

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курган (3522)50-90-47  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Ноябрьск(3496)41-32-12

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саранск (8342)22-96-24  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://opti.nt-rt.ru> || [opti@nt-rt.ru](mailto:opti@nt-rt.ru)

## УРОВНЕМЕРЫ OPTIFLEX 6200 C/F



## 8.1 Принцип измерения

Принцип измерения рефлекс-радарного (TDR) уровнемера основан на проверенной технологии рефлектометрии интервала времени (Time Domain Reflectometry).

Устройство передаёт электромагнитные импульсы малой мощности по жёсткому или гибкому волноводу каждую наносекунду. Эти импульсы перемещаются со скоростью света. Достигнув поверхности измеряемого продукта, импульсы отражаются, при этом интенсивность отражения зависит от диэлектрической постоянной продукта  $\epsilon_r$ .

Прибор измеряет время между моментами отправки и принятия импульсного сигнала. Половина этого времени соответствует расстоянию между исходной точкой устройства (уплотнительная поверхность фланца) и поверхностью продукта. Это время преобразуется в выходной токовый сигнал 4...20 мА и/или в дискретный сигнал.

Пыль, изменения давления, температуры и плотности не влияют на работу прибора.

На следующем рисунке представлен моментальный снимок экрана осциллографа, который видит пользователь, когда измеряется уровень только одного продукта.

Принцип измерения уровня (режим прямого измерения)

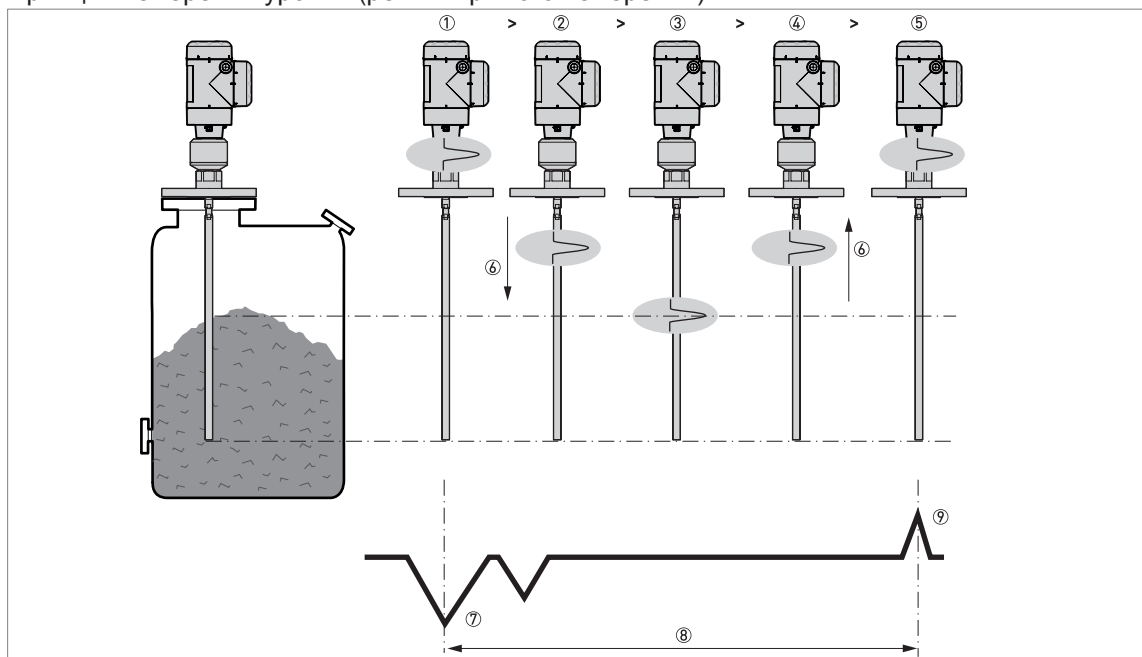


Рисунок 8-1: Принцип измерения уровня

- ① Время 0: Преобразователь сигналов излучает электромагнитный импульс
- ② Время 1: Импульс проходит вниз по сенсору со скоростью света в воздухе
- ③ Время 2: Импульс отражается
- ④ Время 3: Импульс проходит вверх по сенсору со скоростью  $V_1$
- ⑤ Время 4: Преобразователь сигналов принимает импульс и регистрирует сигнал
- ⑥ Электромагнитный импульс перемещается со скоростью  $V_1$
- ⑦ Переданный электромагнитный импульс
- ⑧ Половина этого времени соответствует расстоянию между исходной точкой устройства (уплотнительная поверхность фланца) и поверхностью продукта
- ⑨ Принятый электромагнитный импульс

В режиме TBF (непрямое измерение) сравнивается:

- Время, необходимое для того, чтобы импульс достиг окончания сенсора и вернулся в преобразователь сигналов, когда резервуар пустой.
- Время, необходимое для того, чтобы импульс достиг окончания сенсора и вернулся в преобразователь сигналов, когда резервуар полностью или частично заполнен.

Уровень продукта в резервуаре может быть рассчитан по разнице во времени.

## 8.2 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").

## Преобразователь сигналов

## Измерительная система

Применение	Измерение уровня порошкообразных и гранулированных веществ
Принцип измерения	TDR (рефлектометрия интервала времени)
Первичная измеряемая величина	Дистанция
Вторичные значения	Уровень, объём и масса
Конструкция	Компактное исполнение (С): Измерительный сенсор присоединён непосредственно к преобразователю сигналов Раздельное исполнение (F): Измерительный сенсор устанавливается на резервуаре и подсоединяется к преобразователю сигналов с помощью сигнального кабеля (макс. длина 100 м / 328 фут)

## Рабочие условия

Температура окружающей среды	-40...+80°C / -40...+176°F Встроенный ЖК-дисплей: -20...+60°C / -5...+140°F; если температура окружающей среды вне данных пределов, то дисплей отключается. При этом прибор продолжает работать правильно.
Температура хранения	-50...+85°C / -58...+185°F (мин. -40 C / -40 F для приборов со встроенным ЖК-дисплеем)
Защита от статического электричества	макс. 30 кВ
Степень пылевлагозащиты	IEC 60529: IP66 / IP68 (непрерывное погружение на глубину 1,5 м на 2 недели) NEMA 250: NEMA тип 4X / 6 (корпус) и тип 6P (сенсор)

## Материалы

Корпус	Алюминий, покрытый полиэфиром, или нержавеющая сталь (1.4404 / 316L)
Кабельный ввод	Пластик; никелированная латунь, нержавеющая сталь

## Электрические подключения

Источник питания, выход 1 (4...20 мА/выход HART)	<b>Клеммы выхода – не-Ex / Ex i:</b> 11,5...30 В пост. тока; мин./макс. значение при выходном токе 22 мА на клеммах
	<b>Клеммы выхода - Ex d:</b> 13,5...34 В пост. тока; мин./макс. значение при выходном токе 22 мА на клеммах
Источник питания, опциональный выход 2 (выходной сигнал 4...20 мА)	<b>Не-Ex / Ex i:</b> 11,5...30 В пост. тока; мин./макс. значение при выходном токе 22 мА на клеммах (необходим дополнительный источник питания – только выходной сигнал)
	<b>Ex d:</b> 11,5...34 В пост. тока; мин./макс. значение при выходном токе 22 мА на клеммах (необходим дополнительный источник питания – только выходной сигнал)

Источник питания, опциональный выход 2 (коммутационный выход - переключение)	<b>He-Ex / Ex d:</b> 11,5...34 В пост.тока / 30 мА
	<b>Ex i:</b> 11,5...30 В пост.тока / 30 мА
Нагрузка на токовом выходе	<b>He-Ex / Ex i:</b> $R_{нагр.} [Ом] \leq ((U_{внеш.} - 11,5 В) / 22 мА)$ . По дополнительным данным смотрите <i>Минимальное напряжение питания</i> на странице 153.
	<b>Ex d, выход 1:</b> $R_L [Ом] \leq ((U_{внеш.} - 13,5 В) / 22 мА)$ . По дополнительным данным смотрите <i>Минимальное напряжение питания</i> на странице 153.
	<b>Ex d, выход 2:</b> $R_L [Ом] \leq ((U_{внеш.} - 11,5 В) / 22 мА)$ . По дополнительным данным смотрите <i>Минимальное напряжение питания</i> на странице 153.
Кабельный ввод	M20x1,5; ½ NPT
Кабельный ввод	Стандартно: нет
	Опционально: M20x1,5, другое по запросу
	Диаметр кабеля, выход 1: he-Ex / Ex i: 6...7,5 мм / 0,24...0,30"; Ex d: 7...10 мм / 0,28...0,39"; Диаметр кабеля, выход 2: he-Ex / Ex i: 6...12 мм / 0,24...0,47"; Ex d: 7...12 мм / 0,28...0,47"
Сигнальный кабель для разнесенного исполнения	Переключение (1 контакт, нормально разомкнутый). Серия чувствительных элементов SIS 2 (ELESTA GmbH).
Требуемое сечение проводников кабельного ввода (для клемм)	0,5...2,5 мм <sup>2</sup>

