



Уровень  
заполнения



Давление



Расход



Температура



Анализ жидкой  
среды



Регистрация



Системные  
компоненты



Сервисные  
центры

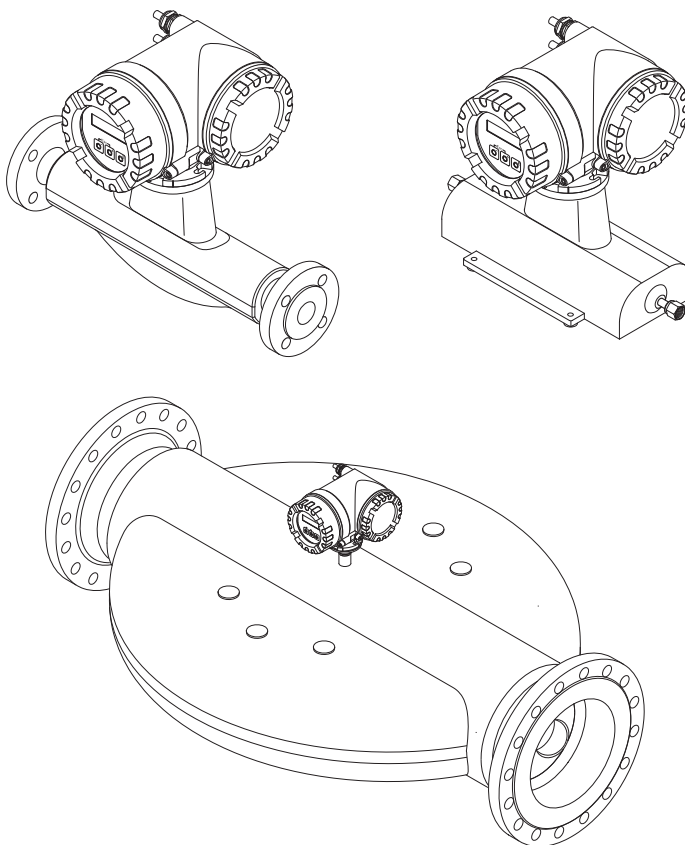


Решения

## Руководство по эксплуатации

# Proline Promass 84

Система измерения массового расхода Coriolis  
для коммерческого учета



BA00109D/06/RU/14.12

Актуальная версия  
V 3.01.XX (ПО прибора)

Endress + Hauser 

People for Process Automation



## Содержание

<b>1</b>	<b>Правила техники безопасности. . .</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>Измерения для коммерческого</b>	<b>72</b>
1.1	Использование по назначению . . . . .	4	7.1	Пригодность для коммерческого учета, метрологического надзора, необходимость последующих проверок . . . . .	72
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация . . . . .	4	7.2	Определение терминов . . . . .	73
1.3	Функциональная безопасность . . . . .	5	7.3	Процесс проверки . . . . .	75
1.4	Возврат . . . . .	5	<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание . . . . .</b>	<b>78</b>
1.5	Техника безопасности и символы . . . . .	5	8.1	Наружная очистка . . . . .	78
<b>2</b>	<b>Маркировка . . . . .</b>	<b>7</b>	8.2	Замена уплотнений . . . . .	78
2.1	Описание прибора . . . . .	7	<b>9</b>	<b>Принадлежности . . . . .</b>	<b>79</b>
2.2	Сертификаты и свидетельства . . . . .	12	9.1	Специальное дополнительное оборудование, зависящее от принципа измерения . . . . .	79
2.3	Зарегистрированные торговые марки . . . . .	12	9.2	Специальное дополнительное оборудование, зависящее от типа передачи информации . . . . .	80
<b>3</b>	<b>Монтаж . . . . .</b>	<b>13</b>	9.3	Принадлежности для сервиса . . . . .	80
3.1	Получение, транспортировка, хранение . . . . .	13	<b>10</b>	<b>Поиск и устранение неисправностей . . . . .</b>	<b>82</b>
3.2	Условия монтажа . . . . .	15	10.1	Руководство по устранению неисправностей . . . . .	82
3.3	Монтаж . . . . .	22	10.2	Сообщения об ошибках в системе . . . . .	83
3.4	Проверки после монтажа . . . . .	26	10.3	Сообщения об ошибках технологического процесса . . . . .	88
<b>4</b>	<b>Подключение к источнику питания . . . . .</b>	<b>27</b>	10.4	Ошибки процесса без появления сообщений . . . . .	89
4.1	Подсоединение прибора в дистанционном исполнении . . . . .	27	10.5	Реакция выходов на ошибки . . . . .	90
4.2	Подключение измерительного блока . . . . .	28	10.6	Запасные части . . . . .	92
4.3	Класс защиты . . . . .	32	10.7	Возврат . . . . .	98
4.4	Проверки после подключения . . . . .	33	10.8	Утилизация . . . . .	98
<b>5</b>	<b>Работа . . . . .</b>	<b>34</b>	10.9	Версии программного обеспечения . . . . .	98
5.1	Дисплей и элементы управления . . . . .	34	<b>11</b>	<b>Технические характеристики . . . . .</b>	<b>99</b>
5.2	Краткое описание правил использования дерева функций . . . . .	37	11.1	Краткий список технических характеристик . . . . .	99
5.3	Сообщения об ошибках . . . . .	39	<b>Алфавитный указатель . . . . .</b>	<b>129</b>	
5.4	Связь . . . . .	41			
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию . . . . .</b>	<b>54</b>			
6.1	Функциональная проверка . . . . .	54			
6.2	Включение измерительного прибора . . . . .	54			
6.3	Быстрая настройка . . . . .	54			
6.4	Конфигурирование . . . . .	63			
6.5	Коррекция . . . . .	66			
6.6	Предохранительная мембрана . . . . .	70			
6.7	Соединения для контроля за выпуском и давлением . . . . .	70			
6.8	Память (HistoROM) . . . . .	71			

# 1 Правила техники безопасности

## 1.1 Использование по назначению

Измерительный прибор, описанный в данной инструкции по эксплуатации может использоваться только для измерения расхода жидкостей и газа. Кроме этого, с его помощью можно измерять также плотность и температуру жидкостей. Эти значения затем используются для расчета других параметров технологического процесса, таких как объемный расход. С помощью прибора возможно измерение расхода жидкостей с различными свойствами.

Примеры:

- Масла, жиры
- Кислоты, щелочи, лаки, краски, растворители и моющие средства
- Лекарственные препараты, катализаторы, ингибиторы
- Суспензии
- Газы, сжиженные газы и т. д.
- Шоколад, сгущенное молоко, жидкий сахар

В случае неправильного использования или использования системы не по назначению эксплуатационная безопасность не гарантирована. Производитель не несет ответственности за повреждения, возникшие в результате такого использования.

## 1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Соблюдайте следующие условия:


- Монтаж, электроподключение, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание измерительного оборудования должны осуществляться квалифицированным специалистом, имеющим разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия. Такой специалист обязан прочесть данное руководство и неукоснительно следовать приведенным в нем инструкциям.
- Прибор должен использоваться прошедшим обучение оператором, имеющим соответствующее разрешение от руководства предприятия. Неукоснительное следование требованиям руководства по эксплуатации строго обязательно.
- Что касается специальных жидкостей, в том числе жидкостей для очистки, специалисты Endress+Hauser с удовольствием предоставят вам всю информацию, касающуюся устойчивости к коррозии материалов, находящихся в контакте с жидкостями. Однако следует помнить, что даже незначительные изменения температуры, концентрации или степени загрязнения в рамках технологического процесса могут стать причиной снижения устойчивости к коррозии. В этой связи компания Endress+Hauser не предоставляет гарантию на материалы, подвергающиеся коррозии вследствие их контакта с жидкостями в технологическом процессе, и не несет ответственности за данного рода повреждения. Вся ответственность за выбор подходящих материалов, находящихся в контакте с жидкостями, лежит на конечном потребителе.
- В случае выполнения сварочных работ на трубопроводе сварочный аппарат не должен быть заземлен через измерительный прибор.
- Лицо, устанавливающее оборудование, ответственно за правильное электроподключение измерительной системы в соответствии со схемами. Преобразователь должен быть заземлен, либо требуется использование специальных мер защиты, т. е. трансформатора с гальванической развязкой для питания цепей напряжением SELV или PELV (SELV = Safe Extra Low Voltage (очень низкое безопасное напряжение); PELV = Protective Extra Low Voltage (очень низкое напряжение)).
- В любом случае неукоснительно следуйте местному законодательству, регламентирующему вскрытие и ремонт электрического оборудования.

### 1.3 Функциональная безопасность

Соблюдайте следующие условия:

- В комплект поставки измерительных систем, предназначенных для использования во взрывоопасных условиях, входит специальная документация по технике взрывобезопасности, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение указаний по монтажу и расчетных параметров, содержащихся в этой документации, является обязательным условием эксплуатации оборудования. Символ на титульном листе данной дополнительной документации по технике взрывобезопасности указывает на сертификат и сертификационный орган (т. е.  страны Европы,  США,  Канада).
- Измерительная система отвечает общим требованиям к безопасности стандарта EN 61010-1, требованиям по электромагнитной совместимости стандарта IEC/EN 61326 и рекомендации NAMUR NE 21, NE 43 и NE 53.
- В отношении измерительных систем, эксплуатируемых в соответствии с SIL 2, следует также соблюдать указания, содержащиеся в отдельном руководстве по обеспечению функциональной безопасности.
- Температура наружной поверхности преобразователя может увеличиваться до 10 К из-за электропитания внутренних электронных деталей. Циркуляция горячих технологических жидкостей через измерительный прибор приведет к еще большему увеличению температуры его корпуса. Сильнее всего нагревается поверхность корпуса датчика. Температура корпуса может доходить до температуры технологического процесса. Используйте дополнительные средства защиты для технологических процессов с высокими температурами.
- Соблюдайте требования специального приложения к директиве по оборудованию, работающему под давлением, для приборов класса использования II, III или IV в соответствии с данной директивой.
- Изготовитель сохраняет за собой право на внесение изменений в технических характеристиках без предварительного уведомления. Дилер компании Endress+Hauser предоставит вам свежую информацию и обновления к настоящей инструкции по эксплуатации.

