



## DK32 - DK34 - DK37 Руководство по эксплуатации

Ротаметр

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

Подлежит изменениям без предварительного уведомления.

Авторское право 2013 принадлежит  
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 г. Дуйсбург (Германия)

<b>1</b>	<b>Правила техники безопасности</b>	<b>5</b>
1.1	Назначение прибора.....	5
1.2	Сертификаты.....	5
1.3	Правила техники безопасности изготовителя.....	6
1.3.1	Авторское право и защита информации.....	6
1.3.2	Заявление об ограничении ответственности.....	6
1.3.3	Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства.....	7
1.3.4	Информация по документации.....	7
1.3.5	Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения.....	8
1.4	Указания по безопасности для обслуживающего персонала.....	8
<b>2</b>	<b>Описание прибора</b>	<b>9</b>
2.1	Комплект поставки.....	9
2.2	Версии исполнения устройства.....	10
2.3	Шильда.....	11
2.4	Наименование кода.....	12
<b>3</b>	<b>Монтаж</b>	<b>13</b>
3.1	Указания по монтажу.....	13
3.2	Хранение.....	13
3.3	Требования к монтажу.....	13
<b>4</b>	<b>Электрический монтаж</b>	<b>14</b>
4.1	Правила техники безопасности.....	14
4.2	Электрическое подключение предельных выключателей.....	15
4.3	Настройка предельного выключателя.....	16
4.4	Предельные выключатели DK37/M8M.....	17
4.5	Выход электрического сигнала DK37/M8E.....	18
4.5.1	Электропитание.....	19
4.5.2	Нагрузка для связи по протоколу HART®.....	19
4.5.3	Задание параметров.....	19
4.6	Заземляющие соединения.....	20
4.7	Класс защиты.....	21
<b>5</b>	<b>Пуско-наладочные работы</b>	<b>22</b>
5.1	Стандартное исполнение устройства.....	22
<b>6</b>	<b>Техническое обслуживание</b>	<b>23</b>
6.1	Содержание и техническое обслуживание.....	23
6.2	Доступность запасных частей.....	24
6.3	Доступность сервисного обслуживания.....	24
6.3.1	Информация общего характера.....	24
6.3.2	Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии).....	25
6.4	Утилизация.....	25

7 Технические характеристики	26
7.1 Принцип работы .....	26
7.2 Технические характеристики .....	27
7.3 Габаритные размеры .....	31
7.4 Таблица расходов .....	34
7.5 Регуляторы перепада давления .....	36
8 Примечания	39

## 1.1 Назначение прибора



### *Осторожно!*

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



### *Информация!*

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

Ротаметры производства KROHNE Messtechnik GmbH предназначены для измерения жидкостей, газов и пара.

В частности, данные расходомеры подходят для измерения следующих сред:

- Жидкости
- Углеводороды
- Вода
- Химические вещества с низкой коррозионной активностью
- Насыщенный пар
- Перегретый пар
- Промышленные газы



### *Опасность!*

*Если измерительные приборы используются во взрывоопасных зонах, следуйте дополнительным указаниям по монтажу и эксплуатации, приведенным в руководстве к оборудованию во взрывозащищенном исполнении.*



### *Внимание!*

*Полную ответственность за использование расходомеров в соответствии с условиями, назначением и учетом коррозионной устойчивости материалов, используемых для технологической обработки продукта, несет оператор.*

*Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению. Не используйте продукты с абразивными свойствами или высокой вязкостью.*

## 1.2 Сертификаты



Расходомер соответствует нормативным требованиям следующих директив ЕС:

- Директива по устройствам, работающим под давлением 97/23/ЕС
- Директива по электромагнитной совместимости 89/336/ЕС для приборов с электрическими опциями
- Директива ATEX 94/9/ЕС для оборудования, используемого во взрывоопасных зонах а также
- рекомендациям NAMUR NE 21 и NE 43 (DK37/M8E)

KROHNE Messtechnik GmbH & Co. KG гарантирует успешно пройденные испытания устройства применением маркировки знаком CE.

## 1.3 Правила техники безопасности изготовителя

### 1.3.1 Авторское право и защита информации

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

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

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

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

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

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

### 1.3.2 Заявление об ограничении ответственности

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

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

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

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

### 1.3.3 Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства

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

### 1.3.4 Информация по документации

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

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

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

## 1.3.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения

Предупреждения относительно безопасного пользования обозначаются следующими символами.



**Опасность!**

*Настоящая информация относится к непосредственным рискам при работе с электричеством.*



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Внимание!**

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



**Осторожно!**

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



**Информация!**

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



**Официальное уведомление!**

*Настоящее примечание содержит информацию по законодательно установленным предписаниям и стандартам.*



**• ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ ОПЕРАЦИИ**

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

**⇒ РЕЗУЛЬТАТ**

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

## 1.4 Указания по безопасности для обслуживающего персонала



**Внимание!**

*Как правило, допускается монтировать, вводить в действие, эксплуатировать и обслуживать производимые изготовителем измерительные устройства исключительно силами уполномоченного на эти виды работ персонала, прошедшего соответствующее обучение.*

*Настоящий документ предоставляется с целью оказания содействия в организации такого эксплуатационного режима, который позволит безопасно и эффективно применять данный прибор.*

## 2.1 Комплект поставки



**Информация!**

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



**Информация!**

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



**Информация!**

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

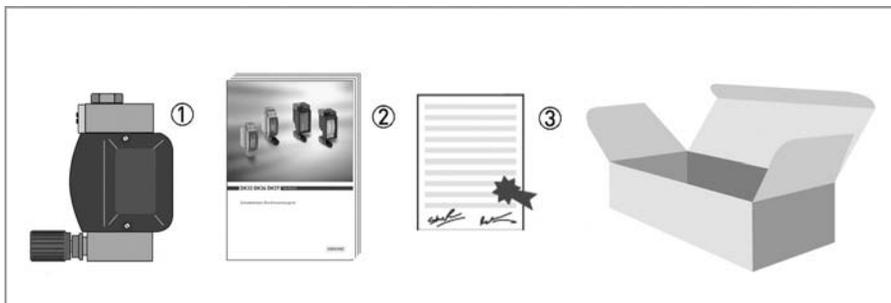


Рисунок 2-1: Комплект поставки

- ① Расходомер, версия в соответствии с заказом
- ② Руководство
- ③ Сертификаты, сертификат калибровки (поставляются только под заказ)

## 2.2 Версии исполнения устройства

- DK32 с клапаном и горизонтальным соединением
- DK34 без клапана и вертикального соединения
- DK37 с клапаном и горизонтальным соединением

Дополнительно доступны следующие версии исполнения:

- с регулятором давления на входе
- с регулятором давления на выходе

Версии исполнения устройства



- ① DK32 с клапаном - с горизонтальным соединением
- ② DK34 без клапана - с вертикальным соединением
- ③ DK37/M8E с клапаном и электронным дисплеем
- ④ DK37/M8M с клапаном и механическим дисплеем

Версии исполнения с регулятором



- ① DK32 с регулятором давления на входе
- ② DK37 с регулятором давления на входе

## 2.3 Шильда



### Информация!

Перед монтажом расходомера убедитесь в том, что приведенная на шильде информация соответствует параметрам заказа.

