



## H250 M40

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 2018 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	6
1.3	Директива по оборудованию, работающему под давлением	6
1.4	Указания изготовителя по технике безопасности	8
1.4.1	Авторское право и защита информации	8
1.4.2	Заявление об ограничении ответственности	8
1.4.3	Ответственность за качество изделия и гарантийные обязательства	9
1.4.4	Информация по документации	9
1.4.5	Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения	10
1.5	Указания по безопасности для обслуживающего персонала	11
<b>2</b>	<b>Описание прибора</b>	<b>12</b>
2.1	Комплект поставки	12
2.2	Исполнение прибора	13
2.2.1	Исполнения индикатора	14
2.2.2	Система демпфирования поплавка	16
2.2.3	Система демпфирования стрелочного указателя прибора	16
2.3	Типовая табличка	17
2.4	Кодовое обозначение	18
2.5	Версия электроники	19
<b>3</b>	<b>Монтаж</b>	<b>20</b>
3.1	Общие указания по монтажу	20
3.2	Хранение	20
3.3	Условия установки	21
3.3.1	Моменты затяжки	23
3.3.2	Магнитные фильтры	23
3.3.3	Теплоизоляция	24
<b>4</b>	<b>Электрический монтаж</b>	<b>25</b>
4.1	Правила техники безопасности	25
4.2	Электрическое подключение индикатора M40	26
4.2.1	Подключение предельных выключателей K1/K2	26
4.2.2	Токовый выход ESK4 / ESK4A	29
4.2.3	Предельные выключатели ESK4-T	32
4.2.4	Импульсный выход ESK4-T	34
4.2.5	Бинарный вход ESK4-T	35
4.2.6	Протокол связи ESK4-FF / ESK4-PA	36
4.2.7	Подключение Harting HAN 7D	37
4.3	Подключение заземления	38
4.4	Степень пылевлагозащиты	38
<b>5</b>	<b>Пуско-наладочные работы</b>	<b>39</b>
5.1	Стандартное исполнение устройства	39
5.2	Индикатор ESK4-T	39

<b>6 Эксплуатация</b>	<b>40</b>
6.1 ESK4 / ESK4A - Режим проверки контура .....	40
6.2 Элементы управления ESK4-T .....	41
6.3 Основные принципы работы ESK4-T .....	42
6.3.1 Описание функций кнопок управления .....	42
6.3.2 Навигация по структуре меню .....	42
6.3.3 Изменение настроек в меню .....	43
6.4 Обзор единиц измерения ESK4-T .....	44
6.5 Сообщения об ошибках ESK4-T .....	45
6.6 Меню ESK4-T .....	48
6.6.1 Заводские настройки .....	48
6.6.2 Структура меню .....	49
6.6.3 Описание меню .....	52
<b>7 Техническое обслуживание</b>	<b>61</b>
7.1 Техническое обслуживание .....	61
7.2 Замена элементов и дооснащение прибора .....	61
7.2.1 Замена поплавков .....	61
7.2.2 Дооснащение системой демпфирования поплавка .....	62
7.2.3 Дооснащение модулем предельных выключателей .....	63
7.2.4 Замена или дооснащение модулем ESK4 / ESK4A .....	64
7.2.5 Замена или дооснащение дополнительным модулем ESK4-T / PA / FF .....	65
7.3 Доступность запасных частей .....	65
7.3.1 Перечень запасных частей .....	65
7.4 Доступность сервисного обслуживания .....	69
7.5 Возврат прибора изготовителю .....	69
7.5.1 Общая информация .....	69
7.5.2 Образец бланка, прилагаемого к прибору в случае возврата (для снятия копии) .....	70
7.6 Утилизация .....	70
7.7 Демонтаж и утилизация .....	71
7.7.1 Описание компонентов прибора .....	71
7.7.2 Исполнения индикатора .....	72
<b>8 Технические характеристики</b>	<b>75</b>
8.1 Принцип действия .....	75
8.2 Технические характеристики .....	76
8.3 Габаритные размеры и вес .....	85
8.4 Диапазоны измерения .....	88

## 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!**

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.



**Информация!**

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

Ротаметры предназначены для измерения чистых газов, паров и жидкостей.

**Назначение прибора:**

- Измеряемая среда не должна содержать каких бы то ни было ферромагнитных частиц или твердых веществ. В некоторых случаях может возникнуть необходимость установки магнитных или механических фильтров.
- Измеряемая среда должна быть достаточно жидкой и не содержать отложений.
- Необходимо избегать скачков давления и пульсаций потока.
- Открывайте задвижки медленно. Не используйте задвижки с электромагнитным приводом.

Применяйте меры для устранения компрессионных вибраций во время измерения показателей газа:

- Короткие отрезки трубы до следующего сужения потока
- Номинальный диаметр трубы не выше номинального размера прибора
- Использование поплавков с демпфированием
- Повышение рабочего давления (с учётом того, что при этом повысится плотность и изменится шкала)

Соблюдение условий монтажа в соответствии с требованиями VDI/VDE 3513-3.



**Опасность!**

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



**Осторожно!**

Не используйте агрессивные среды с твердыми включениями или высокой вязкостью.

## 1.2 Сертификаты



Устройство соответствует всем действующим нормативным требованиям следующих директив EU:

- Директива по оборудованию, работающему под давлением
- Для устройств с электрическими компонентами: Директива по ЭМС
- Для устройств, эксплуатируемых во взрывоопасных зонах: Директива ATEX

а также

- Рекомендации NAMUR NE 21, NE 43 и NE 107

Изготовитель удостоверяет успешно проведенные испытания устройства нанесением маркировки CE.

Декларация соответствия EU по рассматриваемым директивам и соответствующим гармонизированным стандартам доступна для загрузки на веб-сайте компании.

## 1.3 Директива по оборудованию, работающему под давлением

Устройства, описанные в данном руководстве, прошли оценку на соответствие требованиям директивы по оборудованию, работающему под давлением. Соответствие удостоверяется нанесением маркировки CE. Номер уполномоченного органа сертификации также указывается.

Кодовое обозначение устройства в соответствии с директивой по оборудованию, работающему под давлением, описывает его классификацию:

Пример: PED/G1/III/H

G	Газы и пары
1	Группа жидкостей 1
III	Категория III
H	Метод оценки соответствия согласно модулю H

Кодовое обозначение устройства в соответствии с директивой по оборудованию, работающему под давлением, указано на типовой табличке (по дополнительным данным смотрите *Типовая табличка* на странице 17).



### **Информация!**

Указанные значения давления (PS) и температуры (TS) применимы только относительно устойчивости корпуса первичного преобразователя к давлению. Что касается функциональности всего устройства, возможна необходимость соблюдения дополнительных ограничений по максимальной температуре (например, ATEX). Устройства, относящиеся к категории I по причине их размера, не маркируются знаком CE в рамках директивы по оборудованию, работающему под давлением. Эти устройства являются объектом применения надлежащей инженерно-технической практики (SEP).

### Остаточный риск

Для данных устройств была проведена оценка степени риска в соответствии с требованиями директивы по оборудованию, работающему под давлением. Остаточный риск описывается следующим образом:

- Устройства разработаны в соответствии с действующими и применимыми правилами и стандартами для стационарной эксплуатации, а их устойчивость к давлению рассчитана для указанного максимального давления и температуры (расчёт для циклических изменений не производился).
- Полная ответственность за использование измерительных устройств с учётом коррозионной устойчивости материалов по отношению к измеряемой среде лежит исключительно на операторе.
- Следует избегать абразивного воздействия.
- Следует избегать пульсаций и кавитации.
- Необходимо защитить устройства от вибраций и высокочастотных колебаний.
- Возможна задержка слива (обратного потока) вследствие наличия поплавка в измерительной трубе.
- Примите надлежащие меры для предупреждения опасности возникновения пожара.

## 1.4 Указания изготовителя по технике безопасности

### 1.4.1 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.

### 1.4.2 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.

### 1.4.3 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.

### 1.4.4 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.

## 1.4.5 Используемые предупреждающие знаки и графические обозначения

Предупреждения относительно безопасного пользования обозначаются следующими символами.



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Опасность!**

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



**Внимание!**

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



**Осторожно!**

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



**Информация!**

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



**Официальное уведомление!**

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



**• ОБРАЩЕНИЕ С ПРИБОРОМ**

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

**⇒ РЕЗУЛЬТАТ**

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

## 1.5 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.

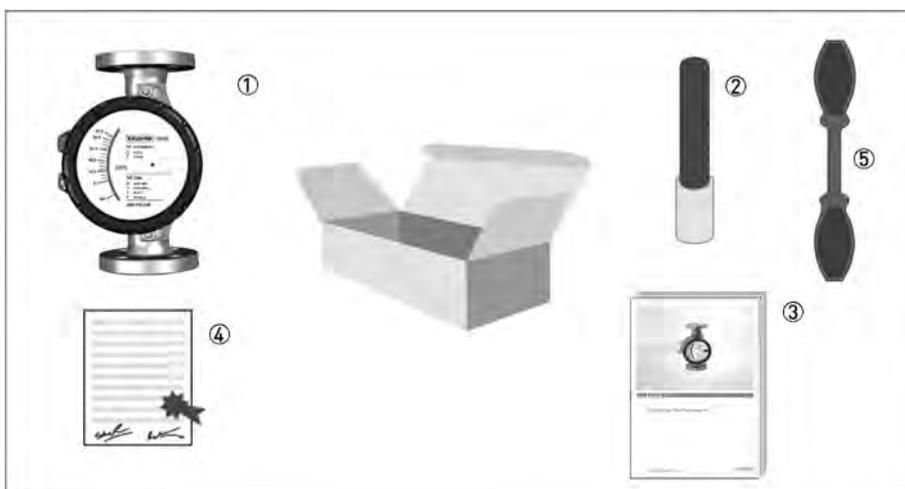


Рисунок 2-1: Комплект поставки

- ① Измерительный прибор заказанной версии
- ② Для версии ESK4-T - стержневой магнит
- ③ Документация
- ④ Сертификаты, протокол калибровки (поставляются только под заказ)
- ⑤ Гаечный ключ

## 2.2 Исполнение прибора

- H250 с индикатором M40
- H250 с индикатором M40 с вырезом под дисплей для ESK4-T

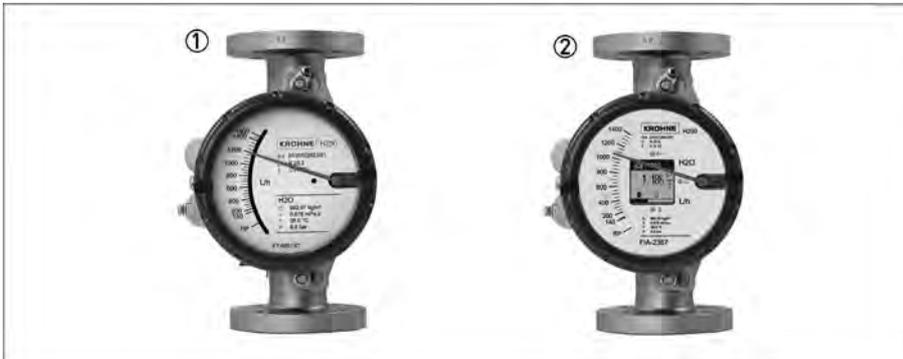


Рисунок 2-2: Исполнение прибора - H250 с индикатором M40

### Описание исполнения прибора

#### 1. H250/RR/M40

- Локальный индикатор, не требующий дополнительного источника питания
- Макс. 2 предельных выключателя, тип NAMUR, NAMUR, связанный с обеспечением безопасности, или транзистор (3-проводное подключение)
- Выходной электрический сигнал 4...20 мА, связь по протоколу HART® или промышленному интерфейсу
- Искробезопасная цепь (Ex i) или взрывонепроницаемая оболочка (Ex d)

#### 2. H250/RR/M40

- Дополнительный ЖК-дисплей, измеренное значение и/или показания счётчика расхода
- 2 бинарных выхода с возможностью настройки: предельное значение или импульсный выход
- 1 бинарный вход: пуск / остановка / сброс счётчика расхода
- 2-проводной токовый выход 4...20 мА, связь по протоколу HART®
- Искробезопасная цепь (Ex i) или взрывонепроницаемая оболочка (Ex d)

Следующие варианты конструктивного исполнения доступны опционально:

- H250 с индикатором M40 в высокотемпературном исполнении HT
- H250 с индикатором M40 с усиленной защитой против коррозии (покрытие особой краской)
- H250H для использования на горизонтальных трубопроводах
- H250U для применения на трубопроводах с нисходящим потоком
- H250F с гигиеническим исполнением измерительной трубы для пищевой и фармацевтической промышленности
- H250C с футеровкой из ПТФЭ / TFM для агрессивных сред

### Опции индикатора

- M40 - Алюминий, двухслойное порошковое покрытие (эпоксид / полиэфир)
- M40R - Нержавеющая сталь без покрытия

Покрытие краской алюминия или нержавеющей стали для морских применений по запросу

## 2.2.1 Исполнения индикатора

Индикатор M40 может быть оборудован различными модулями.

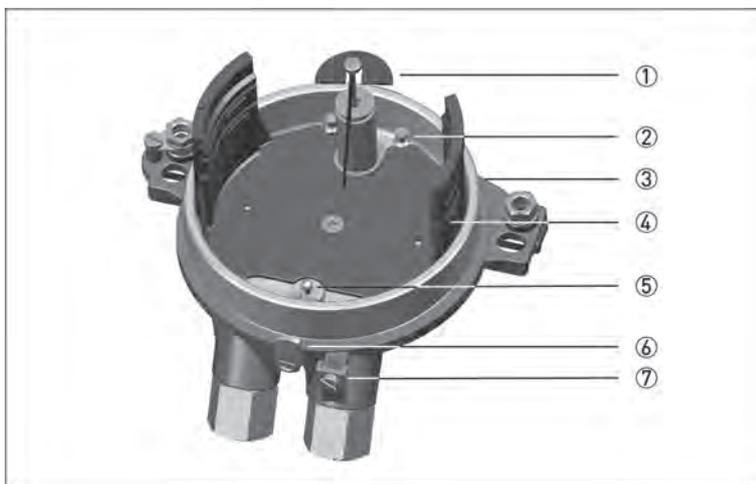


Рисунок 2-3: Базовая версия

- ① Модуль стрелочного указателя
- ② Держатели для крепления ESK4 / ESK4A
- ③ Монтажная пластина
- ④ Направляющие модуля
- ⑤ Защёлка для крепления ESK4 / ESK4A
- ⑥ Фиксатор крышки корпуса
- ⑦ Внешняя клемма заземления

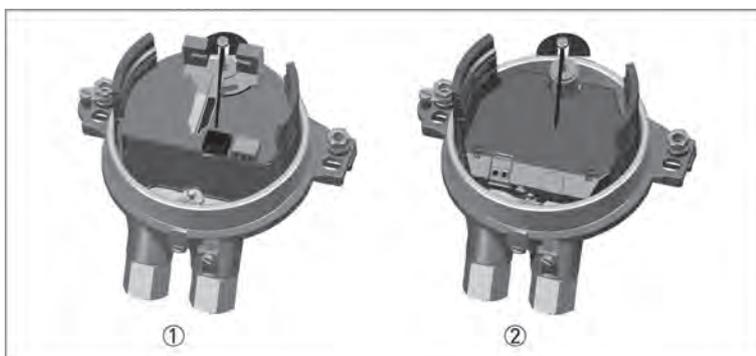


Рисунок 2-4: Версии K1 / K2 и ESK4 / ESK4A

- ① Индикатор с модулем контактов K2
- ② Индикатор с токовым выходом 4...20 мА модуля ESK4 / ESK4A

Обе версии могут комбинироваться друг с другом.

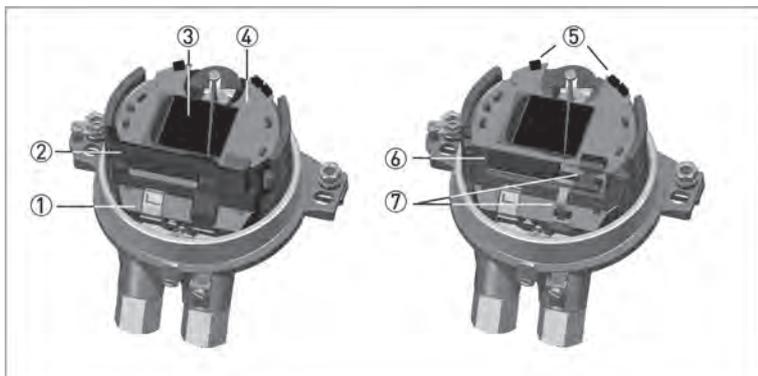


Рисунок 2-5: Версия ESK4-T

- ① Подключение ESK4 / ESK4A
- ② Крышка модуля
- ③ Дисплей
- ④ Модуль дисплея ESK4-Вх./Вых.
- ⑤ Кнопки управления ← ↑
- ⑥ Подключение бинарных выходов и входа сигнала сброса
- ⑦ Соединительный кабель модуля

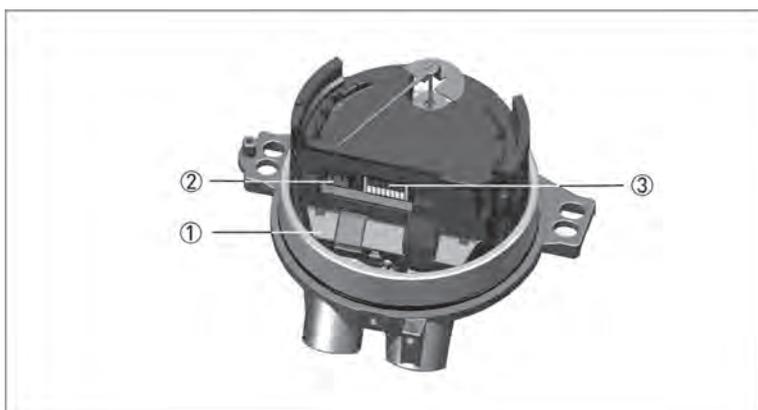


Рисунок 2-6: Версия ESK4-FF / ESK4-PA

- ① Базовый модуль с электронными магнитными датчиками ESK4 / ESK4A
- ② Подключение модуля промышленного протокола
- ③ Двухпозиционный переключатель для настроек протокола

Подробная информация представлена в дополнительной инструкции "H250 M40 Foundation Fieldbus" или "H250 M40 Profibus PA".

### 2.2.2 Система демпфирования поплавка

Система демпфирования поплавка характеризуется высокой устойчивостью и способностью к самоцентрированию. Демпфирующий цилиндр изготавливается из высококачественной керамики или PEEK, в зависимости от измеряемой среды и условий применения. Прибор может быть оснащён системой демпфирования поплавка (смотрите раздел "Сервис").

#### Использование системы демпфирования

- Обычно при использовании поплавков типа CIV и DIV для измерения газов.
- Для поплавков типа TIV (только для H250/RR и H250/HC) при следующем начальном рабочем давлении:

Типоразмер согласно		Начальное рабочее давление	
EN 1092-1	ASME B16.5	[бар]	[фунт/кв.дюйм изб]
DN50	1/2"	≤0,3	≤4,4
DN25	1"	≤0,3	≤4,4
DN50	2"	≤0,2	≤2,9
DN80	3"	≤0,2	≤2,9
DN100	4"	≤0,2	≤2,9

### 2.2.3 Система демпфирования стрелочного указателя прибора

Как правило, устройство индикации с его магнитной системой содержит демпфер индикатора. Дополнительная индукционная система торможения эффективна в случае нестабильных или пульсирующих потоков. Индукционная система торможения окружает магнитным полем флажок стрелки-указателя, не касаясь его, и гасит колебания. В результате стрелка-указатель занимает гораздо более спокойное положение, не искажая результат измерения. Индукционная система торможения может быть установлена в процессе эксплуатации без необходимости перекалибровки прибора. Обратите внимание на максимальное усилие затяжки (0,12 Нм) для стяжной муфты!

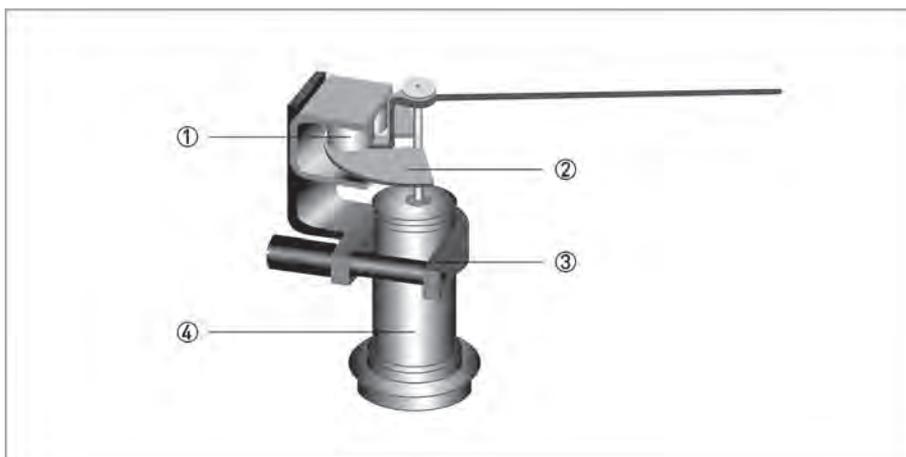


Рисунок 2-7: Система демпфирования стрелочного указателя прибора

- ① Индукционная система торможения
- ② Лопасть указателя
- ③ Держатель
- ④ Цилиндр указателя
- ⑤ Стяжная муфта, макс. усилие затяжки 0,12 Нм

## 2.3 Типовая табличка



**Информация!**

Проверьте соответствие данных на типовой табличке прибора с указанными в спецификации.

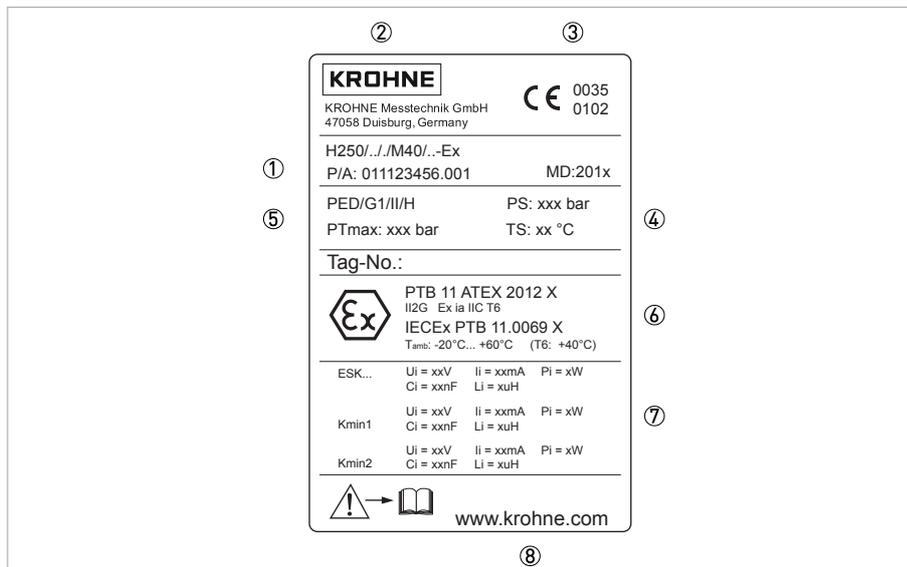


Рисунок 2-8: Пример заводской таблички

- ① Тип прибора
- ② Производитель
- ③ Уполномоченный орган сертификации
- ④ Номинальные характеристики: номинальная температура и номинальное давление
- ⑤ Данные согласно директиве по оборудованию, работающему под давлением (PED)
- ⑥ Данные по взрывозащите
- ⑦ Характеристики электрического подключения
- ⑧ Веб-сайт компании

### Дополнительная маркировка на индикаторе

- SN - серийный номер
- SO - номер заказа на закупку / позиция
- PA - номер производственного заказа
- Vx - конфигурационный код изделия
- AC - артикул изделия

## 2.4 Кодовое обозначение

Кодовое обозначение состоит из следующих элементов \*:

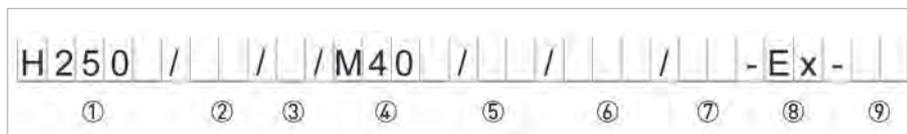


Рисунок 2-9: Кодовое обозначение

① **Тип прибора**

H250 - стандартное исполнение

H250H - горизонтальное направление потока

H250U - направление потока сверху вниз

② **Материалы / исполнения**

RR - нержавеющая сталь

C - ПТФЭ или ПТФЭ/керамика

HC - Hastelloy®

Ti - титан

Mo - монель

In - Inconel

F - гигиеническое исполнение (для пищевой промышленности)

③ **Исполнение с обогревающим кожухом**

B - с обогревающим кожухом

④ **Варианты индикаторов**

M40 - индикатор M40

M40R - индикатор в корпусе из нержавеющей стали

⑤ **Высокотемпературная версия**

HT - версия с высокотемпературным удлинителем

⑥ **Электрический выходной сигнал**

ESK - электрический выходной сигнал 4...20 мА (ESK4 / ESK4A)

- по выбору поставляется со счётчиком, модулем Вх/Вых и дисплеем (ESK4-T)

- Foundation Fieldbus (ESK4-FF)

- Profibus PA (ESK4-PA)

⑦ **Предельные выключатели**

K1 - один предельный выключатель

K2 - два предельных выключателя

⑧ **Взрывозащита**

Ex - взрывозащищённое оборудование

⑨ **Исполнение оборудования в соответствии с классом надёжности SIL**

SE - электрический выходной сигнал, соответствующий SIL

SK - предельный выключатель, соответствующий SIL

\* Позиции, которые не требуются, исключаются (нет пустых позиций)

## 2.5 Версия электроники

Версия электроники (наклейка на базовом модуле ESK4 / ESK4A) указывает на состояние соответствующих программно-аппаратных средств. Все дополнительные модули (ESK4-T, ESK4-FF и ESK4-PA) имеют дополнительную наклейку с указанием версии применяемого микропрограммного обеспечения.