## Входные и выходные сигналы

Измеряемый параметр	Время между излучением и приёмом сигнала
<b>Токовый выход / HART®</b>	
Выходной сигнал 1	4...20 мА HART® или 3,8...20,5 мА в соответствии с NAMUR NE 43 ①
Выходной сигнал 2	4...20 мА или 3,8...20,5 мА в соответствии с NAMUR NE 43
Разрешающая способность	±3 мкА
Температурный дрейф (аналоговый сигнал)	Стандартно 50 млн-1/К
Температурный дрейф (цифровой сигнал)	Макс. ±15 мм для полного температурного диапазона
Варианты сигнала ошибки	Высокий: 22 мА; Низкий: 3,6 мА в соответствии с NAMUR NE 43; Удержание ("замороженное" значение – недоступно, если выходной сигнал соответствует NAMUR NE 43 или если прибор сертифицирован для систем, связанных с обеспечением безопасности (SIL))
<b>Коммутационный выход - переключение (опция)</b>	
Описание	Переключение (1 контакт, нормально разомкнутый). Серия чувствительных элементов SIS 2 (ELESTA GmbH).
Максимальная коммутационная способность	48 В пер.тока / 6 А; 24 В пост.тока / 6 А (в соответствии с IEC 60947-5-1)
Диапазон напряжений	Категория AC-1: 5...48 В пер.тока / Категория DC-1: 2...24 В пост.тока
Диапазон тока	0,003...6 А
R <sub>сост.</sub> "вкл."	< 100 мОм при 6 В / 100 мА
Диапазон коммутационной способности	0,04...288 Вт (ВА)

## Дисплей и пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс	ЖК-дисплей (128 x 64 пикселей, 8-полутонная шкала, 4 кнопки управления)
Языки интерфейса	Английский, немецкий, французский, итальянский, испанский, португальский, японский, китайский (упрощенный), русский, чешский, польский и турецкий

## Разрешения и сертификаты

CE	Устройство соответствует обязательным требованиям директив Европейского Союза (EU). Изготовитель удостоверяет успешно проведенные испытания устройства нанесением маркировки CE. Подробные данные о директивах EU и Европейских стандартах для данного устройства представлены в декларации соответствия EU. Вы можете бесплатно загрузить данный документ с веб-сайта (Документация и ПО).
Устойчивость к вибрации	Корпус: EN 60721-3-4, Категория 4M4 (5...8,51 Гц: ±3,5 мм / 8,51...200 Гц: 1g; 15g полусинусоидальный импульс: 6 мс) Для получения информации об устойчивости сенсоров к вибрации, см. "Опции сенсора" в данном разделе
<b>Взрывозащита</b>	
ATEX (Ex ia, Ex ia/db или Ex ia/tb) Сертификат типа EC	<b>Компактное исполнение</b>
	II 1/2 G Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb;
	II 1/2 D Ex ia IIIC T85°C...T*°C Da/Db ②
	или...
	II 1/2 G Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb;
	II 1/2 D Ex ia/tb IIIC T85°C...T*°C Da/Db ②
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	II 2 (1) G Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;
	II 2 (1) D Ex ia [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db
	или...
	II 2 (1) G Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;
	II 2 (1) D Ex ia tb [ia Da] IIIC T80°C...T150°C Db
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	II 1/2 G Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb;
II 1/2 D Ex ia IIIC T85°C...T*°C Da/Db ②	
ATEX (Ex ic или Ex ic nA) Тип сертификата	<b>Компактное исполнение</b>
	II 3 G Ex ic IIC T6...T3 Gc;
	II 3 D Ex ic IIIC T85°C...T*°C Dc ③
	или...
	II 3 G Ex ic nA IIC T6...T3 Gc
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	II 3 G Ex ic [ic] IIC T6...T4 Gc;
	II 3 D Ex ic [ic] IIIC T85°C...T135°C Dc
	или...
	II 3 G Ex ic nA [ic] IIC T6...T4 Gc
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	II 3 G Ex ic IIC T6...T3 Gc;
	II 3 D Ex ic IIIC T85°C...T*°C Dc ②

IECEX	<b>Компактное исполнение</b>
	Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb;
	Ex ia IIIC T85°C...T*°C Da/Db ②
	или...
	Ex ia/db IIC T6...T3 Ga/Gb;
	Ex ia/tb IIIC T85°C...T200°C Da/Db ②
	или...
	Ex ic IIC T6...T3 Gc;
	Ex ic IIIC T85°C...T*°C Dc ②
	или...
	Ex ic nA IIC T6...T3 Gc
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb
	Ex ia [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db
	или...
	Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb
	Ex ia tb [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db
	или...
	Ex ic [ic] IIC T6...T4 Gc
	Ex ic [ic] IIIC T85°C...T135°C Dc
	или...
	Ex ic nA [ic] IIC T6...T4 Gc
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	Ex ia IIC T6...T3 Ga/Gb;
	Ex ia IIIC T85°C...T*°C Da/Db ②
	или...
	Ex ic IIC T6...T3 Gc,
Ex ic IIIC T85°C...T*°C Dc ②	

сQPSus – Сертификат на двойную защиту от проникновения среды	<b>NEC 500 и Раздел CEC 18 Приложение J (Категории)</b>
	<b>Компактное исполнение</b>
	IS, Класс I, Кат. 1, Гр. ABCD, T6...T3;
	IS, Класс II/III, Кат. 1, GPS EFG, T85°C...T*°C ②
	или...
	XP-IS, Класс I, Кат. 1, GPS A (только для США) BCD, T6...T3;
	DIP-IS, Класс II/III, Катю 1, GPS EFG, T85°C...T*°C ②
	или...
	NI, Класс I, Кат. 2, Гр. ABCD, T6...T3;
	NI, Класс II/III, Кат. 2, GPS FG, T85°C...T*°C ②
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	IS, Класс I, Кат. 1, Гр. ABCD, T6...T4;
	IS, Класс II/III, Кат. 1, GPS EFG, T85°C...T135°C
	или...
	XP-IS, Класс I, Кат. 1, GPS A (только для США) BCD, T6...T4;
	DIP-IS, Класс II/III, Кат. 1, GPS EFG, T85°C...T135°C
	или...
	NI, Класс I, Кат. 2, Гр. ABCD, T6...T4;
	NI, Класс II/III, Кат. 2, GPS FG, T85°C...T135°C
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	IS, Класс I, Кат. 1, Гр. ABCD, T6...T3;
	IS, Класс II/III, Кат. 1, GPS EFG, T85°C...T*°C ②
	или...
	NI, Класс I, Кат. 2, Гр. ABCD, T6...T3;
	NI, Класс II/III, Кат. 2, GPS FG, T85°C...T*°C ②
	<b>NEC 505 и NEC 506 (Зоны)</b>
	<b>Компактное исполнение</b>
Класс I, Зона 0 AEx ia IIC T6...T3 Ga;	
Зона 20, AEx ia IIIC T85°C...T*°C Da ②	
или...	
Класс I, Зона 1 AEx db ia [ia Ga] IIC T6...T3 Gb;	
Зона 21, AEx ia tb [ia Da] IIIC T85°C...T*°C Db ②	
<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>	
Класс I, Зона 1 AEx ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;	
Зона 21, AEx ia [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db	
или...	
Класс I, Зона 1 AEx db ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;	
Зона 21, AEx ia tb [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db	
<b>Сенсор раздельного исполнения</b>	
Класс I, Зона 0 AEx ia IIC T6...T3 Ga;	
Зона 20, AEx ia IIIC T85°C...T*°C Da ②	