### 1.4 Возврат

- Не отправляйте прибор, если нет абсолютной уверенности в полном удалении остатков опасных веществ, например, вещество попало в трещины или впиталось в пластмассу.
- Затраты на утилизацию отходов и медицинское обслуживание вследствие получения травм (ожогов и т. д.) из-за неправильной очистки будет оплачивать владелец/оператор оборудования.
- Перечислите вес принятые меры в →  98.

### 1.5 Техника безопасности и символы

Данный измерительный прибор сконструирован в соответствии с современными требованиями техники безопасности, проверен и выпущен с завода в технически безопасном состоянии. Данное измерительное оборудование соответствует требованиям стандарта EN 61010-1, "Требования к безопасности электрооборудования для проведения измерений, управления, регулирования и лабораторного использования". Тем не менее, он может представлять угрозу безопасности в случае нарушения правил эксплуатации или эксплуатации не по назначению.

Уделите особое внимание указаниям по технике безопасности, отмеченным в данном руководстве следующими символами:



**Предупреждение!**

"Предупреждение" указывает на действие или процедуру, ненадлежащее выполнение которой может стать причиной травмы или создать угрозу безопасности. Действуйте осторожно и строго соблюдайте указания.



**Осторожно!**

"Осторожно" указывает на действие или процедуру, ненадлежащее выполнение которой может стать причиной неправильного функционирования или повреждения прибора. Строго соблюдайте указания.



**Внимание!**

"Внимание" указывает на действие или процедуру, ненадлежащее выполнение которой может оказать косвенное влияние на функционирование или вызвать неожиданную реакцию прибора.

## 2 Маркировка

Для идентификации измерительного прибора доступны следующие варианты:

- Информация на заводской табличке
- Код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в накладной
- Введите серийные номера с заводских табличек в W@M Device Viewer ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): отображается вся информация об измерительном приборе.

Список всей технической документации вы найдете в:

- Главы "Дополнительная документация" → 128
- W@M Device Viewer: введите серийный номер с заводской таблички ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))

### Повторный заказ

Используйте код заказа для нового заказа того же типа продукции.

Расширенный код заказа:

- Всегда указывается тип прибора (серия продукции) и базовые характеристики (обязательные функции).
- Для дополнительных характеристик (дополнительных функций) указываются только данные по безопасности и сертификации (например, LA). Если также заказаны другие опции, они указываются вместе с помощью символа # (например, #LA#).
- Если для опций не указаны данные по безопасности и сертификации, они обозначаются символом (например, 83F50-AACCCAAD2S1+).

### 2.1 Описание прибора

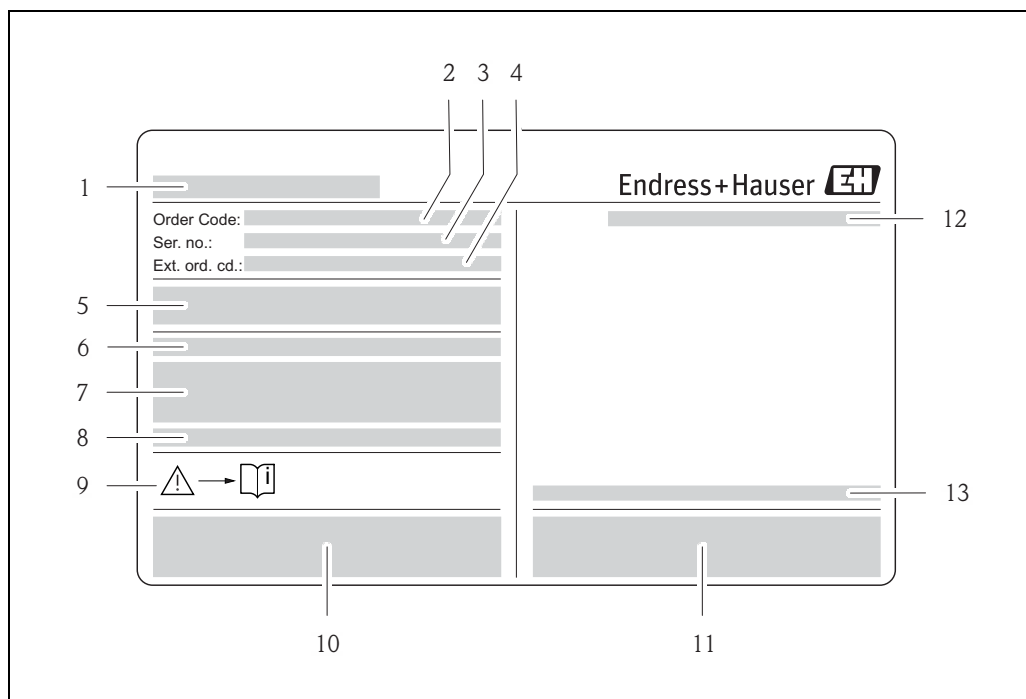
Массовый расходомер Promass 84 состоит из следующих компонентов:

- Преобразователь Promass 84
- Датчик Promass F, Promass A, Promass O или Promass X

При этом существуют два варианта:

- Компактный вариант: преобразователи и датчик образуют единый механический узел.
- Дистанционное исполнение: преобразователь и датчик устанавливаются отдельно.

## 2.1.1 Заводская табличка преобразователя



A0015928

Рис. 1: Пример заводской таблички преобразователя

- 1 Название преобразователя
- 2 Код заказа
- 3 серийный номер (сер. №)
- 4 Расширенный код заказа
- 5 Напряжение питания, частота и потребляемая мощность
- 6 Дополнительные функции и ПО
- 7 Входы/выходы
- 8 Место для информации по специальной продукции
- 9 См. руководство по эксплуатации/документацию
- 10 Место для информации о сертификатах и утвердительной документации, а также для дополнительной информации о версии прибора
- 11 Патенты
- 12 Степень защиты
- 13 Диапазон температуры окружающей среды



## 2.1.2 Заводская табличка датчика

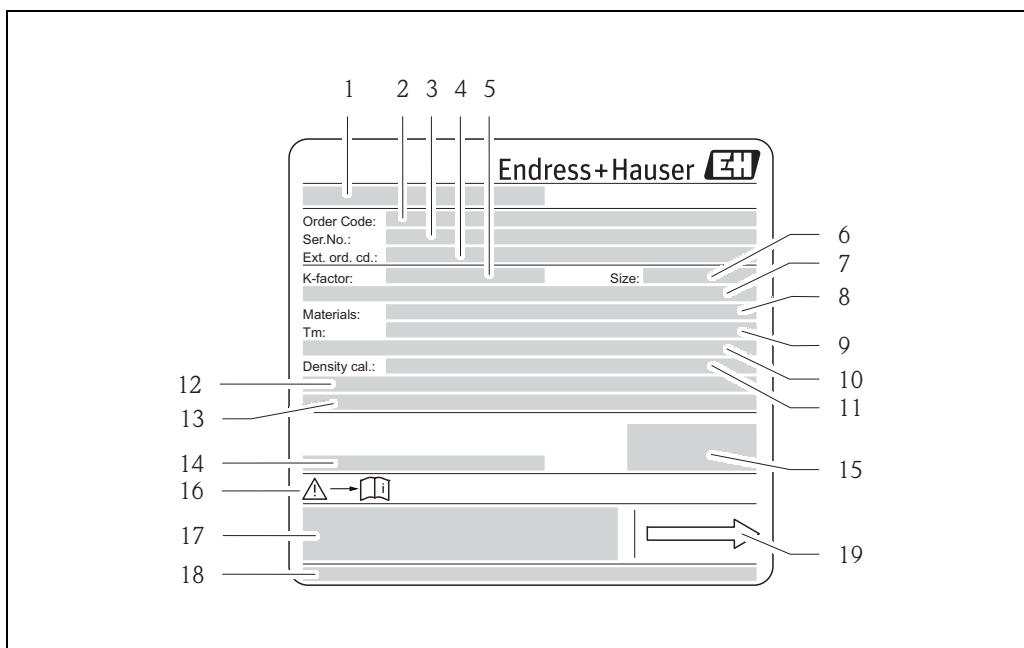


Рис. 2: Пример заводской таблички датчика

- 1 Название датчика
- 2 Код заказа
- 3 серийный номер (сер. №)
- 4 Расширенный код заказа
- 5 Коэффициент калибровки с нулевой точкой (K-factor)
- 6 Номинальный диаметр (размер)
- 7 Номинальный диаметр фланца/номинальное давление
- 8 Материал измерительных трубок (материалы)
- 9 Макс. температура жидкости (Tm)
- 10 Диапазон давлений для вторичной защитной оболочки
- 11 Точность измерения плотности (Density cal.)
- 12 Дополнительная информация
- 13 Место для информации по специальной продукции
- 14 Диапазон температуры окружающей среды
- 15 Степень защиты
- 16 См. руководство по эксплуатации/документацию
- 17 Место для информации о сертификатах и утвердительной документации, а также для дополнительной информации о версии прибора
- 18 Патенты
- 19 Направление потока

### 2.1.3 Дополнительная табличка на приборах, которые используются для коммерческого учета

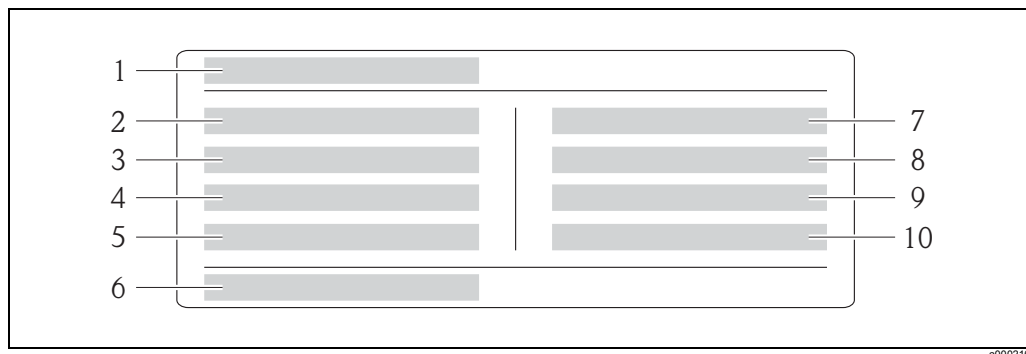


Рис. 3: Информация на заводской табличке, которая указывает на возможность использования прибора Promass 84 для измерения расхода при коммерческом учете (пример)

