



## OPTIBAR LC 1010 Технические данные

### Погружной гидростатический датчик уровня с керамической измерительной ячейкой

- Прочный и высокоустойчивый к избыточной нагрузке гидростатический датчик уровня диаметром 22 мм
- Диапазоны измерения от 100 мбар (1 м вод. ст.) до 10 бар (100 м вод. ст.)
- Подходит для сточных вод при условии использования коррозионностойкого кабеля TPE (изолированного термопластичными эластомерами)

1 Особенности изделия	3
1.1 Погружной гидростатический датчик уровня OPTIBAR LC 1010.....	3
2 Технические характеристики	4
2.1 Технические характеристики .....	4
2.2 Габаритные размеры и вес .....	7
2.3 Диапазоны измерения .....	8
3 Монтаж	9
3.1 Указания по монтажу .....	9
3.2 Использование по назначению .....	9
3.3 Требования к установке .....	10
3.4 Монтаж.....	11
4 Электрический монтаж	13
4.1 Правила техники безопасности .....	13
4.2 Схема электрического подключения .....	13
4.3 Укорачивание несущего троса .....	15
5 Код заказа	16
6 Примечания	18

## 1.1 Погружной гидростатический датчик уровня OPTIBAR LC 1010

Погружной гидростатический датчик уровня OPTIBAR LC 1010 разработан для непрерывного измерения уровня жидкостей в секторе водоподготовки и очистки сточных вод.

Высокоустойчивая к избыточной нагрузке керамическая ёмкостная измерительная мембрана может быть надёжно установлена и легко очищается во время эксплуатации. Вместе с прочным корпусом из нержавеющей стали 316L и высококоррозионностойким кабелем TPE, этот датчик уровня может быть использован в различных применениях.

### Отличительные особенности

- Высокоустойчивая к избыточной нагрузке керамическая измерительная ячейка для непрерывных измерений.
- Наружный диаметр 22 мм, позволяющий легко и просто монтировать датчик в трубопроводы 1" и в места с ограниченным пространством.
- Устанавливаемая заподлицо керамическая измерительная мембрана, позволяющая просто и безопасно проводить очистку.
- Высококачественный, устойчивый к коррозии кабель из термопластичных эластомеров гарантирует возможность использования в самых разнообразных применениях.
- Простая настройка параметров через опционально доступный интерфейс HART или в пределах заданного диапазона измерения.

### Отрасли промышленности

- Водоподготовка
- Очистка сточных вод
- Технологии защиты окружающей среды
- Производство промышленного оборудования

### Области применения

- Измерение избыточного давления в глубоком колодце.
- Измерение уровня в резервуаре с нефтью.

## 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	Ёмкостная керамическая измерительная ячейка
Область применения	Гидростатическое измерение уровня и измерение избыточного давления жидкостей
Диапазон измерения	Фиксированная настройка от 0...1 м вод. ст. до 0...100 м вод. ст. и от 0...100 мбар до 0...10 бар; смотрите также главу "Диапазоны измерения"

## Точность измерений

Условия поверки	Рабочий продукт: воздух
	Температура: температура окружающей среды
	Давление воздуха: 1013 мбар / 14,7 фунт/кв.дюйм
	Номинальное положение: вертикальное, отверстие отбора давления снизу
	Напряжение питания 24 В пост. тока
Тип давления	Избыточное давление / абсолютное давление
Базовая погрешность в соответствии с IEC 60770 (на основании граничных точек) (Гистерезис, нелинейность, невоспроизводимость)	$\leq \pm 0,35\%$ от верхнего предела измерений $\leq \pm 0,25\%$ от верхнего предела измерений (опционально)
Температура окружающей среды оказывает влияние на нулевую точку и диапазон измерения	$\leq 1,0\%$ от верхнего предела измерений в скомпенсированном диапазоне измерения $-20...+80^{\circ}\text{C}$
Долговременная стабильность	$\leq \pm 0,1\%$ от верхнего предела измерений в течение одного года при условиях поверки
Время установления показания	$< 70$ мс (T90)
Устойчивость к воздействию вакуума	По дополнительным данным смотрите <i>Технические характеристики</i> на странице 4