	<b>СЕС Раздел 18 (Зоны)</b>
	<b>Компактное исполнение</b>
	Ex ia IIC T6...T3 Ga;
	Ex ia IIIC T85°C...T*°C Da ②
	или...
	Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T3 Gb;
	Ex ia tb [ia Da] IIIC T85°C...T*°C Db ②
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb
	Ex ia [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db
	или...
	Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb;
	Ex ia tb [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	Ex ia IIC T6...T3 Ga;
	Ex ia IIIC T85°C...T*°C Da ②
NEPSI	<b>Компактное исполнение</b>
	Ex ia IIC T3~T6 Ga/Gb;
	Ex iaD 20/21 T85~T** ②
	или...
	Ex ia/d IIC T3~T6 Ga/Gb;
	Ex iaD 20 tD A21 IP6X T85°C~T*°C ②
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	Ex ia [ia Ga] IIC T4~T6 Gb;
	Ex iaD [iaD 20] 21 T85~T135
	или...
	Ex d ia [ia Ga] IIC T4~T6 Gb;
	Ex iaD 21 tD A21 [iaD 20] IP6X T85°C~T135°C
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	Ex ia IIC T3~T6 Ga/Gb;
	Ex iaD 20/21 T85~T** ②

EAC-EX (в процессе подготовки)	<b>Компактное исполнение</b>
	Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3 X;
	Da/Db Ex ia IIIC T85°C...T*°C X ②
	или...
	Ga/Gb Ex ia/db IIC T6...T3 X;
	Da/Db Ex ia/tb IIIC T85°C...T*°C X ②
	<b>Раздельное исполнение, преобразователь сигналов</b>
	1Ex ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X;
	Ex ia [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db X
	или...
	1Ex db ia [ia Ga] IIC T6...T4 Gb X;
	Ex ia tb [ia Da] IIIC T85°C...T135°C Db X
	<b>Сенсор раздельного исполнения</b>
	Ga/Gb Ex ia IIC T6...T3 X;
Da/Db Ex ia IIIC T85°C...T*°C X ②	
<b>Другие стандарты и сертификаты</b>	
SIL	Только исполнение С (компактное): SIL 2/3 (SIL3: архитектура 1oo2 необходима для однородного резервирования) – сертифицировано в соответствии со всеми требованиями стандарта EN 61508 (полная оценка) и режим работы с высокой/низкой частотой запросов. Аппаратная отказоустойчивость HFT=0, доля безопасных отказов SFF=93% (для приборов не-Ex / Ex i с одним выходом), 94% (для приборов не-Ex / Ex i с двумя выходами) или 95% (для приборов Ex d), устройство типа В
ЭМС	Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС). Прибор соответствует этой директиве и действующему стандарту, если: однотросовое устройство установлено в металлической емкости. По дополнительным данным смотрите <i>Электромагнитная совместимость</i> на странице 8. Приборы, сертифицированные по SIL 2, соответствуют стандарту EN 61326-3-1 и EN 61326-3-2.
NAMUR	NAMUR NE 21 Электромагнитная совместимость (ЭМС) промышленного и лабораторного оборудования
	NAMUR NE 43 Стандартизация уровня сигнала для информации о неисправности цифровых передатчиков
	NAMUR NE 53 Программное и аппаратное обеспечение полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровой электроникой
	NAMUR NE 107 Самоконтроль и диагностика полевых устройств
Сертификация материалов конструкции	Опция: NACE MR0175 (ISO 15156); NACE MR0103 (ISO 17945)

① HART® является зарегистрированной торговой маркой компании FieldComm Group™

② Если устройство имеет систему технологического уплотнения из PTFE и уплотнительную прокладку из FPM/FKM или Kalrez®, то T\*°C = T200°C или T\*\* = T200. Для всех версий, T\*°C = T150°C или T\*\* = T150.

## Варианты сенсоров

	Одноствержневой сенсор Ø16 мм / 0,63"	Одностросовый сенсор Ø8 мм / 0,32"
--	---------------------------------------	------------------------------------

## Измерительная система

Применение	Твердых веществ	
Диапазон измерения	0,6...4 м / 1,97...13,12 фут	1...40 м / 3,28...131,23 фут
Мёртвая зона	Зависит от типа сенсора. Дополнительные данные представлены в разделе "Ограничения при измерениях" данной главы.	

## Точность измерений

Погрешность (в режиме прямого измерения)	<b>Стандартно</b> ±2 мм / ±0,08" при дистанции ≤ 10 м / 33 фут; ±0,1% от измеренного значения при дистанции > 10 м / 33 фут
Погрешность (в режиме TBF)	±20 мм / ±0,8"
Разрешающая способность	0,1 мм / 0,004"
Повторяемость	±1 мм / ±0,04"
Максимальная скорость изменения при токе 4 мА	100 м/мин / 328 фут/мин
<b>Условия поверки согласно EN 61298-1</b>	
Температура	+15...+25°C / +59...+77°F
Давление	1013 мбар абс ±50 мбар / 14,69 фунт/кв.дюйм абс ±0,73 фунт/кв.дюйм
Относительная влажность воздуха	60% ±15%

## Рабочие условия

Мин./Макс. температура на технологическом присоединении (также зависит от температурных пределов для материала уплотнительной прокладки. Смотрите раздел "Материалы" данной таблицы.)	-50...+200°C / -58...+392°F	
Давление	-1...40 бар изб / -14,5...580 фунт/кв.дюйм изб	
Диэлектрическая постоянная	≥ 1,6 в режиме прямого измерения; ≥ 1,1 в режиме TBF	
Устойчивость к вибрации	EN 60721-3-4, Категория 4M3 (5...8,22 Гц: ±0,75 мм / 8,22...200 Гц: 0,2g; 5g полусинусоидальный импульс: 6 мс)	EN 60721-3-4, Категория 4M4 (5...8,51 Гц: ±3,5мм / 8,51...200 Гц: 1g; 15g полусинусоидальный импульс: 6 мс)

	Одноствержневой сенсор Ø16 мм / 0,63"	Односторовый сенсор Ø8 мм / 0,32"
--	---------------------------------------	-----------------------------------

## Материалы

Сенсор	Нержавеющая сталь (1.4404 / 316L)	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)
Уплотнительная прокладка (технологическое уплотнение)	Система технологического уплотнения из PTFE: FKM/FPM (-40...+200°C / -40...+392°F); Kalrez® 6375 (-20...+200°C / -4...+392°F); EPDM (-50...+150°C / -58...+302°F)	
Технологическое присоединение	Нержавеющая сталь (1.4404 / 316L)	
Прочие компоненты, контактирующие с измеряемой средой	PTFE	

## Технологические присоединения

Резьба	По дополнительным данным об опциях смотрите <i>Код заказа</i> на странице 186
Фланец	По дополнительным данным об опциях смотрите <i>Код заказа</i> на странице 186

Шероховатость уплотнительной поверхности для вариантов фланцевых присоединений:

Тип (уплотнительная поверхность фланца)	Шероховатость уплотнительной поверхности фланца, R <sub>a</sub> (мин...макс)	
	[мкм]	[микродюйм – среднеарифметическое отклонение профиля]

## EN 1092-1

B1 или E	3,2...12,5	125...500
----------	------------	-----------

## ASME B16.5

RF или FF	3,2...6,3	125...250
RJ	≤ 1,6	≤ 63

## JIS B2220

RF	3,2...6,3	125...250
----	-----------	-----------

### 8.3 Минимальное напряжение питания

Используйте данные графики для определения минимального напряжения питания при текущей нагрузке в цепи выходного сигнала.

Невзрывозащищённые приборы и приборы с взрывозащитой вида Ex i / IS / NI

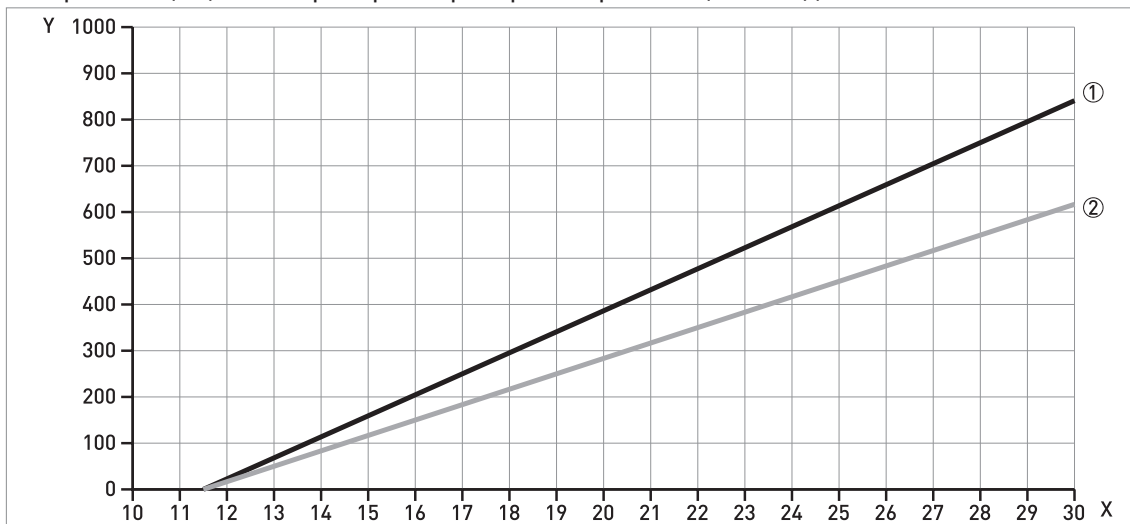


Рисунок 8-2: Для приборов невзрывозащищённого исполнения и исполнения с взрывозащитой вида Ex i / IS / NI: минимальное напряжение питания при выходном токе 22 мА (коммутационный выход - опция реле: 30 мА) на клеммах