Версия электроники	Пояснения
ER 1.1.x	Базовое исполнение (не может комбинироваться с другими исполнениями индикатора): ESK4 / Токовый выход 4...20 мА со связью по протоколу HART® (ESK4 HART DD 01.01. AMS10x AMS11x ESK4 HART DD 01.01. PDM6.0 ESK4 HART DTM 1.0.3 FDT1.2)
ER 2.0.x	Функциональный дополнительный модуль к ER 1.1.x: может комбинироваться с индикатором версии ESK4 FF / Foundation Fieldbus; (Микропрограммное обеспечение модуля версии FF, начиная от 1.0.2)
ER 2.1.x	Функциональный дополнительный модуль к ER 2.0.x: может комбинироваться с индикатором версии ESK4-PA / Profibus PA (Микропрограммное обеспечение модуля версии PA, начиная от 1.0.0) может комбинироваться с индикатором версии ESK4-T / ЖК-дисплей, бинарные входы/выходы (Микропрограммное обеспечение модуля версии T, начиная от 1.1.0)
ER 2.2.x	Функциональный дополнительный модуль к ER 2.1.x: Поддержка неисправных (слабых) сигналов в соответствии с NE 43 для модуля токового выхода ESK4
ER 3.0.x	Функциональный дополнительный модуль: Обновление для связи по HART®-протоколу от версии 5.9 до 7.4, включая новые DD/DTM-файлы может комбинироваться с ESK4-FF (Микропрограммное обеспечение модуля версии FF, начиная от 1.0.2) Микропрограммное обеспечение версии ESK4-PA (... модуль PA, начиная от 1.0.0) Микропрограммное обеспечение версии ESK4-T (... модуль T, начиная от 1.2.0)

Таблица 2-1: Версия электроники

### 3.1 Общие 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 устройство в сухом, защищённом от пыли месте.
- Не подвергайте прибор воздействию прямых солнечных лучей.
- Храните измерительный прибор в оригинальной упаковке.
- Для стандартных приборов допустимая температура хранения составляет от -40 до +80°C / от -40 до +176°F.

### 3.3 Условия установки



*Осторожно!*

*При монтаже прибора в трубопровод необходимо соблюдать следующие указания:*

- *Ротаметр необходимо устанавливать в вертикальном положении (принцип измерения). Направление потока должно быть снизу вверх. Рекомендации по установке представлены также в директиве VDI/VDE 3513-3.*

*Приборы H250H устанавливаются в горизонтальном положении, а устройства H250U устанавливаются в вертикальном положении с направлением потока сверху вниз.*

- *Рекомендуется обеспечить наличие прямого участка на входе  $\geq 5$  DN до прибора и прямого участка на выходе  $\geq 3$  DN после прибора.*
- *Винты, болты и прокладки предоставляются заказчиком и должны быть выбраны с учётом номинального давления присоединения или рабочего давления.*
- *Внутренний диаметр фланца отличается от стандартных размеров. Можно применять фланцевые уплотнения, соответствующие DIN 2690 и ASME B16.21.*
- *Правильно расположите уплотнительные прокладки. Затяните гайки с усилием затяжки, соответствующим номинальному давлению.*

*Информация по приборам с футеровкой из ПТФЭ или керамики и уплотнительной поверхностью из ПТФЭ представлена в разделе "Усилия затяжки".*

- *Устройства управления должны устанавливаться после измерительного прибора.*
- *Отсечные устройства предпочтительнее устанавливать до измерительного прибора.*
- *Перед монтажом продуйте или промойте ведущие к прибору трубы.*
- *Перед установкой прибора трубопроводы для газа необходимо осушить.*
- *Используйте присоединения, подходящие для определённой версии прибора.*
- *Отцентрируйте трубопровод и отверстия присоединений измерительного прибора по оси во избежание возникновения в них напряжения.*
- *При необходимости трубопровод следует установить на опоры, чтобы снизить передачу вибрации на измерительный прибор.*
- *Не прокладывайте сигнальные кабели в непосредственной близости от кабелей питания.*

### Минимальное расстояние между приборами

В случае последовательного монтажа нескольких приборов необходимо обеспечить минимальное расстояние между приборами > 300 мм/11,8 дюйма.

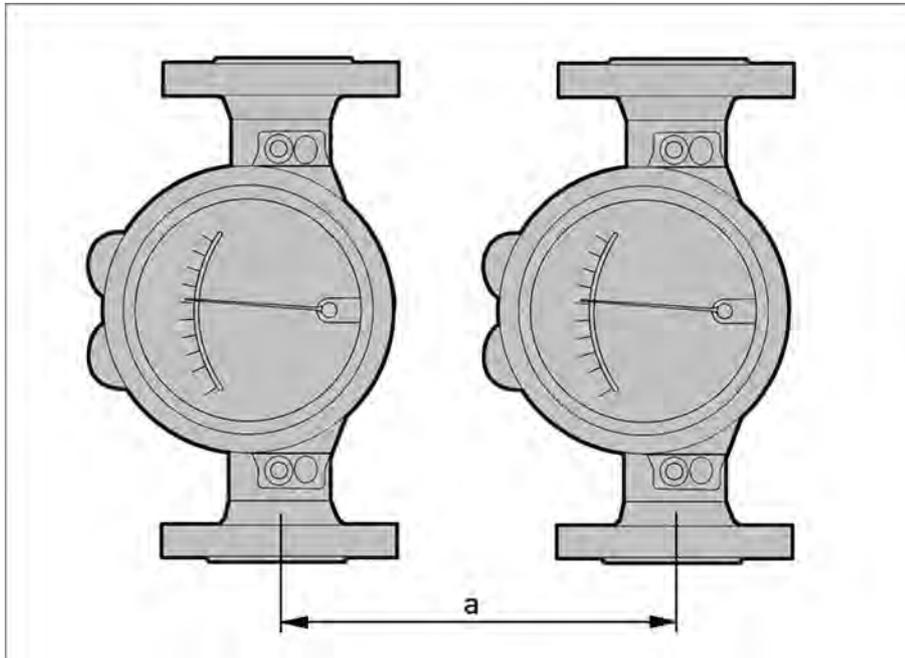


Рисунок 3-1: Минимальное расстояние между приборами

Обратите особое внимание на монтажное положение прибора H250N с горизонтальным направлением потока:

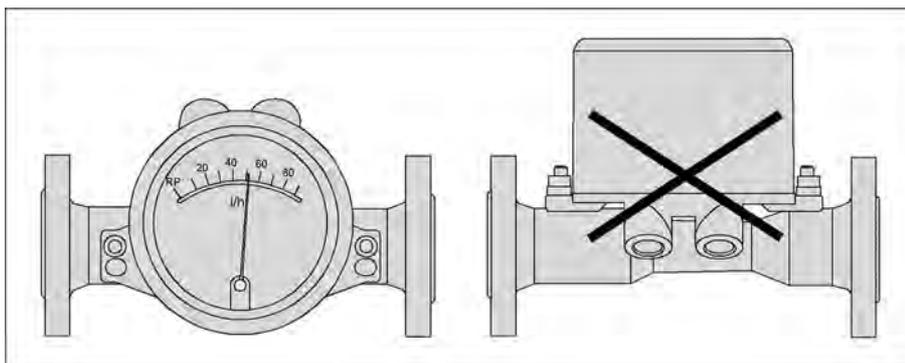


Рисунок 3-2: Монтажное положение прибора H250N

Для соответствия температурным параметрам и точности измерения расходомеры H250N для монтажа в горизонтальном положении должны монтироваться в трубопровод таким образом, чтобы дисплей располагался на боковой поверхности измерительной трубы. Указанные максимальные значения температуры измеряемой и окружающей среды, а также погрешность измерения основаны на боковом монтажном положении индикатора.

### 3.3.1 Моменты затяжки

На измерительных приборах с футеровкой из ПТФЭ или керамики и уплотнительной поверхностью из ПТФЭ затягивать резьбу фланцев следует со следующим усилием:

Типоразмер согласно				Шпильки			Макс. момент затяжки			
EN 1092-1		ASME B16.5		EN	ASME		EN 1092-1		ASME 150 lb	
DN	PN	дюйм	фунт		150 lb	300 lb	Нм	фут* фунт силы	Нм	фут* фунт силы
15	40	1/2"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 1/2"	9,8	7,1	5,2	3,8
25	40	1"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 5/8"	21	15	10	7,2
50	40	2"	150/300	4x M16	4x 5/8"	8x 5/8"	57	41	41	30
80	16	3"	150/300	8x M16	4x 5/8"	8x 3/4"	47	34	70	51
100	16	4"	150/300	8x M16	8x 5/8"	8x 3/4"	67	48	50	36

Таблица 3-1: Моменты затяжки

### 3.3.2 Магнитные фильтры

Если в рабочем продукте содержатся восприимчивые к магнитному полю частицы, рекомендуется использовать магнитные фильтры. Магнитный фильтр следует устанавливать по направлению потока до расходомера. Стержневые магниты в фильтре расположены по спирали для обеспечения оптимальной эффективности при малом падении давления. Для защиты от коррозии все магниты по-отдельности покрыты ПТФЭ. Материал: 1.4404 / 316L



Рисунок 3-3: Типы магнитных фильтров

- ① Тип F - фитинг с фланцем - общая длина 100 мм / 4"
- ② Тип FS - фитинг без фланца - общая длина 50 мм / 2"

## 3.3.3 Теплоизоляция



*Осторожно!*

*Тепловая изоляция корпуса индикатора не допускается.*

*Тепловая изоляция ③ может доходить только до крепления корпуса ④.*

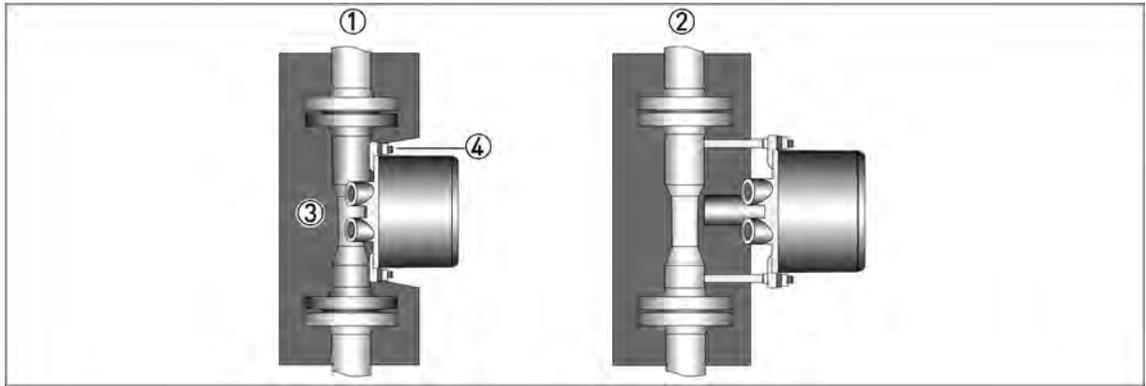


Рисунок 3-4: Теплоизоляция

① Стандартный индикатор M40

② Индикатор с высокотемпературным (НТ) удлинителем



*Осторожно!*

*Тепловая изоляция ① может доходить только до задней части корпуса ②. Должен быть обеспечен свободный доступ к области вокруг кабельных вводов ③.*

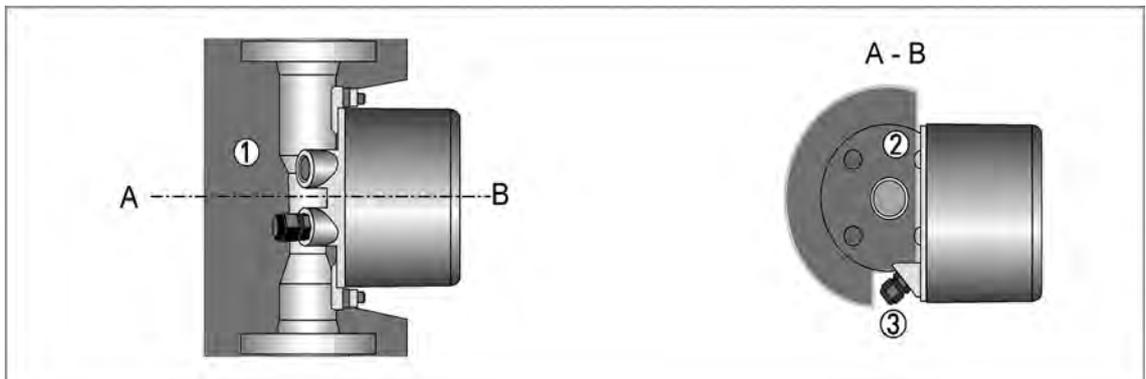


Рисунок 3-5: Тепловая изоляция - поперечное сечение

## 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 приборы взрывозащищённого 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 индикатора M40

### 4.2.1 Подключение предельных выключателей K1/K2

На индикатор M40 может быть установлено максимально два электронных предельных выключателя.

Предельный выключатель работает как концевой выключатель, приводимый в действие индуктивно при помощи полукруглого металлического лепестка, являющегося частью указателя.

Точки переключения настраиваются с помощью контактных указателей.

Положение контактного указателя отображается на шкале.

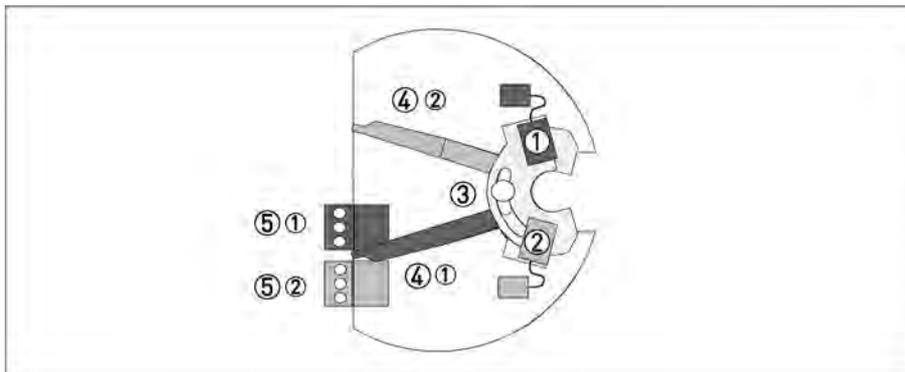


Рисунок 4-1: Конструкция модуля предельных выключателей

- ① Контакт МИН
- ② Контакт МАКС
- ③ Стопорный винт
- ④ Пиковые значения
- ⑤ Соединительная клемма

Соединительные клеммы имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей. Типы встроенных предельных выключателей указаны на заводской табличке индикатора.

Контакт	МИН			МАКС		
	1	2	3	4	5	6
Подключение 2-проводное NAMUR	-	+		-	+	
Подключение 3-проводное	+		-	+		-
Подключение герконового SPST	+		-	+		-

Таблица 4-1: Электрическое подключение предельных выключателей

### Схема подключения предельных выключателей

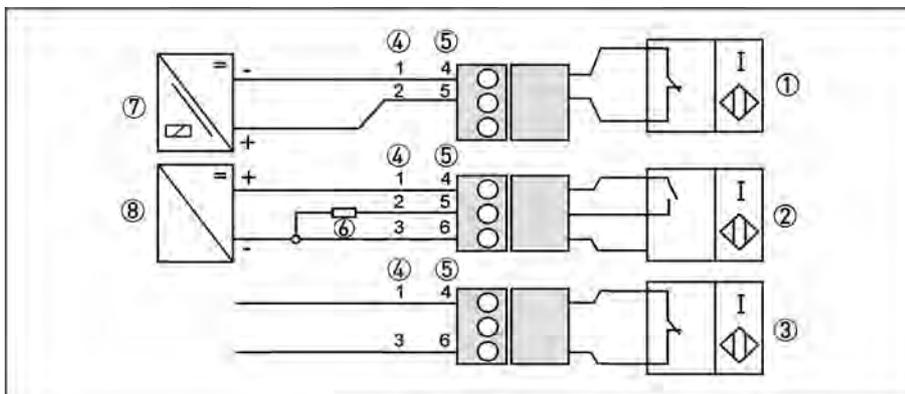


Рисунок 4-2: Соединительные клеммы предельного выключателя

- ① 2-проводный предельный выключатель NAMUR
- ② 3-проводный предельный выключатель
- ③ Герконовый предельный выключатель SPST
- ④ Клеммное соединение контакта Мин.
- ⑤ Клеммное соединение контакта Макс.
- ⑥ 3-проводная нагрузка
- ⑦ Коммутирующий разделительный усилитель NAMUR
- ⑧ 3-проводный источник питания

### Настройка предельного выключателя

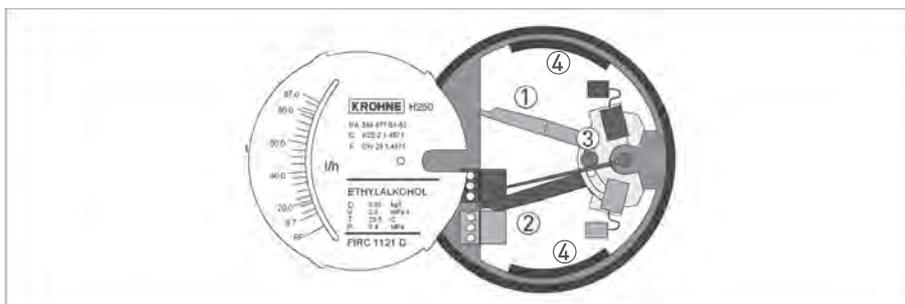


Рисунок 4-3: Настройка предельного выключателя

- ① Контактный указатель МАКС
- ② Контактный указатель МИН
- ③ Стопорный винт (макс. усилие затяжки 0,2 Нм)
- ④ Держатель шкалы



Настройка выполняется непосредственно через контактные указатели ① и ②:

- Поднимите верхний гибкий держатель шкалы на 2 мм/0,08 дюйма вверх и вытяните шкалу из фиксатора в сторону.
- Слегка ослабьте стопорный винт ③.
- Сдвиньте шкалу обратно до фиксатора.
- Установите контактные указатели ① и ② на требуемую точку переключения.



После завершения настройки:

- Поднимите верхний гибкий держатель шкалы на 2 мм/0,08 дюйма вверх и снова вытяните шкалу из фиксатора в сторону.
- Затяните стопорный винт ③ с максимальным усилием 0,2 Нм.
- Сдвиньте шкалу обратно до фиксатора.



*Осторожно!*

*Превышение максимального усилия затяжки (0,2 Нм) может привести к тому, что стопорный винт может быть сорван в процессе затягивания!*

Определение контактов переключателя

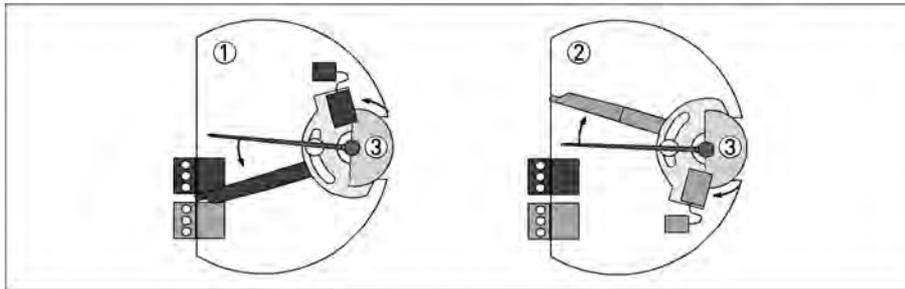


Рисунок 4-4: Определение контактов переключателя

- ① Контакт МИН
- ② Контакт МАКС
- ③ Лепесток указателя с переключающим лепестком

Если лепесток измерительного указателя входит в щель, срабатывает сигнализация. Если лепесток указателя находится за пределами бесконтактного выключателя, к включению сигнализации также приводит обрыв провода в цепи NAMUR.

3-проводный предельный выключатель не имеет функции обнаружения обрыва провода.

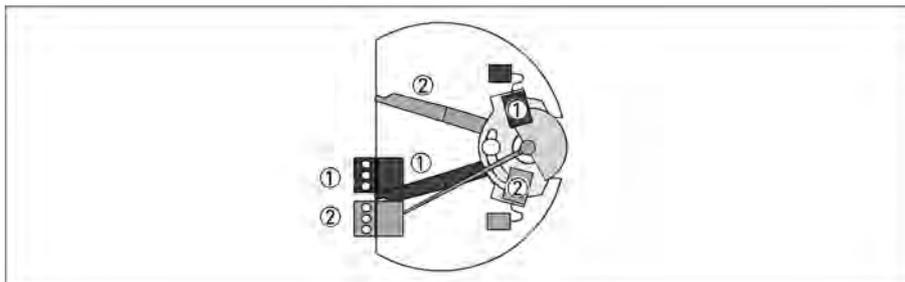


Рисунок 4-5: Определение МИН-МИН - МАКС-МАКС

- ① Контакт МИН 2 или контакт МАКС 1
- ② Контакт МИН 1 или контакт МАКС 2

Контакт	Тип	Потребляемый ток
МИН 1	NAMUR	$\leq 1$ мА
МИН 2	NAMUR	$\leq 1$ мА
МАКС 1	NAMUR	$\geq 3$ мА
МАКС 2	NAMUR	$\geq 3$ мА

Таблица 4-2: Потребляемый ток в показанном положении:

### 4.2.2 Токовый выход ESK4 / ESK4A

Соединительные клеммы выхода ESK4 / ESK4A имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей.

