



## OPTIBAR DP 7060 Технические данные

Преобразователь дифференциального давления для измерения расхода, уровня, перепада давления, плотности и уровня раздела фаз

- Высокая точность и стабильность измерений при любых рабочих условиях
- Встроенное измерение абсолютного давления
- Модульная конструкция преобразователя сигналов для всех применений



1 Особенности изделия	3
1.1 Преобразователь дифференциального давления OPTIBAR	3
1.2 Опции	5
1.3 Принцип измерения	8
2 Технические характеристики	9
2.1 Технические характеристики	9
2.2 Габаритные размеры и вес	22
2.3 Диапазоны измеряемого давления	35
2.4 Влияние температуры окружающей среды на токовый выход	37
2.5 Динамические характеристики токового выхода	38
3 Монтаж	39
3.1 Предусмотренное назначение	39
3.2 Требования к установке	39
3.3 Монтажная скоба	40
3.4 Вентилирование	41
3.5 Измерительная схема при измерении расхода	42
3.5.1 Для газов и жидкостей с содержанием твёрдых включений	42
3.5.2 Для пара и чистых жидкостей	43
3.6 Измерительная схема при измерении уровня	44
3.6.1 В открытых резервуарах с импульсной линией	44
3.6.2 В закрытых резервуарах с импульсной линией, заполненной газом	45
3.6.3 В закрытых резервуарах с импульсной линией, заполненной жидкостью / конденсатом	46
4 Электрический монтаж	47
4.1 Указания по технике безопасности	47
4.2 Рекомендации по электрическому подключению	47
4.2.1 Требования к сигнальным кабелям, приобретаемым заказчиком	47
4.2.2 Правильная укладка электрических кабелей	48
4.2.3 Подготовка кабеля	48
4.2.4 Кабельный ввод 1/2-14 NPT (с внутренней резьбой)	48
4.2.5 Распиновка разъёмов	49
4.2.6 Подключение к источнику питания	51
4.2.7 Заземление экрана кабеля	51
4.3 Электрическое подключение	51
4.3.1 Подключения в клеммном отсеке	52
4.3.2 Однокамерный корпус	53
4.3.3 Двухкамерный корпус	54

## 1.1 Преобразователь дифференциального давления OPTIBAR

Представитель серии OPTIBAR от компании KROHNE превосходит всех по своей многофункциональности и прочности. Абсолютно новое разработанное пьезорезистивное устройство для измерения дифференциального давления не только предоставляет точные данные по перепаду давления при любых рабочих условиях, но также одновременно измеряет статическое давление в технологической линии.

Очень компактная измерительная ячейка достоверно и точно реагирует на изменение температуры и каждые 125 мс предоставляет данные измерения, обеспечивая тем самым надёжное и стабильное управление процессом.



### Полноценная 3D линейаризация

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

### Отличительные особенности

- Превосходная температурная стабильность даже при суровых условиях.
- Очень хорошая повторяемость и долговременная стабильность измерительного сигнала.
- Очень быстрое время определения показаний < 125 мс
- Комбинированные измерения перепада давления, статического давления и температуры для обеспечения максимальной надёжности технологического процесса.
- Диапазоны измерения до 10 мбар / 0,145 фунт/кв.дюйм даже без использования электроники.
- Динамический диапазон измерения до 100:1, выше по запросу.
- Универсальная модульная конструкция всей серии OPTIBAR
- Модуль индикации и управления с опциональным каналом связи Bluetooth можно использовать для индикации, управления и диагностики измеренных значений на расстоянии
- Быстрый ввод в эксплуатацию для всех применений
- Расширенные диагностические возможности и функции параметризации с использованием модуля дисплея или интуитивно понятного и предоставляемого на безвозмездной основе DTM-драйвера

### Отрасли промышленности

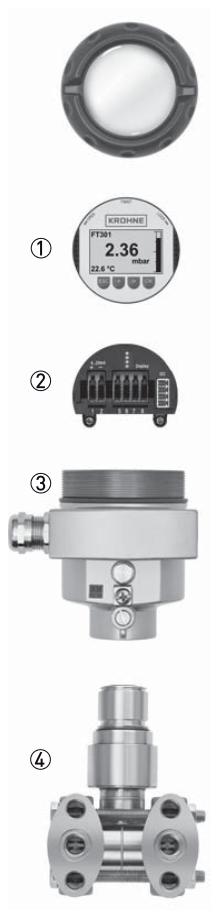
- Универсальные промышленные технологии
- Энергетика
- Химическая и нефтехимическая
- Технологии защиты окружающей среды
- Водоподготовка и очистка сточных вод

## Области применения

- Контроль давления фильтров и насосов с защитой от перенагрузки до 400 бар / 5800 фунт/кв.дюйм.
- Измерение уровня жидкостей в открытых ёмкостях и напорных резервуарах
- Измерение расхода газов, пара и жидкостей с использованием преобразователей дифференциального давления.
- Измерение плотности и границы раздела фаз в ёмкостях.

## 1.2 Опции

Серия технологического оборудования для измерения давления OPTIBAR позволяет создавать наиболее подходящий для конкретной задачи вариант благодаря свободному выбору датчиков давления, технологических присоединений, электроники и исполнений корпуса.



① Опциональный модуль индикации и управления позволяет проводить настройку всех функциональных возможностей преобразователя сигналов по месту эксплуатации. В случае исполнения с двухкамерным корпусом возможен его монтаж сбоку преобразователя сигналов.

② Настройка преобразователя сигналов может быть выполнена как с использованием опционального модуля индикации и управления, так и с помощью программного обеспечения PACTware™ или посредством опционально доступного USB-модуля. Независимо от выбранного варианта, пользовательский интерфейс и навигация по меню абсолютно идентичны.

Доступны различные преобразователи сигналов, использование которых не зависит от выбранного корпуса или датчика. Помимо стандартной конфигурации с 2-проводным выходным сигналом 4...20 мА и наложенным протоколом HART® (версия 7), в зависимости от требований применения, возможны также протоколы Foundation Fieldbus и Profibus PA.

③ Необходимо помнить, что не все сертификаты доступны для всех корпусов.

④ Серия технологического оборудования для измерения давления OPTIBAR включает в себя датчики относительного и абсолютного давления с металлическими и керамическими измерительными ячейками, а также измерительную ячейку дифференциального давления с металлической мембраной для любых применений в промышленном производстве.

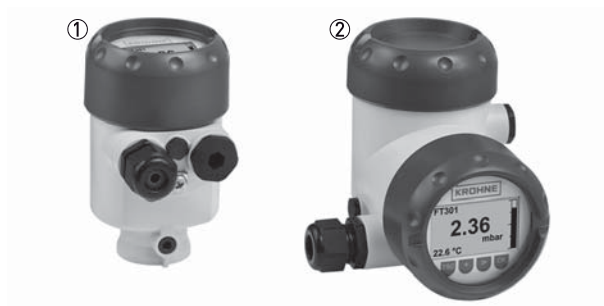


Рисунок 1-1: Пластиковый корпус

- ① Однокамерный
- ② Двухкамерный

Пластиковый корпус является экономически выгодным решением и отличается лёгкостью и высокой химической стойкостью в коррозионно-активных средах.

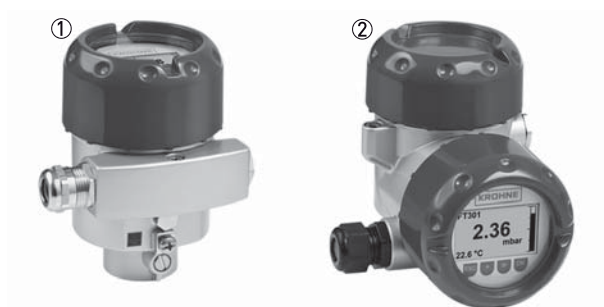


Рисунок 1-2: Корпус из алюминия

- ① Однокамерный
- ② Двухкамерный

Корпус стандартного исполнения для всех преобразователей давления наилучшим образом подходит для промышленных применений и пригоден для использования во взрывоопасных зонах для всех типов защиты.

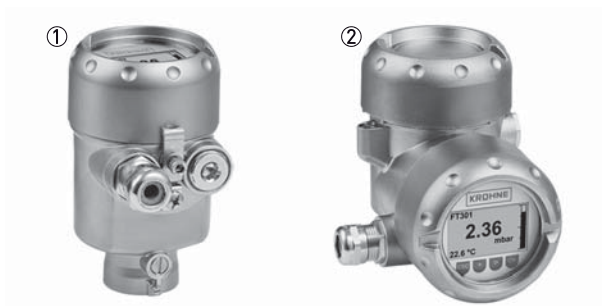


Рисунок 1-3: Корпус из нержавеющей стали (точное литьё)

- ① Однокамерный
- ② Двухкамерный

Для применений с особыми требованиями к механической прочности преобразователя сигналов. Эти корпуса могут использоваться со всеми видами защиты для взрывоопасных зон.

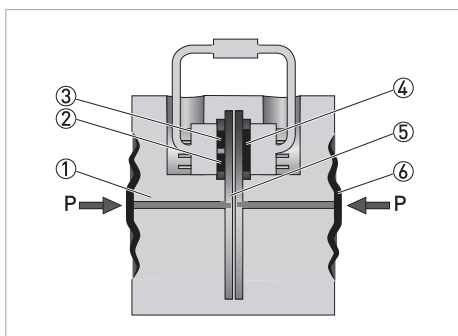


Рисунок 1-4: Корпус из нержавеющей стали (электрополированный)

- ① Однокамерный корпус

Рекомендуется для применений, для которых необходимы литые корпуса из нержавеющей стали, особенно устойчивые против коррозии, а не отличающиеся механической прочностью. Также подходит для гигиенических применений, требующих класс защиты IP69K для процессов очистки паром. Преобразователи сигналов могут использоваться во взрывоопасных зонах только в искробезопасном режиме работы.

## 1.3 Принцип измерения



- ① Жидкий наполнитель
- ② Температурный сенсор
- ③ Сенсор абсолютного давления
- ④ Сенсор дифференциального давления
- ⑤ Система защиты от перенагрузки
- ⑥ Разделительная мембрана

Рабочее давление передаётся через металлические разделительные мембраны ⑥ высокой и низкой стороны давления и жидкого наполнителя ① на пьезорезистивный кремниевый сенсор. Под воздействием перепада давления кремниевая мембрана сенсора дифференциального давления прогибается, в результате чего изменяется сопротивление четырёх пьезорезистивных элементов в мостовой цепи. Изменение сопротивления мостовой цепи пропорционально перепаду давления. Помимо этого, измеряется температура измерительной ячейки ② и приложенное статическое давление ③ на стороне низкого давления. Эти данные передаются в конвертер сигналов для последующей обработки. При превышении установленных предельных значений система защиты от перенагрузки ⑤ ограничивает передаваемое на сенсор рабочее давление и защищает его от повреждения.