X: Электропитание U [В пост. тока]

Y: Нагрузка на токовом выходе  $R_{нагр.}$  [Ом]

① Выход 1: 4...20 мА/HART

Выход 2: 4...20 мА (ПРИМЕЧАНИЕ: используйте дополнительный источник питания для выхода 2)

② Выход 2: коммутационный выход - опция реле

Приборы с взрывозащитой вида Ex d / XP/ DIP

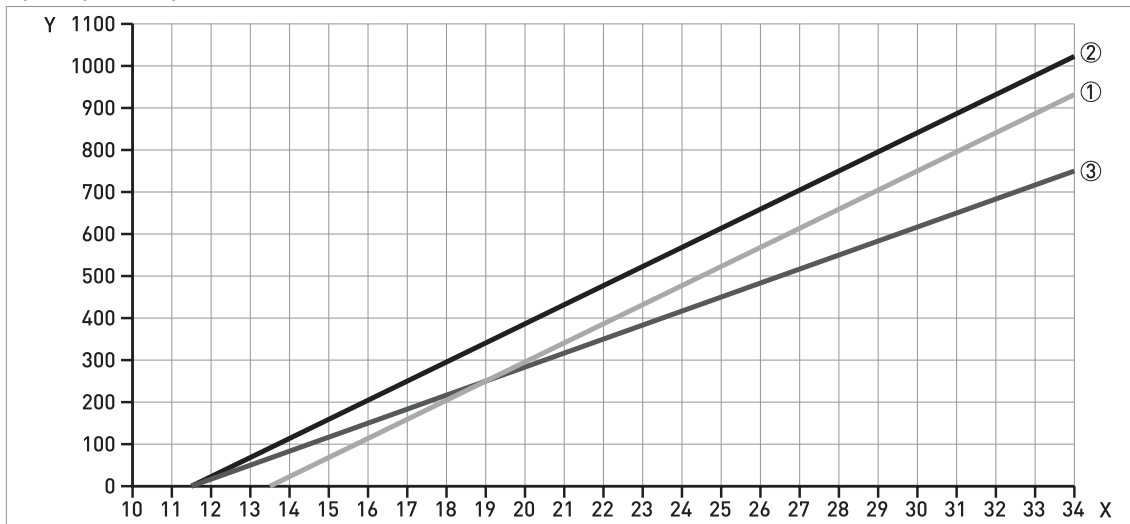


Рисунок 8-3: Невзрывозащищённые приборы и приборы с взрывозащитой вида Ex d / XP/ DIP: минимальное напряжение питания при выходном токе 22 мА (коммутационный выход - опция реле: 30 мА) на клеммах

X: Электропитание U [В пост. тока]

Y: Нагрузка на токовом выходе  $R_{нагр.}$  [Ом]

① Выход 1: 4...20 мА/HART

② Выход 2: 4...20 мА (ПРИМЕЧАНИЕ: используйте дополнительный источник питания для выхода 2)

③ Выход 2: коммутационный выход - опция реле

## 8.4 Пределные значения давления и температуры поверхности технологического присоединения

Убедитесь в том, что преобразователи используются в пределах установленных эксплуатационных ограничений. Соблюдайте температурные пределы уплотнений технологического процесса и фланца.



### Внимание!

Температура на технологическом присоединении должна соответствовать температурному диапазону материала уплотнительной прокладки. Ограничения по материалам уплотнительных прокладок указаны на каждом графике ниже. По дополнительным данным о давлении и температуры поверхности технологического применения, см. соответствующие стандарты (EN 1092-1, ASME B16.5 и т.д.).

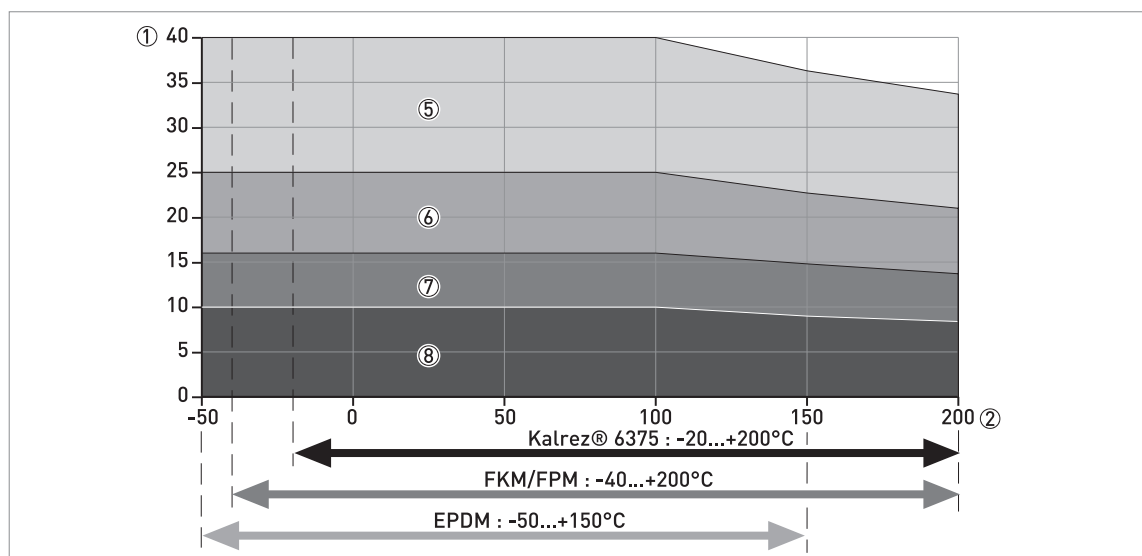


Рисунок 8-4: Диапазон рабочих параметров: график зависимости рабочего давления (бар изб.) от температуры на поверхности технологического присоединения (°C)

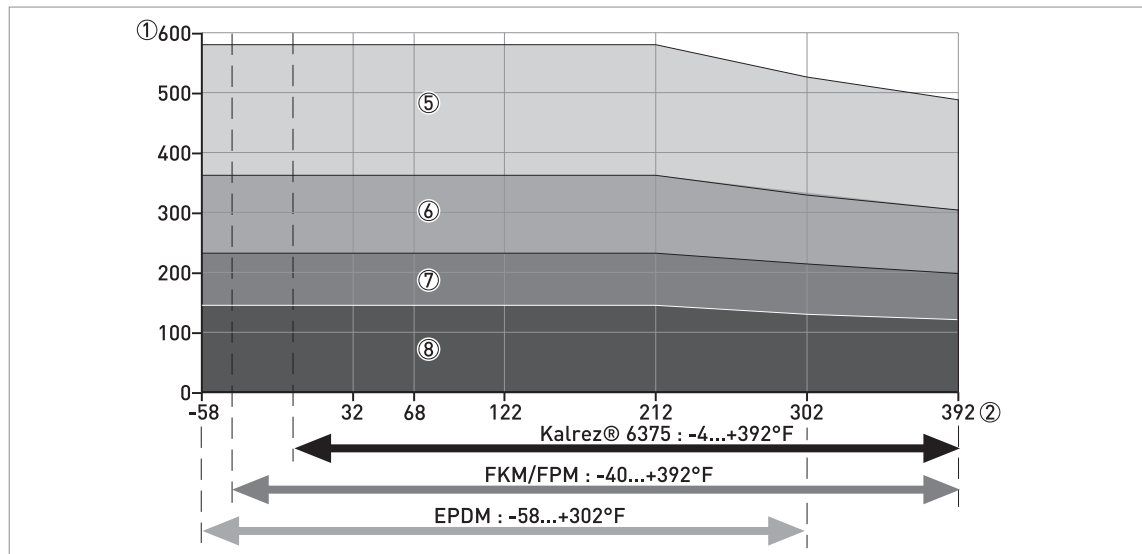


Рисунок 8-5: Диапазон рабочих параметров: график зависимости рабочего давления (фунт/кв.дюйм изб.) от температуры на поверхности технологического присоединения (°F)