## Рабочие условия

<b>Температура</b>	
Номинальная температура	-40...+80°C / -4...+176°F
Температура окружающей среды	-40...+85°C / -40...+185°F
	Ex i, зона 0: -25...+65°C / -13...+149°F при $p_{абс} = 0,8...1,1$ бар
	Ex i, начиная с зоны 1: -25...+65°C / -13...+149°F
Температура хранения	-40...+80°C / -40...+176°F
Температура измеряемой среды	-40...+85°C / -40...+185°F
<b>Прочие условия</b>	
Степень пылевлагозащиты в соответствии с IEC 529 / EN 60529	IP68

## Условия монтажа

Монтажное положение	Любое - заводская калибровка выполняется в положении с отверстием отбора давления снизу.
Габаритные размеры	Подробную информацию смотрите в главе "Габаритные размеры и вес".

## Материалы

Корпус	Нержавеющая сталь 1.4404 / AISI 316L
	Титан (марка Grade 2)
Кабель	TPE (-40...+80°C) синий, сертифицированный для питьевой воды
Уплотнение измерительной ячейки	EPDM (сертифицировано для питьевой воды) FKM
Мембрана	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 99,9%
Защитный колпачок	Полиоксиметилен
Натяжной зажим	Нержавеющая сталь 1.4404 / 316L, сталь (гальванизированная)
Винтовое соединение	Нержавеющая сталь 1.4404 / 316L

## Технологические присоединения

Варианты механического присоединения	Резьба R 1/2" сзади для установки в термокарман
	Резьба M20 спереди для присоединения соответствующей муфты

## Электрическое подключение

Выходной сигнал	2-проводный 4...20 мА, 3-проводный Pt100 (опционально)	
Напряжение питания	4...20 мА:	U <sub>b</sub> = 12...32 В пост. тока
	4...20 мА с HART:	U <sub>b</sub> = 12...32 В пост. тока
	Ex i 4...20 мА:	U <sub>b</sub> = 14...28 В пост. тока
	Ex i 4...20 мА с HART:	U <sub>b</sub> = 12...28 В пост. тока
Максимальные значения безопасности (Ex i)	U <sub>вх.</sub> = 28 В, I <sub>вх.</sub> = 93 мА, P <sub>вх.</sub> = 660 мВт, C <sub>вх.</sub> ≈ 49,2 нФ, L <sub>вх.</sub> ≈ 0 мкГн; Максимальная внутренняя ёмкость клемм питания по отношению к корпусу составляет 50 нФ.	
Нагрузка	R <sub>нагр. макс.</sub> ≤ (U <sub>b</sub> - U <sub>b мин.</sub> ) / 0,02 А [Ом]	
Защита от короткого замыкания	Постоянно	
Защита от обратной полярности	Обратная полярность подключения не приведёт к повреждению устройства, но и работать устройство не будет.	
Колебания	0,05% от верхнего предела измерения / 10 В	
Электрическое подключение	Экранированный несущий трос со встроенной воздушной трубкой для привязки к давлению окружающего воздуха (для входных данных по "абсолютному" параметру воздушная трубка закрыта)	

## Допуски и сертификаты

СЕ	Данное устройство соответствует нормативным требованиям директивы ЕС. Производитель подтверждает соответствие данным требованиям нанесением маркировки СЕ.	
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Директива по ЭМС 2014/30/EU	
	Более подробные данные представлены в соответствующем сертификате соответствия.	
<b>Взрывозащита</b>		
ATEX	Зона 0: II 1G Ex ia IIC T4 Зона 20: II 1D Ex ia IIIC T135°C Da	