- 1 Название прибора
- 2 Класс экологичности
- 3 Класс точности
- 4 Минимальное/максимальное измеряемое количество для жидкостей
- 5 Минимальное/максимальное измеряемое количество для газов
- 6 Символ коммерческого учета, содержащий номер и дату
- 7 Температура газа
- 8 Температура окружающей среды
- 9 Тип газа
- 10 Характеристика пульсирующей подачи

## 2.1.4 Табличка для соединений

See operating manual  
Betriebsanleitung beachten  
Observer manuel d'instruction

A: active  
P: passive  
NO: normally open contact  
NC: normally closed contact

Ser.No.: \_\_\_\_\_

	1	2	⊕	20(+)/21(-)	22(+)/23(-)	24(+)/25(-)	26(+)/27(-)
L1/L+							
N/L-							
PE ⊕							

ex works / ab Werk / réglages usine

Device SW: \_\_\_\_\_

Communication: \_\_\_\_\_

Drivers: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_\_

Update 1: \_\_\_\_\_

Update 2: \_\_\_\_\_

319475-00XX

8 9 10 11 12

A0015931

Рис. 4: Пример заводской таблички соединений

- 1 Серийный номер (сер. №)
- 2 Входы и выходы
- 3 Входные и выходные сигналы
- 4 Возможная конфигурация токового выхода
- 5 Возможная конфигурация контактов реле
- 6 Назначение клемм, кабель электропитания
- 7 Назначение клемм и конфигурация (см. пункты 4 и 5) входов и выходов
- 8 Версия текущего ПО прибора (ПО прибора)
- 9 Установленный тип связи (связь)
- 10 Данные о ПО функции связи (Прочее: версия прибора и описание прибора),
- 11 Дата установки (дата)
- 12 Текущие обновления данных, указанных в пунктах 8–11 (обновление 1, обновление 2)

## 2.2 Сертификаты и свидетельства

Данные приборы сконструированы в соответствии с инженерной практикой с соблюдением самых современных требований безопасности, протестирован и был выпущен с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Измерительное оборудование соответствует требованиям стандарта EN 61010-1, "Требования к безопасности электрооборудования для проведения измерений, управления, регулирования и лабораторного использования" и требованиям по электромагнитной совместимости стандарта IEC/EN 61326.

Измерительная система, описанная в данном руководстве по эксплуатации, соответствует директивам ЕС. Знак CE на приборе означает, что компания Endress+Hauser подтверждает успешное прохождение прибором всех необходимых проверок.

Измерительная система соответствует требованиям по электромагнитной совместимости Австралийского управления связи и СМИ (ACMA).

## 2.3 Зарегистрированные торговые марки

KALREZ® и VITON®

Зарегистрированные торговые марки E.I. Du Pont de Nemours & Co., Уилмингтон, США

TRI-CLAMP®

Зарегистрированная торговая марка компании Ladish & Co., Inc., Кеноша, США

SWAGELOK®

Зарегистрированная торговая марка Swagelok & Co., Солон, США

HART®

Зарегистрированная торговая марка компании HART Communication Foundation, Остин, США

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, FieldCare®, Fieldcheck®, Field Xpert™, Applicator®

Зарегистрированные или ожидающие регистрации торговые марки компании Endress+Hauser Flowtec AG, Реинач, Швейцария

## 3 Монтаж

### 3.1 Получение, транспортировка, хранение



#### 3.1.1 Получение

При получении товара проверьте следующее:

- Проверьте упаковку и содержимое на отсутствие повреждений.
- Проверьте груз и убедитесь, что объем поставки соответствует заказу и ни одна из составляющих не отсутствует.

#### 3.1.2 Транспортировка

Следующие правила распространяются на распаковку и доставку оборудования конечному потребителю:

- Транспортируйте приборы в упаковках, в которых они были вами получены.
- Крышки или заглушки, защищающие технологические соединения, предотвращают механическое повреждение уплотнительных поверхностей и попадание посторонних предметов в измерительную трубку во время транспортировки и хранения. В связи с этим не снимайте крышки и заглушки до самого момента монтажа.
- Не поднимайте измерительный прибор номинальным диаметром  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}$ "") за корпус преобразователя или за соединительный корпус прибора в дистанционном исполнении (→  5). - Намотайте ленточные стропы вокруг двух ленточных соединений. Не используйте цепи, так как они могут повредить корпус.
- Датчики Promass X и Promass O: см. специальные инструкции по транспортировке →  14



**Предупреждение!**

Опасность травмирования в случае смещения измерительного прибора. Центр тяжести измерительного прибора в сборе должен находиться выше точек крепления строп.

Непрерывно следите за положением прибора, он не должен поворачиваться вокруг своей оси или смещаться.

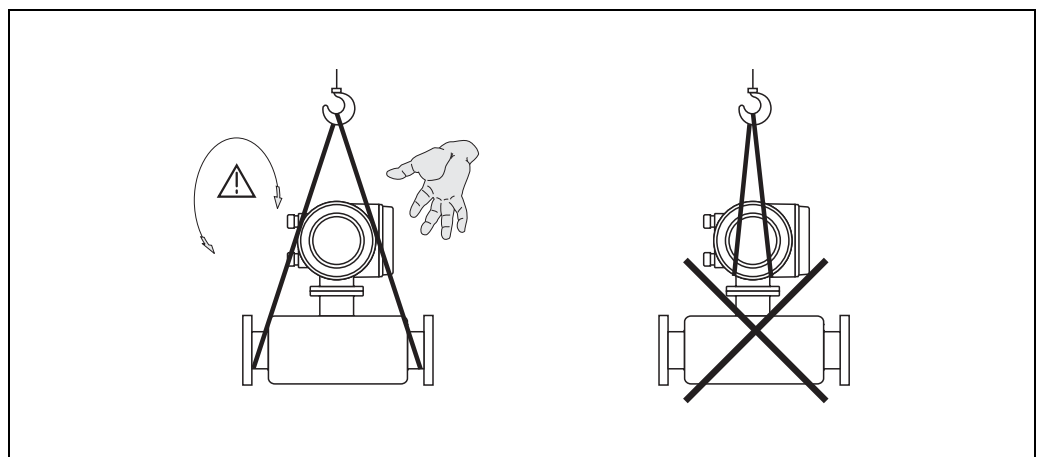


Рис. 5: Инструкции для транспортировки датчиков с номинальным диаметром  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}$ "")

### Специальные инструкции для транспортировки приборов Promass X и O



Предупреждение!

- Для транспортировки подъем прибора должен осуществляться только за подъемные проушины на фланцах.
- Узел следует обязательно закрепить по меньшей мере за две проушины.

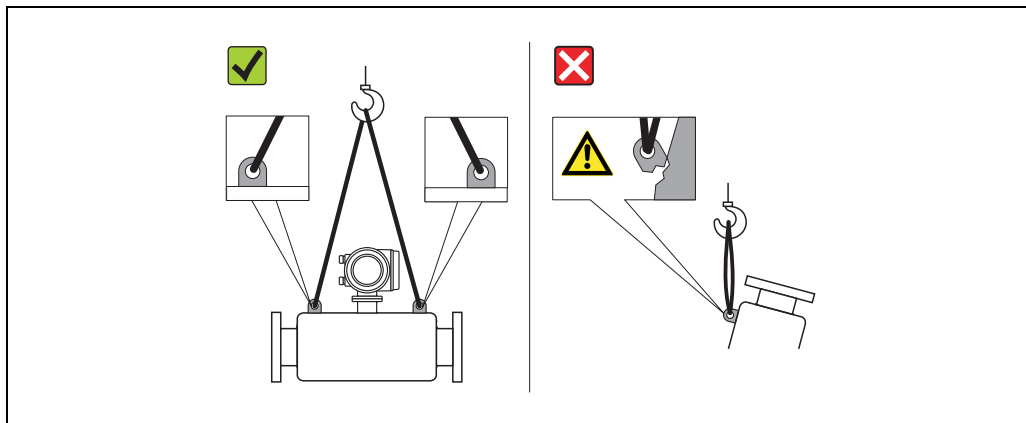


Рис. 6: Инструкции для транспортировки прибора Promass O

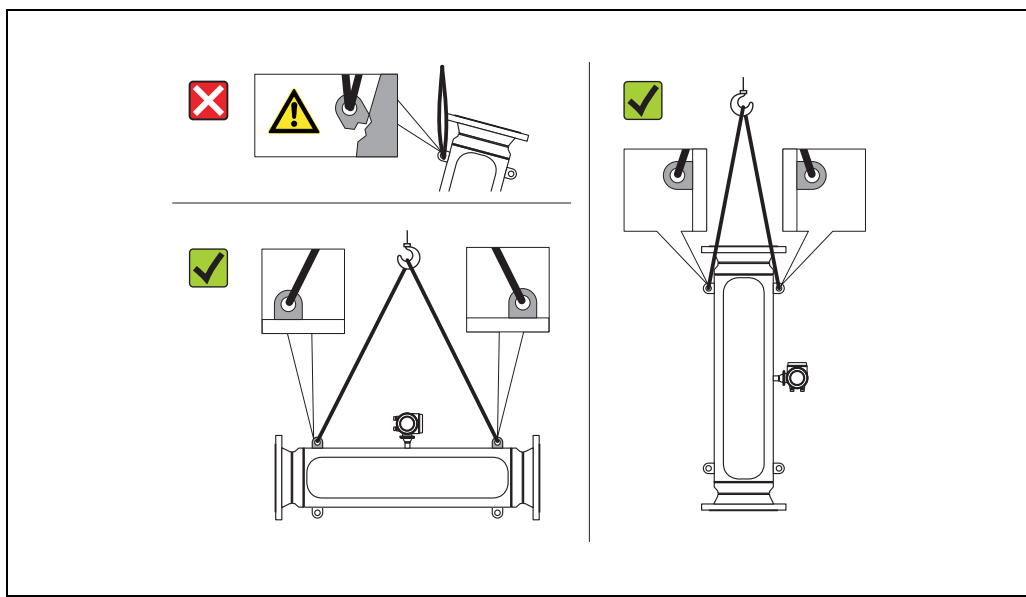


Рис. 7: Инструкции для транспортировки прибора Promass X

### 3.1.3 Хранение

Соблюдайте следующие условия:

- Запакуйте измерительный прибор таким образом, чтобы надежно защитить его от ударов и влаги во время хранения и транспортировки. Оптимальную защиту в этих случаях обеспечивает оригинальная упаковка.
- Допустимая температура хранения находится в диапазоне от  $-40$  до  $+80$  °C (от  $-40$  °F до  $+176$  °F), предпочтительная температура равна  $+20$  °C ( $+68$  °F).
- Не снимайте защитные крышки или заглушки с технологических соединений, если вы еще не готовы к установке прибора.
- Необходимо предусмотреть защиту измерительного прибора от воздействия прямых солнечных лучей во время хранения для предотвращения недопустимо высокого нагрева поверхностей.