## 2.1 Технические характеристики

- 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 ячейка для измерения перепада давления
Область применения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерение объемного и массового расхода газов, пара и жидкостей</li> <li>• Измерение перепада давления</li> <li>• Измерение уровня</li> <li>• Измерение плотности</li> <li>• Измерение уровня раздела фаз</li> </ul>
Диапазон измерения	10 мбар, 30 мбар, 100 мбар, 500 мбар, 3 бар, 16 бар / 0,145 фунт/кв.дюйм, 0,435 фунт/кв.дюйм, 1,45 фунт/кв.дюйм, 7,25 фунт/кв.дюйм, 43,5 фунт/кв.дюйм, 232,1 фунт/кв.дюйм
<b>Дисплей и интерфейс пользователя</b>	
Локальное управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Управление с помощью 4 кнопок на модуле индикации и управления</li> </ul>
Модуль индикации и управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Индикация значений измеряемого параметра или производной величины, такой как высота заполнения</li> <li>• Быстрый запуск настройки и расширенная настройка всех параметров</li> <li>• Предупредительная и диагностическая информация</li> </ul>
Дистанционное управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bluetooth® через мобильное приложение OPTICHECK Pressure, которое можно скачать через Google Play Store и Apple App Store</li> <li>• PACTware™, включая DTM-драйвер</li> <li>• Переносной коммунитор HART®</li> <li>• AMS® фирмы Emerson Process</li> <li>• PDM® фирмы Siemens</li> </ul>
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

Точность измерений

Перепад давления					
Условия поверки согласно IEC 60770-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура окружающей среды (постоянная): +18...+30°C / +64...+86°F</li> <li>• Относительная влажность (постоянная): 45...75%</li> <li>• Давление воздуха (постоянное): 860...1060 мбар / 86...106 кПа / 12,5...15,4 фунт/кв.дюйм</li> <li>• Вертикальное монтажное положение</li> <li>• Графическая зависимость: линейная</li> <li>• Начало измерения при 0,00 бар / кПа / фунт/кв.дюйм</li> <li>• Мембрана: 316 L / 1.4435</li> <li>• Наполнитель: кремнийорганическая жидкость</li> <li>• Материал фланцев: 316 L / 1.4404</li> <li>• Электропитание: 24 В пост. тока ±3 В пост. тока</li> <li>• Нагрузка для протокола HART®: 250 Ом</li> <li>• Влияние монтажного положения ≤ 0,35 мбар на угол наклона 10° вокруг поперечной оси (смещение нулевой точки, обусловленное монтажным положением, может быть скорректировано)</li> <li>• Отклонение на токовом выходе под воздействием мощных высокочастотных электромагнитных полей в рамках действия стандарта EN 61326-1 &lt;± 150 мкА</li> </ul>				
Точность при условиях поверки согласно DIN EN 61298	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]				
		TD < 5:1	TD > 5:1	TD < 10:1	TD > 10:1
	10 мбар / 0,145 фунт/кв. дюйм	<± 0,10	< ± 0,02 x TD		
	30 мбар / 0,435 фунт/кв. дюйм				
	100 мбар / 1,45 фунт/кв. дюйм			<± 0,065	<±0,035 + 0,01 x TD
	500 мбар / 7,25 фунт/кв. дюйм				<±0,015 + 0,005 x TD
	3 бар / 43,5 фунт/кв. дюйм				
16 бар / 232,1 фунт/кв. дюйм				<±0,035 + 0,01 x TD	

Влияние температуры окружающей среды	Температура окружающей среды оказывает влияние на нулевую точку и выходной диапазон относительно установленного диапазона измерения. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART <sup>®</sup> , Foundation Fieldbus, Profibus PA), а также аналоговый токовый выход 4...20 мА. [% от установленного диапазона 28°C / 50°F] Все эксплуатационные характеристики соответствуют $\geq \pm 3$ -сигма			
		-10...+60°C / +14...+140°F	-40...-10°C / -40...+14°F	+60...+85°C / +140...+185°F
	10 мбар / 0,145 фунт/кв. дюйм	0,25 x TD + 0,03 Макс. 0,2 x TD + 0,15 ①	Макс. 0,3 x TD + 0,4 ①	
	30 мбар / 0,435 фунт/кв. дюйм	0,08 x TD + 0,08 Макс. 0,1 x TD + 0,15 ①	Макс. 0,15 x TD + 0,2 ①	
	100 мбар / 1,45 фунт/кв. дюйм	0,03 x TD + 0,08 Макс. 0,15 x TD + 0,15 ①	Макс. 0,2 x TD + 0,15 ①	
	500 мбар / 7,25 фунт/кв. дюйм	0,01 x TD + 0,14 Макс. 0,05 x TD + 0,15 ①	Макс. 0,06 x TD + 0,2 ①	
	3 бар / 43,5 фунт/кв. дюйм	0,08 x TD + 0,07 Макс. 0,05 x TD + 0,15 ①	Макс. 0,06 x TD + 0,2 ①	
	16 бар / 232,1 фунт/кв. дюйм	0,03 x TD + 0,12 Макс. 0,15 x TD + 0,15 ①	Макс. 0,2 x TD + 0,15 ①	
① Максимальное значение применяется для всего диапазона температур.				
Влияние давления системы	Давление оказывает влияние на нулевую точку и диапазон относительно установленного диапазона измерения. Смещение нулевой точки может быть настроено при рабочем давлении. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART <sup>®</sup> , Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4...20 мА. [% от установленного диапазона на 40бар / 580фунт/кв.дюйм для диапазона измерений 100мбар-16бар] [% от установленного диапазона на 1бар / 14,5фунт/кв.дюйм для диапазона измерений 10мбар и 30мбар] Все эксплуатационные характеристики соответствуют $\geq \pm 3$ -сигма			
	Диапазон измерения	на нуль (макс. 0,1) ①	на нуль (макс. 0,1) ①	
	10 мбар / 0,145 фунт/кв.дюйм	0,007 x TD	0,011	
	30 мбар / 0,435 фунт/кв.дюйм	0,005 x TD	0,01	
	100 мбар / 1,45 фунт/кв.дюйм	0,03 x TD	0,05	
	500 мбар / 7,25 фунт/кв.дюйм	0,02 x TD	0,08	
	3 бар / 43,5 фунт/кв.дюйм	0,03 x TD	0,08	
	16 бар / 232,1 фунт/кв.дюйм	0,02 x TD	0,06	
① Максимальное значение применяется для всего диапазона давления				
Долговременная стабильность согласно DIN 16086 и IEC 60770-1	Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART <sup>®</sup> , Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4...20 мА. [% от установленного диапазона]			
	<math>\pm 0,1\% \times TD</math> на протяжении 5 лет			

Общая производительность в соответствии с DIN 16086	Общая эффективность при указанном номинальном дифференциальном давлении, статическом давлении и температуре. [% от установленного диапазона]					
	Измерение диапазон	до TD	Номинальное давление	-10°C / +14°F	+60°C / +140°F	+30°C / +86°F
	10 мбар / 0,145 фунт / кв.дюйм	1:1	20 бар / 290 фунт/кв. дюйм	<± 0,38		<± 0,15
	30 мбар / 0,435 фунт / кв.дюйм			<± 0,24		<± 0,144
	100 мбар / 1,45 фунт / кв.дюйм		80 бар / 1160 фунт / кв.дюйм	<± 0,184		<± 0,121
	500 мбар / 7,25 фунт / кв.дюйм			<± 0,218		<± 0,122
	3 бар / 43,5 фунт / кв.дюйм			<± 0,221		<± 0,122
	16 бар / 232,1 фунт / кв.дюйм			<± 0,221		<± 0,122
Данные по общей производительности системы включают точность при условиях поверки, влияние температуры окружающей среды на сигнал нуля и диапазон измерения, а также влияние статического давления на диапазон измерения.						
$E_{perf} = \sqrt{((E_{\Delta TZ} + E_{\Delta TS})^2 + E_{\Delta PS}^2 + E_{lin}^2)}$ $E_{\Delta TZ} = \text{Влияние температуры окружающей среды на нулевую точку}$ $E_{\Delta TS} = \text{Влияние температуры окружающей среды на диапазон измерения}$ $E_{\Delta PS} = \text{Влияние статического давления на диапазон измерения}$ $E_{lin} = \text{Точность при условиях поверки}$						
<b>Измерение температуры ячейки</b>						
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...+105 °C / -40...+221°F					
Разрешающая способность	< 0,2 K					
Точность при -40...+105°C / -40...+221°F	<± 1 K					

<b>Температура электроники</b>			
Оценка выполняется с помощью модуля индикации и управления для отображения, токового выхода и дополнительного токового выхода для вывода аналогового сигнала и HART <sup>®</sup> , 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		
<b>Давление системы</b>			
Условия поверки согласно IEC 60770-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура окружающей среды (постоянная): +18...+30°C / +64...+86°F</li> <li>• Относительная влажность (постоянная): 45...75%</li> <li>• Давление воздуха (постоянное): 860...1060 мбар / 86...106 кПа / 12,5...15,4 фунт/кв.дюйм</li> <li>• Вертикальное монтажное положение</li> </ul>		
Точность при условиях поверки согласно DIN EN 61298	Включает нелинейность, гистерезис и повторяемость при условиях поверки. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART <sup>®</sup> , Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4...20 мА. [% от верхнего предела измерений]		
		до номинального давления в соотв. с верхним пределом абсолютного давления	TD 1:1
	10 мбар / 0,145 фунт/кв.дюйм	40 бар / 580 фунт/кв.дюйм	<± 0,10
	30 мбар / 0,435 фунт/кв.дюйм		
	100 мбар / 1,45 фунт/кв.дюйм	160 бар / 2320 фунт/кв.дюйм или 400 бар / 5800 фунт/кв.дюйм	
	500 мбар / 7,25 фунт/кв.дюйм		
	3 бар / 43,5 фунт/кв.дюйм		
16 бар / 232,1 фунт/кв.дюйм			