- ① Рабочее давление,  $P_s$  [бар изб.]
- ② Температура на технологическом присоединении,  $T$  [°C]
- ③ Рабочее давление,  $P_s$  [фунт/кв.дюйм изб.]
- ④ Температура на технологическом присоединении,  $T$  [°F]
- ⑤ Фланцевое присоединение, PN40 (EN 1092-1) или Класс 300 (ASME B16.5)
- ⑥ Фланцевое присоединение, PN25 (EN 1092-1)
- ⑦ Фланцевое присоединение, PN16 (EN 1092-1) или Класс 150 (ASME B16.5)
- ⑧ Фланцевое присоединение, PN10 (EN 1092-1)

## 8.5 Ограничения при измерениях

Однотросовые и одностержневые сенсоры

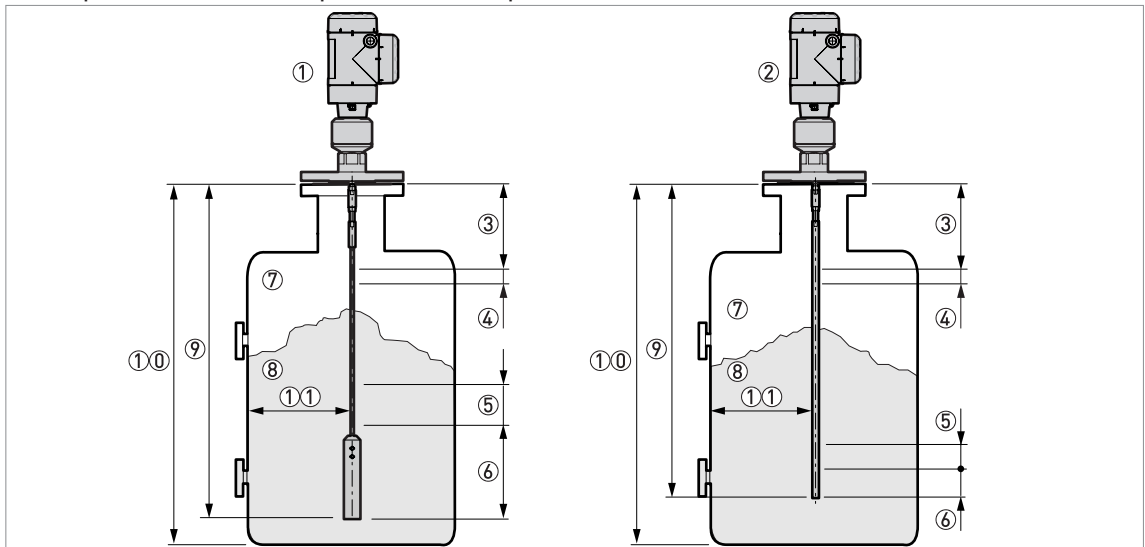


Рисунок 8-6: Ограничения при измерениях

- ① Приборы с однотросовыми сенсорами
- ② Приборы с одностержневыми сенсорами
- ③ **Верхняя мертвая зона:** Область в верхней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ④ **Верхняя нелинейная зона:** Область в верхней части сенсора, в которой точность измерений снижена до  $\pm 30$  мм /  $\pm 1,18$ "
- ⑤ **Нижняя нелинейная зона:** Область в нижней части сенсора, в которой точность измерений снижена до  $\pm 30$  мм /  $\pm 1,18$ "
- ⑥ **Нижняя мертвая зона:** Область в нижней части сенсора, в которой измерения невозможны
- ⑦ Газ (Воздух)
- ⑧ Продукт
- ⑨ L, Длина сенсора
- ⑩ Высота ёмкости
- ⑪ **Минимальное расстояние от сенсора до стенки металлической ёмкости:** Однотросовые или одностержневые сенсоры = 300 мм / 12"



## Ограничения при измерениях (мертвая зона) в мм и дюймах

Сенсор	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,5$			
	Верхняя ③		Нижняя ⑥		Верхняя ③		Нижняя ⑥	
	[мм]	дюйм	[мм]	дюйм	[мм]	дюйм	[мм]	дюйм
Однотросовый сенсор Ø8 мм / 0,32", тип 1 ①	50	1,97	20	0,79	50	1,97	60	2,36
Однотросовый сенсор Ø8 мм / 0,32", тип 2 ②	50	1,97	270	10,63	50	1,97	370	14,57
Одностержневой сенсор	50	1,97	20	0,79	50	1,97	60	2,36

① При наличии на сенсоре противовеса Ø12x100 мм (Ø0,5"×3,9"). При отсутствии противовеса на тросовом сенсоре обратитесь к поставщику за получением подробной информации.

② При наличии на сенсоре противовеса Ø38x245 мм (Ø1,5"×9,6"). При отсутствии противовеса на тросовом сенсоре обратитесь к поставщику за получением подробной информации.

## Ограничения при измерениях (зона нелинейности) в мм и дюймах

Сенсор	$\epsilon_r = 80$				$\epsilon_r = 2,5$			
	Верхняя ④		Нижняя ⑤		Верхняя ④		Нижняя ⑤	
	[мм]	дюйм	[мм]	дюйм	[мм]	дюйм	[мм]	дюйм
Однотросовый сенсор Ø8 мм / 0,32", тип 1 ①	150	5,91	0	0	150	5,91	0	0
Однотросовый сенсор Ø8 мм / 0,32", тип 2 ②	150	5,91	0	0	150	5,91	0	0
Одностержневой сенсор	150	5,91	0	0	150	5,91	0	0

① При наличии на сенсоре противовеса Ø12x100 мм (Ø0,5"×3,9"). При отсутствии противовеса на тросовом сенсоре обратитесь к поставщику за получением подробной информации.

② При наличии на сенсоре противовеса Ø38x245 мм (Ø1,5"×9,6"). При отсутствии противовеса на тросовом сенсоре обратитесь к поставщику за получением подробной информации.

80 - это  $\epsilon_r$  воды; 2,5 - это  $\epsilon_r$  нефти

**Информация!**

При выполнении процедуры автоматической настройки после монтажа прибора значения в таблице корректны. Если процедура автоматической настройки выполнена не была, то значения для зон нечувствительности и нелинейности повышаются. При отсутствии противовеса на тросовом сенсоре обратитесь к поставщику за получением подробной информации.

Пункт меню **2.3.2 Блок-дистанция** устанавливается на заводе на значение 50 мм / 1,97", которое выше или равно максимальной величине мёртвой зоны. Это значение соответствует минимальной диэлектрической постоянной, при которой устройство может измерять уровень продукта. Вы можете настроить параметр **2.3.2 Блок-дистанция** в соответствии с величиной мёртвой зоны (по дополнительным данным смотрите таблицу с предельными значениями параметров измерения). По дополнительным данным о пункте меню смотрите *Описание функции* на странице 73.

## 8.6 Габаритные размеры и вес

### 8.6.1 Общие указания



#### *Информация!*

*Все крышки корпусов имеют байонетное присоединение, кроме приборов взрывозащищенного исполнения (XP / Ex d) или опциональный второй токовый выход / коммутационный выход (реле). Если прибор оснащен вторым опциональным токовым выходом / коммутационным выходом (реле) или имеет взрывозащиту Ex d / XP, крышка клеммного отсека имеет пламягасящую дорожку.*