## 3.2 Условия монтажа

Соблюдайте следующие условия:

- Установка на опоры не требуется. Воздействие внешних сил нейтрализуется за счет конструкции прибора, например его вторичной защитной оболочкой.
- Высокая частота колебаний измерительных трубок обеспечивает правильную работу измерительной системы, которая не подвержена влиянию вибраций трубопровода.
- Использование специальных мер защиты патрубков, которые создают турбулентность, не требуется (клапаны, угловые патрубки, тройники и т. д.) до тех пор, пока в технологическом процессе не начинается кавитация.
- Тяжелые датчики рекомендуется монтировать на опоре с целью снижения механической нагрузки и предотвращения повреждения трубопровода.

### 3.2.1 Размеры

Информацию о габаритах и длине датчиков и преобразователей вы найдете в отдельном документе «Техническая документация».

### 3.2.2 Место монтажа

Скопление в трубе газа или воздуха может привести к увеличению погрешности измерений.

Устанавливая измерительный прибор в трубе, **не используйте** следующие точки монтажа:

- Самая высокая точка трубы. Опасность скопления воздуха!
- Сразу над выпуском со свободным стоком вертикального трубопровода.

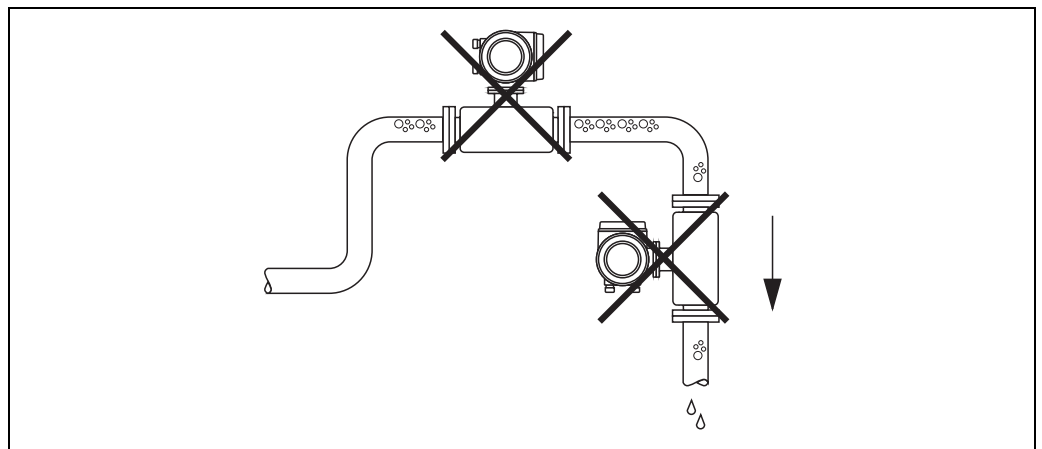


Рис. 8: Место монтажа

a0003605

### Установка в вертикальном трубопроводе

Возможные монтажные положения на следующей схеме, тем не менее, допускают установку прибора в вертикальном трубопроводе. Дроссели или дроссельные шайбы, поперечное сечение которых меньше номинального диаметра, защитят датчик от работы вхолостую во время измерения.

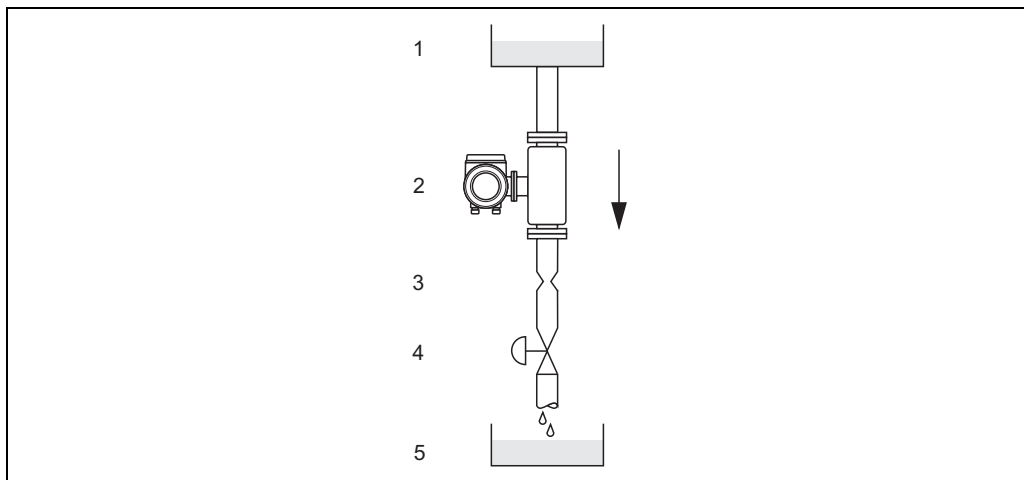


Рис. 9: Установка в вертикальном трубопроводе (например, для дозирования)

1 = Рабочий бак, 2 = Датчик, 3 = Дроссельная шайба, дроссели (см. таблицу), 4 = Клапан, 5 = Бак-дозатор

DN		Ø дроссельной шайбы, дросселя	
		мм	дюйм.
2	1/12"	1.5	0.06
4	1/8"	3.0	0.12
8	3/8"	6	0.24
15	1/2"	10	0.40
25	1"	14	0.55
40	1 1/2"	22	0.87

DN		Ø дроссельной шайбы, дросселя	
		мм	дюйм.
50	2"	28	1.10
80	3"	50	2.00
100	4"	65	2.60
150	6"	90	3.54
250	10"	150	5.91
350	14"	210	8.27

### Давление в системе

Важно не допускать кавитации, кавитация влияет на частоту колебаний измерительной трубки. Принятие специальных мер не требуется для жидкостей, которые в нормальном состоянии имеют свойства, схожие со свойствами воды. Если жидкость имеет низкую точку кипения (углеводороды, растворители, сжиженные газы), а также если используются всасывающие трубопроводы, необходимо, чтобы давление не падало ниже давления парообразования, и соответственно, жидкость не начинала кипеть. Также важно, чтобы газы, которые естественным образом образуются в большинстве жидких сред, не удалялись. Таких явлений можно избежать, поддерживая давление в системе на достаточно высоком уровне.

По этой причине предпочтительны следующие монтажные положения

- Вниз по течению от насосов (нет опасности образования вакуума)
- В самой нижней точки вертикального трубопровода.



### 3.2.3 Монтаж

Убедитесь, что направление стрелки на заводской табличке датчика и направление потока жидкости через трубопровод совпадают.

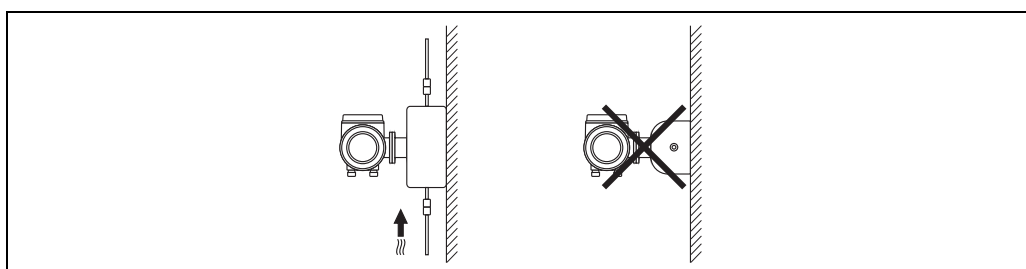
#### Положение Promass A

Вертикально

Рекомендуемое положение при восходящем потоке. Когда жидкость не циркулирует, попавшие в нее твердые частицы будут тонуть, а газы будут подниматься от измерительной трубки вверх. Жидкость из измерительных трубок можно полностью слить, кроме того, они защищены от налипания твердых частиц.

Горизонтально

При правильном монтаже корпус преобразователя находится выше или ниже трубопровода. Это значит, что ни пузырьки газа, ни отложение твердых частиц не образуются в гибкой измерительной трубке (системы с одной трубкой).



A0018978

#### Специальное руководство по монтажу для прибора Promass A



Осторожно!

При ненадлежащем монтаже датчика возникает опасность повреждения трубопровода, на котором проводятся измерения!

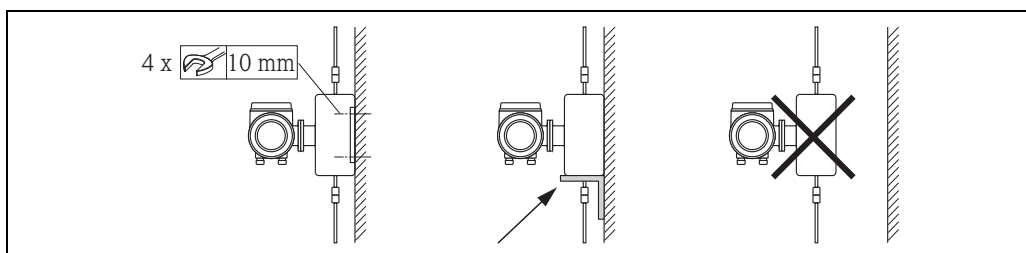
Датчик нельзя монтировать, опирая его на трубопровод: необходима отдельная опора.

- Необходимо использовать пластину основания, крепить датчик непосредственно к полу, стене или потолку.
- Следует опереть датчик на прочное основание (например, кронштейн из стального уголка).