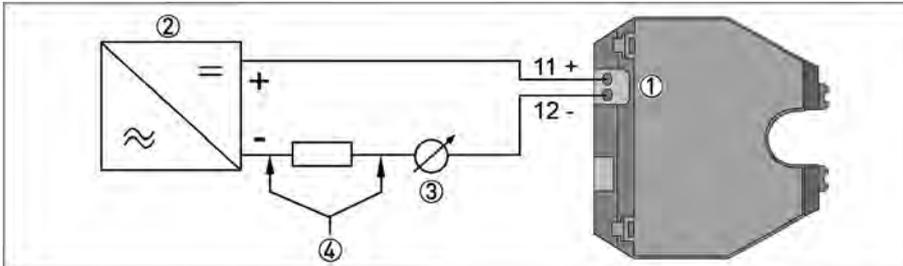


Рисунок 4-6: Подключение ESK4 / ESK4A

- ① Токовый выход ESK4 / ESK4A
- ② Напряжение питания 14...30 В пост. тока
- ③ Измерительный сигнал 4...20 мА
- ④ Внешняя нагрузка, связь по протоколу HART®

#### Источник питания M40 с гальванической изоляцией

Планировать разводку кабелей следует с особой тщательностью, особенно когда это касается подключения других приборов, таких как вычислительные блоки или устройства управления технологическим процессом. Внутренние подключения в таких устройствах (например, заземление с защитным проводником, контуры заземления на массу) могут привести к появлению недопустимых значений потенциала напряжения, что может негативно влиять на работу как самого преобразователя, так и прибора, подключенного к нему. В таких случаях рекомендуется использовать систему безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН).

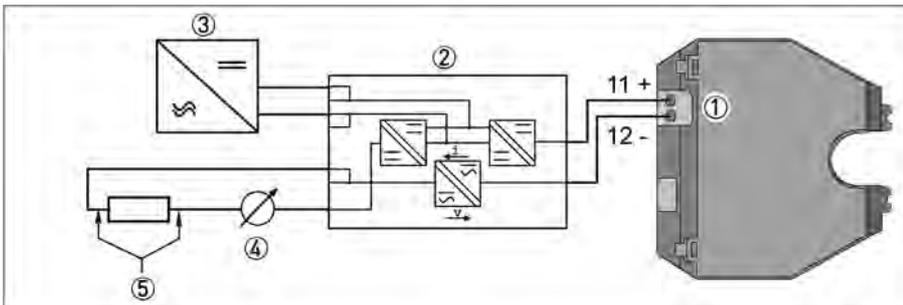


Рисунок 4-7: Источник питания M40 с гальванической изоляцией

- ① Клеммное соединение
- ② Изолятор питания преобразователя сигналов с гальванической изоляцией
- ③ Напряжение питания (смотрите информацию по разъединителю)
- ④ Измерительный сигнал 4...20 мА
- ⑤ Внешняя нагрузка, связь по протоколу HART®

### Электропитание



*Информация!*

*Напряжение источника питания должно быть в пределах от 14 В пост. тока до 30 В пост. тока. Оно зависит от общего сопротивления измерительного контура. Чтобы рассчитать общее сопротивление, необходимо сложить сопротивления каждого компонента в измерительном контуре (за исключением измерительного прибора).*

Требуемое напряжение питания можно рассчитать по следующей формуле:

$$U_{\text{внеш.}} = R_{\text{нагр.}} \cdot 24 \text{ мА} + 14 \text{ В}$$

с

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

$R_{\text{нагр.}}$  = общее сопротивление измерительного контура



*Информация!*

*Источник питания должен обеспечивать ток на выходе не менее 30 мА.*

### Связь по протоколу HART®

Связь с ESK4 по протоколу HART® никоим образом не влияет на передачу измеренных аналоговых данных (4...20 мА).

Исключением является работа в многоточечном режиме. В многоточечном режиме допускается параллельное управление максимально 15 устройствами с поддержкой функции HART®, при этом соответствующие токовые выходы выключаются (I прибл. 4 мА на устройство).



Нагрузка для связи по протоколу HART®

*Информация!*

*Для связи по протоколу HART® необходима нагрузка минимально 230 Ом.*

Максимальное сопротивление нагрузки рассчитывается следующим образом:

$$R_L = \frac{U_{ext.} - 14V}{24mA}$$



*Опасность!*

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

*В некоторых случаях может потребоваться экранированный кабель, например, если предполагается уровень шума выше, чем указано в требованиях NE 21.*

### Настройки

Конфигурация ESK может быть выполнена по протоколу HART®. Для настройки параметров можно использовать DD (файлы описания устройств) для AMS и PDM, а также DTM (управляющая программа типа устройств) для PACTware™. Файлы могут быть загружены с веб-сайта компании бесплатно.

Данные о текущем расходе могут быть переданы по встроенному протоколу HART®. Возможна настройка счётчика расхода. Возможен контроль двух предельных значений. Предельные значения назначаются для расхода или для переполнения счётчика.

### Самотестирование - Диагностика

В процессе запуска и работы в ESK4 / ESK4A циклически выполняются различные диагностические функции, обеспечивающие надёжное функционирование прибора. При обнаружении ошибки на аналоговом выходе активируется сигнал отказа (превышение максимального значения тока) (ток > 21 мА, обычно 22 мА). Кроме того, более подробная информация может быть запрошена по протоколу HART® (CMD#48). В случае информационных сообщений и предупреждений сигнал отказа не активируется.

### Функции диагностики (Мониторинг):

- Достоверность данных энергонезависимого ОЗУ
- Достоверность данных ПЗУ
- Рабочий диапазон внутреннего эталонного напряжения
- Обнаружение сигнала диапазона измерений внутренних датчиков
- Температурная компенсация внутренних датчиков
- Калибровка на основании применения
- Достоверность подсчитанного значения
- Достоверность физической единицы, системной и выбранной единицы

В случае ESK4A (HART® 7) протокол диагностики выполняется в соответствии с NE 107.

## 4.2.3 Предельные выключатели ESK4-T

После откручивания крышки корпуса шкалу можно снять. Соединительные клеммы имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей.

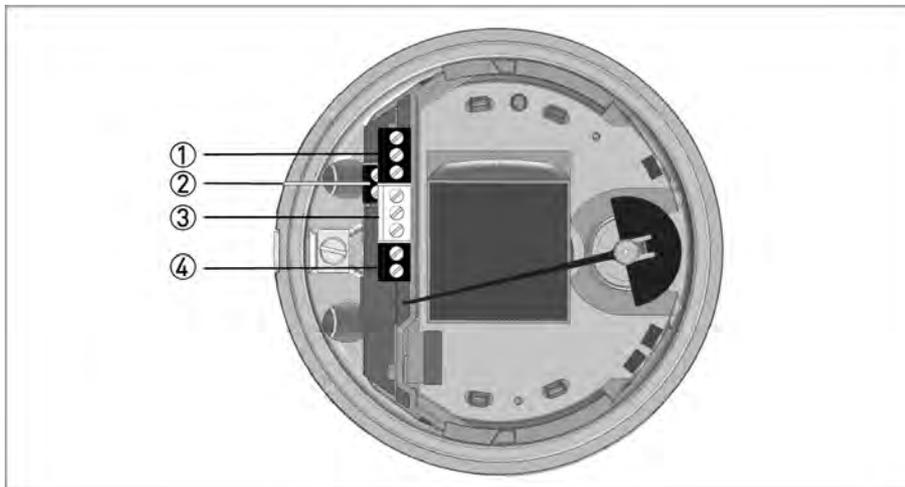


Рисунок 4-8: Положение соединительных клемм

- ① Бинарный выход 1
- ② Источник питания / токовый выход ESK4 / ESK4A
- ③ Бинарный выход 2
- ④ Бинарный вход

Бинарные входы/выходы электрически изолированы друг от друга и от токового выхода ESK4 / ESK4A.



**Информация!**

Бинарные входы/выходы могут работать, только если к клеммам 11+ и 12- ESK4 / ESK4A подключен источник питания. Бинарные входы/выходы по умолчанию неактивны и должны быть активированы перед началом работы (по дополнительным данным смотрите Меню ESK4-T на странице 48).

**Подключение бинарных выходов**

В соответствии с передачей необходимых сигналов выберите один из следующих типов соединения для бинарных выходов B1 и B2:

- NAMUR (интерфейс постоянного тока в соответствии с EN 60947-5-6)
- Транзисторный выход (пассивный, с открытым коллектором)

Бинарный выход	B1			B2		
	1	2	3	4	5	6
Подключение NAMUR	+	-		+	-	
Подключение транзисторного выхода	+		V <sub>OC</sub>	+		V <sub>OC</sub>

Таблица 4-3: Назначение клемм бинарного выхода

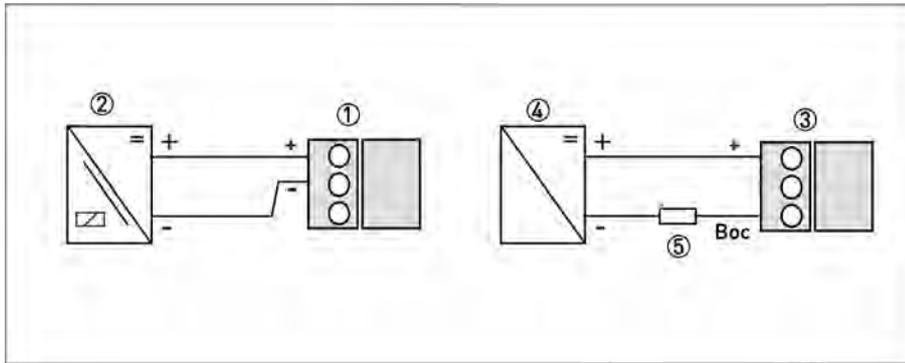


Рисунок 4-9: Подключение коммуникационного выхода

- ① Клеммное соединение NAMUR
- ② Коммутирующий разделительный усилитель
- ③ Клеммное соединение коммуникационного выхода ОС
- ④ Напряжение питания  $U_{\text{внеш.}}$
- ⑤ Нагрузка  $R_{\text{нагр.}}$

	НЗ контакт	НР контакт
Значение переключения достигнуто	< 1 мА	> 3 мА
Значение переключения не достигнуто	> 3 мА	< 1 мА

Таблица 4-4: Диапазон значений для NAMUR

Диапазон значений применяется только при соединении с барьером для переключателей со следующими номинальными значениями параметров:

- Напряжение в открытом контуре  $U_0 = 8,2$  В пост. тока
- Внутреннее сопротивление  $R_{\text{внутр.}} = 1$  кОм

Сигнальные значения напряжения	$U_{\text{Ниж.}}$ [В]		$U_{\text{Верх.}}$ [В]	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
через нагрузку $R_{\text{нагр.}}$	0	2	16	30

Таблица 4-5: Диапазон значений для транзисторного выхода

Сигнальный ток	$I_{\text{Ниж.}}$ [мА]		$I_{\text{Верх.}}$ [мА]	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
Категория 2	0	2	20	110

Таблица 4-6: Диапазон значений для транзисторного выхода

Чтобы обеспечить установленный диапазон значений, для пассивного транзисторного выхода с номинальным напряжением 24 В пост. тока рекомендуется применить нагрузочное сопротивление  $R_{\text{нагр.}}$  от 250 Ом до 1 кОм.

Использовать другие значения нагрузки рекомендуется с осторожностью, так как диапазон значений напряжения сигналов больше не будет соответствовать диапазону значений входных сигналов автоматизированных систем управления технологическим процессом и средств управления (DIN IEC 946).



**Осторожно!**

Не допускается превышать верхний предел сигнального тока, так как это может привести к повреждению транзисторного выхода.



### 4.2.5 Бинарный вход ESK4-T

Бинарный вход может использоваться для контроля внутреннего счётчика расхода (пуск/стоп/сброс)

Бинарный вход	B3	
Клемма №	7	8
Присоединение	+	-

Таблица 4-7: Диапазон значений для NAMUR

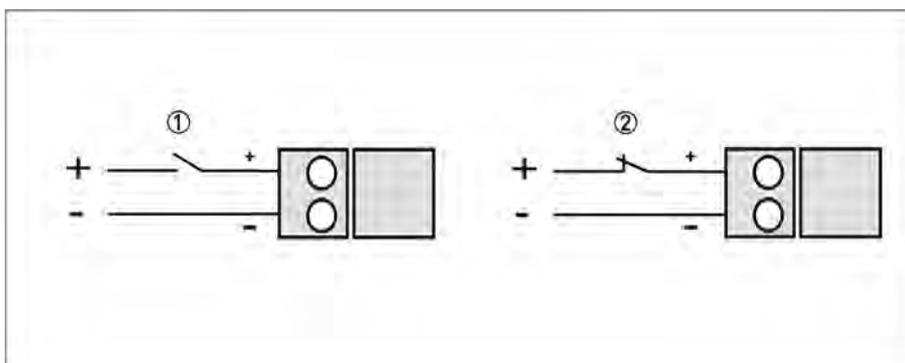


Рисунок 4-12: Бинарный вход

- ① Функция Актив\_Верх.
- ② Функция Актив\_Ниж.

Данный бинарный вход можно активировать в меню индикатора и настроить как ACTIVE HI (Актив\_верх.) или ACTIVE LO (Актив\_ниж.)

Если вход настроен как ACTIVE LO (Актив\_ниж.), то в случае прерывания счётчик должен быть сброшен.

По дополнительным данным о конфигурации каждой функции смотрите *Меню ESK4-T* на странице 48.

Входное напряжение	U <sub>Ниж.</sub> [В]		U <sub>Верх.</sub> [В]	
	нижний предел	верхний предел	нижний предел	верхний предел
Клемма (7) (8)	0	2	16	30

Таблица 4-8: Диапазон значений

Внутреннее сопротивление бинарного входа  $R_{\text{внутр.}}$  составляет 20 кОм.

## 4.2.6 Протокол связи ESK4-FF / ESK4-PA

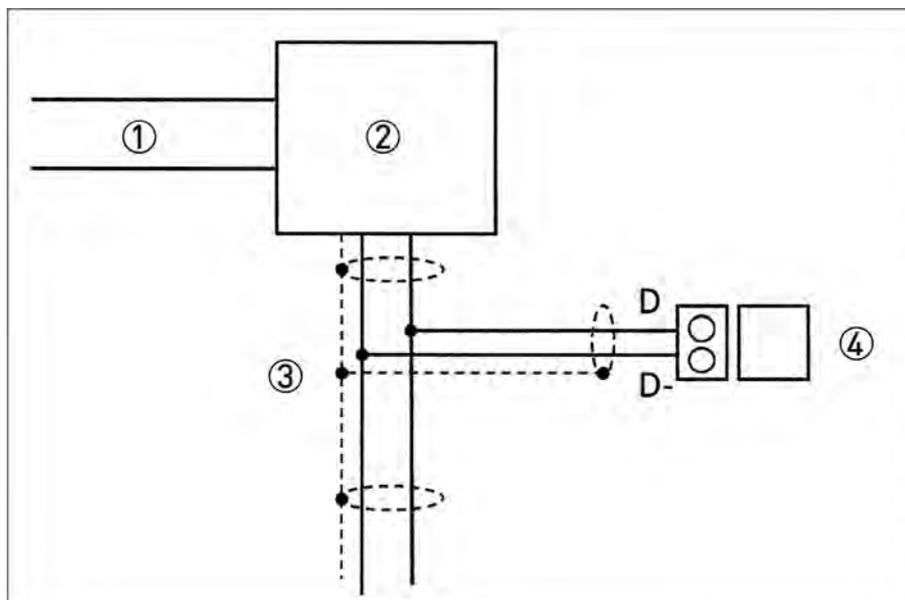


Рисунок 4-13: Протокол связи ESK4-FF / ESK4-PA

- ① Шина FF HSE / Profibus DP
- ② Шлюзовое устройство / шиносоединительный выключатель
- ③ Шина FF H1 / Profibus PA, 2-проводная с экранированием
- ④ H250/M40/ESK4-FF / H250/M40/ESK4-PA

## ESK4-FF / ESK4-PA

- 2-проводная связь с питанием от шины
- С защитой от обратной полярности
- Напряжение шины 9...32 В пост. тока
- Номинальный ток 16 мА

## 4.2.7 Подключение Harting HAN 7D

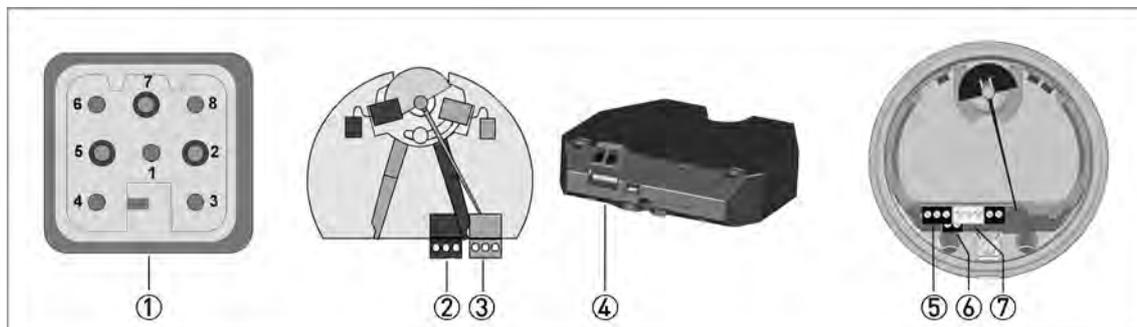


Рисунок 4-14: Назначение клемм

① Назначение клемм для HAN<sup>®</sup> 7D - Обзор разъёмных соединений

① Номер контакта HAN <sup>®</sup> 7D	K1/K2: контакты NAMUR	Герконовые контакты R1 / R2	ESK4/ESK4A	Номер клеммы	
				NAMUR	Геркон
1	② NAMUR МИН (-)	② Геркон МИН	-	1	1
2	② NAMUR МИН (+)	② Геркон МИН	-	2	3
3	③ NAMUR МАКС (-)	③ Геркон МАКС	-	4	4
4	③ NAMUR МАКС (+)	③ Геркон МАКС	-	5	6
5	-	-	④ 4...20мА (+)	11	
6	-	-	④ 4...20мА (-)	12	
7	-	-	-		
8	-	-	-		

Таблица 4-9: Назначение клемм - разъем Harting на номер клеммы

Возможны комбинации K1 / K2 и ESK4 / ESK4A.

① Номер контакта HAN <sup>®</sup> 7D	ESK4-T	Номер клеммы
1	⑤ Бинарный выход В1 с открытым коллектором (+)	1
2	⑤ Бинарный выход В1 с открытым коллектором (-)	3
3	⑦ Бинарный выход В2 с открытым коллектором (+)	4
4	⑦ Бинарный выход В2 с открытым коллектором (-)	6
5	⑥ 4...20мА (+)	11
6	⑥ 4...20мА (-)	12
7	-	
8	-	

Таблица 4-10: Назначение клемм - разъем Harting на номер клеммы для ESK4-T

**Информация!**

Для модуля ESK4-FF/PA соединение Harting отсутствует и возможно только по запросу.

### 4.3 Подключение заземления



Рисунок 4-15: Подключение заземления

- ① Клемма заземления на индикаторе
- ② Внешняя клемма заземления



**Опасность!**

Кабель заземления не должен передавать сигналы помех.

Запрещается заземлять с помощью данного кабеля какие бы то ни было другие электрические приборы.

### 4.4 Степень пылевлагозащиты

Измерительный прибор соответствует всем требованиям к степени пылевлагозащиты IP66/68.



**Опасность!**

После выполнения всех работ по обслуживанию и профилактике измерительного прибора нужно обеспечить восстановление указанной степени защиты.



В связи с изложенным выше необходимо соблюдать следующие требования.

- Используйте только оригинальные уплотнительные прокладки. Они должны быть чистыми и не иметь повреждений. Повреждённые уплотнительные прокладки следует заменить.
- Электрические кабели должны соответствовать нормативным требованиям и не иметь повреждений.
- Кабели должны быть проложены таким образом, чтобы перед прибором образовалась петля ③ для защиты от попадания влаги в корпус прибора.
- Кабельные вводы ② должны быть плотно ввинчены.
- Закройте неиспользуемые кабельные вводы при помощи заглушек ①.

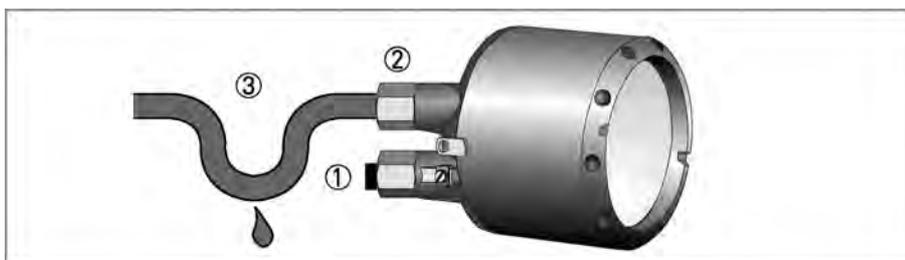


Рисунок 4-16: Прокладка кабеля

- ① При отсутствии кабеля необходимо закрыть отверстия заглушками.
- ② Плотно затяните гайку кабельного ввода
- ③ Проложите кабель с провисанием

## 5.1 Стандартное исполнение устройства



*Осторожно!*

При включении устройства необходимо соблюдать следующие указания:

- Сравните текущее рабочее давление и температуру продукта в системе с техническими характеристиками на заводской табличке (PS и TS). Данные параметры не должны быть превышены.
- Проверьте совместимость материалов.
- Медленно откройте отсечной клапан.
- При работе с жидкостями следует убедиться, что трубопроводы полностью опустошены.
- При работе с газами повышайте давление медленно.
- Не допускайте динамических нагрузок на поплавки (например, вызванных действием электромагнитных клапанов), так как подобное воздействие может привести к повреждению измерительного прибора или поплавка.

Для работы устройства необходимо наличие минимального рабочего давления (первичное давление):

Рабочий продукт	Потеря давления : рабочее давление
Жидкости	1 : 2
Газы без демпфирования поплавка	1 : 5
Газы с демпфированием поплавка	1 : 2

## 5.2 Индикатор ESK4-T



*Информация!*

В устройство всегда вводятся заданные настройки для пользователя и соответствующих условий применения.

**Запуск**

После включения устройства, на экране отображается

- "ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ"
- Версия микропрограммы модуля ввода/вывода

Сначала устройство проводит самотестирование. При этом все предварительно введенные для заказчика параметры анализируются и проверяются на достоверность. Затем устройство переключается на режим измерения и показывает текущее измеренное значение.

**Эксплуатация**



*Информация!*

Устройство практически не требует какого-либо технического обслуживания

Соблюдайте пределы применения для температуры рабочей среды и окружающей температуры.

## 6.1 ESK4 / ESK4A - Режим проверки контура

ESK4 / ESK4A оборудован функцией проверки токовой петли, которая позволяет проводить простое тестирование всего токового контура 4...20 мА.

Активирование и управление этой функцией осуществляется с помощью микровыключателя ①.

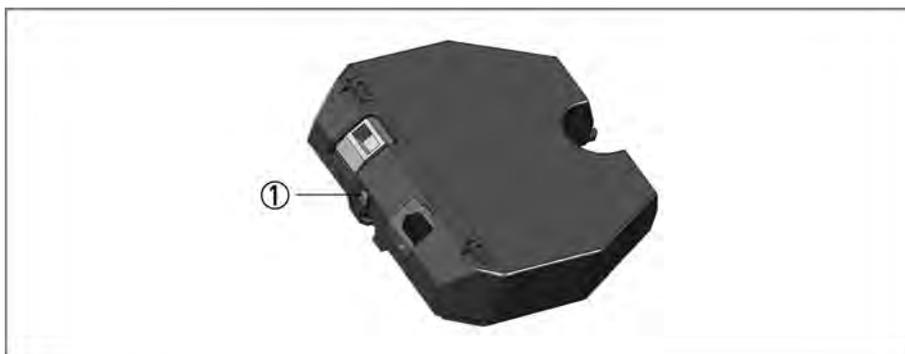


Рисунок 6-1: Положение микровыключателя



**Осторожно!**

При активировании режима проверки токового контура необходимо следить за тем, чтобы случайно не активировались сигналы тревоги в других компонентах системы.