## 2.2 Габаритные размеры и вес

### Погружной гидростатический датчик уровня

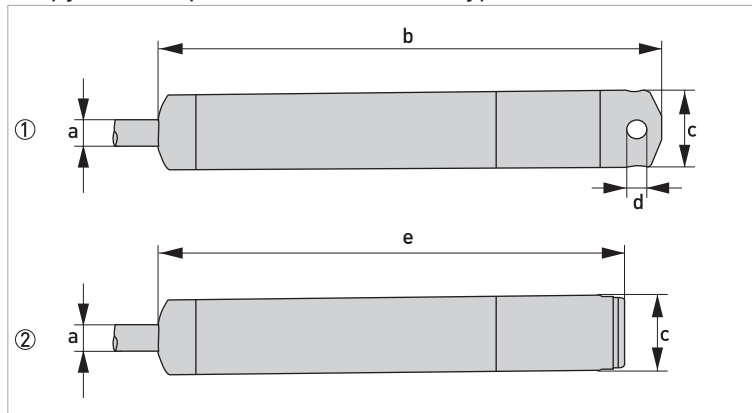


Рисунок 2-1: Размеры погружного гидростатического датчика уровня

- ① Погружной гидростатический датчик уровня с защитной крышкой  
 ② Погружной гидростатический датчик уровня без защитной крышки

	[мм]	[дюйм]
a	7,4	0,29
b	146	5,75
c	∅ 22	0,87
d	4 x ∅ 5	0,20
e	135,5	5,33

Вес погружного гидростатического датчика уровня: 0,18 кг / 0,4 фунт

Вес несущего троса: 0,10 кг/м / 0,067 фунт/фут

### Натяжной зажим

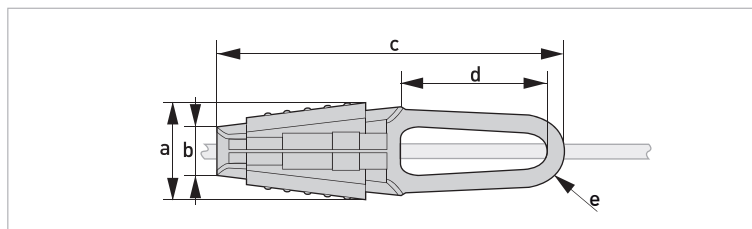


Рисунок 2-2: Размеры натяжного зажима

	[мм]	[дюйм]
a	48	1,89
b	25	0,98
c	175	6,89
d	74	2,91
e	R 18	0,71

Вес натяжного зажима: 0,16 кг / 0,35 фунт

Фланец

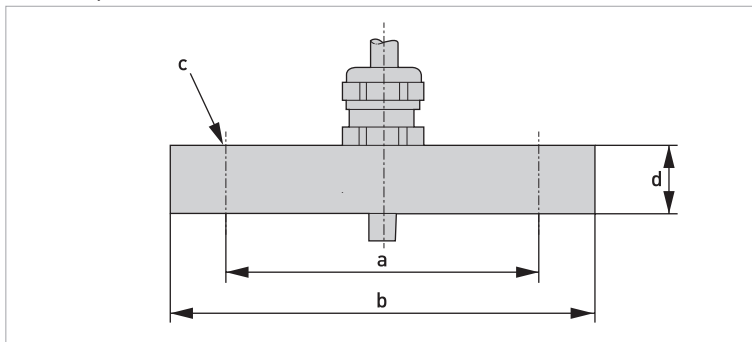


Рисунок 2-3: Размеры фланца

[мм]	a	b	c	d	Вес в [кг]
DN25 / PN40	85	115	4 x Ø 14	18	1,4
DN50 / PN40	125	165	4 x Ø 18	20	3,2
DN80 / PN40	160	200	8 x Ø 18	20	4,8

[дюйм]	a	b	c	d	Вес в [фунт]
DN25 / PN40	3,35	4,53	0,16 x Ø 0,55	0,71	3,09
DN50 / PN40	4,92	6,5	0,16 x Ø 0,71	0,79	7,05
DN80 / PN40	6,3	7,87	0,31 x Ø 0,71	0,79	10,58