Вертикальное положение

При вертикальном монтаже рекомендуется использовать один из двух вариантов крепления:

- Крепление непосредственно к стене с использованием пластины основания
- Измерительный прибор можно опереть на кронштейн из стального уголка, прикрепленного к стене

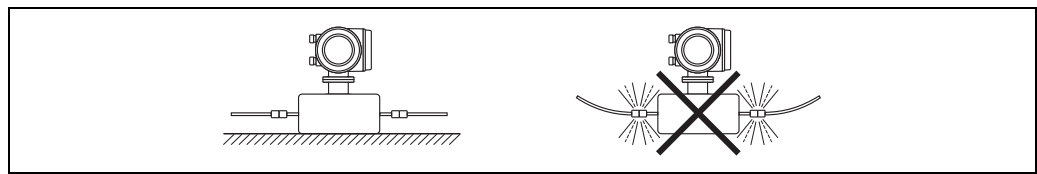


A0018980

**Горизонтальное положение**

При монтаже в горизонтальном положении рекомендуется использовать следующий метод:

- Измерительный прибор должен устанавливаться на прочном опорном основании



A0018979

**Монтажное положение приборов Promass F, O, X**

Убедитесь, что направление стрелки на заводской табличке датчика и направление потока жидкости через трубопровод совпадают.

**Вертикально:**

Рекомендуемое положение при восходящем потоке (рис. V). Когда жидкость не циркулирует, попавшие в нее твердые частицы будут тонуть, а газы будут подниматься от измерительной трубки вверх.

Жидкость из измерительных трубок можно полностью слить, кроме того, они защищены от налипания твердых частиц.

**Горизонтально (Promass F, O):**

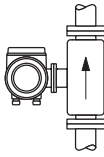
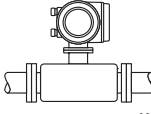
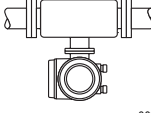
Измерительные трубки приборов Promass F и O должны быть установлены горизонтально и рядом друг с другом.

При правильном монтаже корпус преобразователя находится выше или ниже трубопровода (рис. H1/H2). Запрещено устанавливать корпус преобразователя в той же горизонтальной плоскости, в какой находится трубопровод.

См. следующую главу, посвященную специальным инструкциям по установке.

**Горизонтально (Promass X):**

Прибор Promass X можно монтировать в любом положении в трубопроводе, установленном горизонтально.

		Промасс F, O Стандартное исполнение	Промасс F Высокотемпе- ратурное, компактное исполнение	Промасс F Высокотемпе- ратурное, дистанционное исполнение	Промасс X
<b>Рис. V:</b> Вертикальное монтажное положение	 a0004572	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Рис. H1:</b> Горизонтальное монтажное положение Преобразователь головкой вверх	 a0004576	✓✓	x TM > 200 °C (392 °F)	✓ TM > 200 °C (392 °F)	✓✓
<b>Рис. H2:</b> Горизонтальное монтажное положение Преобразователь головкой вниз	 a0004580	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓

	Promass F, O Стандартное исполнение	Promass F Высокотемпе- ратурное, компактное исполнение	Promass F Высокотемпе- ратурное, дистанционное исполнение	Promass X
<p><b>Рис. Н3:</b> Горизонтальное монтажное положение Преобразователь головкой в сторону</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0015445</p>	✘	✘	✘	✔ ①
<p>✔✔ = Рекомендованное монтажное положение; ✔ = Рекомендованное монтажное положение в некоторых рабочих условиях; ✘ = Недопустимое монтажное положение</p> <p>① Измерительные трубки изогнуты. Поэтому прибор установлен горизонтально, отрегулируйте положение датчика в соответствии со свойствами жидкости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подходит для ограничения объема жидкостей с механическими примесями. Опасность скопления твердых частиц!</li> <li>• Подходит для ограничения объема жидкостей с растворенными газами. Опасность скопления воздуха!</li> </ul>				

Чтобы корпус преобразователя не нагревался выше допустимой температуры (→ 115), рекомендуются следующие монтажные положения:

- Для жидкостей с очень высокой температурой рекомендуется горизонтальная установка, при которой головка преобразователя направлена вниз (рис. Н2), или вертикальная установка (рис. V).
- Для жидкостей с очень низкой температурой рекомендуется горизонтальная установка, при которой головка преобразователя направлена вверх (рис. Н1), или вертикальная установка (рис. V).

### 3.2.4 Специальные инструкции по установке

#### Приборы Promass F и O



Осторожно!

Если измерительная трубка изогнута, а прибор установлен горизонтально, отрегулируйте положение датчика в соответствии со свойствами жидкости.

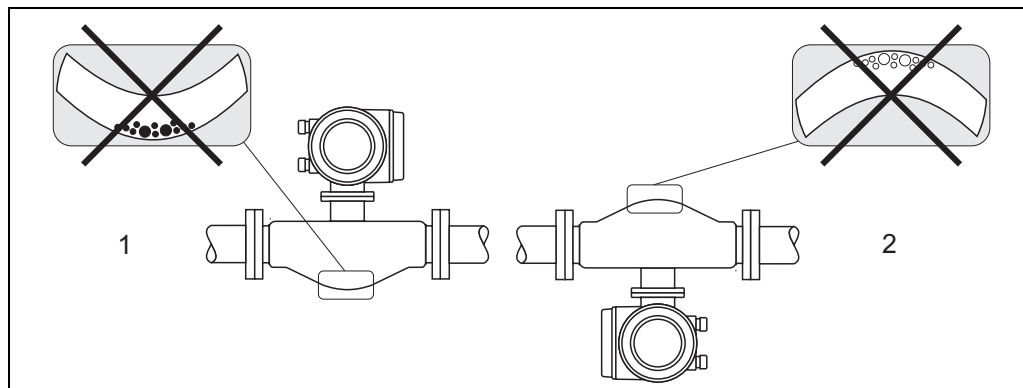


Рис. 10: Горизонтальная установка датчиков с изогнутой измерительной трубкой.

- 1 Не подходит для жидкостей с механическими примесями. Опасность скопления твердых частиц!
- 2 Не подходит для жидкостей с растворенными газами. Опасность скопления воздуха!

### 3.2.5 Система нагрева

Для некоторых жидкостей требуются соответствующие меры по предотвращению теплопотерь на датчике. Причиной нагрева может быть электричество, например, в нагревательных элементах, горячая вода, медные трубы высокого давления или тепловые рубашки.



Осторожно!

- Опасность перегрева электроники! Убедитесь, что допустимая температура окружающей среды, где установлен преобразователь, не превышена. Кроме того, убедитесь, что переходник между датчиком и преобразователем, а также соединительный корпус прибора в дистанционном исполнении не имеют контакта с диэлектрическим материалом. Помните, что в зависимости от температуры жидкости может потребоваться корректировка монтажного положения. → 17
- Если температура жидкости находится в пределах от 200 °C до 350 °C (от 392 до 662 °F), рекомендуется использовать прибор в дистанционном исполнении, рассчитанный на высокие температуры.
- В случае электроподогрева трубопровода, нагрев которого регулируется сдвигом фазы или импульсными источниками питания, невозможно исключить влияние на результаты измерений со стороны возможных электромагнитных полей (для значений, которые больше значений, установленных стандартами ЕС (синусоидальный 30 А/м)). В этих случаях датчик должен экранироваться. Вторичная защитная оболочка может экранироваться с помощью жестяных пластин или листовой электротехнической стали без преобладающего направления (например, 330 В, 35 А) со следующими свойствами:
  - Относительная магнитная проницаемость  $\mu_r \geq 300$
  - Толщина пластины  $d \geq 0,35$  мм (0.014")
- Информация о допустимых диапазонах температуры → 116
- Прибор Promass X: особенно в критических климатических условиях необходимо гарантировать, что разница между температурой окружающей среды и температурой рабочей среды не превышает 100 К. Требуется принятие специальных мер, таких как подогрев или теплоизоляция.

В компании Endress+Hauser можно приобрести специальные нагревательные рубашки для датчиков.

### 3.2.6 Термоизоляция

Для некоторых жидкостей требуются соответствующие меры по предотвращению теплопотерь на датчике. Для обеспечения необходимой теплоизоляции можно использовать широкий спектр материалов.

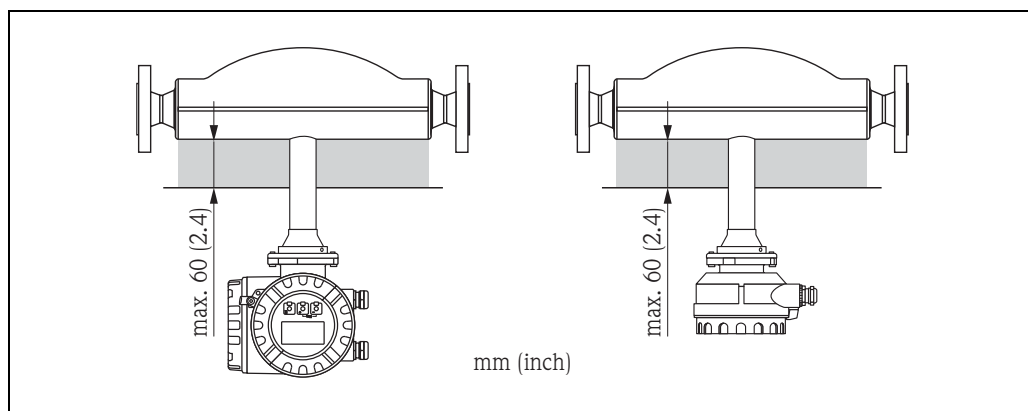


Рис. 11: Для высокотемпературного прибора Promass F необходимо предусмотреть изоляцию толщиной макс. 60 мм (2.4") в том месте, где установлена электроника/находится горловина.

Если высокотемпературный прибор Promass F установлен горизонтально (головка преобразователя смотрит вверх), для снижения конвективной теплоотдачи требуется изоляция толщиной мин. 10 мм (0.4"). Максимальная толщина изоляции – 60 мм (2.4").

### 3.2.7 Прогон для проверки впуска и выпуска

Особых требований к монтажу в отношении направления впуска и выпуска нет. По возможности установите датчик на расстоянии от патрубков (клапанов, тройников, колен и т. д.)