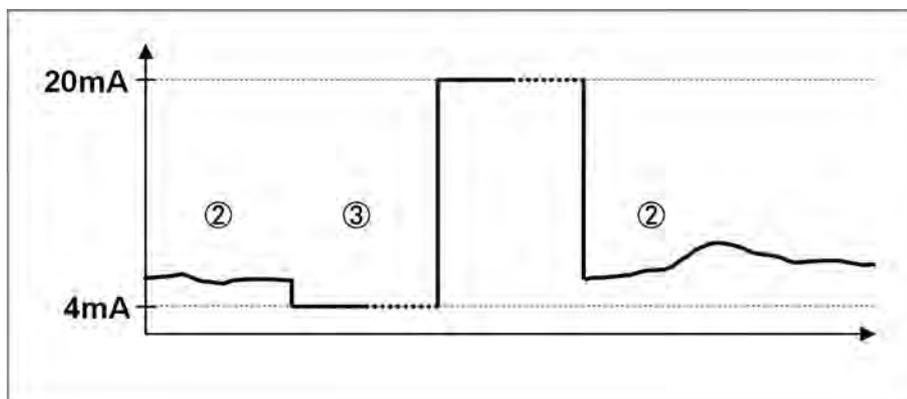


Рисунок 6-2: Режим проверки контура



- Чтобы активировать режим проверки токового контура ③, нажмите микровыключатель ① и удерживайте его в течение 6 секунд. Токвый выход установится на постоянное значение 4 мА.
- Для проверки функционирования измерительного контура с помощью кратких нажатий (менее 6 секунд) изменяйте токвый выход с постоянной 4 мА на постоянную 20 мА произвольное количество раз.
- Чтобы выйти из режима проверки токового контура, удерживайте микровыключатель в течение не менее 6 секунд. Токвый выход снова вернется в режим измерения ②.



**Информация!**

Если микровыключатель не нажимается в течение более 60 секунд, ESK4 / ESK4A автоматически возвращается в режим измерения ②.

## 6.2 Элементы управления ESK4-T

При снятой крышке управление прибором осуществляется при помощи механических **кнопок**, а при установленной крышке – с помощью **стержневого магнита**.



*Осторожно!*

*Зона срабатывания магнитных датчиков находится прямо под стеклом над соответствующим символом (смотрите рисунок). Удерживая стержневой магнит перпендикулярно, дотроньтесь до необходимого символа. Боковое касание может привести к ошибкам управления, поскольку положение поплавка регистрируется магнитными датчиками.*

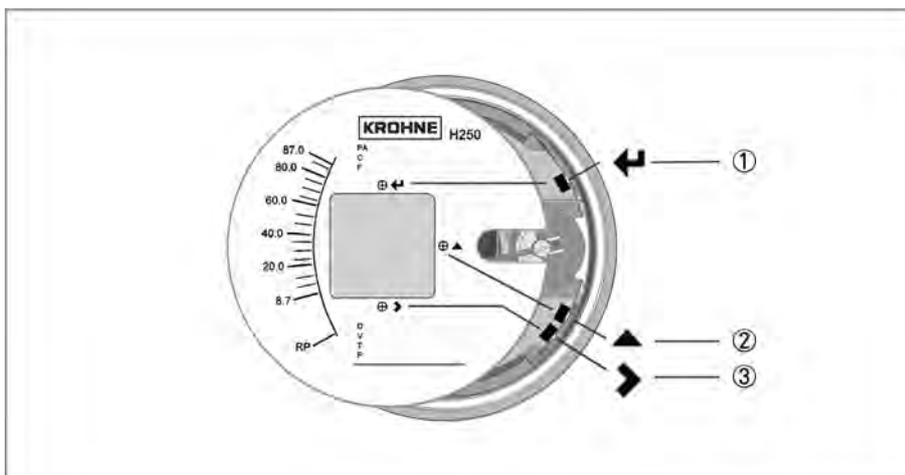


Рисунок 6-3: Дисплей и элементы управления

- ① Кнопка «Ввод» (зона срабатывания от магнитного стержня)
- ② Кнопка «Вверх» (зона срабатывания от магнитного стержня)
- ③ Кнопка «Вправо» (зона срабатывания от магнитного стержня)

Механические кнопки управления и кнопки для управления с помощью стержневого магнита идентичны по своей функциональности. В данной документации кнопки представлены в виде символов для описания функций управления:

	Кнопка	Символ
①	Ввод	←
②	Вверх	↑
③	Вправо	→

Таблица 6-1: Кнопки управления индикатора ESK4-T

## 6.3 Основные принципы работы ESK4-T

### 6.3.1 Описание функций кнопок управления

→	Переключение из режима измерения в режим настройки
	Переход вниз на один уровень меню
	Открытие пункта меню и активирование режима редактирования
	Подтверждение сохранения данных
↑	<b>В режиме редактирования:</b> Перемещение курсора ввода на одну позицию вправо. После последнего знака курсор ввода снова устанавливается в начальное положение.
	Переход между пунктами меню в пределах одного уровня
	<b>В режиме измерения:</b> Переключение между отображением измеренных значений и сообщений об ошибках <b>В режиме редактирования:</b> Изменение параметров или настроек. Прокрутка доступных знаков (включая десятичную запятую).
←	<b>В режиме измерения:</b> Переключение между отображением измеренного значения и отображением сообщений об ошибках/предупреждений
	Переход вверх на один уровень меню
	Возврат в режим измерения с отображением запроса о принятии данных
	Отмена сохранения данных

Таблица 6-2: Описание функций кнопок управления

### 6.3.2 Навигация по структуре меню

Для перемещения по пунктам меню используйте кнопки →, ↑ и ←. Нажатие кнопки → позволяет переместиться на один уровень вниз. Нажатие кнопки ↑ позволяет перейти на один пункт меню вверх (например, с 1 на 2). Нажатие кнопки ← позволяет перейти на один уровень вверх.

Если вы уже находитесь на самом низком уровне (уровень функций), можно с помощью кнопки перейти в режим редактирования, который используется для ввода данных и значений.

Если вы находитесь на первом уровне (главное меню), можно использовать кнопку ← для выхода из режима настройки и возврата в режим измерения.

При изменении настроек появляется запрос об их сохранении. Чтобы подтвердить сохранение, нажмите кнопку →. Чтобы отменить сохранение, нажмите кнопку ←.

Режим измерения	→	Главное меню	→	Подменю	→	Функция	→	Редактирование
	←		←		←		←	
		↑		↑		↑		→ ↑ ←

Таблица 6-3: Навигация по структуре меню

### 6.3.3 Изменение настроек в меню

#### Начало работы

Процесс изменения настроек начинается с нажатия на кнопку →.

Если управление заблокировано, необходимо ввести код доступа (→ → → ← ← ← ↑ ↑ ↑). Код может быть задан в пункте меню 3.13. Указанный здесь код установлен на заводе-изготовителе, но не активирован. Если в течение 5 секунд не была нажата ни одна кнопка или если был введён неправильный код, отображается предупреждающее сообщение и дисплей возвращается в режим измерения.

#### Выход из режима настройки

Выход из режима настройки осуществляется путём нажатия кнопки ← несколько раз.

Если данные были изменены:

Save Yes (Сохранить Да)	→	Изменения приняты. Выполняется обновление, после чего дисплей возвращается в режим измерений.
Save No (Сохранить Нет)	←	Изменения не сохраняются, и дисплей возвращается в режим измерений.



#### Осторожно!

Каждый раз после изменения параметров или настроек измерительное устройство проводит внутреннюю проверку достоверности.

Если были внесены недостоверные данные, то на экране отображается предупредительное сообщение. Если это предупреждение подтвердить нажатием на кнопку ←, то дисплей возвратится к соответствующему пункту меню без сохранения изменений. После этого могут быть заданы новые данные.

Пример: Изменение единицы измерения расхода с м<sup>3</sup>/ч на л/ч

	Индикация		Индикация
Пример:	7,2 м <sup>3</sup> /ч	1x →	Функ. 3.11.1 MEAS'D VALUE (Изм. значение)
1x →	Функ. 1 OPERATION (Работа с прибором)	1x →	10,0000 м <sup>3</sup> /ч
2x ↑	Функ. 3 INSTALLATION (Установка)	4x ↑	10000 л/ч
1x →	Функ. 3.1 LANGUAGE (Язык)		Подтвердить → Отклонить ←
10x ↑	Функ. 3.11 F.S. & UNIT (Полная шкала и ед. изм.)	3x ←	7200 л/ч

## 6.4 Обзор единиц измерения ESK4-T

Единицы измерения объёма могут представлять как действительные рабочие объёмы (без префикса перед единицей измерения), так и нормализованные объёмы, виртуально приведённые к референтным условиям.

Префикс	Определение объёма
Отсутствует	Рабочий объёмный расход, например, м <sup>3</sup> /ч или фут <sup>3</sup> /ч
N	Объёмный расход при стандартных (норм.) условиях (0 C - 1,013 бар абс) в соответствии с DIN 1343), например, норм.м <sup>3</sup> /ч
S	Объёмный расход при стандартных (станд.) условиях (15 C - 1,013 бар абс) в соответствии с ISO 13443, например, станд.фут <sup>3</sup> /ч

Измеряемые параметры	Единицы			
Рабочий объёмный расход	м <sup>3</sup> /с	м <sup>3</sup> /мин	м <sup>3</sup> /ч	м <sup>3</sup> /д
	л/с	л/мин	л/ч	-
	фут <sup>3</sup> /с	фут <sup>3</sup> /мин	фут <sup>3</sup> /ч	фут <sup>3</sup> /день
	гал/с	гал/мин	гал/ч	галлон/день
	баррель/с	баррель/мин	баррель/ч	баррель/день
	англ.галлон/с	англ.галлон/мин	англ.галлон/ч	англ. галлон/день
Стандартный (норм.) объёмный расход	норм.м <sup>3</sup> /с	норм.м <sup>3</sup> /мин	норм.м <sup>3</sup> /ч	норм.м <sup>3</sup> /день
	норм.л/с	норм.л/мин	норм.л/ч	-
Стандартный (станд.) объёмный расход	станд.м <sup>3</sup> /с	станд.м <sup>3</sup> /мин	станд.м <sup>3</sup> /ч	станд.м <sup>3</sup> /день
	станд.л/с	станд.л/мин	станд.л/ч	-
	станд.фут <sup>3</sup> /с	станд.фут <sup>3</sup> /мин	станд.фут <sup>3</sup> /ч	станд.фут <sup>3</sup> /день
Массовый расход	г/с	г/мин	г/ч	-
	кг/с	кг/мин	кг/ч	кг/день
	-	т/мин	т/ч	т/д
	фунт/с	фунт/мин	фунт/ч	фунт/день
	-	амер.т/мин	амер.т/ч	амер.т/день
	-	-	англ.т/ч	англ.т/день
Счётчик рабочего объёма	м <sup>3</sup>	л	гл	фут <sup>3</sup>
	англ.галлон	галлон	баррель	жидкий баррель
Счётчик стандартного (норм.) объёма	норм.м <sup>3</sup>	норм.л		
Счётчик стандартного (станд.) объёма	станд.фут <sup>3</sup>	станд.л	станд.м <sup>3</sup>	
Счётчик массы	кг	г	т	фунт
	амер.т	англ.т		
Температура	°C	°F	К	

Таблица 6-4: Обзор единиц измерения ESK4-T

Помимо представленных здесь предустановленных единиц измерения, в пункте меню 3.12 может быть задан коэффициент преобразования и введён текст обозначения для произвольной единицы измерения.

## 6.5 Сообщения об ошибках ESK4-T

Сообщения об ошибках и предупреждения обозначаются одним из следующих символов в нижнем левом углу экрана. Переключение с индикации значений измерения на отображение текущих ошибок / предупреждений осуществляется с помощью кнопки  $\leftarrow$ . В таблице ниже приведено описание возможных сообщений об ошибках.

Символ	NE107 Категория	Описание	Разъяснение
	F	Отказ	Измеренное значение отсутствует. Выходной сигнал недействителен. Сигнал ошибки на токовом выходе.
	S	Вне допуска	Измерение доступно, но погрешность измерения возросла. Необходимо провести проверку прибора.
	M	Требуется техническое обслуживание	Данные измерений ещё в достаточной мере точные, но требуется техническое обслуживание.
	C	Проверка исправности	Устройство находится в режиме тестирования или линейризации. Выходной сигнал временно не соответствует значению измерения.
	I	Информация	Не оказывает влияния на процесс измерения, только информация.

Таблица 6-5: Описание условных обозначений

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Способ устранения
NOT LINEARIZED (Нет линейризации)	Линейризация неправильная или не активирована = ошибка измерения	S	Активируйте линейризацию или выполните её повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линейризации; должны быть известны исходные калибровочные значения), или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линейризации.
NEW LINEARIZATION TABLE BAD (Новая таблица линейризации неверна)	В таблице линейризации данные с ошибкой или отсутствуют = ошибка измерения	S ①	
LINEARIZATION UNDER CONFIG (Конфигурация линейризации)	Устройство находится в режиме линейризации = ошибка измерения	S	Завершите линейризацию и активируйте её (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линейризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линейризации.
UNIT SYSTEM CONFLICT (Конфликт систем единиц)	Единицы для линейризации расхода не совместимы с выбранным типом расхода (массовым / объёмным)	S	Исправьте ошибку, при необходимости выполните линейризацию повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линейризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линейризации.
TOO FEW ENTRIES (Слишком мало исходных данных)	В таблице линейризации слишком мало точек данных	S	Выполните линейризацию не менее чем по 5 точкам (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линейризации) или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линейризации.

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Способ устранения
NOT MONOTONOUS (Не одинаково)	Последовательность значений линейаризации не возрастает в строго одинаковом соотношении.	S	Проверьте линейаризацию и/или выполните её повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линейаризации), или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линейаризации.
FIRST NOT 0 % (Первое не 0%)	Первое значение расхода в таблице линейаризации не является 0%		
LAST NOT 100 % (Последнее не 100%)	Последнее значение расхода в таблице линейаризации не является 100%		
NO ZERO CAL OF AO (Нуль аналогового выхода не откалиброван)	Нулевая точка токового выхода 4,00 мА не откалибрована = возможна ошибка измерения в системе управления технологическим процессом.	S	Выполните калибровку с помощью амперметра и пункта меню 3.10 или с использованием стандартного оборудования HART® / системы управления технологическим процессом и, по возможности, дополнительного амперметра. Внимание: Во время калибровки переключите данную позицию измерения на ручное управление.
НЕТ КАЛИБР. ПОЛНОЙ ШКАЛЫ OF AO (Нуль аналогового выхода не откалиброван)	Токовый выход 100% = 20,00 мА не откалиброван. = Возможна ошибка измерения в системе управления технологическим процессом.	S	Выполните калибровку с помощью амперметра и пункта меню 3.11 или с использованием стандартного оборудования HART® и, при необходимости, дополнительного амперметра. Внимание: Во время калибровки переключите данную позицию измерения на ручное управление.
NO TEMP. COMPENSATION (Нет температурной компенсации)	Температурная компенсация в устройстве недостоверна или не была выполнена = возможная ошибка измерения	S	Устройство вместе с указанием ошибки необходимо отправить обратно изготовителю для проверки.
WRONG ELEC.REV. (Неправильная версия электроники)	Версия электроники модуля ESK4 / ESK4A несовместима с дополнительным модулем, или подключение ленточного кабеля выполнено неверно.	S	Проверьте правильность подключения ленточного кабеля. Проверьте совместимость модуля (по дополнительным данным смотрите <i>Версия электроники</i> на странице 19).
OUTPUT NOT LINEARIZED (Нет линейаризации выходного сигнала)	Линейаризация не включена = ошибка измерения	S	Активируйте линейаризацию или выполните её повторно (необходима связь по протоколу HART® и программное обеспечение для линейаризации; должны быть известны исходные калибровочные значения), или отправьте устройство обратно изготовителю для проведения линейаризации.
COUNTER LOST (Счётчик потерян)	Значение счётчика было сброшено из-за ошибки/переполнения	S ①	Так как время сброса неизвестно: Управляемый сброс счётчика с помощью пункта меню 1.6.1 или с помощью HART®-устройств/системы управления технологическим процессом.
FRAM WRITE FAULT (Ошибка записи в энергонезависимое ОЗУ)	Внутренняя ошибка связи	F	Проверьте правильность установки дисплея и запустите устройство повторно. Если ошибка возникнет повторно, устройство необходимо отправить обратно изготовителю вместе с указанием ошибки.

Сообщение об ошибке	Описание	Категория	Способ устранения
ROM/FLASH ERROR (Ошибка ПЗУ/Flash-памяти)	Обнаружена ошибка памяти во время самотестирования.	F	Перезапустите устройство. Если ошибка возникнет повторно, устройство необходимо отправить обратно изготовителю вместе с указанием ошибки.
RESTART OF DEVICE (Перезапуск устройства)	Выполнен повторный запуск устройства	I	Устройство было перезапущено с помощью пункта меню 1.6.2 с момента последнего сброса сообщений об ошибках.
MULTIDROP MODE (Многоточечный режим)	Включен многоточечный режим HART®. Токковый выход настроен на постоянное значение 4,5 мА.	I	Многоточечный режим HART® активируется посредством выбора адреса опроса, не равного 0, с помощью пункта меню 3.7. Адрес опроса, равный 0, выполняет повторное включение токового выхода.
CRYSTAL OSC FAULT (Ошибка кварцевого генератора)	Внутренняя ошибка в устройстве	F	Устройство вместе с указанием ошибки необходимо отправить обратно изготовителю.
REF VOLTAGE FAULT (Ошибка опорного напряжения)	Внутренняя ошибка в устройстве		
SENSOR A FAULT (Ошибка датчика A)	Внутренняя ошибка в устройстве		
SENSOR B FAULT (Ошибка датчика B)	Внутренняя ошибка в устройстве	F ①	
MEMORY CORRUPTION (Повреждение памяти)	Ошибка внутренней памяти, вызванная проблемой с аппаратным или программным обеспечением	F	Перезапустите устройство: если ошибка возникает повторно, устройство необходимо отправить обратно изготовителю вместе с указанием ошибки.
AO FIXED (Аналоговый выход зафиксирован)	Токковый выход установлен на постоянное значение.	I	Токковый выход показывает постоянное значение, не соответствующее измеренному. Это случай работы в многоточечном режиме с тестированием/калибровкой токового выхода с помощью меню или протокола HART®.
AO SATURATED (Предельное значение на аналоговом выходе)	Токковый выход достиг предельного значения	I	Токковый выход считается достигшим предельного значения при токе >20,4 мА и больше не связан с измеренным значением.
ERROR TIMEOUT (Ошибка времени ожидания)	Данные с ESK на модуль счётчика не передаются или передаются некорректно	F	Подтвердите пункт меню "1.6.3 WRITE INFO I/O (Запись инфо Вх./Вых.)".
WARNING TIMEOUT (Предупреждение о времени ожидания)		I	

Таблица 6-6: Сообщения об ошибках ESK4-T

① Категория может быть изменена пользователем.

## 6.6 Меню ESK4-T

### 6.6.1 Заводские настройки

Функция	Настройка
1.1.1 OUTPUT B1 (Выход B1)	INACTIVE (Отключен)
1.2.1 OUTPUT B2 (Выход B2)	INACTIVE (Отключен)
1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса)	50 мс
1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм)	1 импульс/ед.изм.
1.4 DISPLAY (Индикация)	MEAS'D VALUE (Изм. значение)
1.4.2 ROTATION (Поворот)	0°
1.5 TIME CONST (Постоянная времени)	1,0 с
1.6.1 COUNTER (Счётчик)	NO (Нет)
1.6.2 ERROR (Ошибка)	NO (Нет)
1.6.3 RE-INIT IO (Повторная инициализация Вх./Вых.)	NO (Нет)
3.1 LANGUAGE (Язык)	ENGLISH (Английский)
3.2 FUNCTION B1 (Функция B1)	INACTIVE (Отключен)
3.3 CONTACT B1 (Контакт B1)	NORM.OPEN (Нормально разомкнут)
3.4 FUNCTION B2 (Функция B2)	INACTIVE (Отключен)
3.5 CONTACT B2 (Контакт B2)	NORM.OPEN (Нормально разомкнут)
3.6 FUNCTION B3 (Функция B3)	INACTIVE (Отключен)
3.7 MULTIDROP (Многоточечный режим)	POLLING ADD: 00 (Адрес опроса: 00)
3.8 4mA CALIBR. (Калибровка 4 мА)	4,000 мА
3.9 20mA CALIBR. (Калибровка 20 мА)	20,000 мА
3.10 ALARM CURR. (Ток ошибки)	ALARM HIGH (Высокий ток ошибки)
3.11 F.S.& UNIT (Полная шкала и ед. изм.)	В зависимости от применения
3.11.2 COUNTER (Счётчик)	В зависимости от применения
3.12 USER DEFINED (Произвольное значение)	Произвольная единица измерения / коэффициент
3.13 L.FL.CUTOFF (Отсечка малых расходов)	4% ON (Вкл. при 4%); 6% OFF (Откл. при 6%)
3.14 DESCRIPTOR (Дескриптор)	Произвольный текст
3.15 ENTRY CODE (Код доступа)	Выкл.
3.16 DEFAULT VAL. (Значение по умолчанию)	NO (Нет)

Таблица 6-7: Заводские настройки



**Информация!**

Предварительная настройка измерительного прибора была проведена в заводских условиях в соответствии с заказом.

Поэтому последующее изменение конфигурации с помощью меню требуется только в случае изменения назначения устройства.

## 6.6.2 Структура меню

Главное меню	Подменю 1	Подменю 2
1 OPERATION (Управление)	1.1 OUTPUT B1 (Выход B1)	1.1.1 INACTIVE (Отключен), MEAS.VAL. B1 (Изм. значение B1), CNT. VAL. B1 (Значение счётчика B1), PULSE WIDTH (Ширина импульса)
		1.1.2 HYST. B1 (Гистерезис B1), PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм)
	1.2 OUTPUT B2 (Выход B2)	1.2.1 INACTIVE (Отключен), MEAS.VAL. B2 (Изм. значение B2), CNT. VAL. B2 (Значение счётчика B2), PULSE WIDTH (Ширина импульса)
		1.2.2 HYST. B2 (Гистерезис B2), PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм)
	1.3 PULSE OUTP. (Импульсный выход)	1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса)
		1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм)
	1.4 DISPLAY (Индикация)	1.4.1 MEAS'D VALUE (Изм. значение), COUNTER (Счётчик), MV/COUNTER (Изм. значение/Счётчик) MV&COUNTER (Изм. значение и счётчик), PERCENT (Процент)
		1.4.2 ROTATION (Поворот)
	1.5 TIME CONST (Постоянная времени)	-
	1.6 RESET (Сброс)	1.6.1 COUNTER (Счётчик)
		1.6.2 ERROR (Ошибка)
		1.6.3 WRITE INFO IO (Запись инфо Вх./Вых.)