## 2.3 Диапазоны измерения

### Давление в бар

Номинальное давление (изб/абс)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10
Номинальное давление (изб/абс) [м вод. ст.]	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	60	100
Макс. рабочее давление (MWP)	3	4	5	5	7	7	12	20	20	20	20
Мин. давление (вакуум)	-0,2	-0,3	-0,5					-1			

### Давление в фунт/кв.дюйм

Номинальное давление (изб/абс)	1,45	2,3	3,6	5,8	8,7	14,5	23	36	58	87	145
Номинальное давление (изб/абс) [м вод. ст.]	14,5	23	36	58	87	145	232	363	580	870	1450
Макс. рабочее давление (MWP)	44	58	73	73	102	102	174	290	290	290	290
Мин. давление (вакуум)	-2,9	-4,3	-7,3					-14,5			



### 3.1 Указания по монтажу

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

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

*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 Использование по назначению

*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 CISPR11:2009. 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.*

ОПТИВАР LC 1010 представляет собой преобразователь давления, предназначенный для измерения гидростатического уровня и избыточного давления жидкостей.

### 3.3 Требования к установке

*Устанавливать устройство следует, когда оно не находится под давлением и отключено от сети питания!*

*При установке требуется соблюдать соответствующие нормативные требования по взрывозащите.*

*При установке вне помещений и в зонах с высокой влажностью необходимо соблюдать следующие указания:*

- Чтобы исключить возможность попадания влаги в разъём, электрическое подключение устройства должно быть выполнено сразу после его установки. В ином случае предотвратить попадание влаги можно, например, используя подходящий защитный колпачок.*
- Установите устройство так, чтобы оно было защищено от прямых солнечных лучей. В худшем случае прямые солнечные лучи могут вызвать превышение допустимой рабочей температуры. Это может отрицательно повлиять на функциональность устройства или нарушить её. Кроме того, это может привести к временным ошибкам измерения, если внутреннее давление устройства будет повышаться вследствие воздействия солнечных лучей.*
- При установке вне помещений там, где существует опасность удара молнии или перенапряжения, которые могут повредить устройство, рекомендуется установить подходящее реле защиты от перенапряжения между блоком питания или шкафом управления и устройством.*
- Обращайтесь с данным высокочувствительным электронным измерительным устройством с осторожностью, как в упакованном, так и в распакованном виде!*
- Распакуйте устройство и снимите защитный колпачок только непосредственно перед установкой во избежание повреждения мембраны! Сохраняйте входящий в комплект поставки защитный колпачок!*
- Устройство с эталонным элементом в корпусе (небольшое отверстие рядом с разъёмом электрического подключения) должно быть установлено таким образом, чтобы эталонный элемент, необходимый для измерения, был защищён от загрязнений и влаги. Когда на преобразователь давления действует напор жидкости, эталонный элемент блокирует компенсацию давления воздуха. Точное измерение в этом состоянии не представляется возможным. Это также может привести к повреждению преобразователя давления.*
- Убедитесь, что к отверстию отбора давления во время установки не применяются механические нагрузки, так как это может привести к сдвигу характеристической кривой. Это относится, в частности, к очень небольшим диапазонам давления, а также к устройствам с пластиковыми отверстиями отбора давления.*

### 3.4 Монтаж

- *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.*
- *Под воздействием излучаемого тепла (например, при нахождении на солнце) не допускается нагрев поверхности корпуса блока электроники выше максимально предусмотренной для прибора температуры окружающей среды. Для предотвращения повреждения устройства в результате воздействия теплового излучения при необходимости следует установить специальную защиту (например, солнцезащитный козырёк).*

#### Монтажное положение

Поперечные смещения погружного гидростатического датчика уровня могут привести к ошибкам измерения. По этой причине следует монтировать погружной гидростатический датчик уровня в спокойной зоне или в подходящем термокармане. Распакуйте устройство и снимите защитный колпачок только непосредственно перед установкой во избежание повреждения мембраны и резьбы.