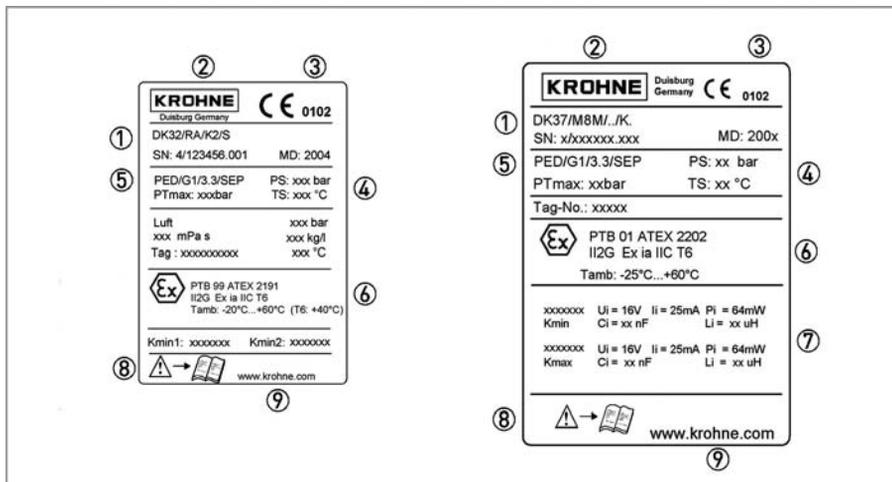


Рисунок 2-2: Шильды

- ① Тип измерительного прибора
- ② Изготовитель
- ③ Утвержденный ATEX и DGRL орган
- ④ Расчетные данные: номинальная температура и давление
- ⑤ Данные по директиве DGRL
- ⑥ Данные по взрывобезопасности
- ⑦ Параметры электрических соединений
- ⑧ Учитывайте приведенные в руководстве сведения
- ⑨ Веб-сайт KROHNE

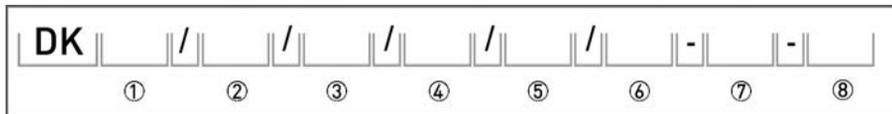
### Дополнительная маркировка на расходомере:

- SO - заказ на покупку / номер позиции
- PA - Номер заказа
- Vx - Шифр продукта
- AC - Код изделия

## 2.4 Наименование кода

Наименование кода DK32 DK34

Наименование кода состоит из следующих элементов \*:

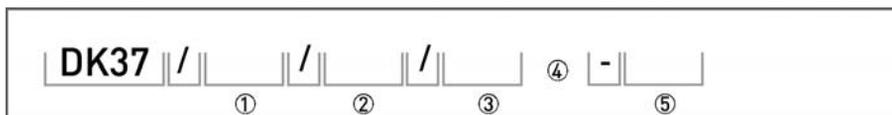


- ① 32 - с клапаном и горизонтальным соединением / 34 без клапана и вертикального соединения
- ② RE - регулятор давления на входе / RA - регулятор давления на выходе
- ③ K1 - один предельный выключатель / K2 - два предельных выключателя
- ④ S - разъем / L - кабельная муфта с кабелем
- ⑤ HT - вариант для работы при высоких температурах
- ⑥ A - предельный выключатель, прошедший типовые испытания EC
- ⑦ EX - взрывозащищенное оборудование
- ⑧ SK - соответствие уровню безопасности SIL2 для предельных выключателей в соответствии с IEC 61508

\* нетребуемые позиции опускаются (нет пустых позиций)

Наименование кода DK37

Наименование кода \* состоит из следующих элементов:



- ① M8M - механический дисплей / M8E - электронный дисплей и выход сигнала 4...20 мА
- ② RE - регулятор давления на входе / RA - регулятор давления на выходе
- ③ K1 - один предельный выключатель / K2 - два предельных выключателя
- ④ Ex не является частью обозначения
- ⑤ SK - соответствие уровню безопасности SIL2 для предельных выключателей в соответствии с IEC 61508  
SE - соответствие уровню безопасности SIL1 токового выхода в соответствии с IEC 61508

\* нетребуемые позиции опускаются (нет пустых позиций)

### 3.1 Указания по монтажу



**Информация!**

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



**Информация!**

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



**Информация!**

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

### 3.2 Хранение

- Храните расходомер в сухом незапыленном помещении.
- Избегайте воздействия прямых лучей солнца.
- Храните расходомер в оригинальной упаковке.
- Для стандартных измерительных приборов допустимая температура хранения составляет от -40 до +80°C.

### 3.3 Требования к монтажу



**Осторожно!**

Во время установки расходомеров на трубопроводы соблюдайте следующие указания:

- Ротаметр необходимо устанавливать в вертикальном положении (принцип измерения). Поток должен быть направлен снизу вверх. При установке придерживайтесь указаний директивы VDI/VDE 3513, страница 3.
- Перед подключением расходомера продуйте или промойте ведущие к нему трубы.
- Перед установкой расходомера трубы для газовых потоков следует высушить.
- Используйте соединения расходомера, которые соответствуют его версии.
- Устанавливайте соединения расходомера с трубами на одной оси, чтобы избежать возникновения в них напряжения.
- При необходимости трубопровод следует установить на опоры, чтобы избежать передачи вибрации на расходомер.
- Не укладывайте сигнальные кабели в непосредственной близости от кабелей питания.
- Если необходимо установить рядом несколько приборов, необходимо обеспечить минимальное расстояние между ними (см. Технические характеристики).

## 4.1 Правила техники безопасности



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Внимание!**

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



**Информация!**

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

## 4.2 Электрическое подключение предельных выключателей

Электрическое подключение предельных выключателей подразумевает следующее:

- DK.././S - в разъеме
- DK.././L - с помощью заранее установленного кабеля.



Необходимо выполнить следующие процедуры (DK.././S):

- Ослабить винт ⑥ вилки разъема
- Извлечь вилку
- Полностью достать винт ⑥ из вилки
- Ввести отвертку в отверстие с маркировкой ⑤ (поднять) и извлечь клеммный бокс
- Протянуть соединительный кабель через кабельную муфту.
- Вставить кабель (макс. 1,5 мм<sup>2</sup>) и закрепить винтом.

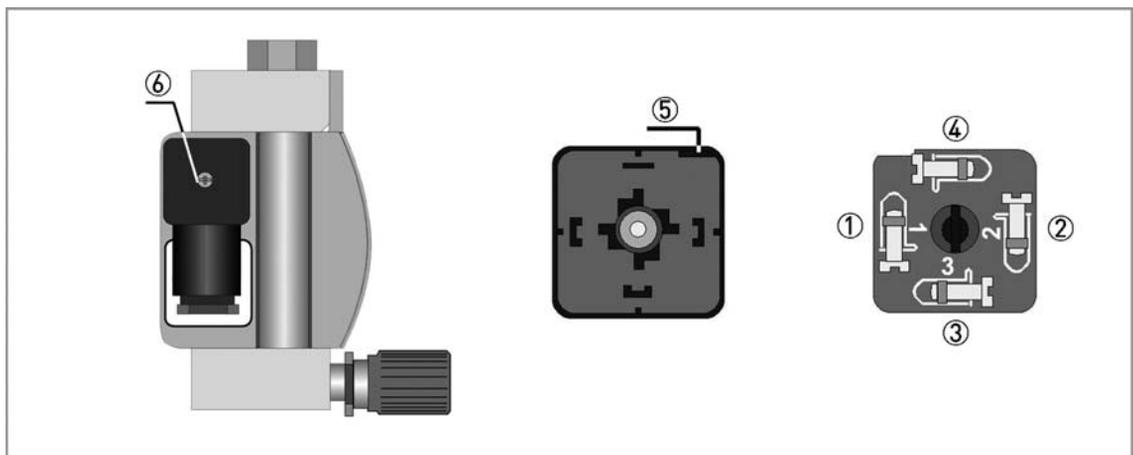


Рисунок 4-1: Электрическое подключение предельных выключателей

⑤ - Паз для поднятия

⑥ - Крепежный винт клеммной коробки

	Соединение контактов	Цвета проводов собранного кабеля
①	Мин. минус	белый
②	Мин. плюс	желтый
③	Макс. минус	зеленый
④	Макс. плюс	коричневый