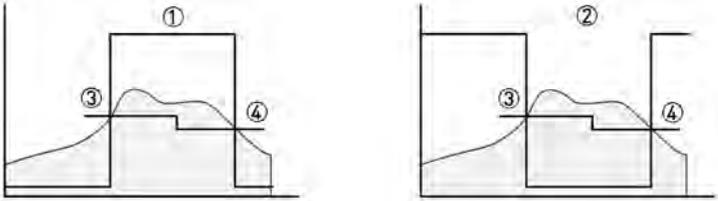
Главное меню	Подменю 1	Подменю 2
2 TEST & INFO (Тестирование и информация)	2.1 4-20mA OUPP (Выход 4-20 мА)	2.1.1 NORMAL OP (Норм. работа)
		2.1.2 4,0 мА
		2.1.3 5,6 мА
		2.1.4 7,2 мА
		2.1.5 8,8 мА
		2.1.6 10,4 мА
		2.1.7 12,0 мА
		2.1.8 13,6 мА
		2.1.9 15,2 мА
		2.1.10 16,8 мА
		2.1.11 18,4 мА
		2.1.12 20,0 мА
		2.1.13 21,6 мА
	2.2 ALARM CURR. (Ток ошибки)	ALARM HIGH (Высокий ток ошибки), ALARM LOW (Низкий ток ошибки)
	2.3 OUTPUT B1 (Выход B1)	2.3.1 NORMAL OP (Норм. работа)
2.3.2 OPEN (Разомкнут)		
2.3.3 CLOSED (Замкнут)		
2.4 OUTPUT B2 (Выход B2)	2.4.1 NORMAL OP (Норм. работа)	
	2.4.2 OPEN (Разомкнут)	
	2.4.3 CLOSED (Замкнут)	
2.5 INPUT B3 (Вход B3)	ACTIVE HI (Активный верх.), ACTIVE LO (Активный ниж.), ON (Вкл.), OFF (Откл.)	
2.6 DEV. IDENT. (Идентификация устройства)	2.6.1 ELEC. REV. (Версия электроники)	
	2.6.2 SN ESK4 (Серийный № ESK4)	
	2.6.3 PROD. ORDER (Производственный заказ)	
	2.6.4 DEV. SN. (Серийный номер устройства)	
2 TEST & INFO (Тестирование и информация)	2.7 SOFT.VERSION (Версия ПО)	2.7.1 FW. ESK4 (МикроПО ESK4)
		2.7.2 FW. ESK4 I/O (МикроПО ESK4 Вх./Вых.)
	2.8 TAG NB. (№ техн. позиции)	8 символов
2.9 LONG TAG (Длинный № техн. позиции)	32 символа	

Главное меню	Подменю 1	Подменю 2
3 INSTALLATION (Настройка)	3.1 LANGUAGE (Язык)	3.1.1 ENGLISH (Английский)
		3.1.2 DEUTSCH (Немецкий)
		3.1.3 FRANCAIS (Французский)
		3.1.4 ITALIANO (Итальянский)
		3.1.5 ESPANOL (Испанский)
		3.1.6 CESKY (Чешский)
		3.1.7 POLSKI (Польский)
		3.1.8 NEDERLANDS (Голландский)
		3.1.9 DANSK (Датский)
	3.2 FUNCTION B1 (Функция B1)	INACTIVE (Отключен), SWITCH POINT (Точка переключения), COUNT. LIMIT (Предел счётчика), PULSE OUTP. (Импульсный выход)
	3.3 CONTACT B1 (Контакт B1)	NORM.OPEN (Нормально разомкнут), NORM.CLOSED (Нормально замкнут)
	3.4 FUNCTION B2 (Функция B2)	INACTIVE (Отключен), SWITCH POINT (Точка переключения), COUNT. LIMIT (Предел счётчика), PULSE OUTP. (Импульсный выход)
	3.5 CONTACT B2 (Контакт B2)	NORM.OPEN (Нормально разомкнут), NORM.CLOSED (Нормально замкнут)
	3.6 FUNCTION B3 (Функция B3)	INACTIVE (Отключен), ACTIVE HI (Актив. верх.), ACTIVE LO (Актив. ниж.), STARTH STOPL (Старт_верх. Стоп_ниж.), STARTL STOPH (Старт_ниж. Стоп_верх.)
	3.7 MULTIDROP (Многоточечный режим)	POLLING ADD. (Адрес опроса)
	3.8 4mA CALIBR. (Калибровка 4 мА)	4,000 мА
	3.9 20mA CALIBR. (Калибровка 20 мА)	20,000 мА
3.10 ALARM CURR. (Ток ошибки)	OFF (Откл.), ALARM HIGH (Высокий ток ошибки), ALARM LOW (Низкий ток ошибки)	
3.11 F.S.& UNIT (Полная шкала и ед. изм.)	3.11.1 MEAS'D VALUE (Изм. значение)	
	3.11.2 COUNTER (Счётчик)	
3.12 USER DEFINED (Произвольное значение)	3.12.1 MEAS'D VALUE (Изм. значение)	
	3.12.2 COUNTER (Счётчик)	
3.13 L.FL.CUTOFF (Отсечка малых расходов)	3.13.1 CONTROL ON (Управление вкл.) CONTROL OFF (Управление откл.)	
	3.13.2 ON VALUE (Значение вкл.)	
	3.13.3 OFF VALUE (Значение откл.)	
3.14 DESCRIPTOR (Дескриптор)	Произвольный текст	
3.15 ENTRY CODE (Код доступа)	OFF (Откл.), ON (Вкл.)	
3.16 DEFAULT VAL. (Значение по умолчанию)	SET ALL (Установить все)	

Таблица 6-8: Структура меню

## 6.6.3 Описание меню

## 1 OPERATION (Управление)

Выбор / Ввод	Пояснение
<b>1.1 OUTPUT B1 (Выход B1)</b>	<p>Выход B1 – это бинарный коммутационный выход. В пункте меню 3.2 этому выходу могут быть присвоены следующие функции: INACTIVE (Отключен), SWITCH POINT (Точка переключения), COUNT. LIMIT (Предел счётчика), PULSE OUTP. (Импульсный выход)</p> <p>В пункте меню 3.3 может быть выбран один из следующих типов контакта: NORM.OPEN (Нормально разомкнут) ① / NORM.CLOSED (Нормально замкнут) ②</p> 
1.1.1	
INACTIVE (Отключен)	-
MEAS.VAL. B1 (Изм. значение B1)	<p>Значение расхода для точки переключения          Диапазон значений: 0,0...полная шкала          Точка переключения вводится в единицах измерения расхода.          Если текущее значение расхода превышает эту предварительно заданную точку переключения, то выход B1 изменяет своё бинарное состояние ③.</p> <p>В пункте меню 1.1.2 дополнительно может быть указан гистерезис.</p>
CNT. VAL. B1 (Значение счётчика B1)	<p>Точки переключения значения счётчика          Диапазон значений: 0,0...предел счётчика          Точка переключения вводится в единицах измерения объёма или массы.          Если текущее значение счётчика превышает эту предварительно заданную точку переключения, то выход B1 изменяет своё бинарное состояние ③.          Для точки переключения значения счётчика настройка гистерезиса отсутствует.</p>
PULSE WIDTH (Ширина импульса)	<p>Вес импульса (импульс/ед.изм.)          Вес отображается только здесь.</p> <p>Конфигурация выполняется в пункте меню 1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса), 1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм.) и 3.11.2 COUNTER (Счётчик).</p>
1.1.2 HYST. B1 (Гистерезис B1)	<p>Гистерезис для точки переключения значения расхода          Диапазон значений: 0,0...точка переключения          Если текущее значение расхода превышает заданную в функции 1.1.1 точку переключения, выход B1 меняет свое бинарное состояние ③.          Чтобы вернуть бинарное состояние B1 к первоначальному, точка переключения, уменьшенная гистерезисом, должна быть изменена в меньшую сторону от значения ④.</p> <p><b>Пример:</b>          В пункте меню 1.1.1 задаётся точка переключения 200 л/ч.          Тогда возможный диапазон значений гистерезиса составляет 0,0...200 л/ч.          Если значение гистерезиса равно 0, точка переключения не имеет гистерезиса (③=④).          При введении значения 20 л/ч для гистерезиса, выход B1 изменяет своё бинарное состояние на начальную настройку, если его значение падает ниже 180 л/ч ④.</p>

Выбор / Ввод	Пояснение
<b>1.2 OUTPUT B2 (Выход B2)</b>	<p>Выход B2 – это бинарный коммутационный выход. В пункте меню 3.4 этому выходу могут быть присвоены следующие функции: INACTIVE (Отключен), SWITCH POINT (Точка переключения), COUNT. LIMIT (Предел счётчика), PULSE OUTP. (Импульсный выход)</p> <p>В пункте меню 3.5 может быть выбран один из следующих типов контакта: NORM.OPEN (Нормально разомкнут) ① / NORM.CLOSED (Нормально замкнут) ②</p>
1.2.1	
INACTIVE (Отключен)	-
MEAS.VAL. B2 (Изм. значение B2)	Смотрите MEAS.VAL. B1 (Изм. значение B1) В пункте меню 1.2.2 дополнительно может быть указан гистерезис.
CNT. VAL. B2 (Значение счётчика B2)	Смотрите CNT. VAL. B1 (Значение счётчика B1)
PULSE WIDTH B2 (Ширина импульса B2)	Смотрите PULSE WIDTH B1 (Ширина импульса B1) Конфигурация выполняется в пункте меню 1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса), 1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм.) и 3.11.2 COUNTER (Счётчик).
1.2.2 HYST. B2 (Гистерезис B2)	смотрите HYST. B1 (Гистерезис B1)
<b>1.3 PULSE OUTP. (Импульсный выход)</b>	-
1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса)	
50 мс	$T_i = 50 \text{ мс}$ ; $f_{\text{макс.}} = 10 \text{ Гц}$ макс. импульс/ч = 36000
100 мс	$T_i = 100 \text{ мс}$ ; $f_{\text{макс.}} = 5 \text{ Гц}$ макс. импульс/ч = 18000
200 мс	$T_i = 200 \text{ мс}$ ; $f_{\text{макс.}} = 2,5 \text{ Гц}$ макс. импульс/ч = 9000

Выбор / Ввод	Пояснение
500 мс	$T_i = 500 \text{ мс}$ ; $f_{\text{макс}} = 1 \text{ Гц}$ макс. импульс/ч = 3600
1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм)	<p>0,001...1000</p> <p>Количество импульсов на единицу измерения объема или массы для счётчика (настройка в функции 3.11.2), которое может быть выведено на одном из бинарных выходов. Максимальная частота импульсного выходного сигнала (смотрите функцию 1.3.1) не может быть превышена, в том числе при максимальном расходе (значение полной шкалы).</p> <p><b>Пример:</b>          Конечное значение <math>Q_{\text{макс}} = 1200 \text{ л/ч}</math>; единица измерения объема для счётчика = литр; ширина импульса = 100 мс;          Если коэффициент равен 1, 1 импульс/литр = 1200 импульсов генерируется за один час при максимальном расходе.          Максимальное количество допустимых импульсов:</p> $\frac{\frac{P_{\text{max}}}{h}}{Q_{\text{max}}} = \frac{18000 \frac{P}{h}}{1200 \frac{l}{h}} = 15 \frac{P}{l}$

<b>1.4 DISPLAY (Индикация)</b>	Различные измеренные значения могут быть выбраны для постоянного или поочередного отображения. Показание на дисплее может быть повернуто.
1.4.1	
MEAS'D VALUE (Изм. значение)	Постоянная индикация значения расхода в единицах измерения расхода
COUNTER (Счётчик)	Постоянная индикация значения счётчика
MV/COUNTER (Изм. значение/Счётчик)	Поочередная индикация значения расхода в единицах измерения расхода и значения счётчика
MV&COUNTER (Изм. значение и счётчик)	Одновременная индикация значения расхода и значения счётчика
PERCENT (Процент)	Постоянная индикация значения расхода в процентах
1.4.2 ROTATION (Поворот)	
0°	Показание не поворачивается.
90°	Показание на дисплее поворачивается на 90°.
180°	Показание на дисплее поворачивается на 180°.
270°	Показание на дисплее поворачивается на 270°.
<b>1.5 TIME CONST (Постоянная времени)</b>	0,0...20,0 с Указывается в секундах Выходные переменные (значение токового контура и отображаемое на экране значение расхода) следуют за текущим процессом с указанной здесь временной задержкой (в секундах). <b>Примечание:</b> Если текущий расход опрашивается по протоколу HART®, то в таком случае переданное измеренное значение также воспроизводится с задержкой.
<b>1.6 RESET (Сброс)</b>	Локальный сброс счётчика и подтверждение приёма предупреждений. Для исключения случайного сброса здесь всегда требуется подтверждение ("YES (Да) / NO (Нет)"). <b>Примечание:</b> Внешний сброс счётчика может быть настроен с помощью бинарного входа В3.
1.6.1 COUNTER (Счётчик)	Подтверждение путём нажатия кнопки "YES (Да)" приводит к сбросу значения счётчика на 0,0.
1.6.2 ERROR (Ошибка)	Подтверждение путём нажатия кнопки " YES (Да)" означает приём всех имеющихся предупреждений. <b>Примечание:</b> Подтверждение путём нажатия кнопки "YES (Да)" означает приём всех имеющихся ошибок и предупреждений.
1.6.3 RE-INIT IO (Повторная инициализация Вх./Вых.)	Как правило, данные передаются от модуля счётчика на ESK4 и наоборот при запуске устройства. Для уверенности можно выбрать этот пункт меню и активировать новый процесс передачи данных путём нажатия кнопки "YES (Да)".

Таблица 6-9: Описание меню ОПЕРАЦИЯ 1

## 2 TEST &amp; INFO (Тестирование и информация)

Выбор / Ввод	Пояснение
<b>2.1 4-20mA OUTP (Выход 4-20 mA)</b>	Тестирование токового контура путём установки различных значений тока. <b>Примечание:</b> В многоточечном режиме HART® тестирование не предусмотрено (смотрите функцию 3.7). <b>Внимание:</b> Во время тестирования значение токового контура не следует за текущим процессом.
2.1.1 NORMAL OP (Норм. работа)	Значение токового контура следует за текущим процессом.
2.1.2 4,0 mA	Значение токового контура больше не соответствует текущему процессу. Оно устанавливается в соответствии с выбранным значением.
2.1.3 5,6 mA	
2.1.4 7,2 mA	
2.1.5 8,8 mA	
2.1.6 10,4 mA	
2.1.7 12,0 mA	
2.1.8 13,6 mA	
2.1.9 15,2 mA	
2.1.10 16,8 mA	
2.1.11 18,4 mA	
2.1.12 20,0 mA	
2.1.13 21,6 mA	
<b>2.2 OUTPUT B1 (Выход B1)</b>	
<b>2.3 ALARM CURR. (Ток ошибки)</b>	Тестирование бинарного коммутационного выхода B1 путём изменения его бинарного состояния. <b>Внимание:</b> Во время тестирования бинарное состояние не соответствует текущему процессу.
2.3.1 NORMAL OP (Норм. работа)	Бинарное состояние коммутационного выхода соответствует текущему процессу.
2.3.2 OPEN (Разомкнут)	Бинарное состояние коммутационного выхода больше не соответствует текущему процессу. Тестируется выбранное состояние.
2.3.3 CLOSED (Замкнут)	
<b>2.4 OUTPUT B2 (Выход B2)</b>	Смотрите 2.2 OUTPUT B1 (Выход B1)
2.4.1 NORMAL OP (Норм. работа)	
2.4.2 OPEN (Разомкнут)	
2.4.3 CLOSED (Замкнут)	
<b>2.5 INPUT B3 (Вход B3)</b>	На экране отображается текущее состояние бинарного входа B3. Внешнее переключение напряжения, подаваемого на вход B3, активирует изменение отображаемого бинарного состояния. <b>Примечание:</b> Реакция на переключение напряжения, подаваемого на вход B3, происходит только когда активирована функция B3 (смотрите функцию 3.6).

Выбор / Ввод	Пояснение
<b>2.6 DEV. IDENT. (Идентификация устройства)</b>	Информация для идентификации устройства
2.6.1 ELEC. REV. (Версия электроники)	Версия электроники
2.6.2 SN ESK4 (Серийный № ESK4)	Серийный номер модуля ESK4
2.6.3 PROD. ORDER (Производственный заказ)	Номер заказа на изготовление расходомера в сборе
2.6.4 DEV. SN. (Серийный номер устройства)	Серийный номер расходомера в сборе
<b>2.7 SOFT.VERSION (Версия ПО)</b>	Номер версии программного обеспечения
2.7.1 FW. ESK4 (МикроПО ESK4)	Версия программного обеспечения модуля ESK4-Basic
2.7.2 FW. ESK4 I/O (МикроПО ESK4-Вх./Вых.)	Версия программного обеспечения опционального дополнительного модуля ESK4-T
<b>2.8 TAG NB. (№ техн. позиции)</b>	8 знаков Идентификатор позиции измерения Буквенно-цифровые символы. Максимально возможны восемь знаков.
2.9 LONG TAG (Длинный № техн. позиции)	32 знака Идентификатор позиции измерения Буквенно-цифровые символы. Максимально возможны 32 знака.

Таблица 6-10: Описание меню - 2 Тестирование и Информация

### 3 INSTALLATION (Настройка)

Выбор / Ввод	Пояснение
<b>3.1 LANGUAGE (Язык)</b>	Выбор языка отображаемого текста меню.
3.1.1 ENGLISH (Английский)	Текст меню отображается на выбранном языке.
3.1.2 DEUTSCH (Немецкий)	
3.1.3 FRANCAIS (Французский)	
3.1.4 ITALIANO (Итальянский)	
3.1.5 ESPANOL (Испанский)	
3.1.6 CESKY (Чешский)	
3.1.7 POLSKI (Польский)	
3.1.8 NEDERLANDS (Голландский)	
3.1.9 DANSK (Датский)	
<b>3.2 FUNCTION B1 (Функция B1)</b>	-
INACTIVE (Отключен)	Бинарный коммутационный выход B1 не функционирует.

Выбор / Ввод	Пояснение
SWITCH POINT (Точка переключения)	Бинарный коммутационный выход В1 действует как предельный выключатель в зависимости от текущего значения расхода.  Конфигурация точки переключения выполняется в пункте меню 1.1.1 MEAS.VAL. В1 (Изм. значение В1).
COUNT. LIMIT (Предел счётчика)	Бинарный коммутационный выход В1 действует как предельный выключатель в зависимости от текущего значения счётчика.  Конфигурация точки переключения выполняется в пункте меню 1.1.1 MEAS.VAL. В1 (Изм. значение В1).
PULSE OUTP. (Импульсный выход)	Бинарный коммутационный выход В1 действует как импульсный выход в зависимости от текущего значения расхода. Импульсы могут генерироваться с максимальной частотой до 10 Гц. Конфигурация выполняется в пунктах меню 1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса) и 1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм.).  <b>Примечание:</b> Конфигурация, выполняемая в пунктах меню 1.3.1 и 1.3.2 относится к обоим импульсным выходам. Если оба выхода В1 и В2 сконфигурированы в качестве импульсных выходов, то оба бинарных выхода имеют идентичные функции.
<b>3.3 CONTACT В1 (Контакт В1)</b>	-
NORM.OPEN (Нормально разомкнут)	Тип контакта бинарного коммутационного выхода В1 - "нормально разомкнутый".
NORM.CLOSED (Нормально замкнут)	Тип контакта бинарного коммутационного выхода В1 - "нормально замкнутый".
<b>3.4 FUNCTION В2 (Функция В2)</b>	-
INACTIVE (Отключен)	Смотрите FUNCTION В1 (Функция В1)
SWITCH POINT (Точка переключения)	Смотрите FUNCTION В1 (Функция В1) Конфигурация точки переключения выполняется в пункте меню 1.2.1 MEAS.VAL. В2 (Изм. значение В2).
COUNT. LIMIT (Предел счётчика)	Смотрите FUNCTION В1 (Функция В1) Конфигурация точки переключения выполняется в пункте меню 1.2.1 MEAS.VAL. В2 (Изм. значение В2).
PULSE OUTP. (Импульсный выход)	Смотрите FUNCTION В1 (Функция В1) Конфигурация выполняется в пунктах меню 1.3.1 PULSE WIDTH (Ширина импульса) и 1.3.2 PULSE/UNIT (Импульс/ед.изм.).
<b>3.5 CONTACT В2 (Контакт В2)</b>	-
NORM.CLOSED (Нормально замкнут)	Смотрите CONTACT В1 (Контакт В1)
NORM.OPEN (Нормально разомкнут)	Смотрите CONTACT В1 (Контакт В1)
<b>3.6 FUNCTION В3 (Функция В3)</b>	-
INACTIVE (Отключен)	Бинарный коммутационный вход В3 не функционирует.
ACTIVE HI (Актив._верх.)	Внутренний счётчик расхода сбрасывается на 0,0, если входной сигнал В3 обозначает верхний уровень в течение 100 мс.
ACTIVE LO (Актив._ниж.)	Внутренний счётчик расхода сбрасывается на 0,0, если входной сигнал В3 обозначает нижний уровень в течение 100 мс.
STARTH STOPL (Старт_верх. Стоп_ниж.)	Счётчик запускается при достижении верхнего уровня на входе В3 и останавливается при достижении нижнего уровня на входе В3.
STARTL STOPH (Старт_ниж. Стоп_верх.)	Счётчик запускается при достижении нижнего уровня на входе В3 и останавливается при достижении верхнего уровня на входе В3.

Выбор / Ввод	Пояснение
<b>3.7 MULTIDROP</b> (Многоточечный режим)	0...15  Адрес опроса для многоточечного режима HART® Если адрес 0, тогда многоточечный режим HART® отключен.  <b>Внимание:</b> Когда активирован многоточечный режим HART® (адреса 1–15), токовый контур неактивен (фиксированное значение тока "4,5 мА") и больше не следует за текущим процессом.
<b>3.8 4mA CALIBR.</b> (Калибровка 4 мА)	Калибровка ЦАП для нижнего значения диапазона (4 мА)  <b>Примечание:</b> Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®.  <b>Внимание:</b> Во время калибровки значение токового контура не следует за текущим процессом.  Если амперметр в токовом контуре 4...20 мА обнаружит отклонение от требуемого значения "4,000 мА", то необходимо ввести измеренное значение. Значение коррекции сохраняется при подтверждении сохранения путём нажатия кнопки "YES (Да)".
<b>3.9 20mA CALIBR.</b> (Калибровка 20 мА)	Калибровка ЦАП для значения полной шкалы (20 мА)  <b>Примечание:</b> Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®.  <b>Внимание:</b> Во время калибровки значение токового контура не следует за текущим процессом. Если амперметр в токовом контуре 4...20 мА обнаружит отклонение от требуемого значения "20,000 мА", то необходимо ввести измеренное значение. Значение коррекции сохраняется при подтверждении сохранения путём нажатия кнопки "YES (Да)".
<b>3.10 ALARM CURR.</b> (Ток ошибки)	-
Выкл.	Указание ошибок через токовый контур отключено. Токовый контур следует за текущим процессом.  <b>Примечание:</b> Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®.
ALARM HIGH (Высокий ток ошибки)	Указание ошибок через токовый контур включено ("высокий" сигнал по стандарту NE43).  <b>Примечание:</b> Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®.
ALARM LOW (Низкий ток ошибки)	Указание ошибок через токовый контур включено ("низкий" сигнал по стандарту NE43).  <b>Примечание:</b> 1) Эта функция отсутствует в многоточечном режиме HART®. 2) Данная функция поддерживается, начиная с версии электроники ER 2.2.x.
<b>3.11 END&amp;UNIT</b> (Конечное значение и ед.изм.)	При изменении единицы измерения конечное значение масштабируется соответственно. В зависимости от калибровки для выбора доступны единицы измерения объёмного или массового расхода.
3.11.1 MEAS'D VALUE (Изм. значение)	По дополнительным данным о единицах измерения для объёмного или массового расхода смотрите <i>Обзор единиц измерения ESK4-T</i> на странице 44.
3.11.2 COUNTER (Счётчик)	По данным о единицах измерения для счётчиков объёма или массы, а также импульсного выхода смотрите <i>Обзор единиц измерения ESK4-T</i> на странице 44.
<b>3.12 USER DEFINED</b> (Произвольное значение)	Произвольная единица измерения, преобразованная относительно калиброванной единицы измерения.