Влияние температуры окружающей среды	Температура окружающей среды оказывает влияние на нулевую точку и диапазон измерения. Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART <sup>®</sup> , Foundation Fieldbus, Profibus PA), а также аналоговый токовый выход 4...20 мА. [% от верхнего предела измерений]			
		до номинального давления в соотв. с верхним пределом абсолютного давления	-10...+60°C / +14...140°F	-40...+80°C / -40...+176°F
	10 мбар / 0,145 фунт/кв. дюйм	40 бар / 580 фунт/кв.дюйм	<± 0,5	<± 0,5
	30 мбар / 0,435 фунт/кв. дюйм			
	100 мбар / 1,45 фунт/кв. дюйм	160 бар / 2320 фунт/кв. дюйм или 400 бар / 5800 фунт/кв. дюйм	<± 0,5	<± 0,5
	500 мбар / 7,25 фунт/кв. дюйм			
	3 бар / 43,5 фунт/кв. дюйм			
16 бар / 232,1 фунт/кв. дюйм				
Долговременная стабильность согласно DIN 16086 и IEC 60770-1	Распространяется на все цифровые интерфейсы (HART <sup>®</sup> , Profibus PA, Foundation Fieldbus), а также аналоговый токовый выход 4...20 мА. [% от верхнего предела измерений]			
	<± 0,1% на протяжении 5 лет			

## Рабочие условия

Температура		
Рабочая температура	Уплотнение измерительной ячейки	Стандартное исполнение
	PTFE	-40...+105°C / -40...+221°F
	EPDM	-40...+105°C / -40...+221°F
	Медь	-40...+105°C / -40...+221°F
	FKM	-20...+105°C / -4...+221°F
Температура окружающей среды	-40...+80°C / -40...+176°F	
Температура хранения	-40...+80°C / -40...+176°F	
Климатический класс	4K 4H (температура воздуха: -20...+55°C / -4...131°F, влажность воздуха: 4...100% согласно DIN EN 60721-3-4)	

## Прочие условия эксплуатации

Материал корпуса	Версия	Степень пылевлагозащиты 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
	Двухкамерный корпус		
Нержавеющая сталь (электрополированная)	Однокамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
		IP69K	
Нержавеющая сталь (точное литьё)	Однокамерный корпус	IP66 / IP67	Тип 4X
	Двухкамерный корпус		
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		

<b>Механическое напряжение</b> (зависит от версии устройства)	
Условия поверки	<ul style="list-style-type: none"><li>• Без монтажной скобы</li><li>• Фланцы 316 L / 1.4404 PN 160</li><li>• Однокамерный корпус, алюминий</li></ul>
Устойчивость к вибрации в соответствии с IEC 60770-1	10...58 Гц, 0,35 мм 58...1000 Гц, 20 м/с <sup>2</sup> 1 октава в минуту, 10 циклов на ось
Устойчивость к ударным нагрузкам согласно IEC 60770-1	500 м/с <sup>2</sup> , 6 мс 100 ударов на ось
Шум согласно IEC 60770-1	10...200 Гц, 1 (м/с <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Гц 200...500 Гц, 0,3 (м/с <sup>2</sup> ) <sup>2</sup> /Гц 4 часа на ось



## Материалы

<b>Компоненты, контактирующие с измеряемой средой</b>	
Уплотнение измерительной ячейки	EPDM, PTFE (до PN160), медь, FKM
Жидкий наполнитель	Кремнийорганическая жидкость, фторуглеродное масло
Технологическое присоединение, резьбовой фланец	316L / 1.4404, NACE MR0175 / MR0103, Hastelloy® C-276, супердуплексная нержавеющая сталь
Разделительная мембрана	316L / 1.4435, NACE MR0175 / MR0103, Hastelloy® C-276, 316L (1.4435) + 6мкм золота
Вентиляционный патрубок и зажимные винты	316L / 1.4404, NACE MR0175 / MR0103, Hastelloy® C-276
<b>Компоненты, не контактирующие с измеряемой средой</b>	
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	Поликарбонат (внесен в перечень стандарта UL-746-C), корпус: стекло с алюминием и точное литьё из нержавеющей стали
Клемма заземления	316L
Винты и болты для боковых фланцев	до PN160: винт с шестигранной головкой DIN 931 M8 x 85 A2-70, шестигранная гайка DIN 934 M8 A2-70
	PN 400: винт с шестигранной головкой DIN 931 M8 x 85 A2-70, шестигранная гайка DIN 934 M8 A2-70

## Технологическое присоединение

Процесс	1/4-18 NPT (с внутренней резьбой), IEC 61518 A
Монтаж	7/16 UNF, M10 (до PN160)

## Электрические подключения

<b>Механические характеристики - Стандартное исполнение</b>				
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"
РА / NBR	X	X	-	X
Никелированная латунь / NBR	X	X	-	-
Нержавеющая сталь / NBR	-	-	X	-
<b>Проводники с поперечным сечением (пружинные клеммы)</b>				
Массивный, многожильный проводник	0,2...2,5 мм <sup>2</sup> (AWG 24...14)			
Многожильный проводник с кабельным наконечником	0,2...1,5 мм <sup>2</sup> (AWG 24...16)			

<b>Механический - Модуль индикации и управления</b>	
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 полиэфирной монтажной пленкой
Функциональная безопасность	Нет SIL
Температура окружающей среды ниже -20°C / -4°F может оказывать негативное влияние на читаемость данных на дисплее.	

Электрические характеристики	
Рабочее напряжение	Прибор невзрывозащищённого исполнения: 11...35 В пост. тока
	Прибор с взрывозащитой Ex ia: 11...30 В пост. тока
	Прибор с взрывозащитой Ex d: 11...35 В пост. тока
	Фоновая подсветка дисплея от 16 В пост.тока
Защита от обратной полярности	Встроена
Допустимая остаточная пульсация	Приборы невзрывозащищённого исполнения, для $U_{ном}$ 12 В пост.тока ( $11 < U_B < 14$ В пост.тока) $\leq$ 0,7 В <sub>эфф.</sub> (16...400 Гц)
	Устройства с взрывозащитой вида Ex ia для $U_{ном}$ 24 В пост.тока ( $18 < U_B < 35$ В пост.тока) $\leq$ 1,0 В <sub>эфф.</sub> (16...400 Гц)
Нагрузка	$R_{L,макс} = (U_B - 11) / 22$ мА
Возможные соединения и меры по электрическому разделению в устройстве	Электроника: без электрической изоляции
	Электропроводное соединение: между клеммой заземления и металлическим технологическим присоединением
	Базовое напряжение: 500 В пер.тока (гальваническая изоляция между электроникой и частями металлического корпуса)
Категория перенапряжения	III
Категория защиты	II

## Выходной сигнал

Выходной сигнал	4...20 мА / HART® версия 7.3 3,8...20,5 мА (заводская настройка в соответствии с рекомендациями NAMUR)	
Разрешение сигнала	0,3 мкА	
Сигнал ошибки на токовом выходе (с возможностью настройки)	Верхний предел тока ошибки $\geq$ 21 мА Нижний предел тока ошибки $\leq$ 3,6 мА, последнее действительное значение измерения Последнее действительное измеренное значение (невозможно с SIL)	
Макс. выходной ток	21,5 мА	
Фаза включения	Время загрузки при напряжении $U_B$	$\geq$ 12 В пост.тока $\leq$ 9 с
		$<$ 12 В пост.тока $\leq$ 22 с
	Пусковой ток:	$\leq$ 10 мА в течение 5 мс после включения, потом $\leq$ 3,6 мА

<b>Дополнительный токовый выход (опция)</b>	
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 $\geq 21$ мА, Нижний предел тока ошибки $\leq 3,6$ мА, Последнее действительное измеренное значение (невозможно с SIL)
Макс. выходной ток	21,5 мА
Пусковой ток	$\leq 10$ мА в течение 5 мс после включения, $\leq 3,6$ мА
Нагрузка	Сопротивление нагрузки, см. главу "Напряжение питания"

#### Допуски и сертификаты

CE	Данное устройство соответствует нормативным требованиям директивы EU. Производитель подтверждает соответствие данным требованиям нанесением маркировки CE.
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	EN 61326-1:2013 соответствует стандарту EN 61326-2-3:2013
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)	PN160 (2320 фунт/кв.дюйм), PN400 (5800 фунт/кв.дюйм) - Для газов флюидной группы 1 и жидкостей флюидной группы 1, соответствие требованиям согласно статье 3 параграфа 3 (надлежащая инженерная практика).