## Подключение трехпроводного язычкового герметизированного контакта

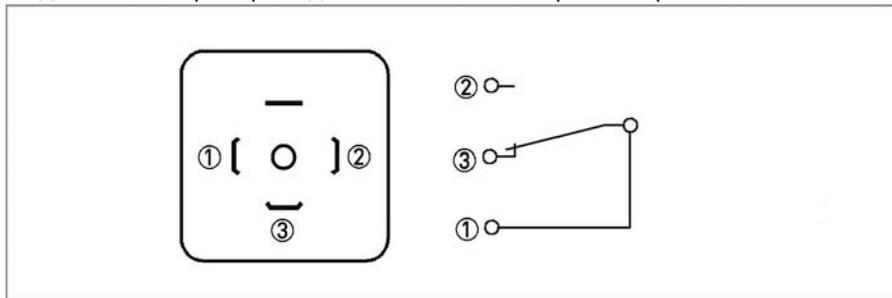


Рисунок 4-2: Электрическое подключение предельного выключателя с язычковым герметизированным контактом

Цвета жил кабеля для расходомеров с заранее установленными кабелями:

- ① Провод с силиконовой изоляцией - желтый/зеленый / провод с ФЭП изоляцией - красный
- ② Провод с силиконовой изоляцией - коричневый / провод с ФЭП изоляцией - коричневый
- ③ Провод с силиконовой изоляцией - синий / провод с ФЭП изоляцией - синий

## 4.3 Настройка предельного выключателя

Переместите указатели вдоль шкалы на требуемые предельные значения на мин. контакте ① и макс. контакте ② с помощью скользящей муфты.

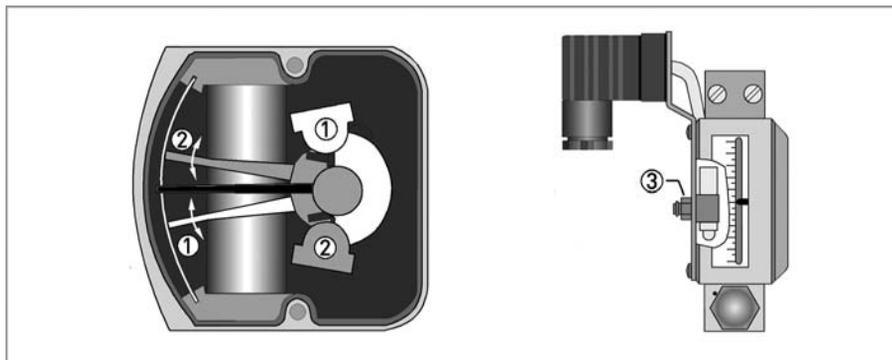


Рисунок 4-3: Параметры предельного выключателя



Регулировка предельного выключателя с язычковым герметизированным контактом:

- Ослабьте гайку ③
- Установите на патроне язычкового геркона требуемое значение.
- Затяните гайку ③

## Комментарии

Язычковый герметизированный контакт замыкается непосредственно поплавковым магнитом. Требуемый эксплуатационный режим может быть установлен только в режиме измерения. Невозможно выполнить соотнесение со шкалой и/или указателем.

## 4.4 Пределыные выключатели DK37/M8M

Настройка предельных выключателей может быть выполнена по всей области измерения с помощью указателя максимума. Установленные предельные значения отображаются на шкале. Ввод требуемых предельных значений для указателей выполняется скользящей муфтой на шкале.

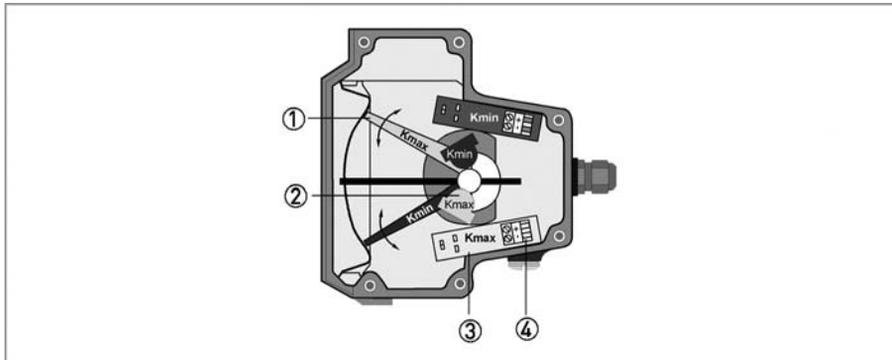


Рисунок 4-4: Настройка предельного выключателя

- ① Указатель максимума, индикатор точки переключения
- ② Пределный выключатель
- ③ Соединительная плата
- ④ Присоединительная клемма

## 4.5 Выход электрического сигнала DK37/M8E

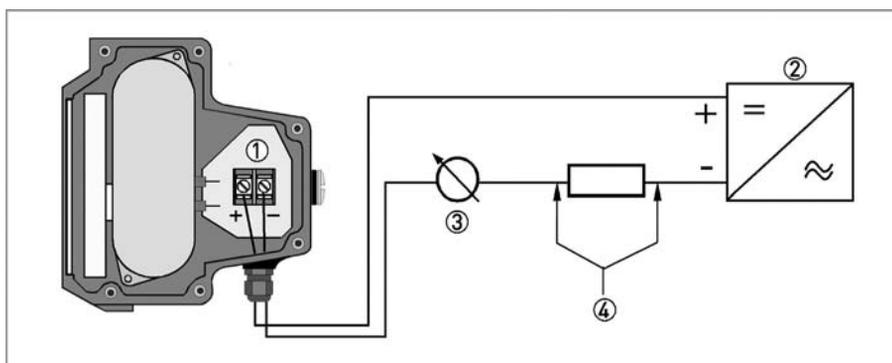


Рисунок 4-5: Электрические присоединения M8E

- ① Присоединительная клемма
- ② Дополнительный источник питания 14,8...30 В пост. тока
- ③ Измерительный сигнал 4...20 мА
- ④ Внешняя нагрузка, связь по протоколу HART®

Электрические схемы подключения к другим устройствам, например, цифровым блокам оценки или оборудованию технологического контроля, должны рассчитываться с особой тщательностью. В некоторых случаях наличие внутренних соединений в данных устройствах (например, земля с защитным заземлением, контур заземления) могут привести к возникновению недопустимого напряжения, что способно нарушить работу самого устройства или подключенного прибора. В таких случаях рекомендуется использовать защищенное сверхнизкое напряжение (PELV).

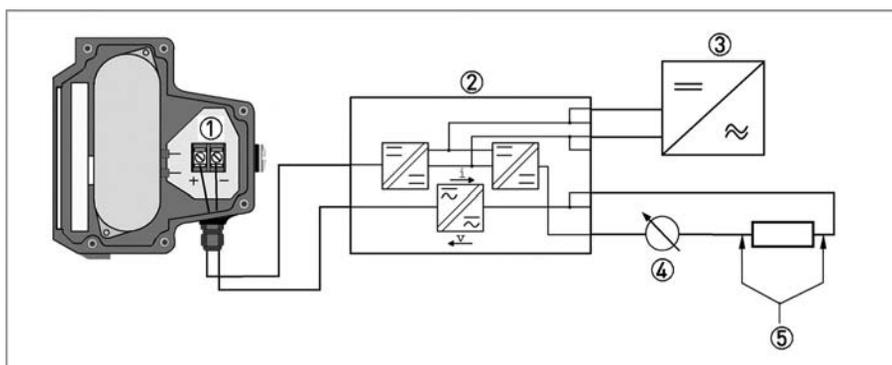


Рисунок 4-6: Электрическое соединение с гальванической изоляцией

- ① Присоединительная клемма
- ② Изолятор питания конвертора с гальванической изоляцией
- ③ Дополнительный источник питания (см. сведения по изолятору источника питания)
- ④ Измерительный сигнал 4...20 мА
- ⑤ Внешняя нагрузка, связь по протоколу HART®

### 4.5.1 Электропитание



**Информация!**

Напряжение источника питания должно быть в пределах от 14,8 В до 30 В пост. тока. Данный параметр основан на общем сопротивлении измерительной цепи. Для его определения следует сложить сопротивление каждого компонента в измерительном контуре (за исключением измерительного прибора).