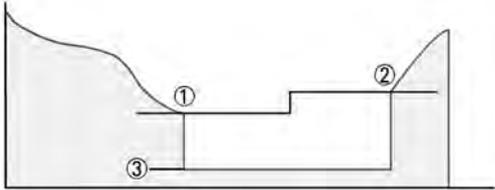
Выбор / Ввод	Пояснение
<b>3.13 L.FL.CUTOFF</b> (Отсечка малых расходов)	<p>L.FL.CUTOFF означает отсечку малых расходов. Чтобы обеспечить стабильную нулевую точку токового выхода, токовый выход может быть установлен на постоянное значение "4,00 мА" ③ в выбираемом диапазоне.</p> 
3.13.1	
CONTROL OFF (Управление откл.)	Функция отсечки малых расходов отключена.
CONTROL ON (Управление вкл.)	Функция отсечки малых расходов включена.
3.13.2 ON VALUE (Значение вкл.)	<p>Значение включения ①: Диапазон значений 1...19% (от полной шкалы) Расход больше значения включения. Токовый выход соответствует этому значению. При уменьшении расхода токовый выход следует за процессом до достижения значения включения ①. Если расход продолжает падать, токовый выход переключается на значение "4,00 мА" ③.</p> <p><b>Примечание:</b> Значение включения должно быть меньше ранее выбранного значения отключения.</p>
3.13.3 OFF VALUE (Значение откл.)	<p>Значение отключения ②: Диапазон значений 2...20% (от полной шкалы) Расход равен 0. Токовый выход имеет значение "4,00 мА" ③. При увеличении расхода токовый выход остаётся на значении "4,00 мА" до достижения значения выключения ②.</p> <p><b>Примечание:</b> Значение отключения должно быть больше ранее выбранного значения включения.</p>
<b>3.14 DESCRIPTOR</b> (Дескриптор)	<p>12 знаков</p> <p>Произвольный текст для отображения в заголовке ЖК-дисплея.</p>
<b>3.15 ENTRY CODE</b> (Код доступа)	Код доступа в локальное рабочее меню. По умолчанию код доступа не включен.
3.15.1 OFF (Откл.)	Использование кода доступа деактивировано.
3.15.2 ON (Вкл.)	<p>При выборе "YES (Да)" необходимо ввести последний выбранный код. Заводской код: → → → ← ← ← ↑ ↑ ↑ Если после подтверждения путём нажатия кнопки "YES (Да)" дополнительно нажать кнопку →, можно ввести новый 9-значный код доступа. На дисплее отображается требуемое сочетание клавиш.</p>
<b>3.16 DEFAULT VAL.</b> (Значение по умолчанию)	Сброс параметров на заводские настройки по умолчанию. Для исключения случайного сброса здесь всегда требуется подтверждение ("YES (Да) / NO (Нет)").

Таблица 6-11: Описание меню - 3 Установка

## 7.1 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 проведением очистки прибор необходимо демонтировать с трубопровода.



**Осторожно!**

*Прежде чем демонтировать прибор, необходимо сбросить давление в трубопроводе.*

*Из труб необходимо полностью удалить рабочий продукт.*

*При использовании приборов для агрессивных или опасных рабочих сред требуется соблюдать меры предосторожности в отношении наличия остаточной жидкости в измерительном устройстве.*

*При повторной установке прибора на трубопровод необходимо заменить уплотнительные прокладки.*

*Во время очистки поверхностей (например, смотровое стекло) не допускайте возникновения электростатических разрядов!*

## 7.2 Замена элементов и дооснащение прибора

Ротаметр может быть дооснащён некоторыми компонентами:

- Система демпфирования поплавка

### **Индикатор M40:**

- Модуль предельных выключателей K1 / K2
- Токовый выход 4...20 мА ESK4 / ESK4A
- Модуль счётчика с ЖК-дисплеем и модулем Вх./Вых. ESK4-T
- Промышленный протокол ESK4-PA / FF

### 7.2.1 Замена поплавков



- Демонтируйте устройство с трубопровода.
- Снимите верхнее натяжное кольцо с измерительного устройства.
- Снимите верхний стопор поплавка и извлеките поплавок из измерительного устройства.
- Поместите новый поплавок в центральное отверстие нижнего стопора поплавка и вместе с верхним стопором поплавка вставьте его в измерительное устройство. Во время выполнения данной операции верхний направляющий шток поплавка необходимо провести через среднее отверстие стопора поплавка.
- Установите натяжное кольцо на измерительное устройство.
- Установите устройство вновь на трубопровод.



**Осторожно!**

*Если повторная калибровка не проведена, то следует ожидать дополнительной погрешности измерений.*

## 7.2.2 Дооснащение системой демпфирования поплавка



- Снимите верхнее натяжное кольцо ① с измерительного блока.
- Снимите верхний стопор поплавка ② и извлеките поплавок ⑤ из измерительного устройства.
- Установите стопорное кольцо ③ в нижний паз направляющего штока поплавка.
- Надвиньте керамическую втулку ④ на направляющий шток поплавка и зафиксируйте её стопорным кольцом ③, установив его в верхний паз штока.
- Вставьте поплавок в нижнюю направляющую поплавка в измерительном блоке.
- Установите входящий в комплект поставки демпфирующий цилиндр со встроенным стопором поплавка ② в измерительный блок.
- Установите верхнее натяжное кольцо ①.

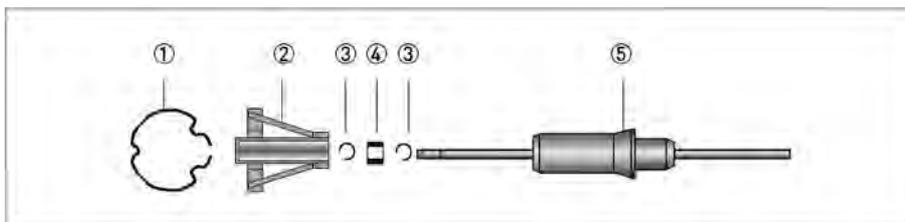


Рисунок 7-1: Конструкция системы демпфирования поплавка

- ① Натяжное кольцо
- ② Упор поплавка
- ③ Стопорное кольцо
- ④ Керамическая втулка
- ⑤ Поплавок

### 7.2.3 Дооснащение модулем предельных выключателей



- Снимите дополнительный модуль ESK4 / ESK4A (если таковой имеется).
- Сдвиньте контактный указатель ② к середине.
- Ослабьте стопорный винт ① на контактном указателе.
- Вставьте контактный модуль в паз ③ кронштейна, пока полукруг ① на контактной плате не окажется вокруг цилиндра указателя.

По данным о настройке предельных значений смотрите *Подключение предельных выключателей K1/K2* на странице 26.

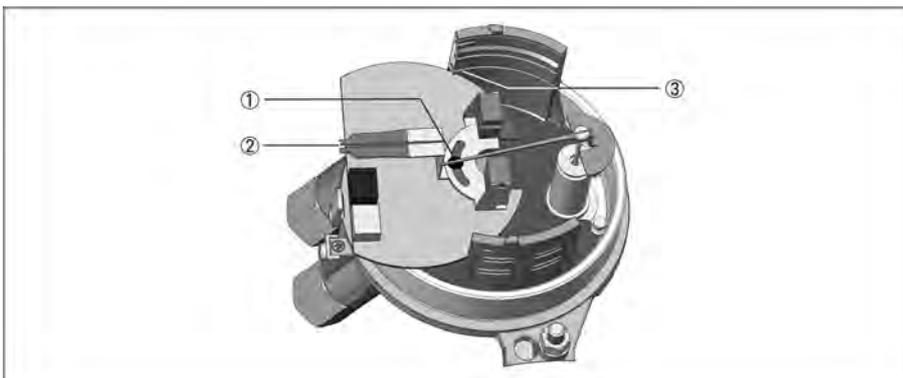


Рисунок 7-2: Дооснащение модулем предельных выключателей

Соединительные клеммы модуля контактов имеют разъёмную конструкцию и могут быть сняты при подключении кабелей.



**Внимание!**  
**Не повредите указатель!**

## 7.2.4 Замена или дооснащение модулем ESK4 / ESK4A



**Осторожно!**

При необходимости замены или установки модуля ESK4 / ESK4A при заказе требуется указать серийный номер устройства (SN) или номер заказа на продажу (SO). Эта информация приведена на заводской табличке индикатора.

Модуль ESK4 / ESK4A откалиброван на заводе-изготовителе, что обеспечивает возможность замены или дооснащения без перекалибровки.



- Отключите питание от ESK4 / ESK4A.
- Приподнимите с помощью отвёртки модуль ESK4 / ESK4A и извлеките его.



**Внимание!**

Не повредите указатель!

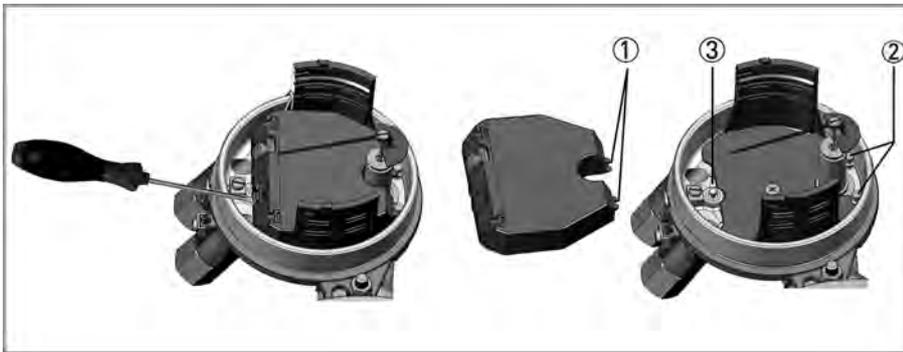


Рисунок 7-3: Замена или дооснащение модулем ESK4 / ESK4A



- Вставные язычки ① на корпусе ESK4 / ESK4A вводятся под два держателя ② на монтажной плате.
- Для закрепления ESK4 / ESK4A на пружинных фиксаторах ③ следует слегка надавить до упора, после чего ESK4 / ESK4A будет надёжно зафиксирован.

Если требуется изменить диапазон измерений, температуру продукта, измеряемую среду, плотность, вязкость или давление, можно воспользоваться программой расчёта для ротаметров и HART®-модемом.

Тем не менее, каждое измерительное устройство обладает собственными физическими ограничениями, которые программа расчёта для ротаметров позволяет правильно рассчитать, а потому, возможно, и отклонить требуемый диапазон. Если изменение вносится с помощью программы, новые данные также передаются в модуль ESK4 / ESK4A:

- Идентификация устройства
- Адрес устройства
- Серийный номер
- Идентификатор позиции измерения
- Запрос дискретного измеренного значения в единицах измерения расхода, % и mA
- Функция тестирования / настройки
- Калибровка 4,00 и 20,00 mA
- Настройка токового выхода на любое требуемое значение

### 7.2.5 Замена или дооснащение дополнительным модулем ESK4-T / PA / FF

Замена или дооснащение дополнительным модулем для ESK4 / ESK4A может быть выполнена по месту эксплуатации без необходимости демонтажа устройства с технологического оборудования.

- ESK4-T (модуль индикации с ЖК-дисплеем и Вх./Вых.)
- ESK4-PA (интерфейс Profibus PA)
- ESK4-FF (интерфейс Foundation Fieldbus)

Более подробная информация представлена в инструкции по сервисному обслуживанию, входящему в комплект поставки каждого набора для замены или модификации.

## 7.3 Доступность запасных частей

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

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

### 7.3.1 Перечень запасных частей

Запасная часть	Номер заказа
<b>DN15</b>	
Поплавок CIV 15, 1.4404	X251041000
Поплавок DIV 15, 1.4404	X251042000
Поплавок TIV 15, 1.4404	X251043000
Поплавок DIVT 15, 1.4404	X251044000
Поплавок TIV 15, алюминий	X251043100
Поплавок TIV 15, титан	X251043200
Комплект стопора поплавка; стандартное исполнение (1 стопор, 1 натяжное кольцо)	X251050100
Комплект стопора поплавка; газовый амортизатор (оксид циркония ZrO <sub>2</sub> )	X251050200
Комплект стопора поплавка; гашение колебаний газа (PEEK)	X251050300
Втулка амортизационная (7x8) из оксида циркония ZrO <sub>2</sub> в комплекте с 2 стопорными кольцами	X251053100
Втулка амортизационная (7x8) из ПЭЭК в комплекте с 2 стопорными кольцами	X251053200
<b>DN25</b>	
Поплавок CIV 25, 1.4404	X252041000
Поплавок DIV 25, 1.4404	X252042000
Поплавок TIV 25, 1.4404	X252043000
Поплавок DIVT 25, 1.4404	X252044000
Комплект стопора поплавка; стандартное исполнение (1 стопор, 1 натяжное кольцо)	X252050100
Комплект стопора поплавка; газовый амортизатор (оксид циркония ZrO <sub>2</sub> )	X252050200
Комплект стопора поплавка; гашение колебаний газа (PEEK)	X252050300

Запасная часть	Номер заказа
Втулка амортизационная (12x8) из оксида циркония ZrO <sub>2</sub> в комплекте с 2 стопорными кольцами	X252053100
Втулка амортизационная (12x8) из ПЭЭК в комплекте с 2 стопорными кольцами	X252053200
<b>DN50</b>	
Поплавок CIV 55, 1.4404	X253041000
Поплавок DIV 55, 1.4404	X253042000
Float TIV 55, 1.4404	X253043000
Поплавок DIVT 55, 1.4404	X253044000
Комплект стопора поплавок; стандартное исполнение (1 стопор, 1 натяжное кольцо)	X253050100
Комплект стопора поплавок; газовый амортизатор (оксид циркония ZrO <sub>2</sub> )	X253050200
Комплект стопора поплавок; гашение колебаний газа (PEEK)	X253050300
Втулка амортизационная (14x10) из оксида циркония ZrO <sub>2</sub> в комплекте с 2 стопорными кольцами	X253053100
Втулка амортизационная (14x10) из ПЭЭК в комплекте с 2 стопорными кольцами	X253053200
<b>DN80</b>	
Поплавок CIV 85, 1.4404	X254041000
Поплавок DIV 85, 1.4404	X254042000
Поплавок TIV 85, 1.4404	X254043000
Поплавок DIVT 85, 1.4404	X254044000
Комплект стопора поплавок; стандартное исполнение (1 стопор, 1 натяжное кольцо)	X254050100
Комплект стопора поплавок; газовый амортизатор (оксид циркония ZrO <sub>2</sub> )	X254050200
Комплект стопора поплавок; гашение колебаний газа (PEEK)	X254050300
Втулка амортизационная (18x14) из оксида циркония ZrO <sub>2</sub> в комплекте с 2 стопорными кольцами	X254053100
Втулка амортизационная (18x14) из ПЭЭК в комплекте с 2 стопорными кольцами	X254053200
<b>DN100</b>	
Поплавок CIV 105, 1.4404	X255041000
Поплавок DIV 105, 1.4404	X255042000
Поплавок DIVT 105, 1.4404	X255044000
Комплект стопора поплавок; стандартное исполнение (1 стопор, 1 натяжное кольцо) только для нижней части!	X255050100
Комплект стопора поплавок; газовый амортизатор (оксид циркония ZrO <sub>2</sub> )	X255050200
Комплект стопора поплавок; гашение колебаний газа (PEEK)	X255050300
Втулка амортизационная (18x14) из оксида циркония ZrO <sub>2</sub> в комплекте с 2 стопорными кольцами	X254053100
Втулка амортизационная (18x14) из ПЭЭК в комплекте с 2 стопорными кольцами	X254053200

<b>Индикатор M40</b>	
<b>Компоненты корпуса</b>	
Корпус индикатора M40 стандартного исполнения в сборе без шкалы*	X251110000
Корпус индикатора M40R стандартного исполнения в сборе без шкалы* (нержавеющая сталь без покрытия)	X251111000
Крышка M40 стандартного исполнения	X251110100
Крышка M40R стандартного исполнения (нержавеющая сталь без покрытия)	X251110400
Уплотнение крышки	X251112100
Монтажная пластина M40R стандартного исполнения (нержавеющая сталь без покрытия)*	X251120300
<b>Стандартное исполнение = негерметично</b>	
<b>Компоненты корпуса индикатора M40</b>	
Комплект для модификации, высокотемпературный (НТ) удлинитель	X251021000
Шасси модуля (профильная направляющая)	X251121100
Комплект деталей крепления корпуса	X251121300
Система указателя, в сборе*	X251122100
Электромагнитный тормоз для устройства индикации	X251122200
* Потеря точности без перекалибровки	
<b>2-проводный модуль предельных выключателей NAMUR</b>	
Модуль контактов K1 мин. I7S23,5-N	X251135100
Модуль контактов K1 макс. I7S23,5-N	X251135200
Модуль контактов K2 мин. / макс. I7S23,5-N	X251135300
Модуль контактов K1 мин. SC3,5 N0	X251133100
Модуль контактов K1 макс. SC3,5 N0	X251133200
Модуль контактов K2 мин. / макс. SC3,5 N0	X251133300
Модуль контактов K2 мин. / мин. мин. - SJ3,5 S1N / SJ 3,5 SN	X251133400
Модуль контактов K2 макс. / макс. макс. - SJ3,5 S1N / SJ 3,5 SN	X251133500
Модуль контактов K1 мин. SJ3,5 SN	X251133600
Модуль контактов K1 макс. SJ3,5 SN	X251133700
Модуль контактов K1 мин. / макс. SJ3,5 SN	X251133800
<b>3-проводный модуль предельных выключателей, нормально замкнутый</b>	
Модуль контактов K1 мин. SB3,5 E2 - актив.ниж.	X251133900
Модуль контактов K1 макс. SB3,5 E2 - актив.ниж.	X251134000
Модуль контактов K1 мин. / макс. SB3,5 E2 - актив.ниж.	X251134100
<b>3-проводный модуль предельных выключателей, нормально разомкнутый</b>	
Модуль контактов K1 мин. SB3,5 E2 - актив.верх.	X251134200
Модуль контактов K1 макс. SB3,5 E2 - актив.верх.	X251134300
Модуль контактов K1 мин. / макс. SB3,5 E2 - актив.верх.	X251134400

<b>Модули электроники</b>	
ESK4, ESK4-FF, ESK4-PA, ESK4-T (требуется серийный номер)	
Крышка для дополнительных модулей	X251121500
Кабель для подключения ESK4 к дополнительным модулям	X251121600
Заглушки (10 шт.) для подключения ESK4 к модулям шины	X251132500
<b>Запасной разъём</b>	
Запасной разъём 11/12 для ESK4	X251121700
Запасной разъём D/D+ для ESK4-FF или ESK4-PA	X251121800
Запасные разъёмы 1/2/3, 4/5/6, 7/8 для ESK4-T	X251121900
<b>Запасное кабельное уплотнение</b>	
Одинокое кабельное уплотнение M20x1,5 чёрного цвета из пластика - для версий не-Ex / Ex-i	X251150300
Одинокое кабельное уплотнение M20x1,5 синего цвета из пластика - для версий не-Ex / Ex-i	X251150100
Одинокое кабельное уплотнение M20x1,5 из латуни - для версий не-Ex / Ex-i / Ex-pA	X251151000
Одинокое кабельное уплотнение M20x1,5 из латуни с взрывозащитой вида Ex-d/t - для версий Ex-d / Ex-t	X251152000
Одинокая заглушка M20x1,5 из латуни с взрывозащитой вида Ex-d/t - для версий Ex-d / Ex-t	X251153000
Одинокая заглушка M20x1,5 из нержавеющей стали с взрывозащитой вида Ex-d/t - для версий Ex-d / Ex-t	X251154000
Одинокая заглушка M20x1,5 из нержавеющей стали с взрывозащитой вида Ex-d/t - для версий Ex-d / Ex-t	X251155000



*Информация!  
Другие запасные части по запросу.*

## 7.4 Доступность сервисного обслуживания

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



**Информация!**

Более подробную информацию можно получить в ближайшем региональном представительстве фирмы.

## 7.5 Возврат прибора изготовителю

### 7.5.1 Общая информация

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



**Внимание!**

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

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



**Внимание!**

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

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

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



*Осторожно!*

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

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

## 7.6 Утилизация



*Официальное уведомление!*

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

**Раздельный сбор отработанного электрического и электронного оборудования в Европейском Союзе:**



Согласно директиве 2012/19/ЕС оборудование мониторинга и контроля, имеющее маркировку WEEE и достигшее окончания срока службы, **не допускается утилизировать вместе с другими отходами.**

Пользователь должен доставить отработанное электрическое и электронное оборудование в пункт сбора для его дальнейшей переработки или отправить на локальное предприятие или в уполномоченное представительство компании.

## 7.7 Демонтаж и утилизация

В данном разделе описана процедура демонтажа прибора с целью его утилизации по окончании использования. Предоставленная информация необходима конечному пользователю для идентификации и отделения основных деталей прибора для утилизации.



### Информация!

- Используйте индивидуальные защитные устройства
- Убедитесь в устойчивости рабочего места/станка, на котором разбирается прибор

### 7.7.1 Описание компонентов прибора

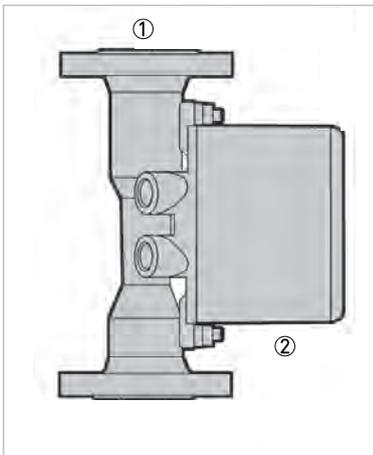


Рисунок 7-4: Описание компонентов прибора

- ① Измерительная секция
- ② Корпус индикатора

Ротаметр состоит из механической части - металлического измерительного блока ① - и прикрепленного к нему корпуса индикатора ②, который может содержать электрические детали. После снятия корпуса индикатора металлический измерительный блок может быть направлен на утилизацию. В зависимости от исполнения прибора, измерительный блок может весить от 2 до 50 кг/4,4-110,2 фунтов.



### Осторожно!

Проверьте и убедитесь в отсутствии опасных субстанций в полостях прибора, при необходимости оплосните или нейтрализуйте прибор. В целях защиты окружающей среды и охраны здоровья персонала данная операция обязательна для приборов, которые использовались для работы с токсичными, коррозионными, радиоактивными, огнеопасными или загрязняющими воду веществами.

## 7.7.2 Исполнения индикатора

Далее более детально рассматривается корпус индикатора и опциональная электроника. Корпус индикатора может быть оборудован различными электронными модулями. Их можно легко извлечь из корпуса для отправки на утилизацию.

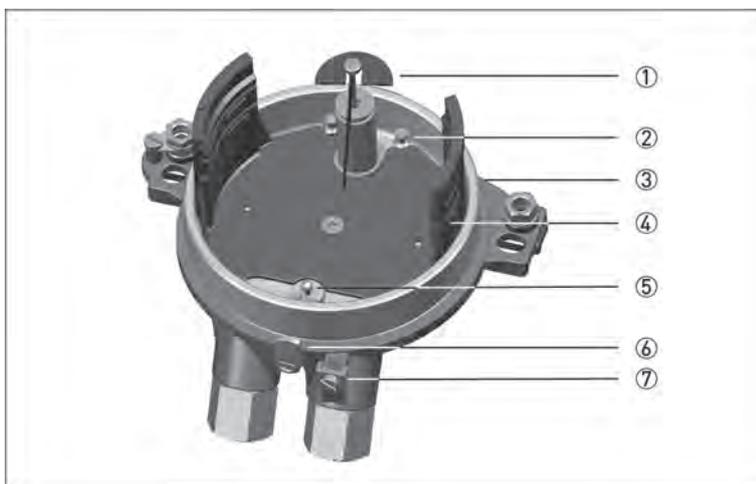


Рисунок 7-5: Базовая версия

- ① Модуль стрелочного указателя
- ② Держатели для крепления ESK4 / ESK4A
- ③ Монтажная пластина
- ④ Направляющие модуля
- ⑤ Защёлка для крепления ESK4 / ESK4A
- ⑥ Фиксатор крышки корпуса
- ⑦ Внешняя клемма заземления

Корпус индикатора состоит из следующих деталей:

Прибл. информация	Вес	Примечания
Стеклопанель	135 см / 20,9 дюйма	-
Алюминиевое покрытие, крышка + монтажная пластина	1,2...1,4 кг / 2,6...3,1 фунт	Для индикатора типа M40 (см. заводскую табличку)
Нержавеющая сталь, крышка + монтажная пластина	3,2...3,7 кг / 7,1...8,2 фунт	Для индикатора типа M40R (см. заводскую табличку)
Прочие металлические части, нажимной штифт, болты, подключение заземления	50 г/0,1 фунт	-
Направляющая модуля РА	75 г/0,17 фунт	Можно снять, открутив винты
Система указателя		Можно снять, демонтировав направляющую модуля
Алюминий	30г/0,07 фунт	
Пластик	1г/0,002 фунт	
Магнитный материал	10 г/0,02 фунт	
Другие металлы	2 г/0,004 фунт	

В корпусе индикатора могут находиться детали электроники, которые можно увидеть при открытой крышке. Их можно по одной извлечь из корпуса индикатора.