## 2.2 Габаритные размеры и вес

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

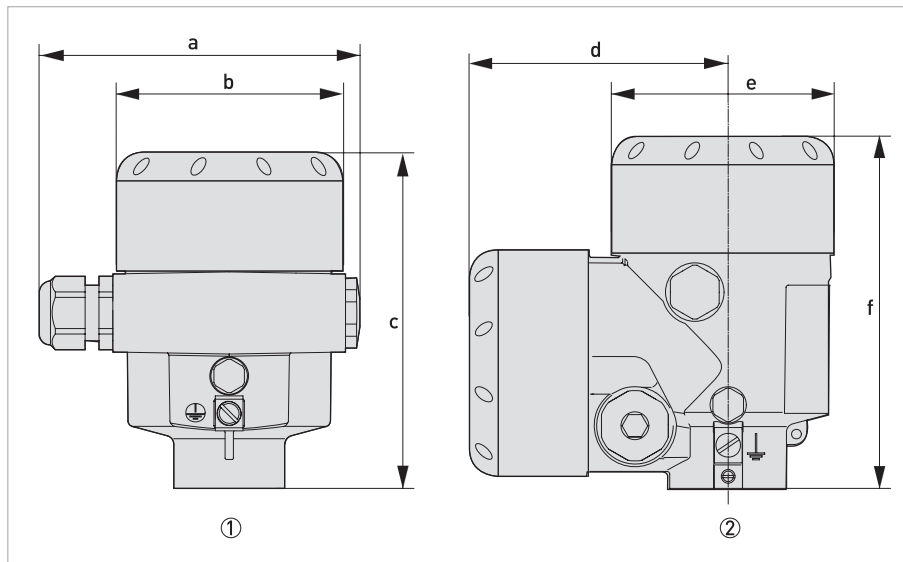


Рисунок 2-1: Корпус из алюминия

- 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

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

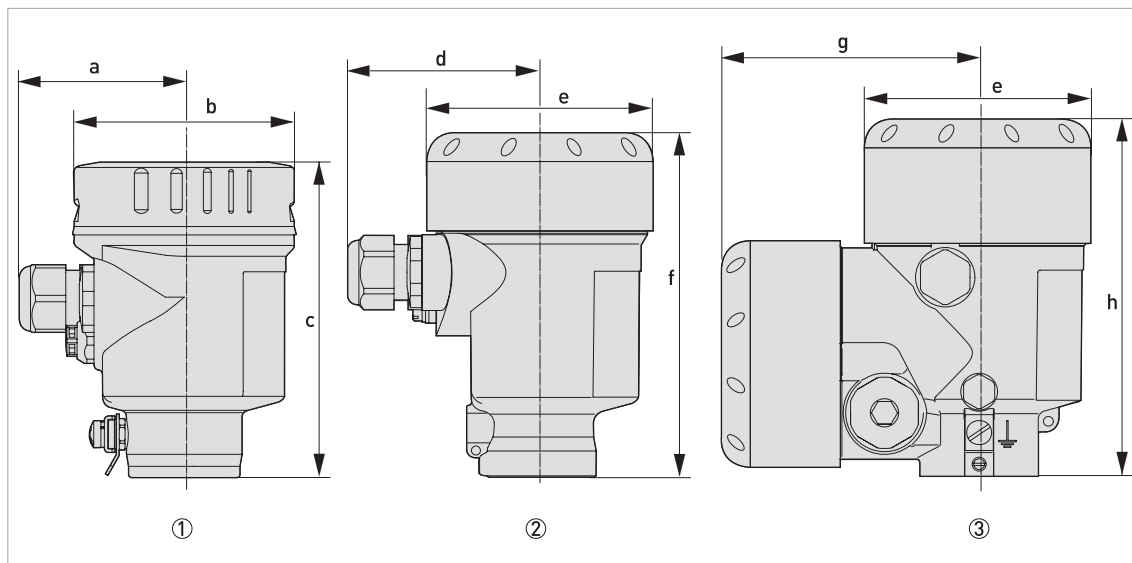


Рисунок 2-2: Корпус из нержавеющей стали

- 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

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

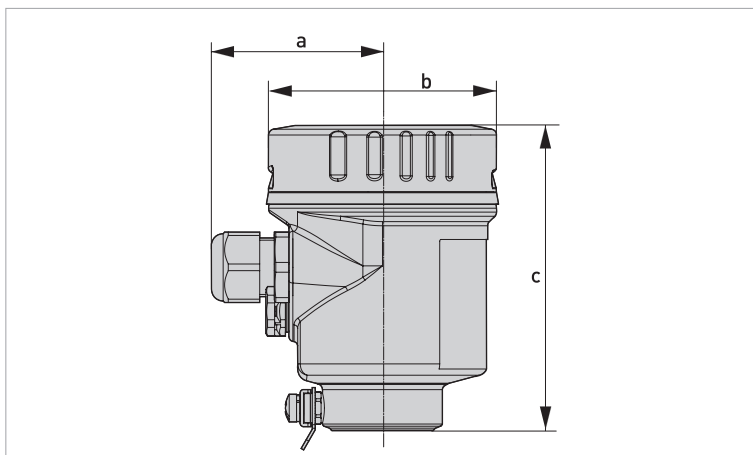


Рисунок 2-3: Нержавеющая сталь (электрополированная) в исполнении IP69K

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

*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



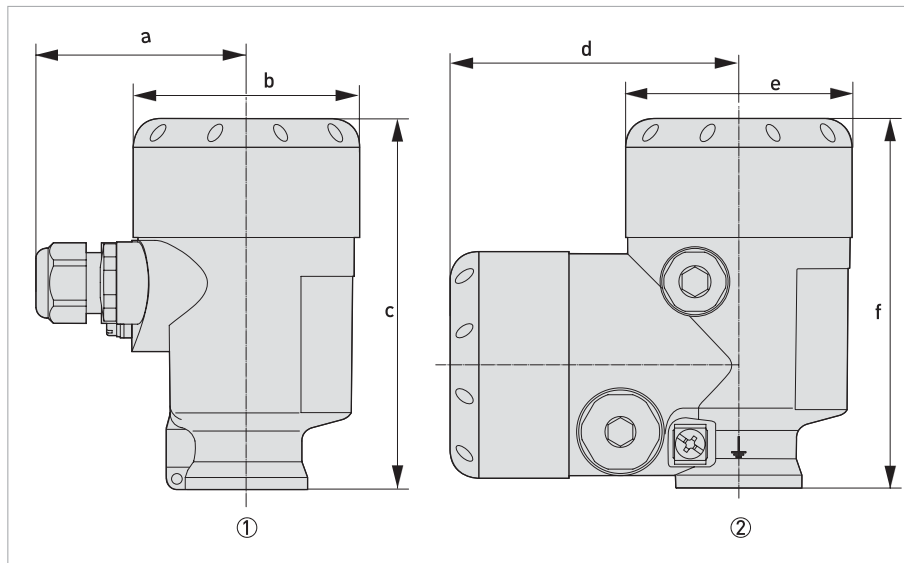


Рисунок 2-4: Пластиковый корпус

- 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

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

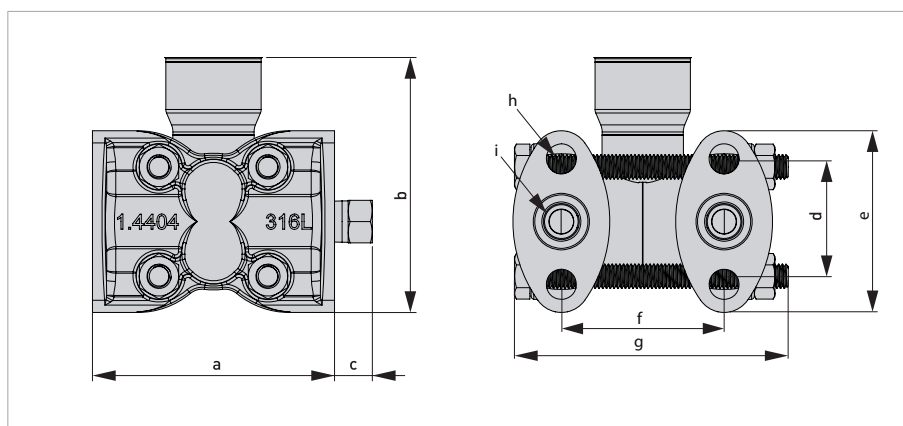


Рисунок 2-5: Технологическое присоединение без воздушного клапана (SO) 1/4-18 NPT

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	80	3,15
b	84	3,3
c	13	0,51
d	41	1,61
e	60	2,36
f	54	2,13
g	91	3,58
h	7/16 UNF или M10	
i	1/4-18 NPT	

Общая высота преобразователя дифференциального давления =  $b$  (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Технологическое присоединение	1,48	3,26

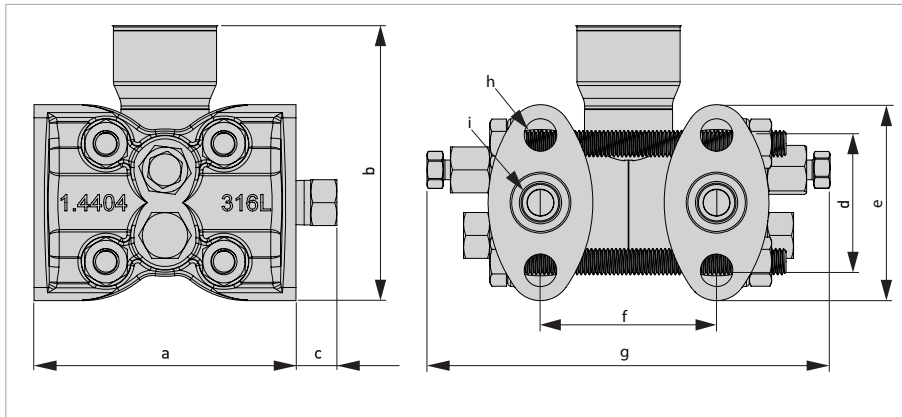


Рисунок 2-6: 1/2 NPT с воздушным клапаном (SD)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	80	3,15
b	84	3,3
c	13	0,51
d	41	1,61
e	60	2,36
f	54	2,13
g	125	4,92
h	7/16 UNF	
i	1/4-18 NPT согласно IEC 61518 A	

Общая высота преобразователя дифференциального давления =  $b$  (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Технологическое присоединение с воздушным клапаном сбоку	0,73	1,61

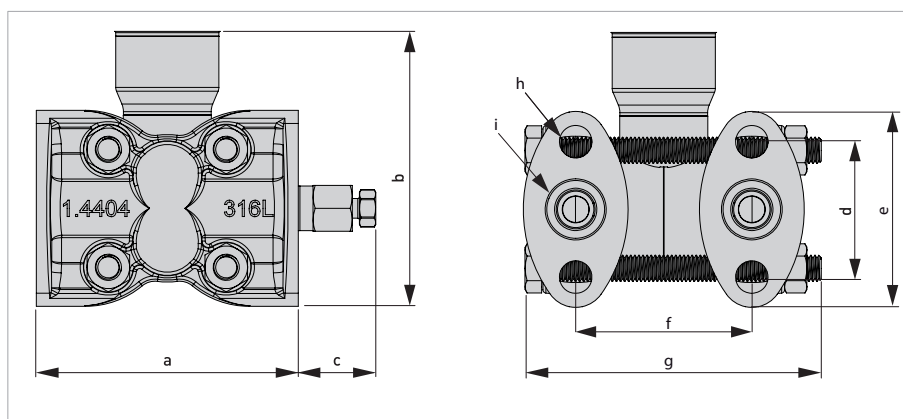


Рисунок 2-7: 1/4 NPT с вентиляцией на технологической оси (SR)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	80	3,15
b	84	3,3
c	13	0,51
d	41	1,61
e	60	2,36
f	54	2,13
g	125	4,92
h	7/16 UNF	
i	1/4-18 NPT согласно IEC 61518 A	

Общая высота преобразователя дифференциального давления =  $b$  (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Технологическое присоединение с воздушным клапаном сбоку	1,5	3,31

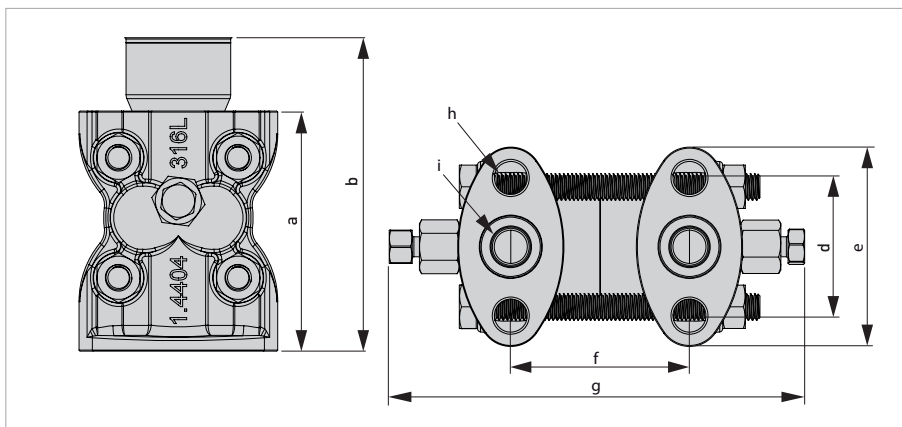


Рисунок 2-8: Вертикальное 90° технологическое присоединение с воздушным клапаном сбоку (VD) 1/4-18