Необходимое напряжение источника питания можно рассчитать с помощью следующей формулы:

$$U_{\text{внеш.}} = R_L \cdot 22 \text{ мА} + 14,8 \text{ В}$$

где

$U_{\text{внеш.}}$  = минимальное напряжение источника питания, и

$R_L$  = общее сопротивление измерительного контура.



**Информация!**

Минимальный допустимый ток на выходе источника питания должен составлять 22 мА.

### 4.5.2 Нагрузка для связи по протоколу HART®



**Информация!**

Для связи по протоколу HART® необходима нагрузка минимум 230 Ом.

Максимальное сопротивление нагрузки рассчитывается следующим образом:

$$R_L = \frac{U_{\text{ext.}} - 14,8 \text{ В}}{22 \text{ мА}}$$



**Опасность!**

Чтобы предотвратить помехи для выходного сигнала постоянного тока, используйте витой двужильный кабель.

В некоторых случаях может потребоваться экранированный кабель. Подключение экрана (заземление) кабеля допускается только в одной точке (в источнике питания).

### 4.5.3 Задание параметров

Задание параметров для электронного дисплея M8E может быть выполнено по протоколу HART®. Для задания параметров можно использовать описания устройств (DD) для AMS 6.x и PDM 5.2 и Диспетчер типов устройств (DTM) (центр загрузок).

Данные о текущем расходе могут быть переданы по встроенному протоколу HART®. Счетчик расхода поддерживает задание параметров. Возможен контроль двух предельных значений. Предельные значения назначаются для расхода или для переполнения счетчика. На дисплее предельные значения не отображаются.

## 4.6 Заземляющие соединения

Заземление можно выполнить на насадке измерительной части (резьбовое отверстие М4).

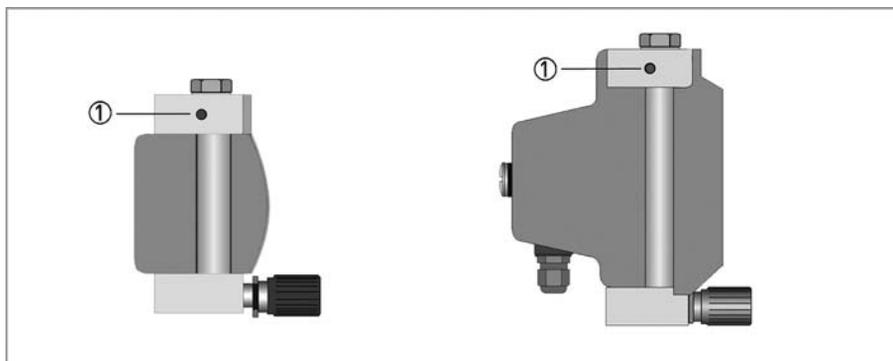


Рисунок 4-7: Заземляющие соединения

① Соединение на землю на измерительной части



**Опасность!**

*Заземляющий проводник не должен передавать любое напряжение помех.*

*Не используйте данный проводник для заземления какого-либо другого электрооборудования.*

## 4.7 Класс защиты

Ротаметры DK32 / DK34 / DK37 были испытаны на предмет определения степени пылевлагозащиты в соответствии со стандартом EN 60529. В ходе испытаний, было подтверждено соответствие следующим классам защиты:

Пылевлагозащита EN 60529	Механическая версия без кабельного уплотнения	Версия с электрическими компонентами и кабельным уплотнением
DK32 / DK34	IP66 / IP68	IP 65
DK37	IP66	IP66



### Опасность!

После завершения всех работ по уходу и техническому обслуживанию расходомера необходимо повторно проверить соответствие степени защиты.



В связи с изложенным выше, необходимо соблюдать следующие требования:

- Использовать только оригинальные уплотняющие прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений. При наличии повреждений прокладки следует заменить.
- Используемые электрические кабели должны быть целыми и соответствовать нормативным требованиям.
- Чтобы защитить корпус от попадания воды, кабель следует уложить с провисанием ③ до расходомера.
- Кабельные уплотнения ② должны быть надежно затянуты.
- Закройте неиспользуемые кабельные вводы специальными заглушками ①.
- Не снимайте с кабельной муфты предусмотренную наружную защитную оболочку.



Рисунок 4-8: Кабельная муфта

- ① Неиспользуемые кабельные муфты следует закрыть заглушками.
- ② Кабельные муфты должны быть надежно затянуты.
- ③ Кабель должен быть уложен с провисанием.

## 5.1 Стандартное исполнение устройства



*Осторожно!*

*При запуске устройства необходимо соблюдать следующие указания:*

- *Сравнить текущее рабочее давление и температуру продукта в системе с техническими характеристиками на шильде (PS и TS). Данные параметры не должны превышаться.*
- *Проверьте совместимость материалов.*
- *Медленно откройте отсечной клапан.*
- *При работе с жидкостями следует аккуратно слить всю жидкость из труб.*
- *При работе с газами повышайте давление медленно.*
- *Не допускайте ударов поплавка (например, вызванных электромагнитными клапанами), так как подобное воздействие может привести к повреждению измерительного прибора или поплавка.*

## 6.1 Содержание и техническое обслуживание

В рамках планового технического обслуживания системы и трубопроводов расходомер также следует проверить на наличие загрязнений, коррозии, механического износа и утечек, а также повреждений измерительной трубы и индикатора.

Рекомендуется проводить такие проверки не реже одного раза в год.

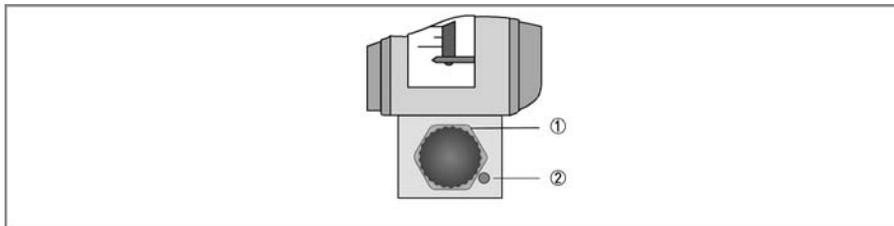
Перед чисткой устройство необходимо демонтировать с трубопровода.



**Осторожно!**

Перед демонтажом устройства с находящимся под давлением труб следует выполнить сброс давления.

При работе расходомеров с агрессивными или опасными продуктами соблюдайте меры предосторожности на случай контакта с остаточными жидкостями в измерительной части. При монтаже расходомера в трубопровод всегда используйте новые прокладки.



**Осторожно!**

В определенных обстоятельствах во время работы для сальниковой набивки может потребоваться регулировка. Это значит, что соединительную гайку ① необходимо повторно затянуть. При необходимости сдавите установочным штифтом ② ее внутреннюю пружину. Усилие затягивания не должно превышать 5 Нм.



**Осторожно!**

Для открытия клапанов, которые длительное время не использовались, может потребоваться более высокое усилие срабатывания.