*Установите датчики уровня таким образом, чтобы исключить трение или биеение головки сенсора (чувствительного элемента), например, о стенку ёмкости. При установке обратите внимание на условия потока. Это относится, в частности, к погружным сенсорам с кабельным выводом и к устройствам с удлинителем трубки длиной более 2,8 м / 9,19 фут.*

#### Капиллярная трубка уравнивания давления

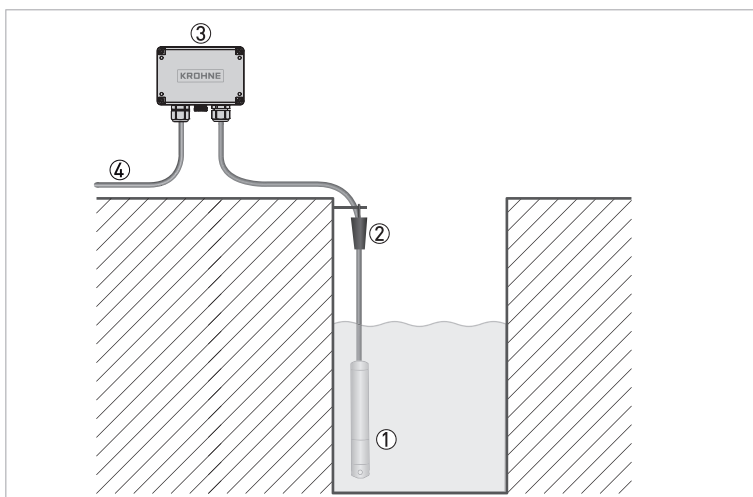


Рисунок 3-1: Пример типичной позиции измерения

- ① Погружной гидростатический датчик уровня
- ② Натяжной зажим
- ③ Клеммная колодка (OPTIBAR LC Connect)
- ④ Подключение к системе управления

В случае преобразователей с возможностью измерения избыточного давления несущий трос имеет тонкую капиллярную трубку для компенсации атмосферного давления. Эта капиллярная трубка также защищена фильтрующим элементом на конце несущего троса. Поэтому всегда размещайте капиллярную трубку в сухой окружающей среде или в подходящей клеммной колодке.

### Монтаж натяжного зажима

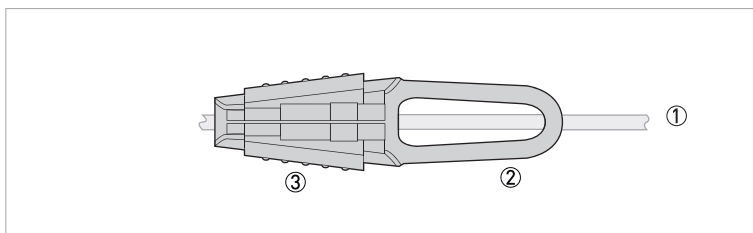


Рисунок 3-2: Натяжной зажим

- ① Несущий трос
- ② Отверстие для подвески
- ③ Зажимные кулачки

### Установка натяжного зажима

- Подвесьте натяжной зажим на подходящий настенный крюк.
- Опустите погружной гидростатический датчик уровня на необходимую высоту.
- Сместите клеммы вверх и вставьте несущий трос между ними.
- Удерживая несущий трос, сместите клеммы вниз и зафиксируйте их небольшим ударным усилием.

Демонтаж натяжного зажима осуществляется в обратном порядке.

## 4.1 Правила техники 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!*

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

*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 Схема электрического подключения

Несущий трос поставляется уже в готовом виде. Если несущий трос должен быть укорочен, то заводскую табличку потребуется снова закрепить на тросе, а экран кабеля надёжно присоединить к входящему в комплект поставки зажиму экрана.

Подключение погружного гидростатического датчика уровня к источнику питания выполняется напрямую или через клеммную колодку.