### 8.6.2 Первичные компоненты

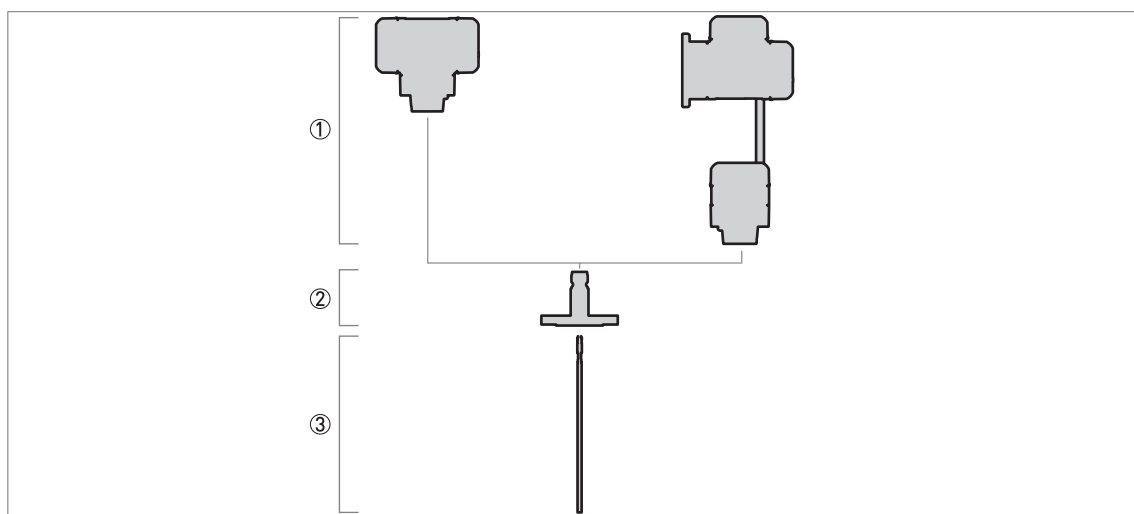


Рисунок 8-7: Первичные компоненты

- ① Преобразователь сигналов. Слева направо:
  - Компактное исполнение (C)
  - Раздельное исполнение (F) – преобразователь сигналов, присоединенный к электронике сенсора с другим корпусом при помощи кабеля с разъемом RS-485
- ② Технологическое присоединение: резьбовое или фланцевое присоединение, включая систему технологического уплотнения. По дополнительным данным, смотрите *Технические характеристики* на странице 144.
- ③ Сенсор

## 8.6.3 Опции преобразователя сигналов и электроники сенсора

## Компактное исполнение (С)

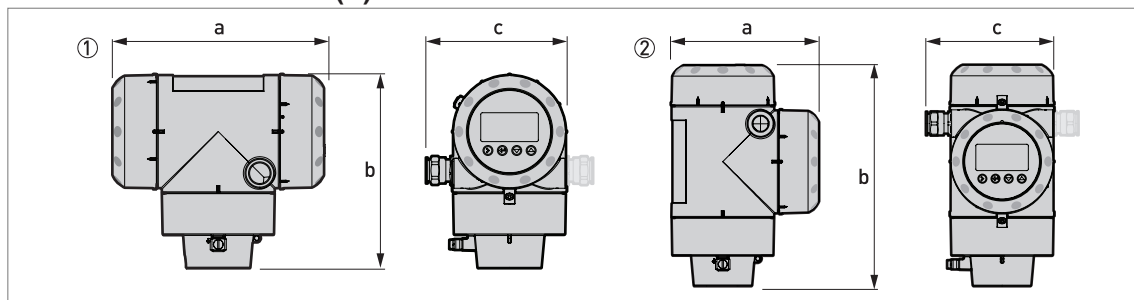


Рисунок 8-8: Компактное исполнение (С)

- ① Компактное исполнение для монтажа в горизонтальном положении  
 ② Компактное исполнение для монтажа в вертикальном положении

**Информация!**

Если прибор имеет опциональный второй токовый выход / коммутационный выход (реле), используйте габаритные размеры, указанные для версий с взрывозащитой вида Ex d / XP.

Габаритные размеры [мм]	Горизонтальное положение		Вертикальное положение	
	He-Ex / Ex i / IS	Опциональный выход / Ex d / XP	He-Ex / Ex i / IS	Опциональный выход / Ex d / XP
<b>a</b>	191	258	147	210
<b>b</b>	175	175	218	218
<b>c</b>	127	127 (153) ①	127	127 (153) ①

① Используйте размеры, указанные в круглых скобках, если устройство имеет 2 токовых выхода или коммутационный выход (реле)

Габаритные размеры дюйм	Горизонтальное положение		Вертикальное положение	
	He-Ex / Ex i / IS	Опциональный выход / Ex d / XP	He-Ex / Ex i / IS	Опциональный выход / Ex d / XP
<b>a</b>	7,52	10,16	5,79	8,27
<b>b</b>	6,89	6,89	8,23	8,23
<b>c</b>	5,00	5,00 (6,02) ①	5,00	5,00 (6,02) ①

① Используйте размеры, указанные в круглых скобках, если устройство имеет 2 токовых выхода или коммутационный выход (реле)

## Раздельное исполнение (F) – корпус раздельного исполнения

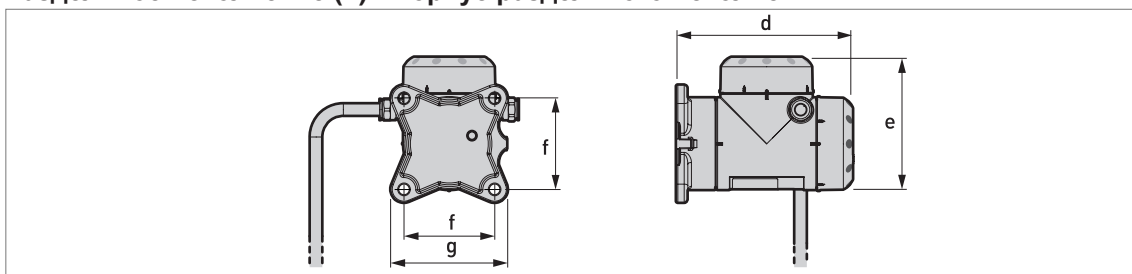


Рисунок 8-9: Раздельное исполнение (F) – корпус раздельного исполнения

**Информация!**

Если прибор имеет опциональный второй токовый выход / коммутационный выход (реле), используйте габаритные размеры, указанные для версий с взрывозащитой вида Ex d / XP.

Габаритные размеры [мм]	Раздельное исполнение	
	He-Ex / Ex i / IS	Оptionальный выход / Ex d / XP
<b>d</b>	195	195
<b>e</b>	146	209
<b>f</b>	100	100
<b>g</b>	130	130

Габаритные размеры дюйм	Раздельное исполнение	
	He-Ex / Ex i / IS	Оptionальный выход / Ex d / XP
<b>d</b>	7,68	7,68
<b>e</b>	5,75	8,23
<b>f</b>	3,94	3,94
<b>g</b>	5,12	5,12

## Раздельное исполнение (F) – корпус электроники сенсора

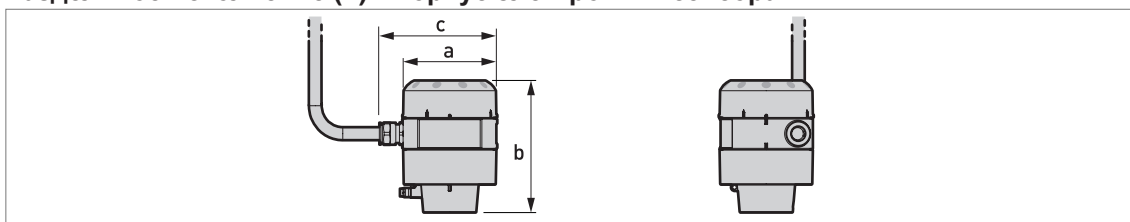


Рисунок 8-10: Раздельное исполнение (F) – корпус электроники сенсора

Габаритные размеры [мм]	Раздельное исполнение	
	He-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP
<b>a</b>	104	104
<b>b</b>	142	142
<b>c</b>	129	129

Габаритные размеры дюйм	Раздельное исполнение	
	He-Ex / Ex i / IS	Ex d / XP
<b>a</b>	4,09	4,09
<b>b</b>	5,59	5,59
<b>c</b>	5,08	5,08

## Вес преобразователя сигналов и корпуса электроники сенсора

Тип корпуса	Вес			
	Корпус из алюминия		Корпус из нержавеющей стали	
	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]
Преобразователь сигналов компактного исполнения	2,8	6,2	6,4	14,1
Преобразователь сигналов раздельного исполнения ①	2,5	5,5	5,9	13,0
Корпус электроники сенсора ①	1,8	4,0	3,9	8,6

## Один выход / Невзрывозащищённое исполнение / искробезопасная цепь (Ex i / IS)

Преобразователь сигналов компактного исполнения	2,8	6,2	6,4	14,1
Преобразователь сигналов раздельного исполнения ①	2,5	5,5	5,9	13,0
Корпус электроники сенсора ①	1,8	4,0	3,9	8,6

## Оptionальный выход / Взрывозащищённое исполнение (Ex d / XP)

Преобразователь сигналов компактного исполнения	3,2	7,1	7,5	16,5
Преобразователь сигналов раздельного исполнения ①	2,9	6,40	7,1	15,65
Корпус электроники сенсора ①	1,8	4,0	3,9	8,6

① Раздельное исполнение прибора состоит из "преобразователя сигналов раздельного исполнения" и "корпуса электроники сенсора". Более подробная информация представлена в пункте "Габаритные размеры корпуса" в начале данного раздела.