## 6.2 Доступность запасных частей

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

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

## 6.3 Доступность сервисного обслуживания

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



### *Информация!*

*Более подробную информацию можно получить в ближайшем региональном представительстве фирмы.*

### 6.3.1 Информация общего характера

Изготовитель тщательно подошел к процессам производства и испытаний данного измерительного прибора. При условии, что в ходе монтажа и в период эксплуатации соблюдаются положения настоящего руководства по эксплуатации, вероятность возникновения каких-либо проблем незначительна.



#### *Осторожно!*

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

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



#### *Осторожно!*

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

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

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

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

## 6.4 Утилизация



*Осторожно!*

*Утилизацию следует осуществлять в соответствии с действующими в государстве законодательными актами.*

## 7.1 Принцип работы

Расходомер работает по принципу измерения с помощью поплавка.

Измерительная часть состоит из металлического конуса, в котором поплавок свободно передвигается вниз и вверх. Рабочая среда движется через расходомер от основания кверху.

Поплавок саморегулируется, поэтому действующая на него выталкивающая сила  $A$ , профильное сопротивление  $W$  и его собственный вес  $G$  находятся в равновесии:  $G = A + W$ .

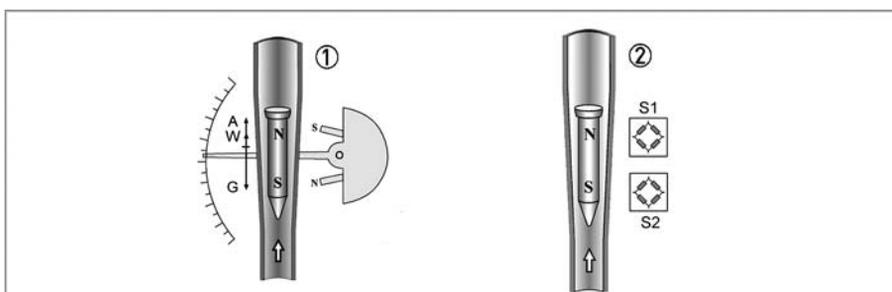


Рисунок 7-1: Принцип работы

В DK32, DK34 и DK37/M8M ① высота поплавка в измерительной части, которая зависит от потока, передается посредством индуктивной связи и отображается на шкале.

В DK37/M8E ② высота поплавка в измерительной части, которая зависит от потока, передается на электронный дисплей датчиков S1 и S2 посредством индуктивной связи.

## 7.2 Технические характеристики



### Информация!

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

### Измерительная система

Диапазон применений	Измерение расхода жидкостей, газов и паров
Метод работы / принцип измерения	Поплавковый принцип измерения
Измеренное значение	
Первичная измеряемая величина	Положение поплавка
Вторичная измеряемая величина	Рабочий и стандартный объемный расход

### Точность измерений

Директива	VDI / VDE Код 3513 Лист 2 ( $q_G = 50\%$ )
DK32 DK34	4,0%
DK37	2,5%

### Условия эксплуатации

Макс. рабочая температура TS	-80...+200°C / -112...+392°F
Рабочее давление PS	Директива 97/23/ЕС по оборудованию, работающему под давлением
Испытательное давление PT	Директива по устройствам, работающим под давлением 97/23/ЕС и AD 2000-HP30
Макс. допустимое рабочее давление PS	130 бар в стандартном исполнении ①

### Класс защиты

DK32 / DK34 без кабельных уплотнений	IP66 и IP68
DK32 / DK34 с кабельными уплотнениями	IP 65
DK37	IP66

### Условия монтажа

Прямой входной/выходной участок	нет
---------------------------------	-----

① более высокое давление по запросу

## Материалы

Верхняя насадка, нижняя насадка, конус	CrNi сталь 1,4404 / 316 L
Верхняя пробка	CrNi сталь 1,4404 / 316 L
Стандартный поплавок	CrNi сталь 1,4404 / 316 L или титан
Измерительное устройство	CrNi сталь 1,4571 / 316 Ti
Золотник	CrNi сталь 1,4404 / 316 L
Прокладка пробки клапана	FPM ①
Прокладка измерительного устройства	FPM и PTFE ①
Корпус индикатора DK32 34	Литой алюминиевый, с покрытием
Корпус индикатора DK37	PPS

① другие материалы прокладки по заказу

## Температура

Макс. технологическая температура при $T_{окр.} < 40^{\circ}\text{C}$ / $104^{\circ}\text{F}$	[ $^{\circ}\text{C}$ ]	[ $^{\circ}\text{F}$ ]
DK32 с клапаном	-40...+150 ①	-40...+302 ①
DK34 без клапана	-80...+150 ①	-112...+302 ①
DK32 DK34 с предельными выключателями	-25/-40...+145	-13/-40...+293
DK37M8M без клапана	-80...+150 ①	-112...+302 ①
DK37M8M с клапаном	-40...+150 ①	-40...+302 ①
DK37/M8M с предельными выключателями	-25/-40...+150	13/-40...+302
DK37M8E с электронным индикатором	-25...+135	-13...+275
Макс. окружающая температура $T_{окр.}$	-25...+70	-13...+158

① Высокотемпературное исполнение до  $200^{\circ}\text{C}/392^{\circ}\text{F}$

## Индикаторы DK32 DK34 DK37/M8M с предельными выключателями

DK32 - 34 /K./S DK37M8M	Присоединение кабельного ввода	M16 x 1,5		
	Прижимная клемма	1,5 мм <sup>2</sup>		
DK32 - 34 /K./S	Диапазон уплотнения	4,5...10 мм		
DK37M8M	Диапазон уплотнения	3..7 мм		
DK32 - 34/K./L	Ø соединительного кабеля	прибл. 7 мм		
	Длина кабеля	прибл. 1,7 м (другая длина по заказу)		
Предельный выключатель		SC2-N0 I7S2002-N	SJ2-SN ①	SJ2-S1N ①
Тип NAMUR		2- проводной	2- проводной	2-проводной
Функция переключаемого элемента		Нормально закрытый	Нормально закрытый	Нормально открытый
Номинальное напряжение U <sub>0</sub>		8 В пост. тока	8 В пост. тока	8 В пост. тока
Флажок вне зоны срабатывания		≥ 3 мА	≥ 3 мА	≤ 1 мА
Флажок в зоне срабатывания		≤ 1 мА	≤ 1 мА	≥ 3 мА
DK32 DK34 с герконовым контактом		Тип переключения		бистабильный
		Воспроизводимость переключения		<5% от значения полной шкалы
		Коммутируемая мощность		12 ВА ②
		Макс. напряжение источника питания		30 В пост. тока ②
		Макс. ток		0,5 А ②

① ориентированный на безопасность

② уменьшенные значения для взрывозащищенной версии

## Индикатор DK37/M8E

Присоединение кабельного ввода	M16 x 1,5
Диаметр кабеля	8...10 мм
Клеммное соединение	M8M/K - 1,5 мм <sup>2</sup> M8E - 2,5 мм <sup>2</sup>
Измерительный сигнал	4...20 мА для значения расхода от 0 до 100%, двухпроводная технология
Источник питания	14,8...30 В пост. тока
Мин. напряжение питания для HART®	20,5 В пост. тока
Влияние напряжения питания	<0,1%
Зависимость от внешнего сопротивления	<0,1%
Температурный дрейф	<10 мкА/К
Макс. внешнее сопротивление / сопротивление нагрузки	640 Ом (30 В пост. тока)
Мин. нагрузка для протокола HART®	250 Ом
Версия прошивки	01,15
Идентификационный №	3204090400

## Конфигурация параметра протокола HART® для M8E

Номер производителя (код)	KROHNE Messtechnik (69)
Наименование модели	M8E (230)
Версия протокола HART®	5,1
Версия устройства	1
Физический уровень	FSK
Категория прибора	Преобразователь