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	72	2,83
b	94	3,7
d	41	1,61
e	60	2,36
f	54	2,13
g	125	4,92
h	7/16 UNF	
i	1/4-18 NPT согласно IEC 61518 A	

Общая высота преобразователя дифференциального давления =  $b$  (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Технологическое присоединение с воздушным клапаном сбоку	0,63	1,39

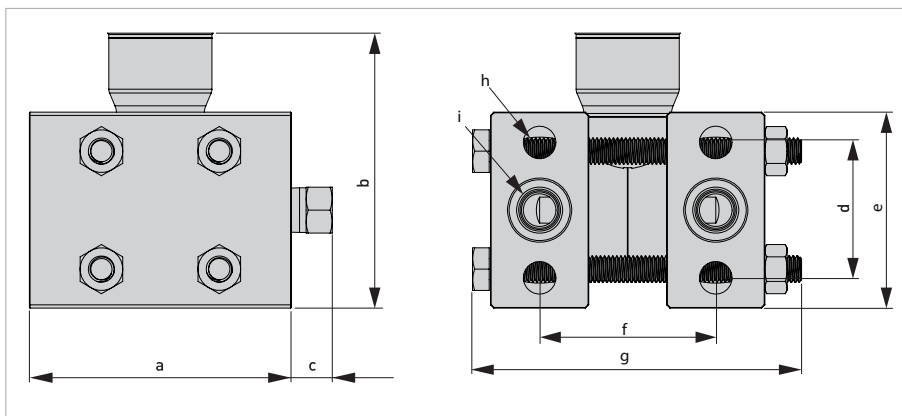


Рисунок 2-9: 1/4 NPT без воздушного клапана, Технологическое присоединение из Hastelloy® C-276 (HO)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	80	3,15
b	84	3,3
c	13	0,51
d	41	1,61
e	59	2,32
f	54	2,13
g	101	3,98
h		7/16 UNF
i		1/4-18 NPT согласно IEC 61518 A

Общая высота преобразователя дифференциального давления =  $b$  (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Технологическое присоединение из Hastelloy® C-276	2,29	5,05

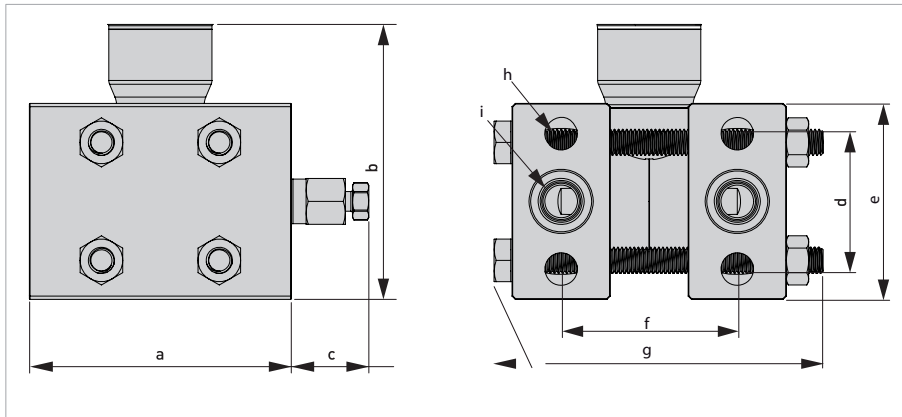


Рисунок 2-10: Технологическое присоединение 1/4 NPT из Hastelloy C-276 с воздушным клапаном на технологической оси (HR)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	80	3,15
b	84	3,3
c	25	0,98
d	41	1,61
e	60	2,36
f	54	2,13
g	101	3,98
h	7/16 UNF	
i	1/4-18 NPT согласно IEC 61518 A	

Общая высота преобразователя дифференциального давления =  $b$  (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Технологическое присоединение из Hastelloy, воздушный клапан сбоку	2,31	5,1

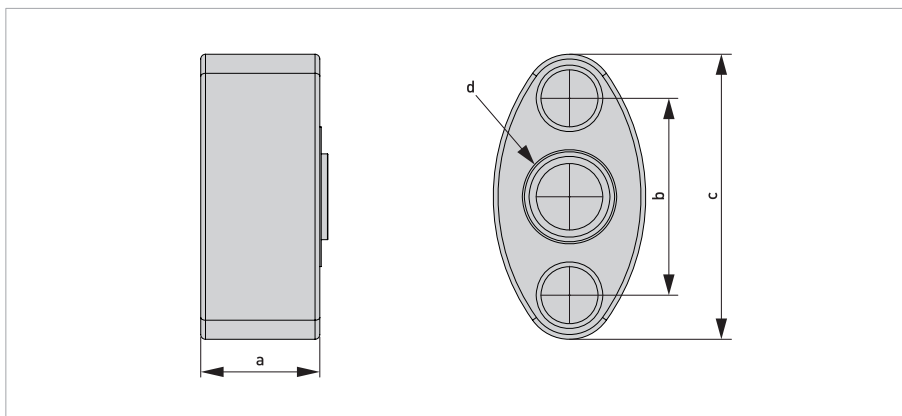


Рисунок 2-11: Овальный фланцевый адаптер (Ах)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	25	0,98
b	41	1,61
c	60	2,36
d		1/2 NPT

*Общая высота преобразователя дифференциального давления = b (технологическое присоединение) + общая высота соответствующего корпуса*

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Монтажная скоба	0,2	0,44



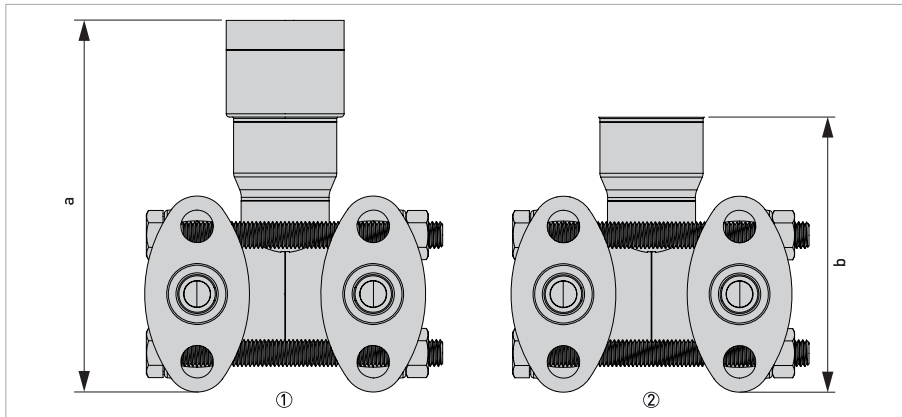


Рисунок 2-12: Версии адаптера

- ① Адаптер для приборов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" Ex d  
 ② Адаптер для всех версий, кроме приборов с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" Ex d

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	113	4,45
b	84	3,31

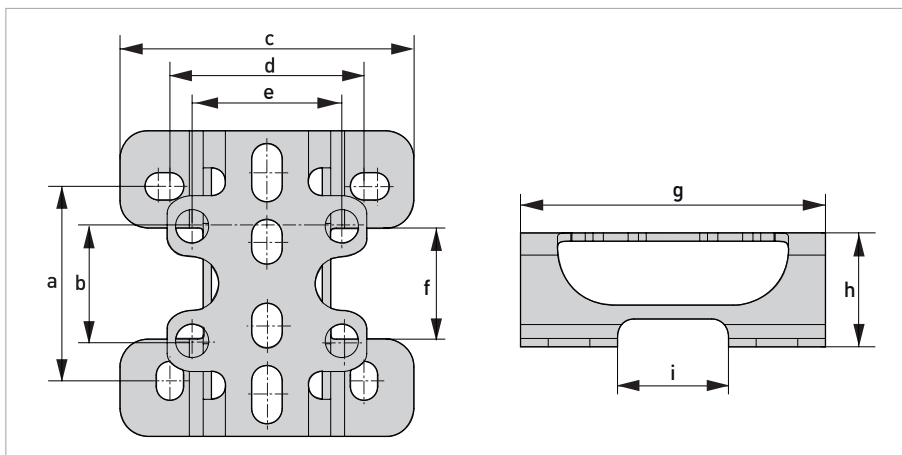


Рисунок 2-13: Монтажная скоба (для крепления на трубе и стене 2" / 50,8 мм)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	70	2,76
b	41	1,61
c	106	4,17
d	70	2,76
e	54	2,13
f	40	1,57
g	110	4,33
h	41	1,61
i	40	1,57

	Вес [кг]	Вес [фунт]
Монтажная скоба	0,33	0,73

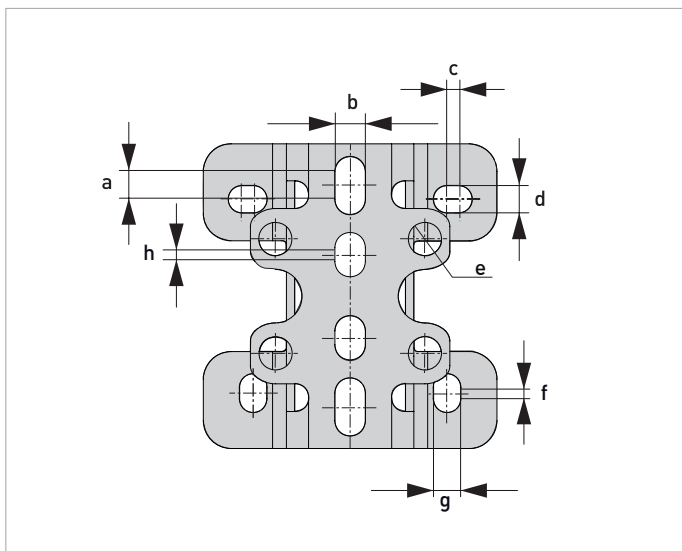


Рисунок 2-14: Монтажная скоба (для крепления на трубе и стене 2" / 50,8 мм)

	Габаритные размеры [мм]	Габаритные размеры [дюйм]
a	10	0,39
b	11	0,43
c	4	0,16
d	10	0,39
e	4x Ø12	4x Ø0,47
f	4	0,16
g	10	0,39
h	5	0,2

## 2.3 Диапазоны измеряемого давления

### Мин. / Макс. установка:

Процентное значение: -10...110%

Значение давления: -20...120%

### Установка нуля/диапазона

Ноль: -95...+95%

Диапазон: -120...+120%

Разница между значениями нулевой точки и установленного диапазона: макс. = 120% от номинального диапазона.

Максимально допустимое значение динамического диапазона = неограничено (рекомендуется 20:1)

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

### Номинальные диапазоны измерения и допустимая перегрузка

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. Данные по способности выдерживать перегрузки применяются к опорной температуре.