## 8.6.4 Варианты технологических присоединений

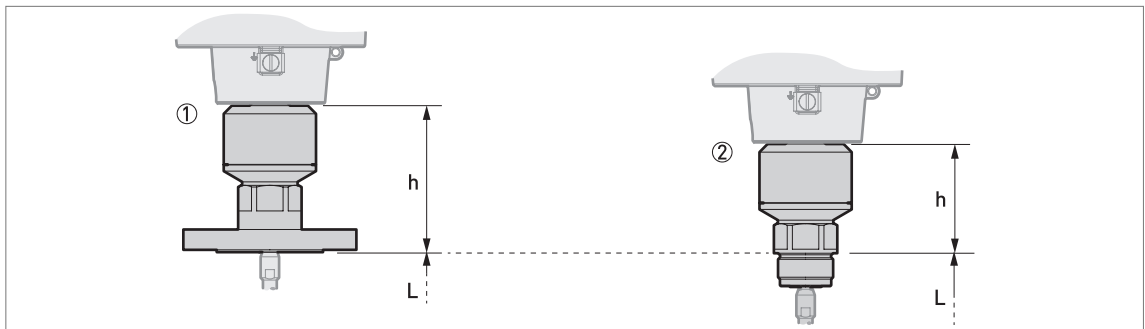


Рисунок 8-11: Варианты технологических присоединений

h = высота технологического присоединения

L = длина сенсора

① Фланцевое присоединение с системой одинарного технологического уплотнения PTFE

② Резьбовое присоединение с системой одинарного технологического уплотнения из PTFE

Технологическое присоединение	Система технологического уплотнения	Габаритные размеры [мм]	
		h	L
Фланец	Одинарное уплотнение из PTFE	126	①
Резьбовое присоединение	Одинарное уплотнение из PTFE	94	①

① См. пункт "Опции сенсора" в данном разделе

Технологическое присоединение	Система технологического уплотнения	Габаритные размеры [дюйм]	
		h	L
Фланец	Одинарное уплотнение из PTFE	4,96	①
Резьбовое присоединение	Одинарное уплотнение из PTFE	3,70	①

① См. пункт "Опции сенсора" в данном разделе

## 8.6.5 Варианты сенсоров

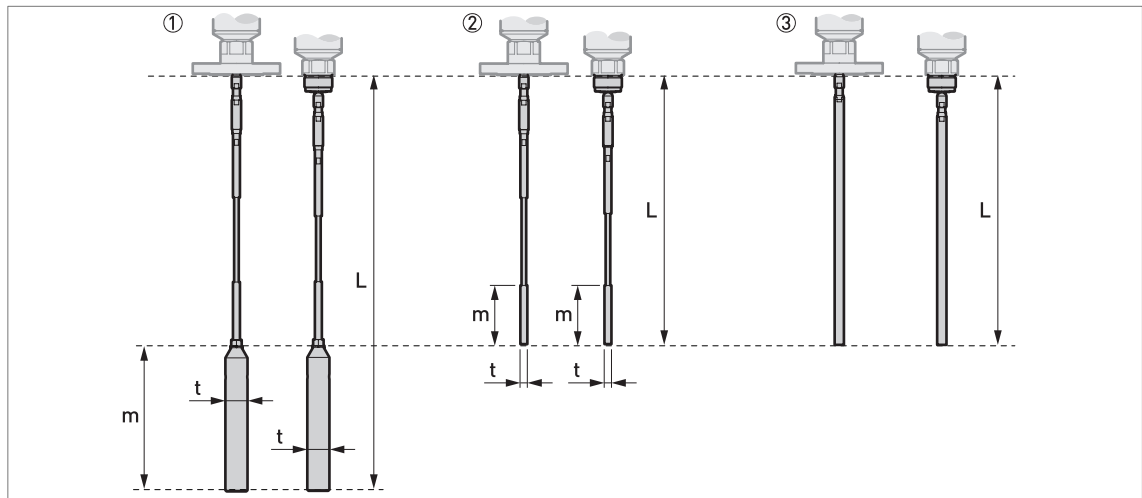


Рисунок 8-12: Варианты сенсоров

- ① Однотросовый сенсор диаметром 8 мм / 0,32" (резьбовое и фланцевое исполнение – стандартный контргруз 1)  
 ② Однотросовый сенсор диаметром 8 мм / 0,32" (резьбовое и фланцевое исполнение – стандартный контргруз 2)  
 ③ Одностержневой сенсор 8 мм / 0,32" (резьбовое и фланцевое исполнение).

**Информация!**

Полная длина сенсора ( $L$ ), включая длину противовеса.

Доступны другие опции окончания сенсора. Дополнительная информация по размерам представлена на следующих страницах.

Сенсоры	Габаритные размеры [мм]			
	L мин.	L макс.	м	т
Однотросовый сенсор Ø8 мм, тип 1	1000	40000	245	Ø38
Однотросовый сенсор Ø8 мм, тип 2	1000	40000	100	Ø12
Одностержневой сенсор Ø16 мм ①	600	4000	—	—

① Прибор с этим вариантом сенсора необходимо собирать на месте установки. Порядок сборки смотрите в разделе "Порядок сборки одностержневого (цельного) сенсора" в главе "Установка".

Сенсоры	Габаритные размеры [дюйм]			
	L мин.	L макс.	м	т
Однотросовый сенсор Ø0,32", тип 1	39	1575	9,65	Ø1,5
Однотросовый сенсор Ø0,32", тип 2	39	1575	3,94	0,47
Одностержневой сенсор диаметром 0,63" ①	24	157,5	—	—

① Прибор с этим вариантом сенсора необходимо собирать на месте установки. Порядок сборки смотрите в разделе "Порядок сборки одностержневого (цельного) сенсора" в главе "Установка".

Опции окончания сенсора для однотросового сенсора диаметром 8 мм / 0,32"

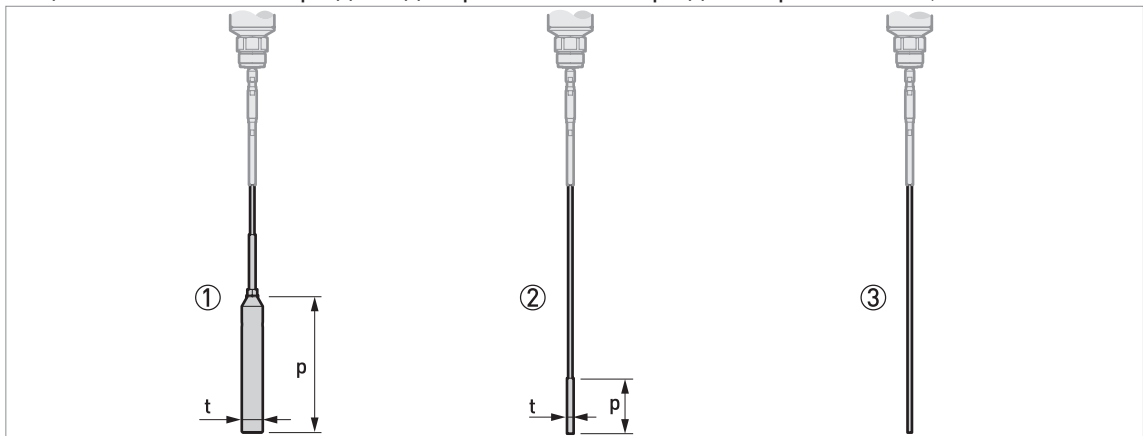


Рисунок 8-13: Опции окончания сенсора для однотросового сенсора диаметром 8 мм / 0,32"

- ① Стандартный контргруз 1
- ② Стандартный контргруз 2
- ③ Открытый конец

Тип окончания сенсора	Габаритные размеры [мм]	
	ρ	τ
Контргруз 1	245	∅38
Контргруз 2	100	∅12
Открытый конец	—	—

Тип окончания сенсора	Габаритные размеры [дюйм]	
	ρ	τ
Контргруз 1	9,65	∅1,5
Контргруз 2	3,94	0,47
Открытый конец	—	—

## Вес сенсоров

Сенсоры	Технологическое присоединение	Вес технологических присоединений		Вес сенсоров	
		[кг]	[фунт]	[кг/м]	[фунт/фут]
Однотросовый сенсор диаметром 8 мм / 0,32"	Резьбовое присоединение	2,5	5,1	0,4 ①	0,27 ①
	Фланец	4,0...36,5	8,8...80,5		
Одностержневой сенсор диаметром 16 мм / 0,63"	Резьбовое присоединение	2,5	5,1	1,6 ②	1,07 ②
	Фланец	4,0...36,5	8,8...80,5		