## Рабочие характеристики M8E

Рабочие параметры M8E	Значения [%]	Выходной сигнал [мА]
Превышение диапазона	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Обнаружение ошибки устройства	>106,25	≥21,00
Максимум	112,5	22
Работа в многоточечном режиме	-	4,5
Мин. U <sub>внеш.</sub>	14,8 В пост. тока	

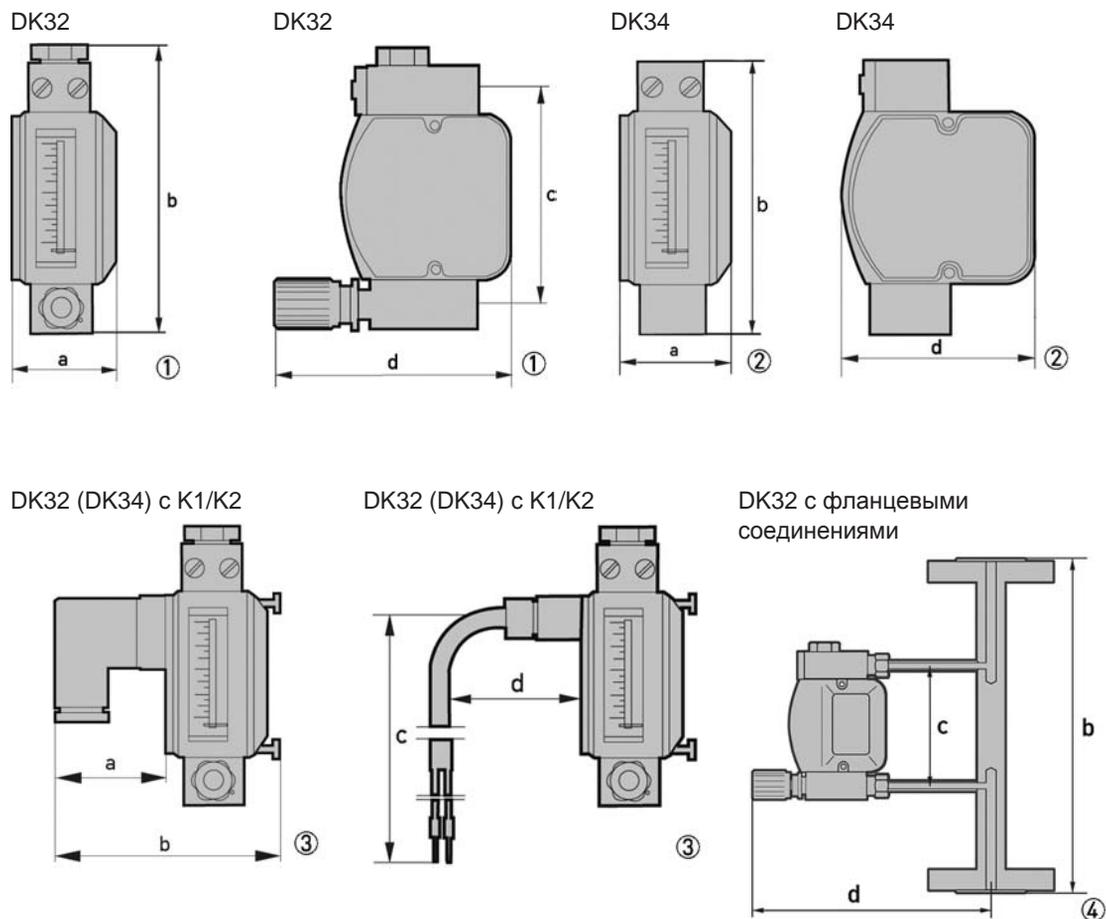
## Сертификаты

Стандартное исполнение	Индикатор	Назначение
ATEX	Механический DK32 DK34	II2GD IIC II3GD IIC
	Электрический DK32 DK34	II2G Ex ia IIC T6
	Механический DK37	II2GD IIC II3GD IIC
	Электрический DK37	II2G Ex ia IIC T6
IEC Ex	Электрический DK32 DK34	Ex ia IIC T6
FM	DK32 DK34	IS/II/1/ABCD;T6 NI/II/2/ABCD;T6 S/II, III/2/FG;T6 IS/I, II, III/1/A-G NI/II/2/ABCD
NEPSI	DK32 DK34	Ex nA II T1-T6
	DK37	Ex ia IIC T1-T6

## 7.3 Габаритные размеры

Габаритные размеры, DK32 DK34

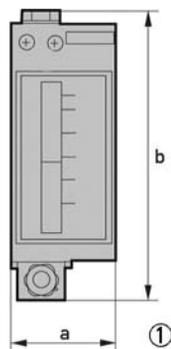
	Устройство	a		b		c		d	
		[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
①	DK32 с клапаном и горизонтальным соединением	42	1,66	118	4,65	90	3,55	100	3,94
②	DK34 без клапана и вертикальных технологических соединений	42	1,66	110	4,33	-	-	75	3,07
③	DK32 DK34 с предельными выключателями K1/K2	46	1,81	прибл. 90	прибл. 3,55	1500	50,1	прибл. 50	прибл. 1,97
④	DK32 с фланцевыми соединениями	-	-	250	10,2	90	3,55	прибл. 195	прибл. 7,68



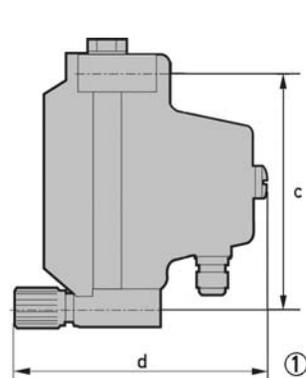
## DK37 Габаритные размеры

	Устройство	a		b		c		d пригл.	
		[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
①	DK37/M8E с клапаном и горизонтальными технологическими присоединениями	56	2,21	153	6,03	125	4,92	144	пригл. 5,67
②	DK37/M8E с клапаном сверху	56	2,21	183	7,21	155	6,11	144	пригл. 5,67
③	DK37/M8M/K без клапана, с вертикальными технологическими присоединениями	56	2,21	153	6,03	125	4,92	160	пригл. 6,15
④	DK37/M8M/K без клапана и вертикальных технологических соединений	56	2,21	145	5,71	145	5,71	144	пригл. 5,52
⑤	DK37/M8E без клапана и вертикальных технологических соединений	56	2,21	145	5,71	145	5,71	121	пригл. 4,77