Номинальный диапазон измерения	10 мбар	30 мбар	100 мбар	500 мбар	3 бар	16 бар
Предел URL (верхний)	10 мбар	30 мбар	100 мбар	500 мбар	3 бар	16 бар
Предел LRL (нижний)	-10 мбар	-30 мбар	-100 мбар	-500 мбар	-3 бар	-16 бар
Минимальный устанавливаемый диапазон измерения	0,5 мбар	1 мбар	1 мбар	5 мбар	30 мбар	160 мбар
Динамический диапазон измерения	20:1	30:1	100:1	100:1	100:1	100:1
MWP (максимальное давление системы) ①	40 бар	40 бар	160 бар / 400 бар	160 бар / 400 бар	160 бар / 400 бар	160 бар / 400 бар
Минимальное давление системы	1 мбар абс (при условиях поверки)					

① MWP соответствует обозначению давления системы в директиве по оборудованию, работающему под давлением (максимальное давление системы) (максимальное давление системы)

Номинальный диапазон измерения	0,145 фунт/кв.дюйм	0,435 фунт/кв.дюйм	1,45 фунт/кв.дюйм	7,25 фунт/кв.дюйм	43,5 фунт/кв.дюйм	232,1 фунт/кв.дюйм
Предел URL (верхний)	0,145 фунт/кв.дюйм	0,435 фунт/кв.дюйм	1,45 фунт/кв.дюйм	7,25 фунт/кв.дюйм	43,5 фунт/кв.дюйм	232,1 фунт/кв.дюйм
Предел LRL (нижний)	-0,145 фунт/кв.дюйм	-0,435 фунт/кв.дюйм	-1,45 фунт/кв.дюйм	-7,25 фунт/кв.дюйм	-43,5 фунт/кв.дюйм	-232,1 фунт/кв.дюйм
Минимальный устанавливаемый диапазон измерения	0,007 фунт/кв.дюйм	0,015 фунт/кв.дюйм	0,015 фунт/кв.дюйм	0,073 фунт/кв.дюйм	0,435 фунт/кв.дюйм	2,321 фунт/кв.дюйм
Динамический диапазон измерения	20:1	30:1	100:1	100:1	100:1	100:1
MWP (максимальное давление системы) ①	580 фунт/кв.дюйм	580 фунт/кв.дюйм	2320 фунт/кв.дюйм / 5800 фунт/кв.дюйм	2320 фунт/кв.дюйм / 5800 фунт/кв.дюйм	2320 фунт/кв.дюйм / 5800 фунт/кв.дюйм	2320 фунт/кв.дюйм / 5800 фунт/кв.дюйм
Минимальное давление системы	0,015 фунт/кв.дюйм абс (при условиях поверки)					

① MWP соответствует обозначению давления системы в директиве по оборудованию, работающему под давлением (максимальное давление системы) (максимальное давление системы)

## 2.4 Влияние температуры окружающей среды на токовый выход

Распространяется на аналоговый токовый выход 4...20 мА и относится к установленному диапазону измерений

< 0,05% / 10 К, макс < 0,15%, в каждом случае при -40...+80°C / -40...+176°F

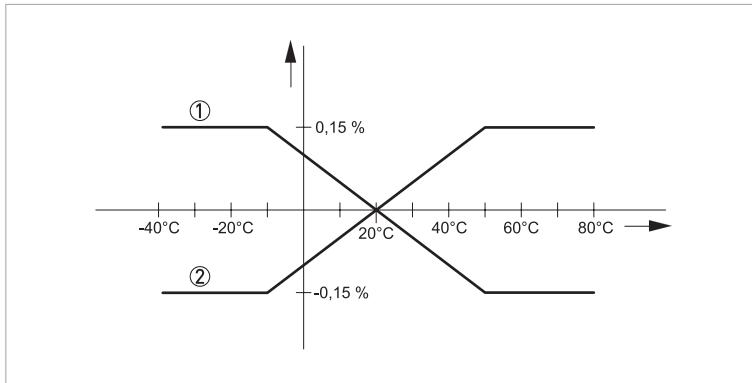


Рисунок 2-15: Влияние температуры окружающей среды на токовый выход

- ① Падающая характеристика
- ② Возрастающая характеристика

## 2.5 Динамические характеристики токового выхода

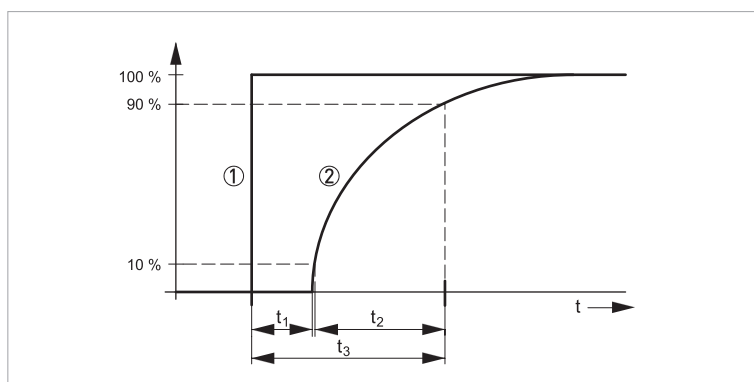


Рисунок 2-16: Характеристика при резком изменении технологического параметра.  
 $t_1$  - время запаздывания;  $t_2$  - время нарастания;  $t_3$  - время установления показания

- ① Рабочий параметр
- ② Выходной сигнал

	Время запаздывания ( $t_1$ ) [мс]	Время нарастания 10...90% ( $t_2$ ) [мс]	Время установления показания ( $t_3$ ) [мс]
10 мбар / 0,145 фунт/кв.дюйм	145	745	890
30 мбар / 0,435 фунт/кв.дюйм	145	115	260
100 мбар / 1,45 фунт/кв.дюйм	125	95	220
500 мбар / 7,25 фунт/кв.дюйм		75	200
3 бар / 43,5 фунт/кв.дюйм	115	60	175
16 бар / 232,1 фунт/кв.дюйм			

Демпфирование (63% от входной переменной в пределах 0...999 секунд, настраивается с шагом 0,1 секунды)

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

### 3.1 Предусмотренное назначение

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

*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.*

*Данное устройство относится к группе 1, классу А, как указано в стандарте CISPR11. Оно предназначено для промышленного использования. В других эксплуатационных условиях не исключено возникновение сложностей при обеспечении электромагнитной совместимости вследствие кондуктивных и излучаемых помех.*

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

ОПТІВАР DP 7060 представляет собой преобразователь дифференциального давления, предназначенный для измерения расхода, уровня, перепада давления, плотности и уровня раздела фаз газов, пара и жидкостей. Доступные диапазоны давления и допустимые значения перегрузки обозначены на паспортной табличке прибора. Для использования прибора в соответствии с его назначением необходимо придерживаться следующих правил:

- Соблюдать инструкции, приведённые в данном документе.
- Соблюдать технические условия (Подробные данные смотрите *Технические характеристики* на странице 9).
- Устанавливать и эксплуатировать прибор разрешается только квалифицированному персоналу.
- Соблюдать общепринятые стандарты проведения работ.

### 3.2 Требования к установке

*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.).*

Точность измерений гарантируется только в случае правильного монтажа преобразователя давления и соответствующей импульсной линии, если таковая имеется. Кроме того, следует избегать воздействия на измерительный прибор неблагоприятных условий окружающей среды, включая резкие колебания температуры, вибрацию и удары.

## 3.3 Монтажная скоба

Комплект поставки

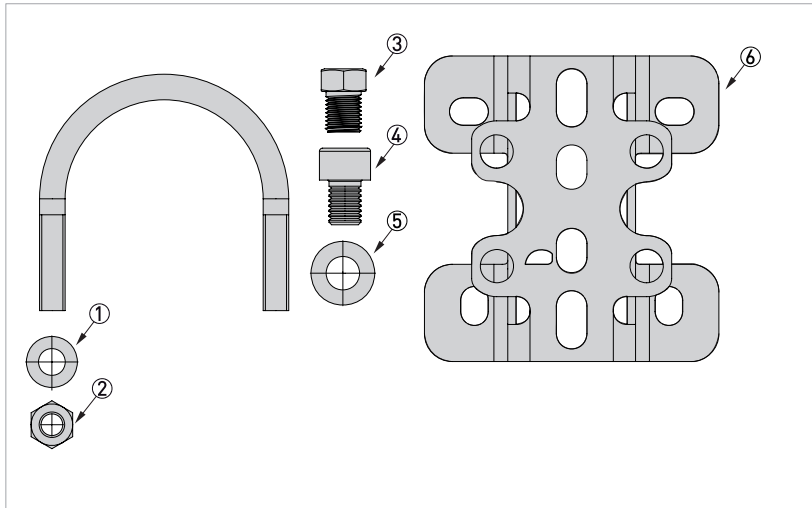


Рисунок 3-1: Комплект поставки

- ① 2 шайбы M8
- ② 2 шестигранные гайки M8
- ③ 4 винта с шестигранной головкой 7/16-20 UNF
- ④ 2 винта с цилиндрической головкой M10
- ⑤ 2 шайбы M10
- ⑥ 1 монтажная скоба

Монтажная скоба для простого крепления на трубе или стене.

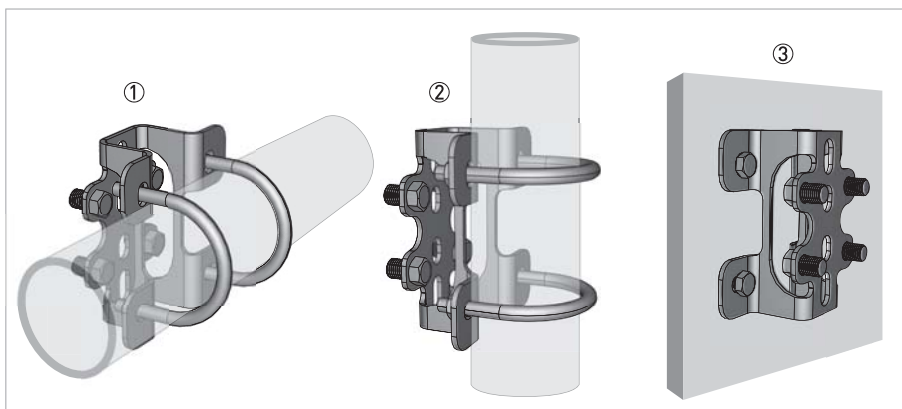


Рисунок 3-2: Монтажная скоба

- ① Горизонтальный монтаж на трубопроводе 2"
- ② Вертикальный монтаж на трубопроводе 2"
- ③ Для настенного монтажа



Монтажная скоба для простого крепления на клапане и преобразователе давления.