① Данное значение не включает вес контргруза или технологического присоединения

② Это значение не включает вес технологического присоединения



## 8.6.6 Защитный козырёк

Преобразователи сигналов для монтажа в вертикальном положении

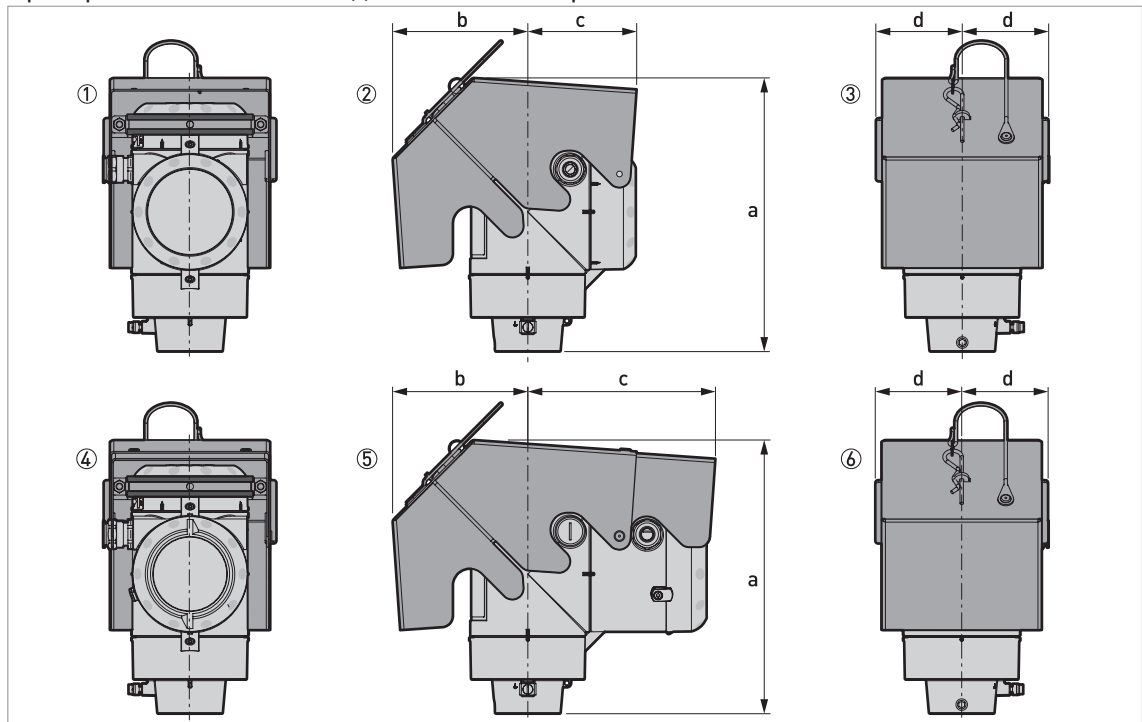


Рисунок 8-14: Преобразователи сигналов для монтажа в вертикальном положении

- ① He-Ex / Ex i / IS: Вид сзади (защитный козырёк опущен)
- ② He-Ex / Ex i / IS: Правая сторона (защитный козырёк опущен)
- ③ He-Ex / Ex i / IS: Вид спереди (защитный козырёк опущен)
- ④ Опциональный выход / Ex d / XP: Вид сзади (защитный козырёк опущен)
- ⑤ Опциональный выход / Ex d / XP: Правая сторона (защитный козырёк опущен)
- ⑥ Опциональный выход / Ex d / XP: Вид спереди (защитный козырёк опущен)

Защитный козырёк	Исполнение	Габаритные размеры [мм]				Вес [кг]
		a	b	c	d	
Преобразователь сигналов для монтажа в вертикальном положении	He-Ex / Ex i / IS	241	118	96	77	1,3
	Оptionальный выход / Ex d / XP	241	118	166	77	1,5

Защитный козырёк	Исполнение	Габаритные размеры [дюйм]				Вес [фунт]
		a	b	c	d	
Преобразователь сигналов для монтажа в вертикальном положении	He-Ex / Ex i / IS	9,5	4,6	3,8	3,0	2,9
	Оptionальный выход / Ex d / XP	9,5	4,6	6,5	3,0	3,3

Преобразователи сигналов для монтажа в горизонтальном положении

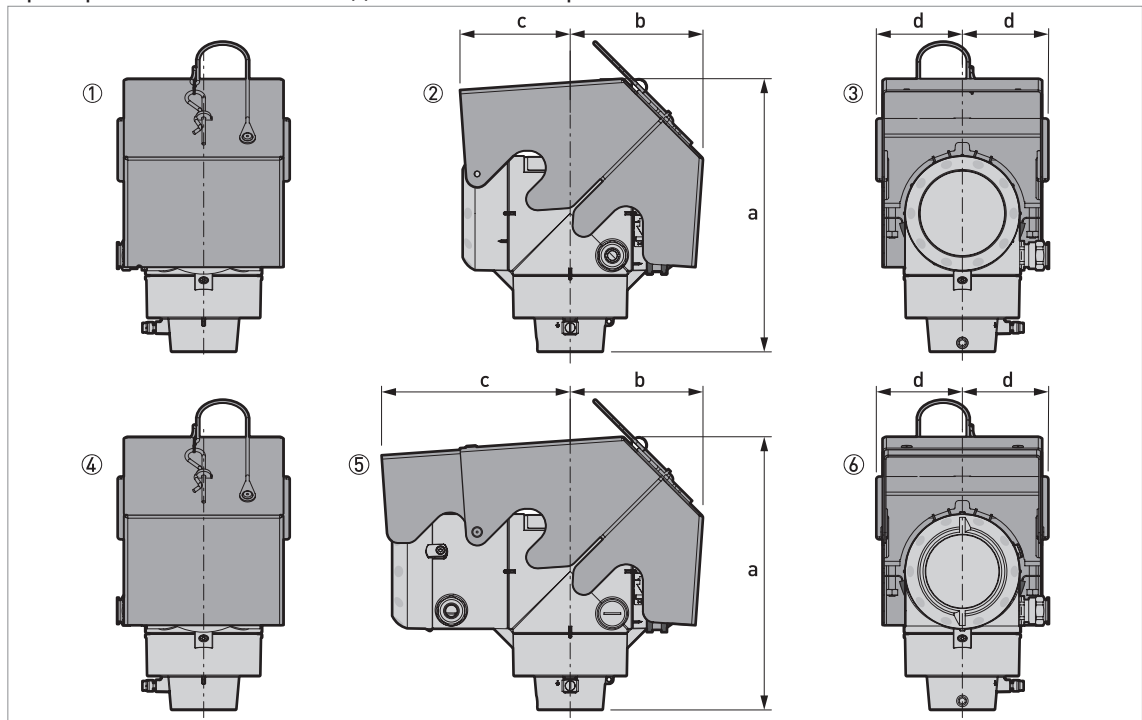


Рисунок 8-15: Преобразователи сигналов для монтажа в горизонтальном положении

- ① He-Ex / Ex i / IS: Вид спереди (защитный козырёк опущен)
- ② He-Ex / Ex i / IS: Левая сторона (защитный козырёк опущен)
- ③ He-Ex / Ex i / IS: Вид сзади (защитный козырёк опущен)
- ④ Опциональный выход / Ex d / XP: Вид спереди (защитный козырёк опущен)
- ⑤ Опциональный выход / Ex d / XP: Левая сторона (защитный козырёк опущен)
- ⑥ Опциональный выход / Ex d / XP: Вид сзади (защитный козырёк опущен)

Защитный козырёк	Исполнение	Габаритные размеры [мм]				Вес [кг]
		a	b	c	d	
Преобразователь сигналов для монтажа в горизонтальном положении	He-Ex / Ex i / IS	243	118	96	77	1,3
	Оptionальный выход / Ex d / XP	243	118	166	77	1,5

Защитный козырёк	Исполнение	Габаритные размеры [дюйм]				Вес [фунт]
		a	b	c	d	
Преобразователь сигналов для монтажа в горизонтальном положении	He-Ex / Ex i / IS	9,6	4,6	3,8	3,0	2,9
	Оptionальный выход / Ex d / XP	9,6	4,6	6,5	3,0	3,3

Алматы (7273)495-231  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курган (3522)50-90-47  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Ноябрьск (3496)41-32-12

Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саранск (8342)22-96-24  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35  
Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

<https://opti.nt-rt.ru> || [opti@nt-rt.ru](mailto:opti@nt-rt.ru)