### 3.2.8 Вибрация

Высокая частота колебаний измерительных трубок обеспечивает правильную работу измерительной системы, которая не подвержена влиянию вибраций трубопровода. Следовательно, для крепления датчиков не требуется принятие специальных мер.

### 3.2.9 Ограничение объема

Информацию по этой теме можно найти в разделе с техническими характеристиками, в подразделе, посвященном диапазону измерений → 99 или ограничению объема → 116.

### 3.3 Монтаж

#### 3.3.1 Поворачивание корпуса преобразователя

##### Поворачивание алюминиевого полевого корпуса



Предупреждение!

Механизм поворота в приборах с нормами взрывозащиты Ex d/de или FM/CSA Cl. I Div. 1 отличается от механизма описанного в данном документе. Правила поворота таких приборов описаны в документации на оборудование во взрывобезопасном исполнении.

1. Ослабьте два крепежных винта.
2. До упора поверните байонетное крепление.
3. Осторожно поднимите корпус преобразователя, насколько это возможно.
4. Поверните корпус преобразователя в нужное положение (не более чем на  $2 \times 90^\circ$  в каждом направлении).
5. Опустите корпус и верните байонетное крепление в рабочее положение.
6. Затяните два крепежных винта.

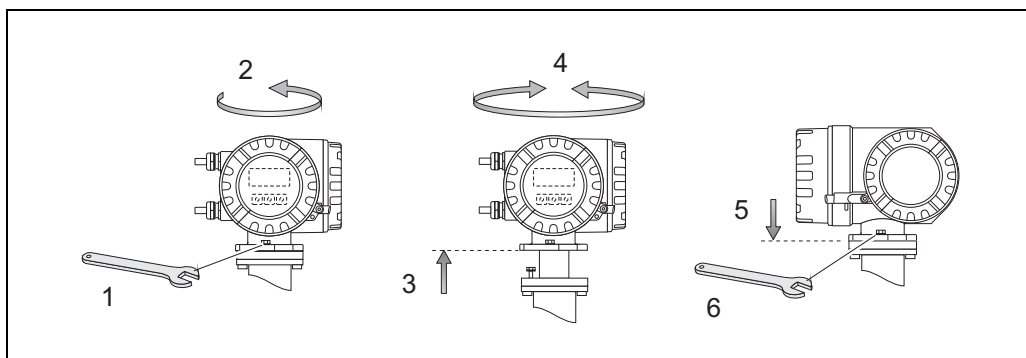


Рис. 12: Поворот алюминиевого корпуса преобразователя, погружаемого в среду

##### Поворот корпуса из нержавеющей стали, погружаемого в среду (Promass X и O)

1. Выверните потайной винт.
2. Осторожно поверните корпус преобразователя по часовой стрелке до упора (конец резьбы).
3. Поверните преобразователь против часовой стрелки (макс. на  $360^\circ$ ) в требуемое положение.
4. Снова затяните потайной винт.

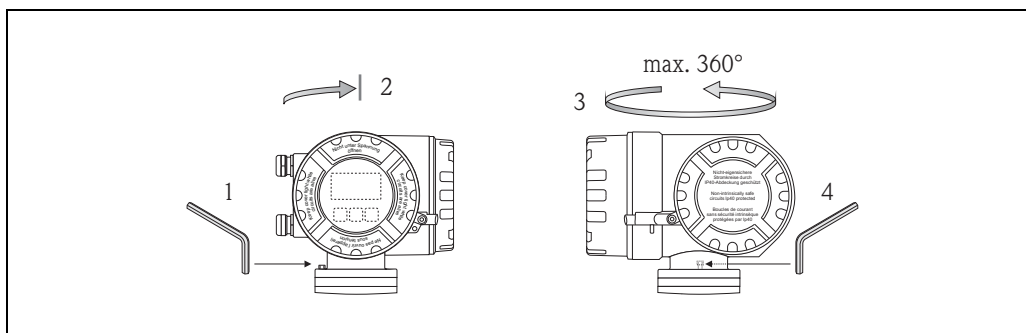


Рис. 13: Поворот корпуса преобразователя приборов Promass X и O

**Поворачивание полевого корпуса из нержавеющей стали**

1. Ослабьте два крепежных винта.
2. Осторожно поднимите корпус преобразователя, насколько это возможно.
3. Поверните корпус преобразователя в нужное положение (не более чем на  $2 \times 90^\circ$  в каждом направлении).
4. Опустите корпус в рабочее положение.
5. Затяните два крепежных винта.

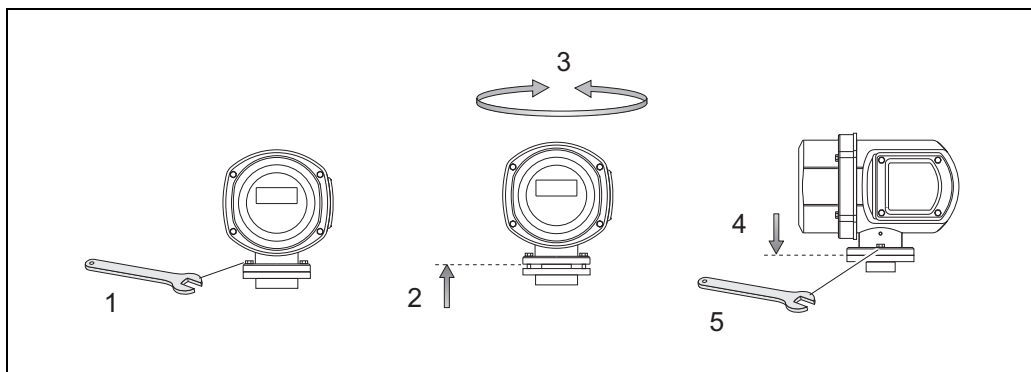


Рис. 14: Поворот корпуса преобразователя из нержавеющей стали, погружаемого в среду

### 3.3.2 Монтаж корпуса с настенным креплением

Монтаж корпуса с настенным креплением предполагает несколько вариантов:

- Монтаж непосредственно на стене
- Монтаж на панели управления (отдельный монтажный комплект, дополнительное оборудование) → 25
- Монтаж в трубопроводе (отдельный монтажный комплект, дополнительное оборудование) → 25



Осторожно!

- Убедитесь, что температура окружающего воздуха не выходит за допустимые пределы (от  $-20$  до  $+60$  °C (от  $-4$  до  $+140$  F), опция от  $-40$  до  $+60$  °C (от  $-40$  до  $+140$  °F)). Устанавливайте прибор в затененном месте. Избегайте прямого солнечного света.
- При монтаже корпуса с настенным креплением всегда следите за тем, чтобы кабельные вводы были обращены вниз.

#### Монтаж непосредственно на стене

1. Просверлите отверстия, как показано на схеме.
2. Снимите крышку (a) отсека для подключения.
3. Вставьте два крепежных винта (b) в предназначенные для них отверстия (c) в корпусе.
  - Крепежные винты (M6): макс.  $\varnothing$  6,5 мм (0.26")
  - Головка винта: макс.  $\varnothing$  10,5 мм (0.41")
4. Прикрепите корпус преобразователя к стене, как показано на схеме.
5. Плотно прикрутите крышку отсека для подключения (a) к корпусу преобразователя.

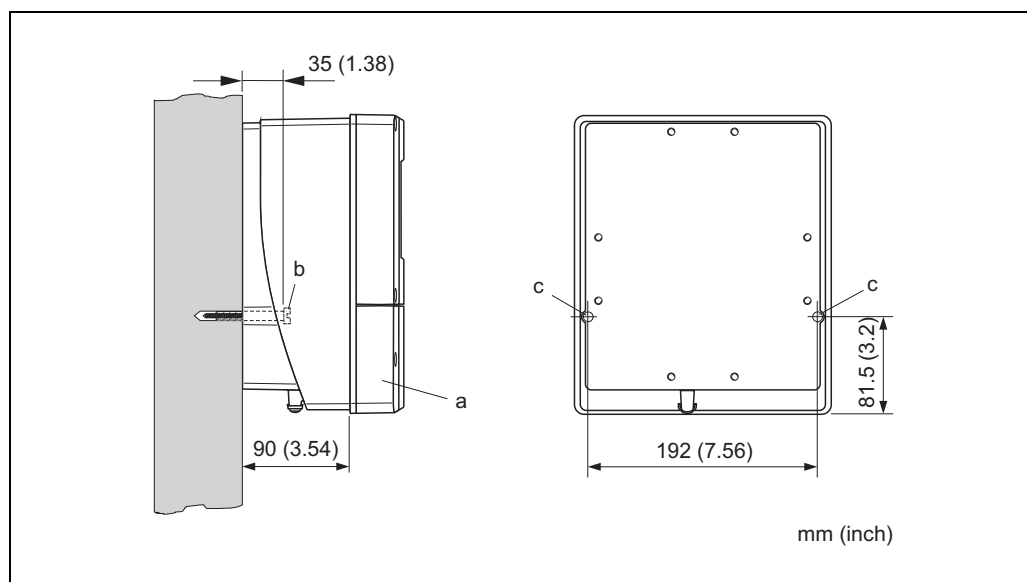


Рис. 15: Монтаж непосредственно на стене

a0001130



### Монтажа на панели управления

1. Подготовьте отверстие на панели, как показано на схеме.
2. Вставьте корпус в отверстие на панели с лицевой стороны.
3. Прикрутите крепеж к корпусу, предназначенному для настенного монтажа.
4. Вкрутите резьбовые штоки в держатели и затяните их таким образом, чтобы корпус был плотно прикреплен к панели. После этого затяните стопорные гайки. Дополнительная опора не требуется.