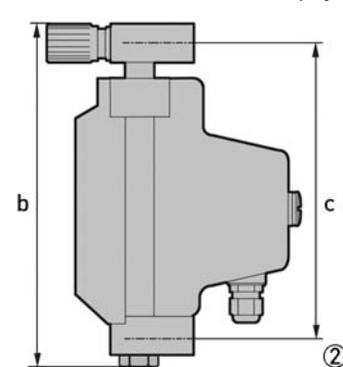
DK37/M8M с клапаном



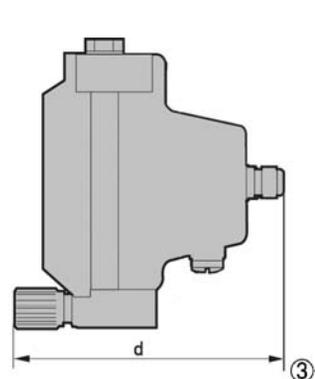
DK37/M8E с клапаном



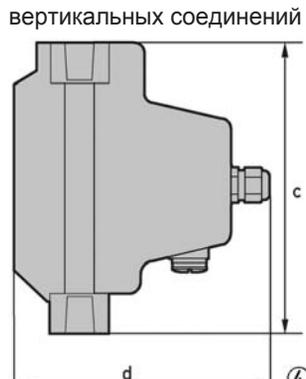
DK37/M8E с клапаном сверху



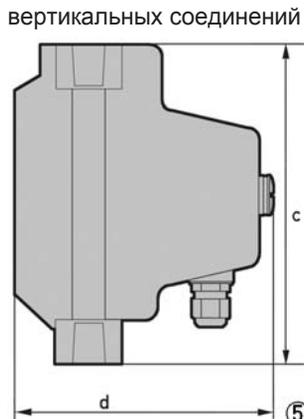
DK37/M8M с K1/K2



DK37/M8M без клапана и вертикальных соединений

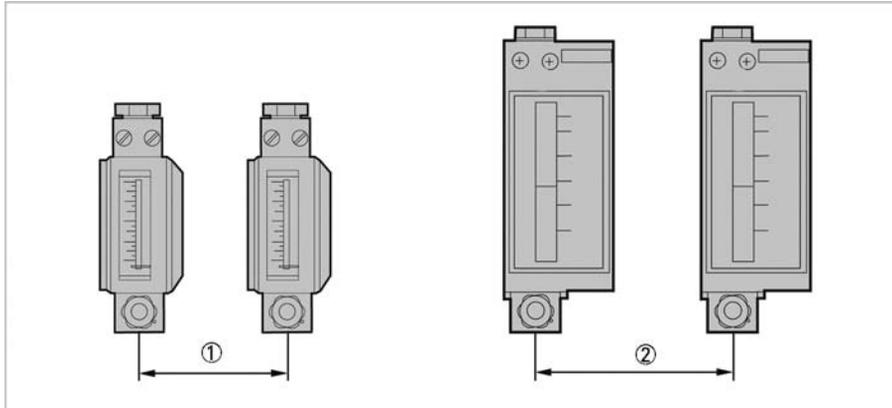


DK37/M8E без клапана и вертикальных соединений



**Мин. монтажное расстояние**

Если необходимо установить рядом несколько приборов, необходимо обеспечить минимальное расстояние между данными приборами.

**Мин. расстояние**

	Устройство	[мм]	["]
①	DK32 / DK34	60	2,36
②	DK37/M8M	100	3,94
②	DK37/M8E	120	4,73

**Вес**

	Прибл. вес [г]	прибл. [фунтов]
DK32	700	1,54
DK34	600	1,32
DK37/M8M	800	1,76
DK37/M8E	1000	2,21
DK32 с регуляторами перепада давления	2500	5,51
DK37/M8E с регуляторами перепада давления	2800	6,18
DK37/M8M с регуляторами перепада давления	2600	5,73

**Присоединения**

Стандартное исполнение	1/4" NPT внутренняя резьба
	G 1/4, соединения Ermeto, Serto, Dilo, Gyrolok, Swagelok, фланцы ①

① другие соединения по запросу

## 7.4 Таблица расходов

Диапазон измерения: 10 : 1  
 Номинальный поток: Значения = 100%  
 Вода 20°C [68°F]  
 Воздух: 20°C [68°F], 1,2 бар абс. [17,4 фунтов/кв. дюйм абс.]

Конусы	Расход воды		Расход воздуха		Перепад давления	
	[л/ч]	[гал/ч]	[нормолитр/ч]	[станд. куб. фут в час]	[мбар]	[фунтов/кв. дюйм изб.]
К 005	-	-	16 ①	0,6 ①	14	0,21
К 005	-	-	50	1,9	31	0,46
К 010	1,5 ①	0,40 ①	70 ①	2,6 ①	66	0,97
К 010	3	0,8	100	3,7	66	0,97
К 015	5	1,3	150	5,6	19	0,28
К 040	10	2,5	400	15	27	0,40
К 080	25	6,5	800	30	55	0,81
К 125	40	11	1250	45	42	0,62
К 200	60	16	2000	75	85	1,25
К 300	80	20	2500	90	117	1,72
К 340	100	25	3400	130	166	2,44

① с титановым поплавком

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать перепад давления минимум в два раза, а для газов - не менее чем в 5 раз! Указанные величины падения давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие значения расхода по запросу. Преобразование информации для других сред или рабочих параметров (давление, температура, плотность, вязкость) выполняется при помощи метода расчета, соответствующего требованиям директивы VDI /VDE 3513

**Эталонные условия для измерения газов:**

Измерение расхода газов выполняется в следующих единицах:

Нормолитр/ч или нормометр<sup>3</sup>/ч: объемный расход в нормальном состоянии 0°C, 1,013 бар абс. (DIN 1343)

Станд. куб. футы в минуту или станд. куб. футы в час: объемный расход в стандартном состоянии 15°C, 1,013 бар абс. (ISO 13443)

## Клапаны

Диапазон измерения: 10 : 1

Номинальный поток: Значения = 100%

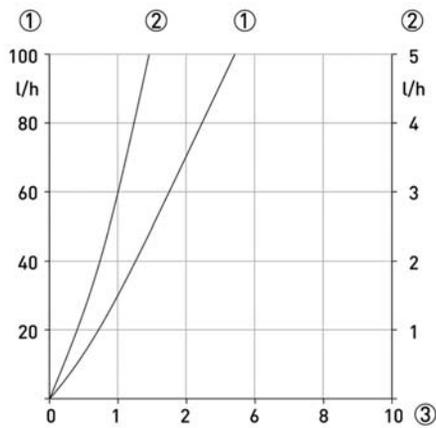
Вода 20°C [68°F]

Воздух: 20°C [68°F], 1,2 бар абс. [17,4 фунтов/кв. дюйм абс.]

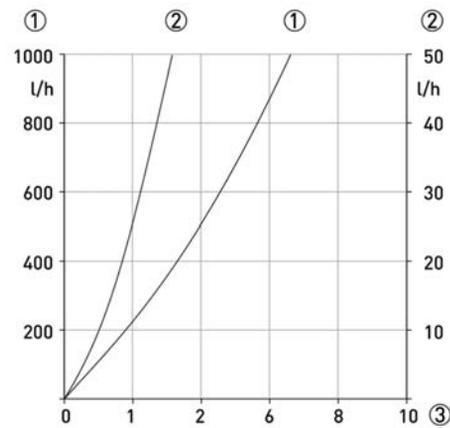
только DK32 и DK37	Золотник		Макс. низкая скорость Qv				Характеристика	
	Ø [мм]	Ø ["]	Вода		Воздух		кВ	Cv
Конусы	Ø [мм]	Ø ["]	[л/ч]	[гал/ч]	[нормо-литр/ч]	[станд. куб. фут в час]	[м³/ч]	[гал/мин]
К 005 - К 010	1	0,039	5	1,32	100	3,72	0,018	0,021
К 015 - К 040 - К 080	2,5	0,98	50	13,2	1000	37,2	0,15	0,175
К 125 ... К 340	4,5	0,177	160	42,3	4300	160	0,48	0,552

## Характеристики клапана

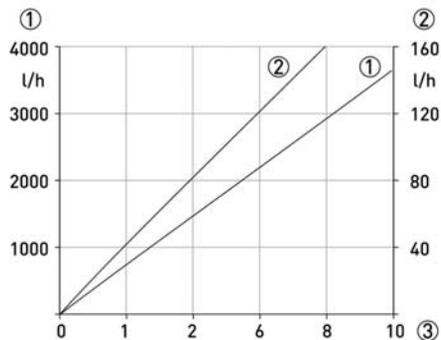
Шпindelь, 1,0 мм - 0,039"



Шпindelь, 2,5 мм - 0,098"



Шпindelь, 4,5 мм - 0,177"



- ① Расход, воздух
- ② Расход, вода
- ③ Шпindelь, вращение, n

## 7.5 Регуляторы перепада давления

Регулятор перепада давления (только DK32 и DK37) используется для обеспечения константных величин потока в случае варьирования входного рабочего давления на входе и выходе. Минимальное давление необходимо для работы регулятора (см. характеристики регулятора).