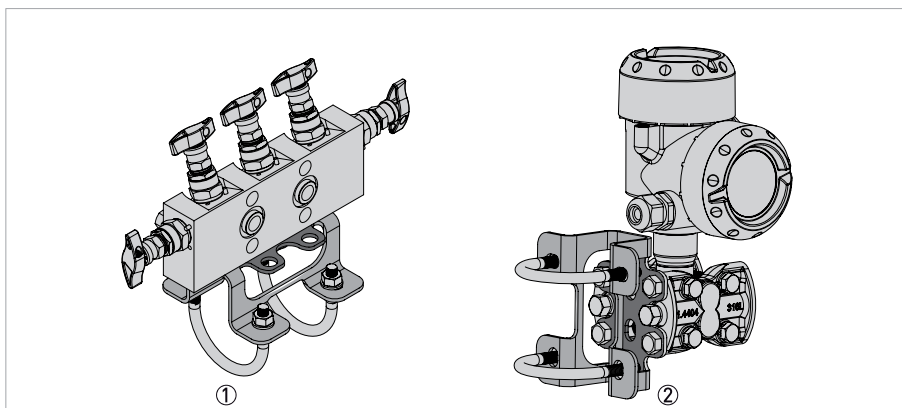


Рисунок 3-3: Монтажная скоба

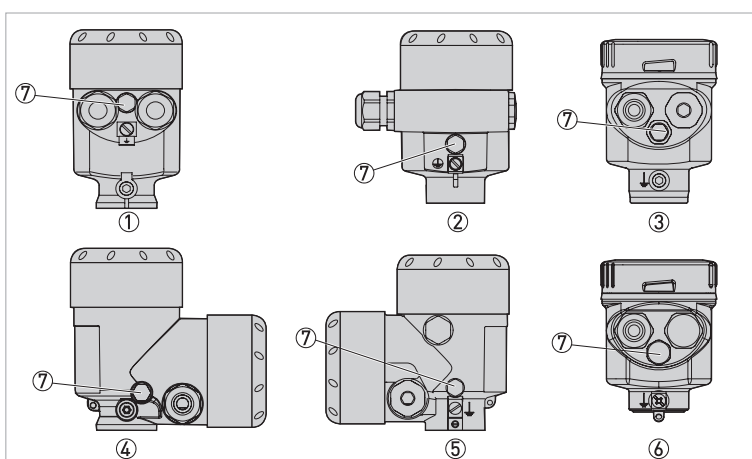
- ① Монтажная скоба для установки на клапане
- ② Монтажная скоба для установки на преобразователе давления

### 3.4 Вентилирование

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

*Для обеспечения эффективного вентилярования необходимо поддерживать фильтрующий элемент в состоянии без отложений.*

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



- ① Однокамерный корпус, пластик, точное литье из нержавеющей стали
- ② Однокамерный корпус, алюминий
- ③ Однокамерный корпус, электрополированная нержавеющая сталь
- ④ Двухкамерный корпус, пластик
- ⑤ Двухкамерный корпус, алюминий
- ⑥ Однокамерный корпус со степенью защиты IP69k
- ⑦ Фильтрующий элемент

### 3.5 Измерительная схема при измерении расхода

#### 3.5.1 Для газов и жидкостей с содержанием твёрдых включений

- Необходимо предусмотреть позиции отбора давления сверху или сбоку на технологической линии.
- Устройство следует монтировать над выбранной позицией отбора давления.

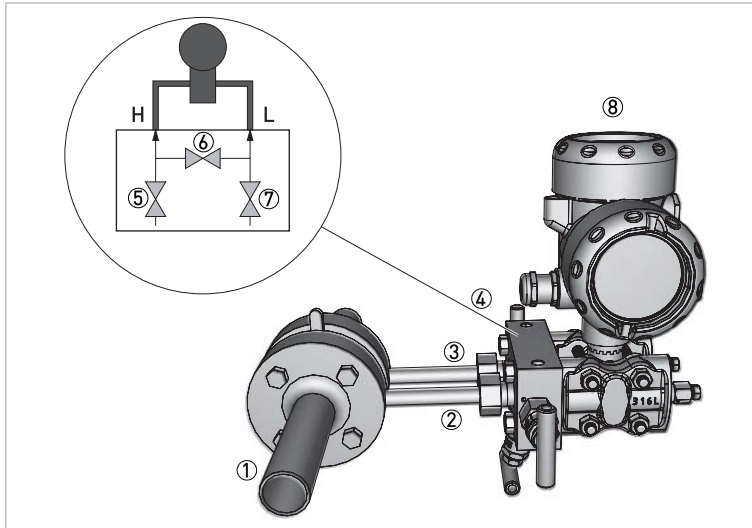


Рисунок 3-4: Образец применения

- ① Трубопровод с первичным элементом
- ② Трубопровод низкого давления (L)
- ③ Трубопровод высокого давления (H)
- ④ 3-ходовый запорный клапан
- ⑤ Отсечной клапан
- ⑥ Клапан выравнивания давления
- ⑦ Отсечной клапан
- ⑧ Преобразователь давления

### 3.5.2 Для пара и чистых жидкостей

- Необходимо предусмотреть позиции отбора давления сбоку на технологической линии.
- Устройство следует монтировать на одинаковой высоте или ниже позиций отбора давления.
- В случае работы с паром заполните импульсные линии и/или ёмкости для сбора конденсата соответствующей жидкостью.

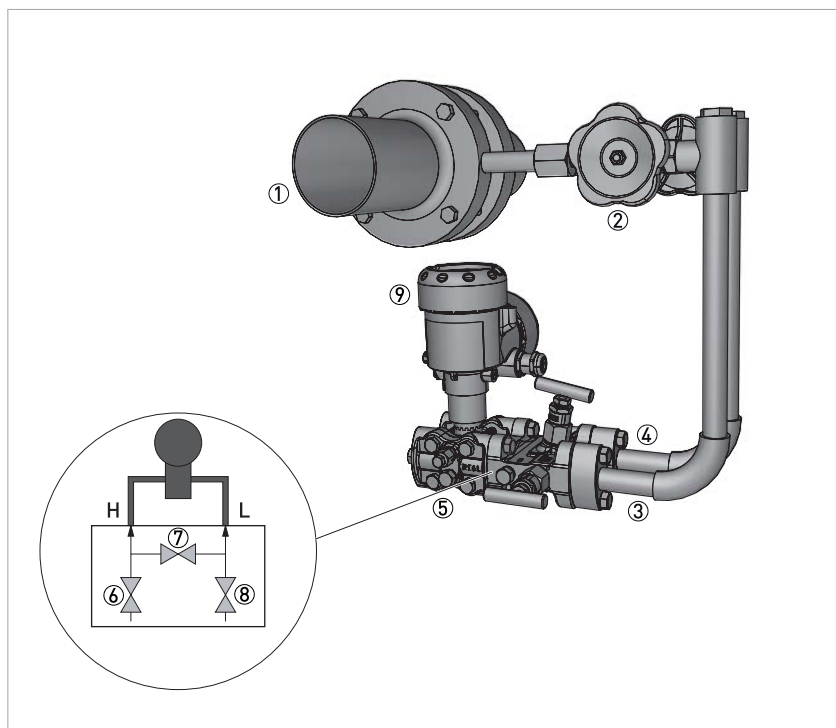


Рисунок 3-5: Образец применения

- ① Трубопровод с первичным элементом
- ② Первичный отсечной клапан
- ③ Трубопровод низкого давления (L)
- ④ Трубопровод высокого давления (H)
- ⑤ 3-ходовый запорный клапан
- ⑥ Отсечной клапан
- ⑦ Клапан выравнивания давления
- ⑧ Отсечной клапан
- ⑨ Преобразователь давления

## 3.6 Измерительная схема при измерении уровня

### 3.6.1 В открытых резервуарах с импульсной линией

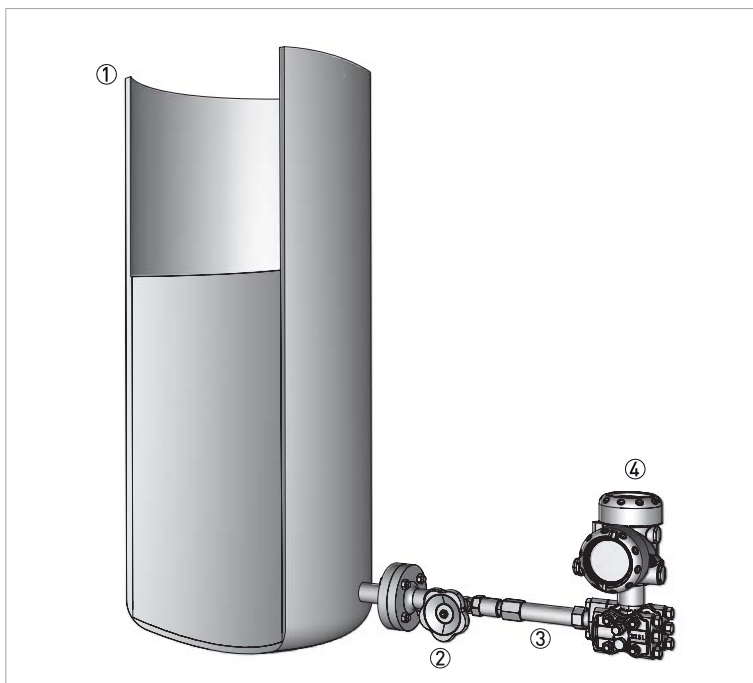


Рисунок 3-6: Образец применения

- ① Резервуар
- ② Отсечной клапан
- ③ Импульсная линия
- ④ Преобразователь дифференциального давления

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь дифференциального давления следует монтировать под нижним технологическим присоединением, так чтобы импульсные линии всегда были заполнены жидкостью.
- Сторона низкого давления (L) всегда выходит к атмосферному давлению.
- При измерении давления жидкостей с содержанием твёрдых включений рекомендуется установка сепараторов и дренажных клапанов для обеспечения возможности сбора и удаления инородных частиц и отложений.