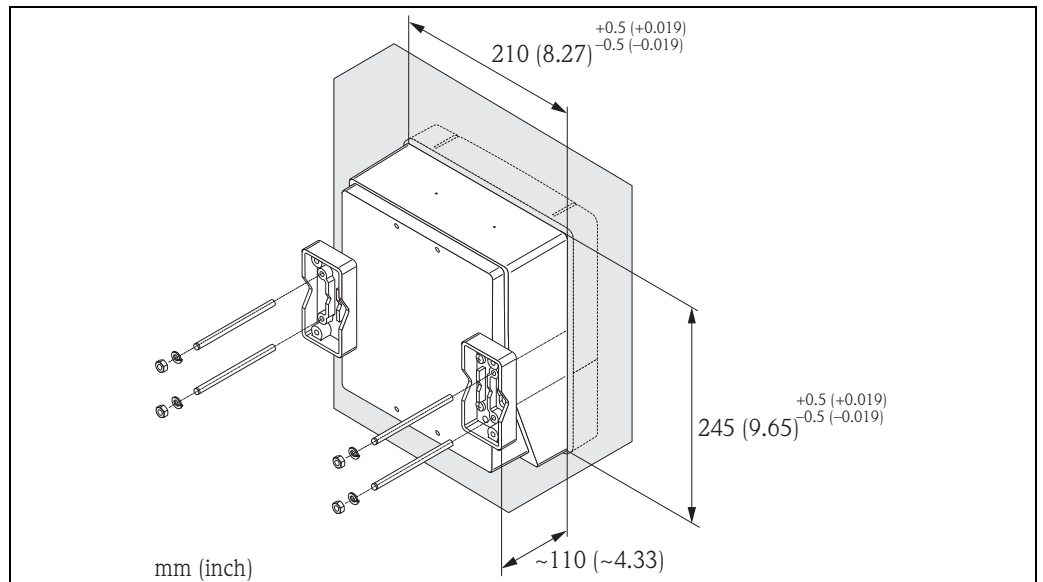


Рис. 16: Установка панели (корпус, предназначенный для настенного монтажа)

### Монтаж трубопровода

Сборку оборудования выполняйте, следуя инструкциям на схеме.



**Осторожно!**

Если оборудование устанавливается в нагреваемом трубопроводе, убедитесь, что температура корпуса не будет превышать макс. допустимое значение, равное +60 °C (+140 °F).

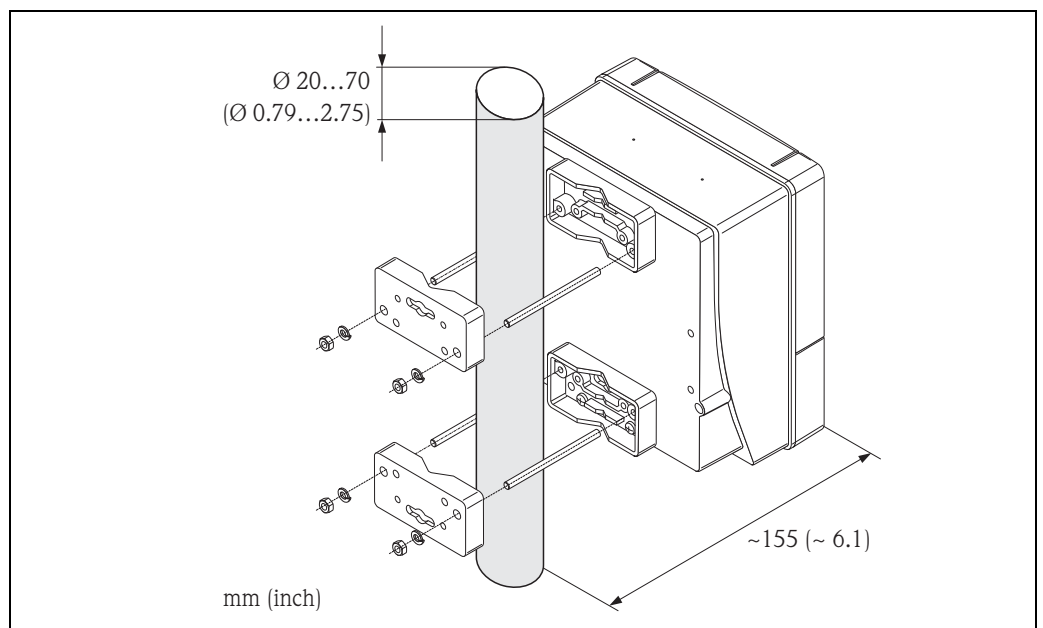
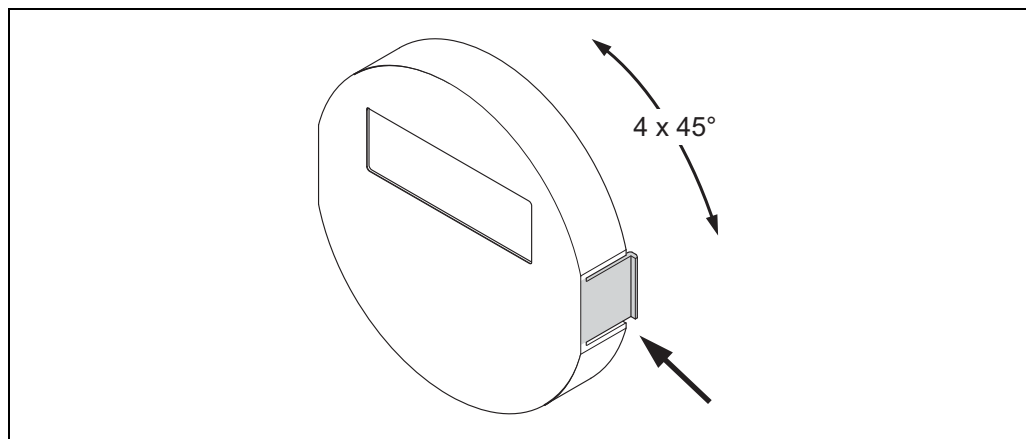


Рис. 17: Установка трубопровода (корпус, предназначенный для настенного монтажа)

### 3.3.3 Поворачивание встроенного дисплея

1. Отверните крышку отделения для электронных модулей на корпусе преобразователя.
2. Нажмите на боковые фиксаторы на модуле дисплея и снимите модуль с верхней крышки отделения для электронных модулей.
3. Поверните дисплей в требуемое положение (макс. 4 x 45° в обоих направлениях) и установите его обратно на верхнюю крышку отделения для электронных модулей.
4. Плотно прикрутите крышку отсека электроники к корпусу преобразователя.



a0003236

Рис. 18: Поворачивание встроенного дисплея (корпус, погружаемый в среду)

### 3.4 Проверки после монтажа

После монтажа измерительного прибора в трубопроводе необходимо выполнить следующие проверки:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Замечания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	-
Соответствует ли измерительный прибор условиям, в которых он используется (рабочая температура, температура окружающей среды, диапазон измерений и т. д.)?	→ 4
Указания по монтажу	Замечания
Направление стрелки на заводской табличке датчика соответствует направлению потока в трубопроводе?	-
Маркировка и номер точки измерения правильные (внешний осмотр)?	-
Правильно ли выбрано положение датчика, другими словами, соответствует ли оно к типу датчика, свойствам среды (с растворенными газами, с механическими примесями) и температуре среды?	→ 15
Технологическая среда/технологические условия	Замечания
Защищен ли измерительный прибор от влаги и прямых солнечных лучей?	-

## 4 Подключение к источнику питания



### Предупреждение!

При подключении приборов во взрывобезопасном исполнении руководствуйтесь правилами и схемами из специальной дополнительной документации. При наличии любых вопросов просьба без колебаний обращаться в отдел сбыта компании Endress+Hauser.



### Внимание!


В измерительном приборе не предусмотрено внутреннее отключающее устройство. Поэтому присвойте одному из реле или автомату защиты цепи функцию отключения цепи питания от источника питания.

### 4.1 Подсоединение прибора в дистанционном исполнении

#### 4.1.1 Подсоединение датчика/преобразователя



### Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током! Перед тем, как открывать измерительный прибор, отключите питание. Монтаж и подключение измерительного прибора должны выполняться только в обесточенном состоянии. Несоблюдение этого правила может привести к необратимому повреждению электроники.
  - Опасность поражения электрическим током! Перед тем как подсоединять источник питания, соедините защитное заземление к заземляющему контакту на корпусе.
  - Подключаемый к преобразователю датчик должен иметь тот же серийный номер, что и преобразователь. Несоблюдение этого правила при подключении приборов может привести к ошибкам связи.
1. Снимите крышку отсека для подключения (d) с корпуса преобразователя и корпуса датчика.
  2. Пропустите соединительный кабель (e) через предназначенный для этой цели кабелепровод.
  3. Установите соединение между датчиком и преобразователем в соответствии со схемой (→  19 или схемой на резьбовой крышке).
  4. Прикрутите крышку отсека для подключения (d) обратно на корпус преобразователя и корпус датчика.

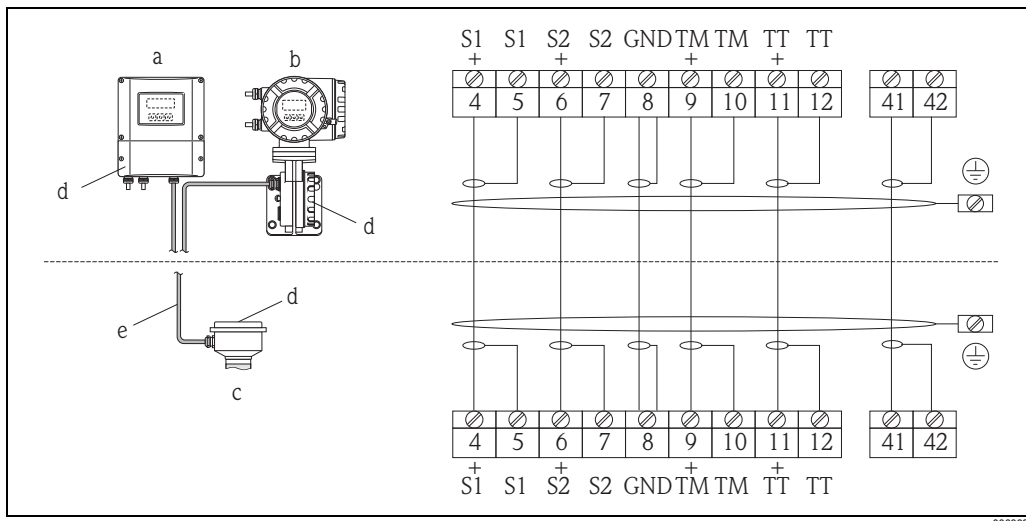


Рис. 19: Подсоединение прибора в дистанционном исполнении

- a Корпус для настенного монтажа: невзрывоопасные зоны и ATEX II3G / zone 2 →, см. отдельную документацию относительно приборов во взрывобезопасном исполнении
- b Корпус для настенного монтажа: ATEX II2G / Zone 1 /FM/CSA →, см. отдельную документацию относительно приборов во взрывобезопасном исполнении
- c Прибор в дистанционном исполнении, с фланцевым креплением
- d Крышка отсека для подключения или соединительный корпус
- e Соединительный кабель

Номер контактного вывода: 4/5 = серый; 6/7 = зеленый; 8 = желтый; 9/10 = розовый; 11/12 = белый; 41/42 = коричневый

## 4.1.2 Характеристики кабеля, соединительный кабель

Технические характеристики кабеля для подключения преобразователя к датчику прибора в дистанционном исполнении следующие:

- ПВХ-кабель  $6 \times 0,38 \text{ мм}^2$  с общим экраном и отдельно экранированными жилами
- Сопротивление токопроводящей жилы:  $\leq 50 \text{ }\Omega/\text{км}$
- Емкостное сопротивление жила/экран:  $\leq 420 \text{ пФ/м}$
- Длина кабеля: макс. 20 м (65 фт)
- Постоянная рабочая температура: макс.  $+105 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $+221 \text{ }^\circ\text{F}$ )



Внимание!