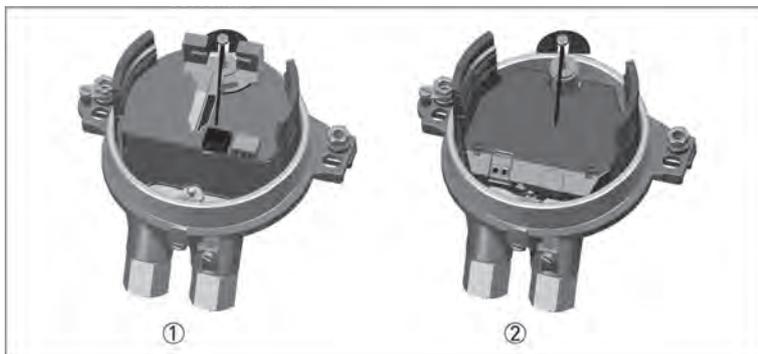


Рисунок 7-6: Версии K1 / K2 и ESK4 / ESK4A

- ① Индикатор с модулем контактов K2
- ② Индикатор с токовым выходом 4...20 мА модуля ESK4 / ESK4A

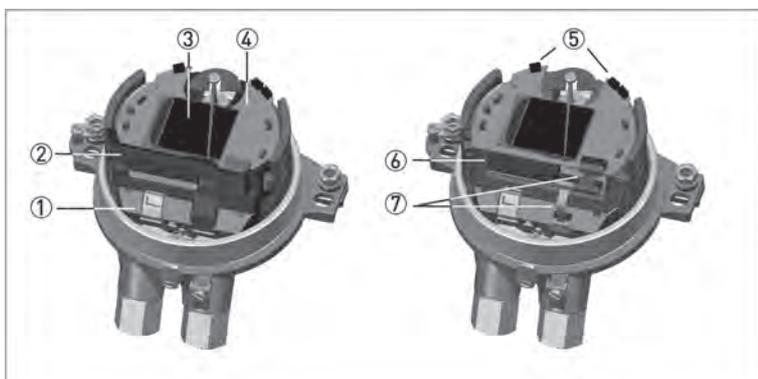


Рисунок 7-7: Версия ESK4-T

- ① Подключение ESK4 / ESK4A
- ② Крышка модуля
- ③ Дисплей
- ④ Модуль дисплея ESK4-Вх./Вых.
- ⑤ Кнопки управления ← ↑
- ⑥ Подключение бинарных выходов и входа сигнала сброса
- ⑦ Соединительный кабель модуля

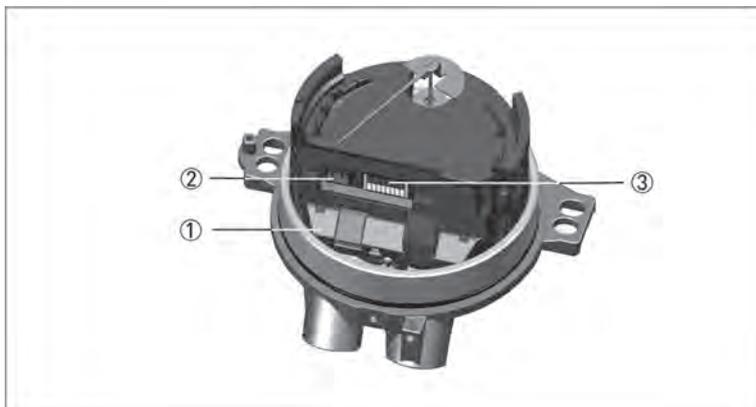


Рисунок 7-8: Версия ESK4-FF / ESK4-PA

- ① Базовый модуль с электронными магнитными датчиками ESK4 / ESK4A
- ② Подключение модуля промышленного протокола
- ③ Двухпозиционный переключатель для настроек протокола

Опциональные модули электроники состоят из следующих основных компонентов:

Вся информация является приблизительной	ESK4	ESK4-I/O	ESK4-FF / ESK4-PA	Модуль контактов K1/K2
Печатная плата	68 см <sup>2</sup> / 10,5 дюйм <sup>2</sup>	2 x 62 см <sup>2</sup> / 2 x 9,6 дюйм <sup>2</sup>	62 см <sup>2</sup> / 9,6 дюйм <sup>2</sup>	75 см <sup>2</sup> / 11,6 дюйм <sup>2</sup>
Корпус усилителя	63 г / 0,14 фунт	42 г / 0,09 фунт	42 г / 0,09 фунт	-
Герметик (силикон)	135 г / 0,30 фунт	100 г / 0,22 фунт	100 г / 0,22 фунт	5 г / 0,01 фунт
Батареи	-	-	-	-
Электролитические конденсаторы	-	-	-	-
ЖК-дисплей	-	16 см <sup>2</sup> / 2,5 дюйм <sup>2</sup>	-	-



**Информация!**

Силикон используется для герметизации печатных плат в корпусе усилителя. Отделение деталей вручную затруднительно.

## 8.1 Принцип действия

Расходомер H250 работает по принципу поплавковой технологии измерения. Измерительное устройство состоит из металлического конуса, в котором поплавок свободно перемещается вверх и вниз. Поток измеряемого продукта проходит через расходомер в направлении снизу вверх. Поплавок саморегулируется и занимает такую позицию, когда действующая на него выталкивающая сила  $F_1$  и сопротивление формы  $F_2$  уравниваются с весом поплавка  $F_3$ :  $F_3 = F_1 + F_2$ .

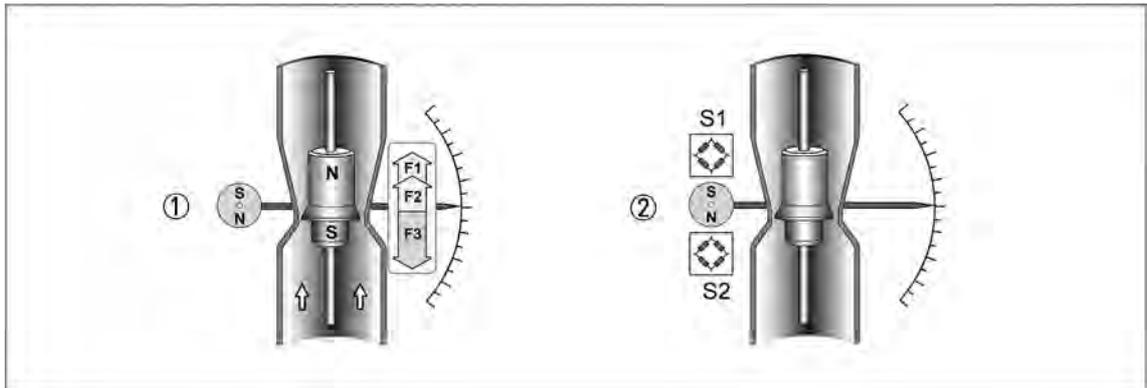


Рисунок 8-1: Принцип измерения - общие данные

- ① Принцип индикации M40—индуктивная связь
- ② Датчики индуктивной связи

① Зависящая от расхода высота поплавка в измерительном блоке прибора передаётся посредством индуктивной связи и отображается на шкале индикатора.

② При использовании встроенного преобразователя сигналов (ESK4 / ESK4A) высота поплавка, зависящая от расхода, фиксируется датчиками магнитного поля S1 и S2 и обрабатывается электроникой.

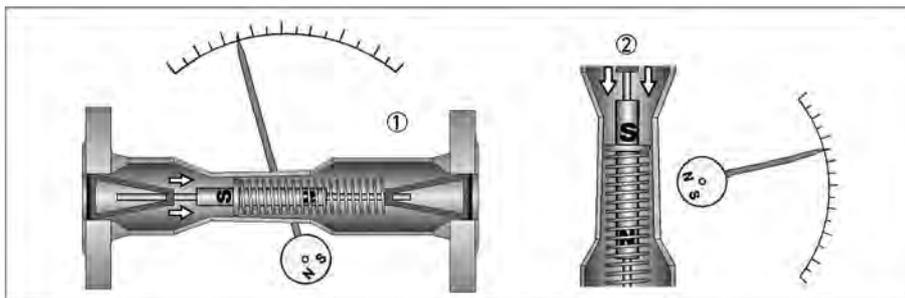


Рисунок 8-2: Принцип измерения приборов H250N и H250U

- ① H250N - горизонтальное направление потока
- ② H250U - направление потока сверху вниз

Расходомер работает в соответствии с модифицированным принципом измерения с помощью поплавка.

Поплавок в направляющем канале саморегулируется таким образом, что действующая на него сила потока находится в равновесии с противодействующей силой пружины. Зависящее от расхода положение поплавка в измерительном блоке отображается на шкале посредством индуктивной связи.

## 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").

## Измерительная система

Область применения	Измерение расхода жидкостей, газов и пара
Принцип действия / измерения	Поплавковый принцип измерения
Параметры измерения	
Первичная измеряемая величина	Положение поплавка
Вторичная измеряемая величина	Объёмный расход при рабочих условиях, объёмный расход при стандартных условиях или массовый расход

## Точность измерений

Директива	VDI/VDE 3513-2 ( $q_G = 50\%$ )
H250 /RR /HC /F	1,6%
H250/C (керамика, PTFE), H250H, H250U, H250 (100 : 1)	2,5%
<b>Точность (повторяемость)</b>	
H250 /RR /HC /F	0,25%
H250H, H250U, H250 (100 : 1)	0,5%

## Рабочие условия

<b>Температура</b>	
Макс. рабочая температура TS	-196...+300°C / -321...+572°F В зависимости от версии (смотрите типовую табличку)
<b>Давление</b>	
Макс. рабочее давление PS, макс. испытательное давление PT	В зависимости от версии (смотрите типовую табличку)
Мин. необходимое рабочее давление	Превышает падение давления в 2 раза (смотрите диапазоны измерения)
<b>Давление/температура для измерительного конуса</b>	
DN15...DN50	Давление = 40 бар изб. давления / 580 фунт/кв.дюйм изб. давления, Температура = 300°C / 572°F
DN80...DN100	Давление = 25 бар изб. давления / 363 фунт/кв.дюйм изб., Температура = 300°C / 572°F
<b>Степень пылевлагозащиты</b>	
M40, M40R	IP66/68 в соответствии с EN 60529, NEMA 4/4X/6 в соответствии с NEMA 250
M40R	IP69K в соответствии с DIN 40050-9
<b>Демпфирование поплавка при измерении газов рекомендовано</b>	
DN15...25 / 1/2...1"	Рабочее давление <0,3 бар изб / 4,4 фунт/кв.дюйм изб
DN50...100 / 2...4"	Рабочее давление <0,2 бар изб / 2,9 фунт/кв.дюйм изб

Соблюдение условий монтажа в соответствии с требованиями VDI/VDE 3513, лист 3.

Прямой участок на входе	≥ 5 x DN
Прямой участок на выходе	≥ 3 x DN

### Материалы

Прибор	Фланец	Измерительная труба	Поплавок	Направляющая поплавок	Кольцевой зазор
H250/RR	Хромоникелевая сталь 1.4401 / 1.4404, 316 / 316L (двойная сертификация)		1.4404, 316L		
H250/HC	Hastelloy® C4 (2.4610) без покрытия или с покрытием	Hastelloy® C4			
H250/F для пищевой промышленности	Сталь CrNi 1.4435		Сталь CrNi 1.4435 / 1.4404		
H250/C - Керамика/ ПТФЭ ①	Сталь CrNi 1.4571 с TFM/ПТФЭ ②		ПТФЭ или Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> с уплотнительной прокладкой из FFKM	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и ПТФЭ	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

① Для DN100/4" доступен только ПТФЭ.

② Футеровка из TFM/ПТФЭ (неэлектропроводная), футеровка из электропроводного ПТФЭ по запросу

#### Другие опции по запросу:

- Специальные материалы: например, SMO 254/6Mo/1.4547, титан класса 2, Hastelloy® C276/2.4819, Monel®/2.4360, Inconel®/2.4856 и др.
- Система демпфирования поплавка: ПЭЭК (только для газа) или керамика
- Стандартная уплотнительная прокладка для приборов с внутренней резьбой в виде вставки: кольцевое уплотнение FPM / FKM, другое по выбору, например, FFKM, ЭПДМ

M40	Алюминий, двухслойное порошковое покрытие (эпоксид / полиэфир)
M40R	Нержавеющая сталь без покрытия 1.4408 / CF8M
Морские применения	Покрытие краской по запросу

### Температуры

Для приборов, используемых во взрывоопасных зонах, применяются специальные температурные диапазоны. Эти диапазоны указаны в дополнительной инструкции на приборы взрывозащищённого исполнения.

Температуры для H250/M40 с механическим индикатором без дополнительного источника питания

	Материал		Температура измеряемой среды		Температура окружающей среды	
	Поплавок	Футеровка	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
H250/RR	Нержавеющая сталь		-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248
H250/RR с винтовым соединением FPM/FKM			-20...+200	-4...+392	-20...+120	-4...+248
H250/HC	Hastelloy®		-196...+300	-321...+572	-40...+120	-40...+248
H250/C	ПТФЭ		-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158
H250/C	Керамика	ПТФЭ	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158
H250/C	Керамика	TFM / Керамика	-196...+250	-321...+482	-40...+120	-40...+248
H250 H/U	Материал пружины: нержавеющая сталь 1.4301		-40...+100	-40...+212	-40...+120	-40...+248
	Материал пружины: Hastelloy® 2.4610		-40...+200	-40...+392	-40...+120	-40...+248

Температура окружающей среды  $T_{окр.}$  при наличии электрических компонентов

Исполнение	[°C]	[°F]
ESK4, ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA ①	-40...+70	-40...+158
Предельный выключатель SJ3,5-SN / I7S23,5-N / Геркон SPST	-40...+70	-40...+158
Предельный выключатель SC3,5-N0 / SJ3,5-S1N / SB3,5-E2	-25...+70	-13...+158

① Контрастность дисплея вне температурного диапазона 0...+60°C / +32...+140°F снижается.



#### Информация!

Под воздействием излучаемого тепла (например, при нахождении на солнце) не допускается нагрев поверхности корпуса блока электроники выше максимально предусмотренной для прибора температуры окружающей среды. Опционально доступен солнцезащитный козырёк.

Максимальная температура измеряемой среды для H250/M40 при наличии электрических компонентов [°C]

EN	ASME	Версия с	T <sub>окр.</sub> < +40°C		T <sub>окр.</sub> < +60°C ①	
			Стандарт. исполнение	Версия HT	Стандарт. исполнение	Версия HT
DN15, DN25	1/2", 1"	ESK4 / ESK4A, -FF, -PA	+200	+300	+180	+300
		ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Предельный выключатель NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-проводный предельный выключатель	+200	+300	+130	+295
DN50	2"	ESK4 / ESK4A, -FF, -PA	+200	+300	+165	+300
		ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Предельный выключатель NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-проводный предельный выключатель	+200	+300	+120	+195
DN80, DN100	3", 4"	ESK4 / ESK4A, -FF, -PA	+200	+300	+150	+250
		ESK4-T	+200	+300	+130	+270
		Предельный выключатель NAMUR	+200	+300	+200	+300
		3-проводный предельный выключатель	+190	+300	+110	+160

Максимальная температура измеряемой среды для H250/M40 при наличии электрических компонентов [°F]

EN	ASME	Версия с	T <sub>окр.</sub> < +104°F		T <sub>окр.</sub> < +140°F ①	
			Стандарт. исполнение	Версия HT	Стандарт. исполнение	Версия HT
DN15, DN25	1/2", 1"	ESK4 / ESK4A, -FF, -PA	392	572	356	572
		ESK4-T	392	572	284	554
		Предельный выключатель NAMUR	392	572	392	572
		3-проводный предельный выключатель	392	572	266	563
DN50	2"	ESK4 / ESK4A, -FF, -PA	392	572	165	572
		ESK4-T	392	572	284	554
		Предельный выключатель NAMUR	392	572	392	572
		3-проводный предельный выключатель	392	572	248	383
DN80, DN100	3", 4"	ESK4 / ESK4A, -FF, -PA	392	572	302	482
		ESK4-T	392	572	266	518
		Предельный выключатель NAMUR	392	572	392	572
		3-проводный предельный выключатель	374	572	230	320

① Если теплоизоляция не применяется, то необходимо использовать термостойкий кабель (рассчитанный на эксплуатацию при постоянной температуре: +100°C / +212°F)

#### Условное обозначение

Версия HT	Высокотемпературная версия
ESK4 / ESK4A	2-проводный токовый выход 4...20 мА с протоколом HART 5 <sup>®</sup> / HART 7 <sup>®</sup>
ESK4-T	ESK4 с ЖК-дисплеем, бинарными выходами состояния, цифровым счётчиком и импульсным выходом
ESK4-FF	Интерфейс FOUNDATION FIELDBUS
ESK4-PA	Интерфейс PROFIBUS PA

#### Кабельные уплотнения

	Материал	Диаметр кабеля	
		[мм]	[дюйм]
Стандартное исполнение M20x1,5	Полиамид	8...13	0,315...0,512
M20x1,5	Никелированная латунь	10...14	0,394...0,552
M20x1,5	Нержавеющая сталь	10...14	0,394...0,552

## Предельные выключатели K1/K2

Клеммное соединение	2,5 мм <sup>2</sup>				
Предельные выключатели	I7S23,5-N SC3,5-N0	SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2	Геркон
NAMUR (IEC 60947-5-6)	Да	Да	Да	Нет	Нет
Тип присоединения	2-проводный	2-проводный	2-проводный	3-проводный	2-проводный
Функция коммутационного элемента	Нормально замкнутый	Нормально замкнутый	Нормально разомкнутый	НР контакт с PNP-выходом	НЗ контакт SPST
Номинальное напряжение U <sub>0</sub>	8,2 В пост. тока	8,2 В пост. тока	8,2 В пост. тока	10...30 В пост. тока	макс. 32 В пост. тока ②
Лепесток указателя не обнаружен	≥ 3 мА	≥ 3 мА	≤ 1 мА	≤ 0,3 В пост. тока	U <sub>0</sub>
Лепесток указателя обнаружен	≤ 1 мА	≤ 1 мА	≥ 3 мА	U <sub>B</sub> - 3 В пост. тока	0 В пост. тока
Постоянный ток	-	-	-	Макс. 100 мА	Макс. 100 мА
Ток холостого хода I <sub>0</sub>	-	-	-	≤ 15 мА	-
Циклы переключения	-	-	-	-	100000

① связанный с обеспечением безопасности

② без сопротивлений

## Токовый выход ESK4 / ESK4A

Клеммное соединение	2,5 мм <sup>2</sup>
Электропитание	14...32 В пост. тока (12...32 В пост. тока без ESK4-T), при наличии искробезопасной цепи максимум 30 В пост. тока
Мин. напряжение питания для HART®	20 В пост. тока при нагрузке 250 Ом
Измерительный сигнал	4,00...20,00 мА = значение расхода от 0 до 100% при 2-проводном подключении
Влияние напряжения питания	<0,1%
Зависимость от внешнего сопротивления	<0,1%
Влияние температуры	<5 мкА/К
Макс. внешнее сопротивление / нагрузка	650 Ом при 30 В пост. тока
Мин. нагрузка для протокола HART®	250 Ом
Соответствие стандарту NAMUR	NE43, NE107, NE21

## Конфигурация ESK4 HART®

Наименование изготовителя (код)	KROHNE Messtechnik (0x45 = 69)
Наименование модели / Версия HART®	ESK4 (214 = 0xD6) / HART 5.9
	ESK4A (17854 = 0x45BE) / HART 7.4
Физический уровень	FSK

## Рабочие параметры ESK4 / ESK4A

	Значения [%] от полной шкалы	Выходной сигнал [mA]
Верхний предел диапазона	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Идентификация ошибки устройства	> 106,25	>21,00 (с возможностью изменения на 3,6 mA)
Многоточечный режим работы		4,5

## ESK4-FF

Физический уровень	IEC 61158-2 и модель FISCO
Стандарт связи	Протокол FOUNDATION Fieldbus H1
Версия испытательного комплекта взаимодействия	6.3 (FW ≥ V 2.01)
Электропитание	Питание шины: 9...32 В пост. тока, при искробезопасной цепи максимум 30 В пост. тока
Номинальный ток	16 mA стандартно (17 mA номинально)
Ток ошибки	23 mA
Пусковой ток через 10 мс	< Номинальный ток

Подробная информация представлена в дополнительной инструкции "H250 M40 Foundation Fieldbus".

## ESK4-PA

Физический уровень	IEC 61158-2 и модель FISCO
Стандарт связи	Profibus PA профиль 3.02
Идентификационный номер Организации пользователей Profibus (PNO)	4531 HEX
Электропитание	Питание шины: 9...32 В пост. тока, при искробезопасной цепи максимум 30 В пост. тока
Номинальный ток	16 mA
Ток ошибки	23 mA
Пусковой ток через 10 мс	< Номинальный ток

Подробная информация представлена в дополнительной инструкции "H250 M40 Profibus PA".

ESK4-T с ЖК-дисплеем, бинарными входами и выходами и цифровым счётчиком

#### Бинарный выход

Два бинарных выхода	Гальванически изолированный, пассивный	
Режим	Коммутационный выход	NAMUR или транзистор (открытый коллектор)
С возможностью настройки в качестве	коммутационный контакт или импульсный выход	H3 / NP контакт или макс. 10 импульс/с
Коммутационный выход NAMUR		
Электропитание	8,2 В пост. тока	
Ток сигнала	> 3 мА: точка переключения не достигнута;	< 1 мА: точка переключения достигнута
Выходной транзистор коммутатора (открытый коллектор)		
Электропитание	Номинально 24 В пост. тока, максимально 30 В пост. тока	
$P_{\text{макс}}$	500 мВт	
Постоянный ток	Макс. 100 мА	
Ток холостого хода $I_0$	$\leq 2$ мА	

#### Импульсный выход

$T_{\text{вкл.}}$	С возможностью настройки в диапазоне 50...500 мс
$T_{\text{выкл.}}$	В зависимости от расхода
Вес импульса	Настраивается в единицах измерения расхода, например, 5 импульс/м <sup>3</sup>

#### Бинарный вход

Вход	Гальваническая изоляция
Режим	Сброс счётчиков или Пуск / Стоп
С возможностью настройки в качестве	Активный верх. / Активный ниж.
Высокий сигнал	16...30 В пост. тока
Внутреннее сопротивление $R_{\text{внутр.}}$	Стандартно 20 кОм
$T_{\text{вкл.}}$ (активный)	$\geq 500$ мс

#### ЖК-дисплей

Технология	Пассивный графический ЖК-дисплей
Дисплей	Измеряемый параметр вместе с единицей измерения и/или показание счётчика вместе с единицей измерения. Показание счётчика может состоять из макс. 11 знаков с возможностью сохранения при отключении питания. Двоичные флаги для состояния предельного значения. Гистограмма 0...100% для параметра измерения. Символы диагностики состояния в соответствии с NE 107. Понятное текстовое меню настройки.
Настройки	Навигация по локальному понятному текстовому меню при помощи микровыключателя или стержневого магнита, либо с использованием программных средств DD/DTM.