## 3.6.2 В закрытых резервуарах с импульсной линией, заполненной газом

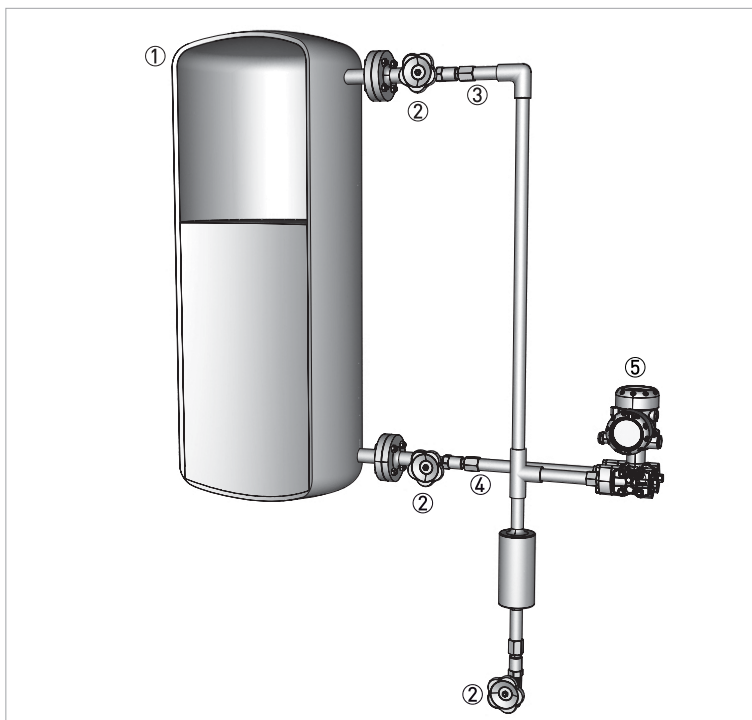


Рисунок 3-7: Образец применения

- ① Резервуар
- ② Отсечной клапан
- ③ Трубопровод низкого давления (L)
- ④ Трубопровод высокого давления (H)
- ⑤ Преобразователь дифференциального давления

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь дифференциального давления следует монтировать под нижним технологическим присоединением, так чтобы импульсная линия всегда была заполнена жидкостью.
- Сторону низкого давления (L) необходимо всегда подключать выше максимального уровня.
- При измерении давления жидкостей с содержанием твёрдых включений рекомендуется установка сепараторов и дренажных клапанов для обеспечения возможности сбора и удаления инородных частиц и отложений.

## 3.6.3 В закрытых резервуарах с импульсной линией, заполненной жидкостью / конденсатом



Рисунок 3-8: Образец применения

- ① Резервуар
- ② Отсечной клапан
- ③ Трубопровод низкого давления (L)
- ④ Трубопровод высокого давления (H)
- ⑤ Преобразователь дифференциального давления

При данном применении необходимо соблюдать следующее:

- Преобразователь дифференциального давления следует монтировать под нижним технологическим присоединением, так чтобы импульсные линии всегда были заполнены жидкостью.
- Сторону низкого давления (L) необходимо всегда подключать выше максимального уровня.
- При измерении давления жидкостей с содержанием твёрдых включений рекомендуется установка сепараторов и дренажных клапанов для обеспечения возможности сбора и удаления инородных частиц и отложений.

## 4.1 Указания по технике безопасности

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

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

*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.*

*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

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

*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:  $\geq 500$  В перем. тока ср. квадр. (750 В пост. тока)
- Температурный диапазон:  $-40...+105^{\circ}\text{C}$  /  $-40...+221^{\circ}\text{F}$
- Ёмкость:  $\leq 200$  пФ/м / 61 пФ/фут
- Индуктивность:  $\leq 0,7$  мкГн/м / 0,2 мкГн/фут
- Используйте кабель круглого сечения.
- При работе по HART<sup>®</sup>-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

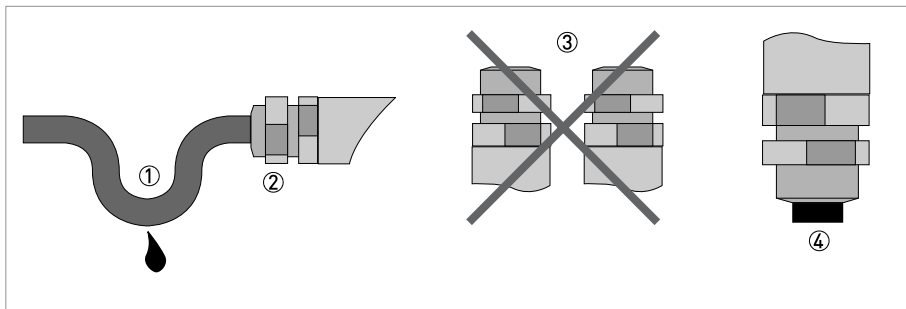


Рисунок 4-1: Защитите корпус от попадания пыли и воды

- ① Перед вводом кабеля в корпус сделайте монтажную петлю.
- ② Затяните кабельные вводы.
- ③ Никогда не монтируйте корпус с кабельными вводами, расположенными сверху.
- 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)

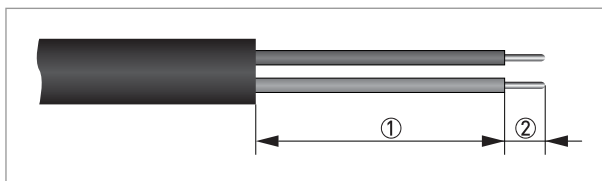


Рисунок 4-2: Снятие изоляции с кабеля

- 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 патрубков без нанесения смазки.



## 4.2.5 Распиновка разъёмов

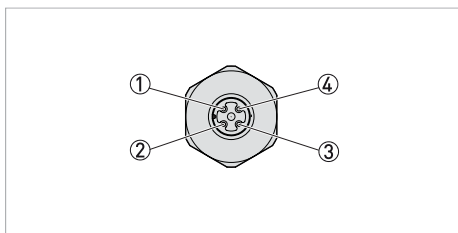


Рисунок 4-3: Разъём M12 x 1, 4-контактный, A-кодировка

- ① Экранирование
- ② Не используется
- ③ Питание-
- ④ Питание+

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

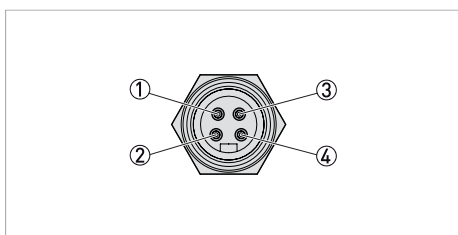


Рисунок 4-4: Разъём 7/8, Foundation Fieldbus (FF)

- 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

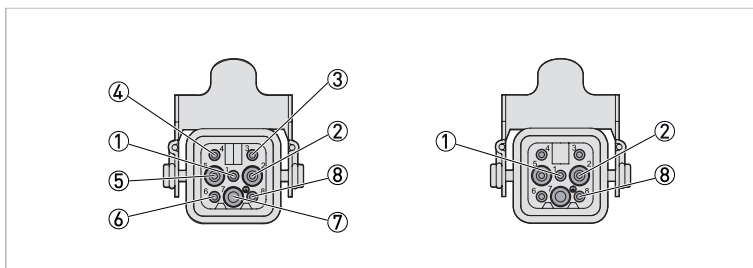


Рисунок 4-5: Разъём, Harting HAN 8D (слева) и Harting HAN 7D (справа)

- 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

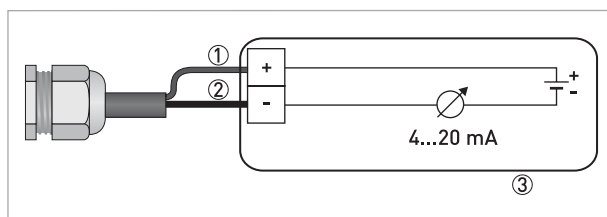


Рисунок 4-6: Подключение к источнику питания

- 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.

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

*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.*

*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

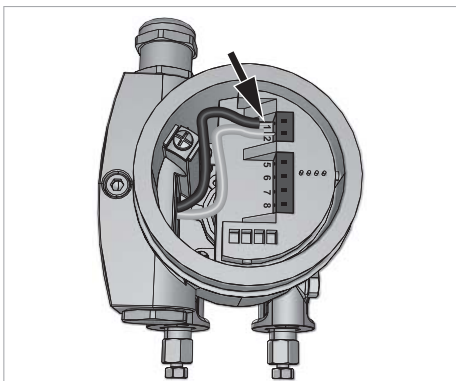


Рисунок 4-7: Клеммный отсек, вид сверху

## Порядок выполнения

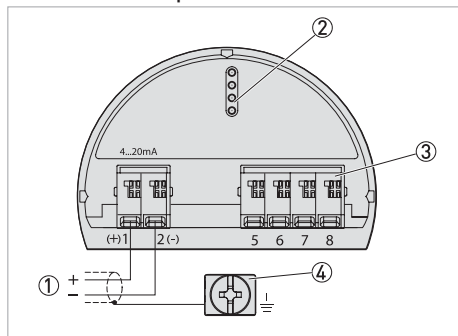
- Открутите крышку корпуса.
- Выньте дисплей и модуль управления, при их наличии, для этого проверните их влево.
- Ослабьте накидную гайку кабельного ввода.
- Информация по подготовке соединительного кабеля смотрите *Подготовка кабеля* на странице 48.
- Проведите кабель через кабельный ввод в клеммный 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 Однокамерный корпус

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



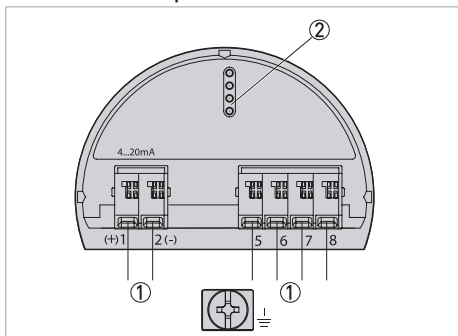
- ① Источник питания / сигнальный выход
- ② Интерфейсный адаптер для модуля индикации и управления
- ③ Цифровой интерфейс
- ④ Клемма заземления для подключения экрана кабеля

## 4.3.3 Двухкамерный корпус

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

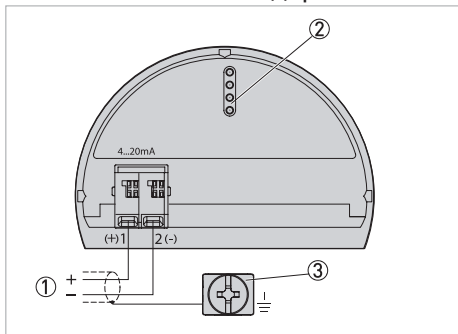
Следующий рисунок относится к обоим исполнениям корпуса: невзрывозащищённому и с взрывозащитой вида Ex ia и Ex d.

## Отсек с электроникой



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

## Клеммный 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 пассивными и требуют источника питания.

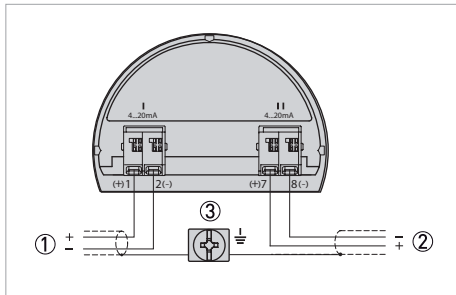


Рисунок 4-8: Дополнительный токовый выход

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