Техническое описание электрических кабелей

	4...20 мА	4...20 мА с Pt100	4...20 мА с HART®
Питание +	белый	белый	белый
Питание -	коричневый	коричневый	коричневый
Питание T+ (на PT 100)		жёлтый	
Питание T- (на PT 100)		серый	
Питание T- (на PT 100)		розовый	
Экран	жёлтый / зелёный	жёлтый / зелёный	жёлтый / зелёный

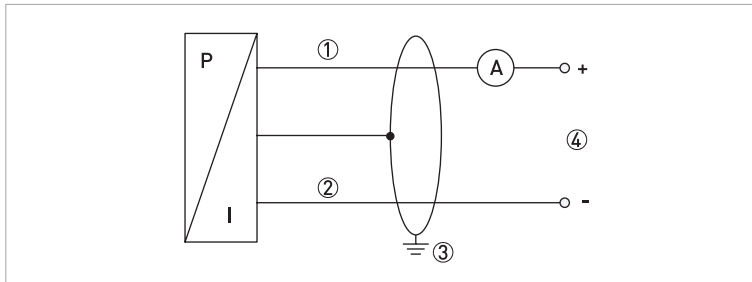


Рисунок 4-1: Схема электрического подключения 2-проводной цепи 4...20 мА

- ① Питание +
- ② Питание -
- ③ Экран

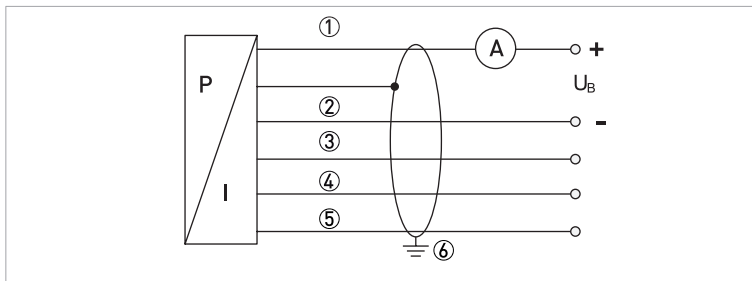


Рисунок 4-2: Схема электрического подключения 2-проводной цепи 4...20 мА с 3-проводным Pt100

- ① Питание +
- ② Питание -
- ③ Питание Pt100 +
- ④ Питание Pt100 -
- ⑤ Питание Pt100 -
- ⑥ Экран

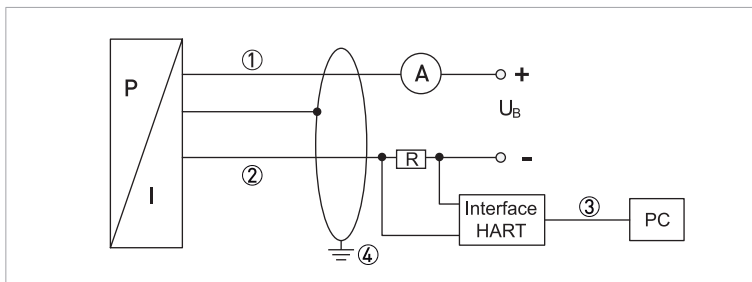


Рисунок 4-3: Схема электрического подключения / 4...20 мА с HART® 7

- ① Питание +
- ② Питание -
- ③ RS232 / USB
- ④ Экран

### 4.3 Укорачивание несущего троса

Не сдавливайте капиллярную трубку.

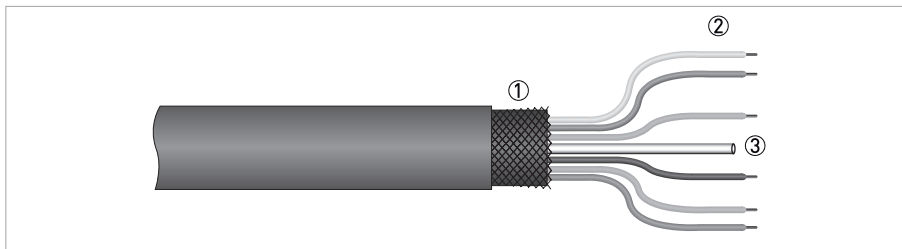


Рисунок 4-4: Назначение проводов в несущем тросе

- ① Экран кабеля
- ② Кабели
- ③ Капиллярная трубка

Несущий трос может быть укорочен до необходимой длины. Выполните следующее:

- ① Снимите переходник фильтра с капиллярной трубки и отложите его для последующего использования.
- ② Укоротите несущий трос до необходимой длины.
- ③ Срежьте приблизительно 5-7 см оболочки кабеля, не повредив при этом экран кабеля.
- ④ Зачистите приблизительно 10 мм изоляции с концов проводов.
- ⑤ Отогните экран кабеля на оболочку кабеля и, используя зажим экрана, зафиксируйте защитную оболочку кабеля.
- ⑥ После этого снова сместите переходник фильтра на капиллярную трубку.

*Для возможности идентификации искробезопасный кабель имеет светло-голубую термоусадочную трубку (поверх изоляции кабеля). При необходимости изменения (например, укорачивания) кабеля, в результате которого маркировка на конце кабеля удаляется, маркировку необходимо восстановить. (Для повторной маркировки можно использовать светло-голубую термоусадочную трубку или иную подходящую этикетку).*

*В случае устройств измерения относительного давления кабель содержит азрационную трубку для компенсации давления. Во избежание повреждений проведите конец кабеля в область или подходящую клеммную коробку, которая по возможности является сухой и не содержит агрессивных газов.*

Символы светло-серого цвета обозначают пункты заказа, соответствующие стандартному исполнению прибора.

Датчик		
VGKL	4	Версия
		A Абсолютное давление (в процессе подготовки)
		R Избыточное давление
		<b>Диапазон измерения</b>
		1 100 мбар / 10 кПа / 1,5 фунт/кв.дюйм
		2 160 мбар / 16 кПа / 2,3 фунт/кв.дюйм
		3 250 мбар / 25 кПа / 3,6 фунт/кв.дюйм
		4 400 мбар / 40 кПа / 5,8 фунт/кв.дюйм
		5 600 мбар / 60 кПа / 8,7 фунт/кв.дюйм
		6 1,0 бар / 100 кПа / 14,5 фунт/кв.дюйм
		7 1,6 бар / 160 кПа / 23 фунт/кв.дюйм
		8 2,5 бар / 250 кПа / 36 фунт/кв.дюйм
		A 4,0 бар / 40 кПа / 58 фунт/кв.дюйм
		B 6,0 бар / 600 кПа / 87 фунт/кв.дюйм
		C 10 бар / 1 МПа / 150 фунт/кв.дюйм
		H 1,0 м вод. ст.
		K 1,6 м вод. ст.
		L 2,5 м вод. ст.
		M 4,0 м вод. ст.
		N 6,0 м вод. ст.
		P 10 м вод. ст.
		R 16 м вод. ст.
		S 25 м вод. ст.
		T 40 м вод. ст.
		U 60 м вод. ст.
		V 100 м вод. ст.
		Z Другой диапазон измерения (по запросу)
		<b>Корпус / Диаметр</b>
		S 316L (1.4404); Ø 22 мм
		T Титан марки Grade 2 (3.7035/34); Ø 22 мм (в процессе подготовки)
		<b>Мембрана</b>
		C Керамика: 96% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
		D Керамика: 99,9% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (в процессе подготовки)
		<b>Погрешность</b>
		3 0,35%
		<b>Уплотнение</b>
		E EPDM (сертифицировано для питьевой воды)
		V FKM









## Контрольно-измерительное оборудование производства KROHNE

- Расходомеры
- Уровнемеры
- Устройства измерения температуры
- Устройства измерения давления
- Анализирующая техника
- Оборудование для сервисного обслуживания

Главный офис KROHNE Messtechnik GmbH  
ул. Ludwig-Krohne-Str. 5  
47058 г. Дуйсбург (Германия)  
Тел.: +49 203 301 0  
Факс: +49 203 301 10389  
[info@krohne.com](mailto:info@krohne.com)

Перечень актуальной контактной информации и адресов доступен по ссылке:  
[www.krohne.com](http://www.krohne.com)