## Сертификаты

Стандартное исполнение	Индикатор	Маркировка
ATEX / IECEx	M40 механический	II2GD IIC II3GD IIC
	M40 электрический	II2G Ex ia IIC T6 Gb II2G Ex d IIC T6 Gb II3G Ex nA IIC T6 Gc II2D Ex t IIIC T70°C Db II2D Ex ia IIIC T85°C Db
FM (США) NEC500 FM (Канада) NEC505	M40 электрический	IS Класс I, Кат. 1, Класс I, Зона 1, AEx ia XP Класс I, Кат. 1, Класс I, Зона 1, AEx d NI Класс I, Кат. 2, Класс I, Зона 2, AEx nA DIP Класс II / III, Кат. 1, Класс II/III, Зона 21, AEx tb
NEPSI	M40 электрический	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t
ССОЕ/PESO	M40 электрический	Ex ia, Ex d
EAC	M40 механический	Ex c
	M40 электрический	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t
INMETRO	M40 электрический	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t
KGS	M40 электрический	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t

### 8.3 Габаритные размеры и вес

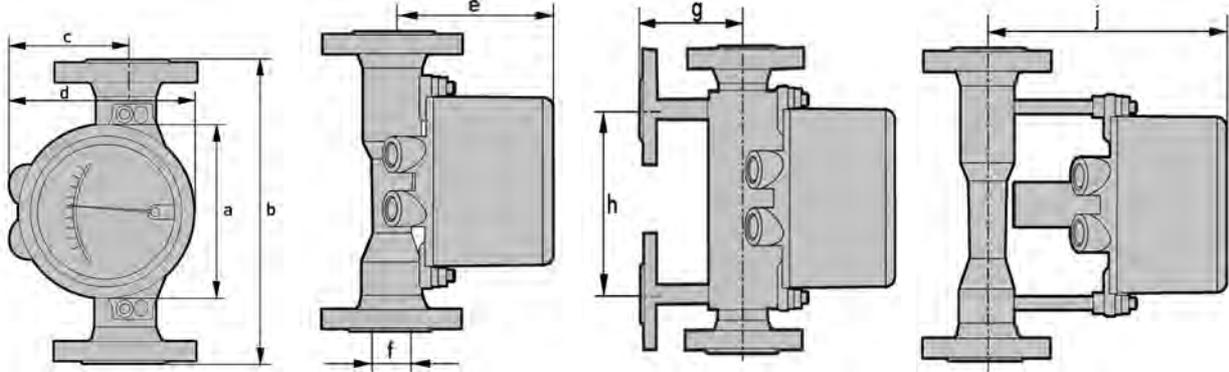
Габаритные размеры H250/M40

Вид спереди

Вид сбоку

С обогревающим кожухом

Высокотемпературное исполнение

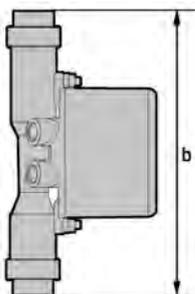


	a		b		d		h	
	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]	[мм]	["]
H250/RR с фланцевым присоединением, H250/F с хомутным присоединением	141	5,56	250	9,85	150	5,91	150	5,91
H250/RR от 2" 600 lb, ISO 228, ASME B1.20.1, SMS			300	11,82				

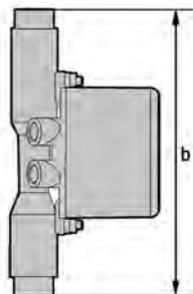
EN	ASME	c ①		e ②		Ø f		g		j	
		[мм]	["]								
DN15	½"	94	3,70	114	4,49	20	0,80	97	3,82	197	7,76
DN25	1"	94	3,70	127	5,00	32	1,28	109	4,27	209	8,23
DN50	2"	107	4,22	141	5,55	65	2,57	125	4,90	222	8,74
DN80	3"	107	4,22	157	6,18	89	3,51	143	5,61	238	9,37
DN100	4"	107	4,22	167	6,57	114	4,50	150	5,91	248	9,76

① без кабельного уплотнения; ② Ex t, Ex t, Ex nA +10 мм / 0,39"

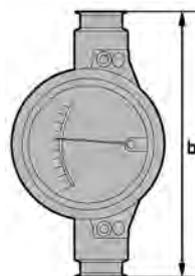
ISO 228 / ASME B1.20.1  
Винтовое соединение с  
внутренней резьбой



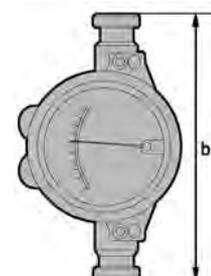
ISO 228 / ASME B1.20.1  
Сварное соединение с  
внутренней резьбой



H250/F ① с хомутным  
соединением



H250/F с винтовым  
соединением  
DIN 11851



① Нержавеющая сталь 1.4435 - контактирующая с измеряемой средой поверхность Ra ≤ 0,8 / 0,6 мкм

## Вес

		H250		Обогревающий кожух			
Номинальный диаметр		EN 1092-1		с фланцевым присоединением		с соединением Ermeto	
EN	ASME	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]
DN15	1/2"	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1"	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2"	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3"	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4"	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

		H250/C [керамика / ПТФЭ]						Винтовое соединение	
Номинальный диаметр		EN 1092-1		ASME 150 lb		ASME 300 lb		DIN 11864-1	
EN	ASME	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]	[кг]	[фунт]
DN15	1/2"	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1"	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2"	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3"	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4"	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

## Технологические присоединения

	Стандартное исполнение	Диаметр присоединения	Номинальное давление
Фланцы (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...250
	ASME B16.5	1/2...6"	150...2500 lb
	JIS B2220	15...100	10...20K
Хомуты присоединения (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 бар
	ISO 2852	Размер 25...139,7	10...16 бар
Винтовые присоединения (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 бар
	SMS 1146	1...4"	6 бар изб / 88,2 фунт/кв.дюйм изб
Приварная втулка с внутренней резьбой (H250/RR /HC)	ISO 228	G1/2...G2"	≥ 50 бар изб / 735 фунт/кв.дюйм изб
	ASME B1.20.1	1/2...2" NPT	
Внутренняя резьба (H250/RR /HC) со вставкой, уплотнительной прокладкой из FPM и накидной гайкой	ISO 228	G1/2...2	≤ 50 бар изб / 735 фунт/кв.дюйм изб
	ASME B1.20.1	1/2...2" NPT	
Асептическое резьбовое присоединение (H250/F)	DIN 11864-1	DN15...50	PN40
		DN80...100	PN16
Асептический фланец (H250/F)	DIN 11864-2	DN15...50	PN40
		DN80...DN100	PN16

Измерительный прибор (H250/RR /HC) с обогревающим кожухом:			
Обогревающий кожух с фланцевым присоединением	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	1/2"	150 lb / RF
Обогревающий кожух с соединением для Ermeto	-	E12	PN40

Более высокое номинальное давление и другие присоединения по запросу

Болты и моменты затяжки

На измерительных приборах с футеровкой из ПТФЭ или керамики и уплотнительной поверхностью из ПТФЭ затягивать резьбу фланцев следует со следующим усилием:

#### Типоразмеры по EN

Типоразмер в соответствии с EN 1092-1	Шпильки		Моменты затяжки	
	Количество x размер		[Нм]	[фунт-фут]
DN15 PN40 ①	4x M12		9,8	7,1
DN25 PN40 ①	4x M12		21	15
DN50 PN40 ①	4x M16		57	41
DN80 PN16 ①	8x M16		47	34
DN100 PN16 ①	8x M16		67	48

① Стандартные соединения; другие соединения по запросу

#### Типоразмеры по ASME

Типоразмер в соответствии с ASME B16.5	Шпильки		Моменты затяжки	
	Количество x размер		[Нм]	[фунт-фут]
	150 lb	300 lb		
1/2" 150 / 300 lb ①	4x 1/2"	4x 1/2"	5,2	3,8
1" 150 / 300 lb ①	4x 1/2"	4x 5/8"	10	7,2
2" 150 / 300 lb ①	4x 5/8"	8x 5/8"	41	30
3" 150 / 300 lb ①	4x 5/8"	8x 3/4"	70	51
4" 150 / 300 lb ①	8x 5/8"	8x 3/4"	50	36

① Стандартные соединения; другие соединения по запросу

#### Герметичность (вакуум) для H250/C

Макс. температура измеряемой среды ▶			+70°C / +158°F		+150°C / +302°F		+250°C / +482°F	
			Мин. рабочее давление					
Номинальный диаметр	Поплавок	Футеровка	[мбар абс]	[фунт/кв. дюйм абс]	[мбар абс]	[фунт/кв. дюйм абс]	[мбар абс]	[фунт/кв. дюйм абс]
DN15...100	ПТФЭ	ПТФЭ	100	1,45	-	-	-	-
DN15...80	Керамика	ПТФЭ	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...80	Керамика	TFM / Керамика	100	1,45	100	1,45	100	1,45

## 8.4 Диапазоны измерения

H250/RR из нержавеющей стали, H250/HC из сплава Hastelloy®

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

Поплавок ▶		Вода			Воздух			Макс. потеря давления			
		TIV	CIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	CIV	DIV
Номинал. диаметр	Конус	[л/ч]			[норм.м <sup>3</sup> /ч]			[мбар]			
DN15, 1/2"	K 15.1	18	25	-	0,42	0,65	-	12	21	26	-
	K 15.2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15.3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15.4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15.5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15.6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15.7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15.8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
DN25, 1"	K 25.1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
	K 25.2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25.3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25.4	1700	2500	4000	37	50	110 ①	12	26	38	78
	K 25.5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 ③
DN50, 2"	K 55.1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55.2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
	K 55.3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
DN80, 3"	K 85.1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
	K 85.2	16000	40000	64000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
DN100, 4"	K105.1	19000	63000	100 000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

① P &gt; 0,5 бар

② с поплавком TR

③ 300 мбар с системой демпфирования (при измерении газов)

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к:

норм.л/ч или норм.м<sup>3</sup>/ч: Объёмный расход при стандартных (норм.) условиях 0°C / +32°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (DIN 1343)

H250/RR из нержавеющей стали, H250/HC из сплава Hastelloy®

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

Поплавок ▶		Вода			Воздух			Макс. потеря давления			
		TIV	CIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	DIV	TIV Алюм.	TIV	CIV	DIV
Номинал. диаметр	Конус	[гал/ч]			[станд.куб.фут/мин]			[фунт/кв.дюйм изб]			
DN15, 1/2"	K 15.1	4,76	6,60	-	0,26	0,40	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
	K 15.8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
DN25, 1"	K 15.8	-	-	423 ②	-	-	31,0 ②	-	-	-	1,25
	K 25.1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25.2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25.3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25.4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
DN50, 2"	K 25.5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ①	0,19	0,44	0,66	1,51 ③
	K 55.1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ①	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55.2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ①	0,12	0,19	1,13	1,01
DN80, 3"	K 55.3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ①	0,13	0,19	1,23	1,53
	K 85.1	3170	6604	9774	152	217	620 ①	0,12	0,24	1,00	1,40
DN100, 4"	K 85.2	4227	10567	16907	174	248	1116 ①	0,13	0,24	1,31	1,84
	K105. 1	5019	16643	26418	-	341	1736 ①	-	-	1,76	3,23

① P &gt; 7,4 фунт/кв.дюйм изб

② с поплавком TR

③ 4,4 фунт/кв.дюйм изб. с системой демпфирования (при измерении газов)

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к:

станд.куб.фут/мин или станд.куб.фут/ч: Объёмный расход при стандартных (станд.) условиях +15°C / +59°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (ISO 13443)

## H250/C из керамики/ПТФЭ

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

		Расход				Макс. потеря давления			
		Вода		Воздух		Вода		Воздух	
Фулеровка / Поплавок ▶		ПТФЭ	Керамика	ПТФЭ	Керамика	ПТФЭ	Керамика	ПТФЭ	Керамика
Номинал. диаметр	Конус	[л/ч]		[норм.м <sup>3</sup> /ч]		[мбар]			
DN15, 1/2"	E 17.2	25	30	0,7	-	65	62	65	62
	E 17.3	40	50	1,1	1,8	66	64	66	64
	E 17.4	63	70	1,8	2,4	66	66	66	66
	E 17.5	100	130	2,8	4	68	68	68	68
	E 17.6	160	200	4,8	6,5	72	70	72	70
	E 17.7	250	250	7	9	86	72	86	72
	E 17.8	400	-	10	-	111	-	111	-
	DN25, 1"	E 27.1	630	500	16	18	70	55	70
E 27.2		1000	700	30	22	80	60	80	60
E 27.3		1600	1100	45	30	108	70	108	70
E 27.4		2500	1600	70	50	158	82	158	82
E 27.5		4000 ①	2500	120	75	290	100	194	100
DN50, 2"	E 57.1	4000	4500	110	140	81	70	81	70
	E 57.2	6300	6300	180	200	110	80	110	80
	E 57.3	10000	11000	250	350	170	110	170	110
	E 57.4	16000 ①	-	-	-	284	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	16000	16000	-	-	81	70	-	-
	E 87.2	25000	25000	-	-	95	85	-	-
	E 87.3	40000 ①	-	-	-	243	-	-	-
DN100, 4"	E 107.1	40000	-	-	-	100	-	-	-
	E 107.2	60000 ①	-	-	-	225	-	-	-

① Специальный поплавок

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к

норм.л/ч или норм.м<sup>3</sup>/ч: Объёмный расход при стандартных (норм.) условиях 0°C / +32°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (DIN 1343)

## H250/C из керамики/ПТФЭ

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

		Расход				Макс. потеря давления			
		Вода		Воздух		Вода		Воздух	
Футоровка / Поплавок ▶		ПТФЭ	Керамика	ПТФЭ	Керамика	ПТФЭ	Керамика	ПТФЭ	Керамика
Номинал. диаметр	Конус	[гал/ч]		[станд.куб.фут/мин]		[фунт/кв.дюйм изб]			
DN15, 1/2"	E 17.2	6,60	7,93	0,43	-	0,94	0,90	0,94	0,90
	E 17.3	10,6	13,2	0,68	1,12	0,96	0,93	0,96	0,93
	E 17.4	16,6	18,5	1,12	1,49	0,96	0,96	0,96	0,96
	E 17.5	26,4	34,3	1,74	2,48	0,99	0,99	0,99	0,99
	E 17.6	42,3	52,8	2,98	4,03	1,04	1,02	1,02	1,02
	E 17.7	66,0	66,0	4,34	5,58	1,25	1,04	1,25	1,04
	E 17.8	106	-	6,2	-	1,61	-	1,61	-
	DN25, 1"	E 27.1	166	132	9,92	11,2	1,02	0,80	1,02
	E 27.2	264	185	18,6	13,6	1,16	0,87	1,16	0,87
	E 27.3	423	291	27,9	18,6	1,57	1,02	1,57	1,02
	E 27.4	660	423	43,4	31,0	2,29	1,19	2,29	1,19
	E 27.5	1056 ①	660	74,4	46,5	4,21	1,45	2,81	1,45
DN50, 2"	E 57.1	1057	1189	68,2	86,8	1,18	1,02	1,18	1,02
	E 57.2	1664	1664	111,6	124	1,60	1,16	1,60	1,16
	E 57.3	2642	2906	155	217	2,47	1,60	2,47	1,60
	E 57.4	4226 ①	-	-	-	4,12	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	4227	4227	-	-	1,18	1,02	-	-
	E 87.2	6604	6604	-	-	1,38	1,23	-	-
	E 87.3	10567 ①	-	-	-	3,55	-	-	-
	DN100, 4"	E 107.1	10567	-	-	1,45	-	-	-
	E 107.2	15850 ①	-	-	-	3,29	-	-	-

① Специальный поплавок

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к:

станд.куб.фут/мин или станд.куб.фут/ч: Объёмный расход при стандартных (станд.) условиях +15°C / +59°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (ISO 13443)

H250H для монтажа в горизонтальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

EN	ASME	Конус	Вода [л/ч]	Воздух [нм <sup>3</sup> /ч]	Потери давления [мбар]
DN15	1/2"	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15.4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15.6	700	18	325
		K 15.7	1200	30	590
		K 15.8	1600	40	950
DN25	1"	K 15.8	2400	60	1600
		K 25.1	1300	35	122
		K 25.2	2000	50	105
		K 25.3	3000	80	116
		K 25.4	5000	130	145
		K 25.5	8500	220	217
DN50	2"	K 25.5	10000	260	336
		K 55.1	10000	260	240
		K 55.2	16000	420	230
		K 55.3	22000	580	220
DN80	3"	K 55.3	34000	900	420
		K 85.1	25000	650	130
		K 85.2	35000	950	130
DN100	4"	K 85.2	60000	1600	290
		K 105,1	80000	2200	250
		K 105,1	120000	3200	340

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к:

норм.л/ч или норм.м<sup>3</sup>/ч: Объёмный расход при стандартных (норм.) условиях 0°C / +32°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (DIN 1343)

## H250H для монтажа в горизонтальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс

EN	ASME	Конус	Вода [гал/ч]	Воздух [станд.куб.фут/мин]	Потери давления [фунт/кв.дюйм изб]
DN15	1/2"	K 15.1	18,5	1,12	2,87
		K 15.2	31,7	1,86	3,00
		K 15.3	47,6	2,79	2,87
		K 15.4	74,0	4,65	3,31
		K 15.5	119	7,44	3,68
		K 15.6	185	11,2	4,78
		K 15.7	317	18,6	8,68
		K 15.8	423	24,8	14,0
DN25	1"	K 15.8	634	37,2	23,5
		K 25.1	343	21,7	1,79
		K 25.2	528	31,0	1,54
		K 25.3	793	49,6	1,71
		K 25.4	1321	80,6	2,13
		K 25.5	2245	136	3,19
DN50	2"	K 25.5	2642	161	4,94
		K 55.1	2642	161	3,53
		K 55.2	4227	260	3,38
		K 55.3	5812	360	3,23
DN80	3"	K 55.3	8982	558	6,17
		K 85.1	6604	403	1,91
		K 85.2	9246	589	1,91
DN100	4"	K 85.2	15851	992	4,26
		K 105,1	21134	1364	3,68
		K 105,1	31701	1984	5,00

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к  
станд.куб.фут/мин или станд.куб.фут/ч: Объёмный расход при стандартных (станд.) условиях  
+15°C / +59°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (ISO 13443)

## H250U для монтажа в вертикальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс
Направление потока:	Вертикально вниз		

EN	ASME	Конус	Вода [л/ч]	Воздух [нм <sup>3</sup> /ч]	Потери давления [мбар]
DN15	1/2"	K 15.1	65	1,6	175
		K 15.2	110	2,5	178
		K 15.3	170	4	180
		K 15.4	260	6	200
		K 15.5	420	10	220
		K 15.6	650	16	290
		K 15.7	1100	28	520
		K 15.8	1500	40	840
DN25	1"	K 25.1	1150	30	97
		K 25.2	1800	45	85
		K 25.3	2700	70	92
		K 25.4	4500	120	115
		K 25.5	7600	200	172
DN50	2"	K 55.1	9000	240	220
		K 55.2	15000	400	230
		K 55.3	21000	550	240

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к:

норм.л/ч или норм.м<sup>3</sup>/ч: Объёмный расход при стандартных (норм.) условиях 0°C / +32°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (DIN 1343)

## H250U для монтажа в вертикальном положении

Диапазон измерения:	10 : 1		
Значения расхода:	Значения = 100%	Вода: +20°C / +68°F	Воздух: +20°C / +68°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс
Направление потока:	Вертикально вниз		

EN	ASME	Конус	Вода [гал/ч]	Воздух [станд.куб.фут/мин]	Потери давления [фунт/кв.дюйм изб]
DN15	1/2"	K 15.1	17,2	0,99	2,57
		K 15.2	29,1	1,55	2,62
		K 15.3	44,9	2,48	2,65
		K 15.4	68,7	3,72	2,94
		K 15.5	111	6,20	3,23
		K 15.6	172	9,92	4,26
		K 15.7	291	17,4	7,64
		K 15.8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25.1	304	18,6	1,42
		K 25.2	476	27,9	1,25
		K 25.3	713	43,4	1,35
		K 25.4	1189	74,4	1,69
		K 25.5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55.1	2378	149	3,23
		K 55.2	3963	248	3,38
		K 55.3	5548	341	3,53

**Информация!**

Рабочее давление для жидкостей должно превышать потери давления не менее чем в два раза, а для газов - не менее чем в пять раз. Указанные величины потерь давления действительны для воды и воздуха при максимальном расходе. Другие диапазоны расходов по запросу. Преобразование данных для других сред или рабочих параметров выполняется при помощи метода расчёта, соответствующего требованиям директивы VDI/VDE 3513.

**Нормальные условия при измерении расхода газов:**

Показания по расходу газов приводятся к:

станд.куб.фут/мин или станд.куб.фут/ч: Объёмный расход при стандартных (станд.) условиях +15°C / +59°F, 1,013 бар абс / 14,7 фунт/кв.дюйм абс (ISO 13443)



#### КРОНЕ-Автоматика

Самарская обл., Волжский р-н,  
массив «Жилой массив Стромилово»  
Тел.: +7 (846) 230 03 70  
Факс: +7 (846) 230 03 11  
kar@krohne.ru

#### КРОНЕ Инжиниринг

Самарская обл., Волжский р-н,  
массив «Жилой массив Стромилово»  
Почтовый адрес:  
Россия, 443065, г. Самара,  
Долотный пер., 11, а/я 12799  
Тел.: +7 (846) 230 04 70  
Факс: +7 (846) 230 03 13  
samara@krohne.ru

115280, г. Москва,  
ул. Ленинская Слобода, 26, оф. 436  
Бизнес-центр «Омега-2»  
Тел.: +7 (499) 967 77 99  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
moscow@krohne.ru

195196, г. Санкт-Петербург,  
ул. Громова, 4, оф. 435  
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»  
Тел.: +7 (812) 242 60 62  
Факс: +7 (812) 242 60 66  
peterburg@krohne.ru

350072, г. Краснодар,  
ул. Московская, 59/1, оф. 9-02  
БЦ «Девелопмент-Юг»  
Тел.: +7 (861) 201 93 35  
Факс: +7 (499) 519 61 90  
kрасnodar@krohne.ru

453261, Республика Башкортостан,  
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302  
Тел.: +7 (3476) 385 570  
salavat@krohne.ru

664007, г. Иркутск,  
ул. Партизанская, 49, оф. 72  
Тел.: +7 3952 798 595  
Тел. / Факс: +7 (3952) 798 596  
irkutsk@krohne.ru

660098, г. Красноярск,  
ул. Алексеева, 17, оф. 380  
Тел.: +7 (391) 263 69 73  
Факс: +7 (391) 263 69 74  
krasnoyarsk@krohne.ru

625013, г. Тюмень,  
ул. Пермьякова, 1, стр. 5, оф. 1005  
Тел.: +7 (345) 265 87 44  
tyumen@krohne.ru

680000, г. Хабаровск,  
ул. Комсомольская, 79А, оф. 302  
Тел.: +7 (4212) 306 939  
Факс: +7 (4212) 318 780  
habarovsk@krohne.ru

150040, г. Ярославль,  
ул. Победы, 37, оф. 401  
Бизнес-центр «Североход»  
Тел.: +7 (4852) 593 003  
Факс: +7 (4852) 594 003  
yарoslavl@krohne.ru

#### Единая сервисная служба

Тел.: 8 (800) 505 25 87  
service@krohne.ru

#### КРОНЕ Беларусь

220012, г. Минск,  
ул. Сурганова, 5а, оф. 128  
Тел.: +375 (17) 388 94 80  
Факс: +375 (17) 388 94 81  
minsk@krohne.ru

230025, г. Гродно,  
ул. Молодёжная, 3, оф. 10  
Тел.: +375 (152) 71 45 01  
Тел.: +375 (152) 71 45 02  
grodno@krohne.ru

211440, г. Новополоцк,  
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310  
Тел. / Факс: +375 (214) 522 501  
Тел. / Факс: +375 (17) 552 50 01  
novopolotsk@krohne.ru

#### КРОНЕ Казахстан

050020, г. Алматы,  
пр-т Достык, 290 а  
Тел.: +7 (727) 356 27 70  
Факс: +7 (727) 356 27 71  
almaty@krohne.ru

#### КРОНЕ Украина

03040, г. Киев,  
ул. Васильковская, 1, оф. 201  
Тел.: +380 (44) 490 26 83  
Факс: +380 (44) 490 26 84  
krohne@krohne.kiev.ua

#### КРОНЕ Армения, Грузия

0023, г. Ереван, ул. Севана, 12  
Тел. / Факс: +374 (99) 929 911  
Тел. / Факс: +374 (94) 191 504  
yerevan@krohne.com

#### КРОНЕ Узбекистан

100095, г. Ташкент,  
ул. Талабалар, 16Д  
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 20  
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 21  
Тел. / Факс: +998 (71) 246 47 28  
tashkent@krohne.com

