программного обеспечения

Информация!
В нижеследующей таблице символ "x" используется как поле для подстановки возможных многозначных буквенно-цифровых комбинаций в зависимости от существующего исполнения.

Дата выпуска	Версия программного обеспечения	Версия аппаратного обеспечения	HART®	
			Версия устройства	Версия DD
01.04.2013	1.0.x	1.0.x	1	1
01.07.2016	1.2.x	1.0.x	2	2
01.03.2019	1.3.x	1.0.x	3	3

Идентификационные коды и номера версий HART®-устройств

Идентификатор изготовителя:	69 (0x45)
ID устройства (не-SIL):	196 (0xC4)
ID устройства (SIL 2/3):	188 (0xBC)
Универсальная версия HART®:	7
Версия ПО для системы полевого коммуникатора модели 475:	≥ 3,7
Версия PDM:	≥ 8,0
Версия FDT:	≥ 1,2

8.3 Варианты присоединений

Преобразователь сигналов является двухпроводным устройством с пассивным токовым выходом 4...20 мА и интерфейсом HART®.

- **Поддерживается двухточечный режим**
  В обычном режиме работы с двухточечным подключением преобразователь сигналов выступает в качестве ведомого устройства, которое обменивается данными с мастер-устройством.
- **Поддерживается многоточечный режим**
  В многоточечных системах передачи данных к общему кабелю связи подключается более двух устройств.
- **Монопольный режим не поддерживается**
  В монопольном режиме ведомое устройство циклически отсылает заданные ответные телеграммы, чтобы достичь более высокой скорости передачи данных.

Имеется два варианта использования протокола HART® для связи:

- двухточечное соединение и
- многоточечное соединение с двухпроводным подключением.

8.3.1 Двухточечное соединение - аналоговый / цифровой режим

Двухточечное соединение между преобразователем сигналов и главным устройством HART®.

Токовый выход на приборе является пассивным.

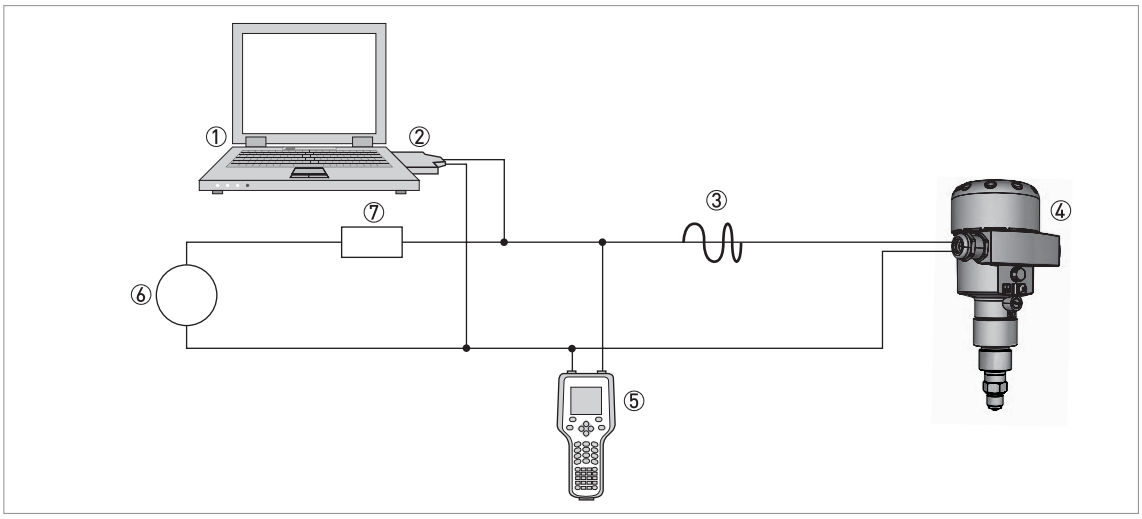


Рисунок 8-1: Двухточечное подключение к промышленной сети

① Первичное ведущее устройство, например, с PACTware™ FDT/DTM
② FSK-модем
③ Сигнал HART®
④ OPTIBAR PM 5060 C
⑤ Вторичное ведущее устройство с HART® DD
⑥ Источник питания для (ведомых) устройств с пассивным токовым выходом
⑦ Нагрузка ≥ 250 Ом

8.4 Входы / выходы, динамические переменные HART® и переменные устройства

PV = первичная переменная; SV = вторичная переменная; TV = третья переменная; QV = четвёртая переменная

Информация!
Выходные параметры могут быть назначены индивидуально.

Динамическая переменная HART®			
PV	SV	TV	QV
Линейное процентное значение	Измерение температуры ячейки	Давление	Температура электроники

Таблица 8-1: Выходные параметры HART® согласно HART® 7 (заводская настройка)

8.5 Полевой коммуникатор 475 (FC 475)

Полевой коммуникатор является переносным терминалом производства фирмы "Emerson Process Management", предназначенным для удалённой настройки устройств, работающих по протоколу HART® и Foundation Fieldbus. Файлы описания устройств (DD) предназначены для сопряжения различных устройств с полевым коммуникатором.

8.5.1 Установка

Описание устройства HART® для конвертера сигналов необходимо загрузить в полевой коммуникатор. В противном случае пользователю доступны только базовые DD, которые не могут отобразить все возможности устройства. Для загрузки файла DD в полевой коммуникатор необходимо использовать утилиту "Field Communicator Easy Upgrade Programming Utility".

Полевой коммуникатор должен быть оснащен системной картой с функцией "Easy Upgrade Option". Подробную информацию смотрите в руководстве пользователя к полевому коммуникатору.

8.5.2 Управление

Управление конвертером сигналов с использованием полевого коммуникатора очень схожа с ручным управлением при помощи клавиатуры.

8.6 Инструментальное средство управления полевыми устройствами / Драйвер типа устройства (FDT / DTM)

Инструментальная среда управления полевыми устройствами (FDT Container) по сути является компьютерной программой для настройки полевого устройства посредством протокола HART®. Для настройки различных устройств в среде FDT используются так называемые драйверы типов устройств (DTM).

8.6.1 Установка

Если DTM-драйвер для конвертера сигналов еще не был установлен в систему FDT, то потребуется выполнить его инсталляцию; все необходимые файлы доступны для загрузки на сайте компании или на компакт-диске. Описание процедуры инсталляции и настройки DTM представлено во входящей в комплект поставки документации.

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

КРОНЕ Инжиниринг
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
Бизнес-центр «Омега-2»,
оф. 436
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:с: +7 (812) 242 60 66
peterburg@krohne.su

350072, г. Краснодар,
г. Краснодар, ул. Московская,
д.59/1, Бизнес-центр
«Девелопмент-Юг», оф. 9-02
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. Красногвардейская, 23
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, оф. 1005
Тел.: +7 (345) 265 87 44
tyumen@krohne.su

680030 г. Хабаровск
ул. Постышева, д. 22А, оф. 812
Тел.: +7 (4212) 306 939
Факс: +7 (4212) 318 780
habarovsk@krohne.su

150040, г. Ярославль,
ул. Победы, 37, оф. 401
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 Беларусь
220045, г. Минск,
пр-т Дзержинского, 131-622
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
novopolotsk@krohne.su

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

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, г. Ташкент, ул. Ойбек
18/1, БЦ «Атриум» 4 этаж
оф. D-3, D-4
Тел.: +998 903274238
tashkent@krohne.su

Продукция сертифицирована в странах Таможенного Союза.

©KROHNE – Документ может быть изменен без предварительного уведомления
Текущий список адресов и контактных данных вы найдете по адресу www.krohne.ru