Регуляторы перепада давления не являются редукционными клапанами!

### ① Регуляторы давления на входе, типы RE, NRE

Регуляторы поддерживают постоянную величину расхода с изменяющимся давлением на входе и постоянным давлением на выходе.

Пример: регулятор давления на входе RE-1000:	Текущая величина расхода:	1000 л/ч воздуха
	Постоянное давление на выходе p2:	1,013 бар абс.

Когда переменное давление на входе превышает значение 0,5 бар, значение потока в устройстве остается постоянным.

### ② Регуляторы давления на выходе, типы RA, NRA

Регуляторы поддерживают постоянную величину расхода с постоянным давлением на входе и изменяющимся давлением на выходе.

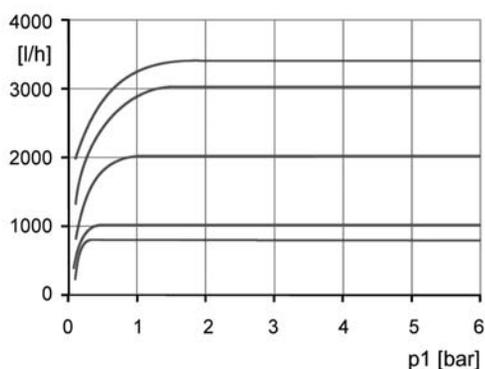
Для обеспечения работоспособности между давлением на входе и давлением на выходе должна быть разница. Давление на входе p1 должно всегда превышать давление на выходе p2.

Пример: регулятор давления на выходе NRA-800	Текущая величина расхода:	800 л/ч воздуха
	Постоянное давление на входе:	6 бар

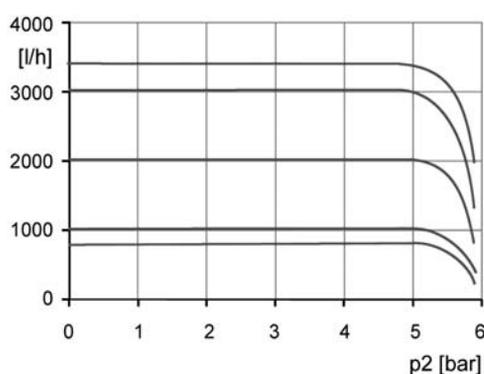
При переменном давлении на выходе в диапазоне 0...5,5 бар величина расхода устройства остается постоянной.

### Характеристики регулятора

#### ① Регуляторы давления на входе, типы RE и NRE



#### ② Регуляторы давления на выходе, типы RA и NRA



## Диапазон управления

Диапазон измерения:	10 : 1
Номинальный поток:	Значения = 100%
	Вода 20°C [68°F]
	Воздух: 20°C [68°F], 1,2 бар абс. [17,4 фунтов/кв. дюйм абс.]

## Регулятор давления на входе ①

	Макс. значение расхода				Мин. давление на входе	
	Вода		Воздух			
	[л/ч]	[гал/ч]	[нормо-литр/ч]	[станд. куб. фут в час]	p1 [бар]	p1 [фунтов/кв. дюйм изб.]
RE-1000	...40	...11	...1000	...37	0,5	7,25
RE-4000	...80	...20	...2000	...75	1	14,5
	...100	...25	...3000	...110	1,5	21,8
	...160	...42	...4000	...150	2	29
NRE-100	...2,5	...0,6	...100	...3,7	0,1	1,45
NRE-800	-	-	...250	...9,0	0,1	1,45
	-	-	...800	...30	0,2	2,9
	...25	...6,60	-	-	0,4	5,8

## Регулятор давления на выходе ②

	Макс. значение расхода				Мин. перепад давления *	
	Вода		Воздух			
	[л/ч]	[гал/ч]	[нормо-литр/ч]	[станд. куб. фут в час]	Δp [бар]	Δp [фунт/кв. дюйм изб.]
RA-1000	...40	...11	...1000	...37	0,4	5,8
RA-4000	...100	...25	...2000	...75	1,2	17,4
	-	-	...3000	...110	1,2	17,4
	...160	...42	...4000	...150	1,5	21,8
NRA-800	...1	...0,25	...250	...9,0	0,05	0,73
	-	-	...500	...19	0,1	1,45
	-	-	...800	...30	0,2	2,9
	...25	...6,6	-	-	0,4	5,8

Таблица 7-1: \* Разница между давлением на входе и давлением на выходе

--

**Эталонные условия для измерения газов:**

Измерение расхода газов выполняется в следующих единицах:

Нормолитр/ч или нормометр<sup>3</sup>/ч: объемный расход в нормальном состоянии 0°C, 1,013 бар абс. (DIN 1343)

Станд. куб. футы в минуту или станд. куб. футы в час: объемный расход в стандартном состоянии 15°C, 1,013 бар абс. (ISO 13443)

## Технические характеристики, регулятор перепада давления

Стандартные соединения	1/4" NPT
Опция	Соединения Serto, Ermeto 6 или 8, наконечник трубки 6 мм или 8 мм, Dilo, Gyrolok, Swagelok, G 1/4
Макс. рабочее избыточное давление (при 20°C)	64 бар / 928 фунтов/кв. дюйм изб.
Температура рабочей среды	150°C / 302°F
Материал	CrNi сталь 1,4404
Прокладки	PTFE (фторопласт)
Мембрана	PTFE с наполнением из углерода / графита
Кольцевое уплотнение	FPM

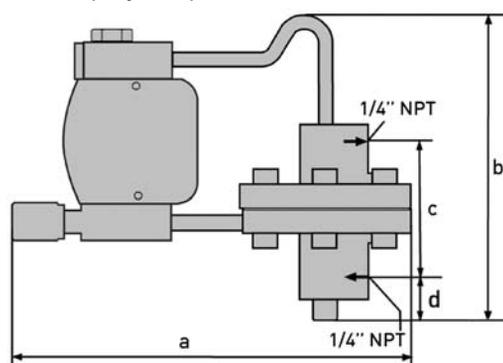
другие соединения и материалы, исполнения для более высокой температуры и давления по запросу

## Габаритные размеры с регуляторами перепада давления

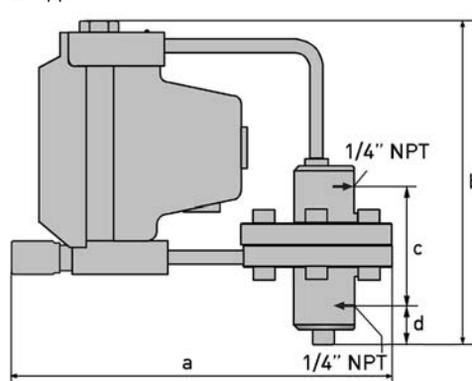
	a (прибл.)		b (прибл.)		c		d	
	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
DK32	230	9,1	163	6,4	70	2,8	23	0,91
DK37	230	9,1	200	7,9	70	2,8	23	0,91
DK37/M8M ①	230	9,1	230	9,1	70	2,8	23	0,91

① с регулятором давления на выходе

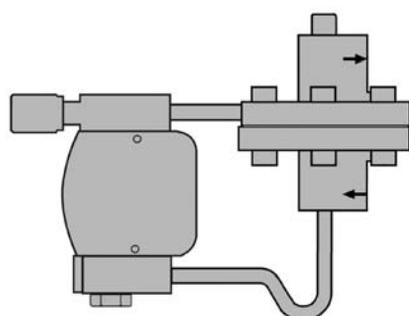
DK32 с регулятором давления на входе



DK37/M8E и M8M с регулятором давления на входе



DK32 с регулятором давления на выходе



DK37/M8E с регулятором давления на выходе