Прокладка кабеля должна быть надежной во избежание его смещения.





## 4.2 Подключение измерительного блока

### 4.2.1 Подсоединение преобразователя



Предупреждение!

- Опасность удара электрическим током! Перед тем, как открывать измерительный прибор, отключите питание. Монтаж и подключение измерительного прибора должны выполняться только в обесточенном состоянии. Несоблюдение этого правила может привести к необратимому повреждению электроники.
- Опасность удара электрическим током! Подсоедините провод соединения на массу к клемме заземления на корпусе прежде, чем подключать прибор к источнику электропитания, либо требуется использование специальных мер защиты, т. е. трансформатора с гальванической изоляцией для питания цепей напряжением SELV (очень низкое безопасное напряжение) или PELV (очень низкое напряжение).

- Сравните технические данные на заводской табличке с сетевым напряжением и частотой.  
Также соблюдайте правила электроподключения, действующее в стране эксплуатации прибора.
1. Отверните крышку отсека для подключения (F) на корпусе преобразователя.
  2. Пропустите провод электропитания (a) и сигнальный провод (b) через предназначенные для них кабельные вводы.
  3. Выполните электроподключение:
    - Схема электроподключения (алюминиевый корпус) →  20
    - Схема электроподключения (корпус из нержавеющей стали) →  21
    - Схема электроподключения (корпус с настенным монтажом) →  22
    - Распределение контактных выводов →  30
  4. Прикрутите крышку отсека для подключения (f) обратно на корпус преобразователя.

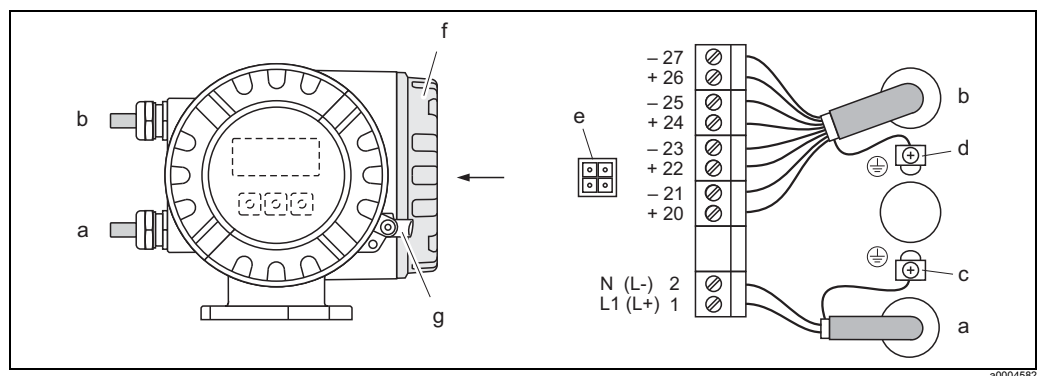



Рис. 20: Подключение преобразователя (алюминиевый погружной корпус); поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup>

- a Кабель для источника питания: 85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока  
Клемма № 1: L1 для переменного тока, L+ для постоянного тока  
Клемма № 2: N для переменного тока, L- для постоянного тока
- b Сигнальный провод: клеммы №№ 20–27 →  30
- c Заземляющая клемма для защитного заземления  
Заземляющая клемма для экранирования сигнального кабеля  
Сервисный адаптер для подсоединения интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Крышка отсека для подключения
- g Блокировочный зажим

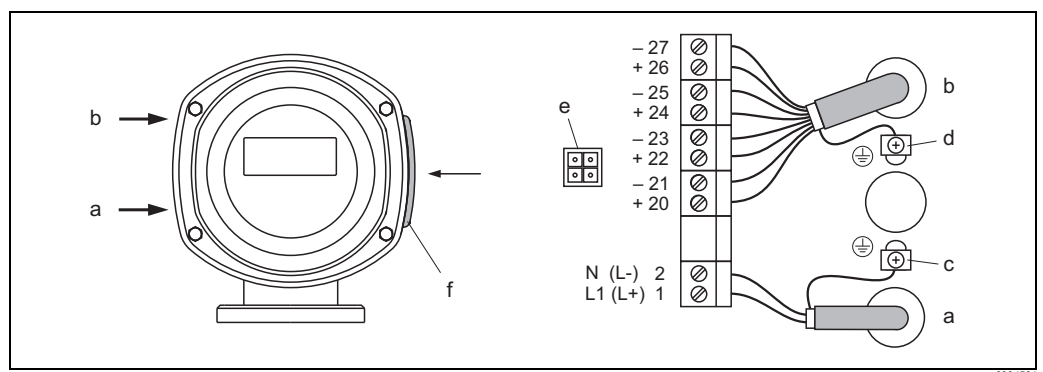



Рис. 21: Подключение преобразователя (погружной корпус из нержавеющей стали); поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup>

- a Кабель для источника питания: 85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока  
Клемма № 1: L1 для переменного тока, L+ для постоянного тока  
Клемма № 2: N для переменного тока, L- для постоянного тока
- b Сигнальный провод: клеммы №№ 20–27 →  30
- c Заземляющая клемма для защитного заземления  
Заземляющая клемма для экранирования сигнального кабеля  
Сервисный адаптер для подсоединения интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Крышка отсека для подключения

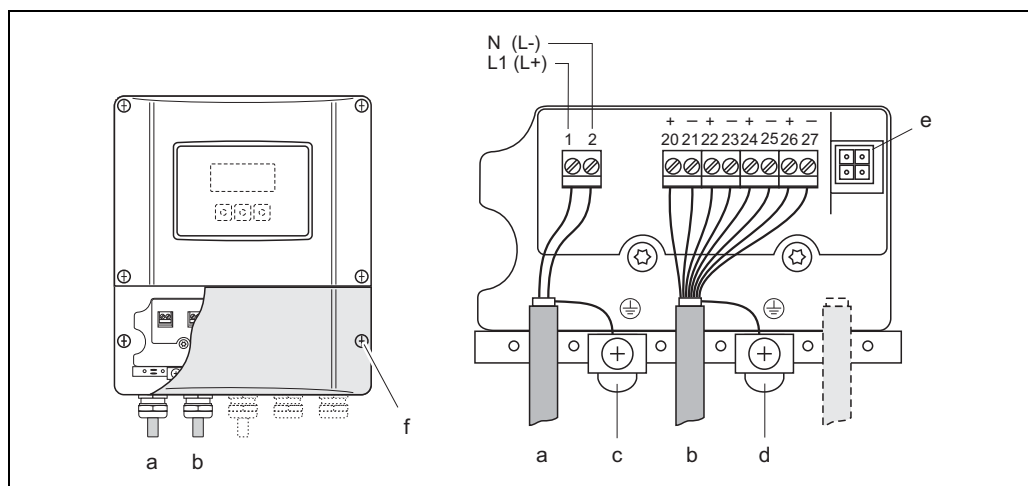


Рис. 22: Подключение преобразователя (корпус для настенного монтажа); поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм<sup>2</sup>

- a Кабель для источника питания: 85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока  
Клемма № 1: L1 для переменного тока, L+ для постоянного тока  
Клемма № 2: N для переменного тока, L- для постоянного тока
- b Сигнальный провод: клеммы №№ 20–27 → 30
- c Заземляющая клемма для защитного заземления  
Заземляющая клемма для экранирования сигнального кабеля  
Сервисный адаптер для подсоединения интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Крышка отсека для подключения

#### 4.2.2 Распределение контактных выводов

Значения электрических параметров для:

- Входы → 103
- Выходы → 104

Данные для заказа относительно входов/выходов	№ клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
Платы для передачи одного типа данных (неизменное назначение клемм)				
S	–	–	Частотный выход Ex i, пассивная	Токовый выход HART, Ex i, активная
T	–	–	Частотный выход Ex i, пассивная	Токовый выход HART, Ex i, пассивная
Многоцелевые платы для передачи данных				
D	Вход состояния	Релейный выход	Частотный выход	Токовый выход HART
M	Вход состояния	Импульсы-/ частотный выход 2	Импульсы-/ частотный выход 1	Токовый выход HART
1	Релейный выход	Частотный выход 2	Частотный выход 1	Токовый выход HART
2	Релейный выход	Выходной сигнал тока 2	Частотный выход	Выходной сигнал тока 1 HART

### 4.2.3 Соединение по протоколу HART

Пользователи имеют следующие возможности связи:

- Прямое подключение к преобразователю через клеммы 26(+)/27(-)
- Подсоединение через цепь 4–20 мА



Внимание!

- Минимальная нагрузка измерительной цепи – 250 Ω.
- Функция CURRENT SPAN должна быть настроена на значение 4–20 мА (информацию о дополнительных возможностях вы найдете в руководстве по описанию функций прибора).
- См. также документацию компании HART Communication Foundation и в частности техническое руководство HCF LIT 20: "HART, a technical summary".

#### Подключение портативного коммуникатора на основе протокола HART

См. также документацию компании HART Communication Foundation и в частности техническое руководство HCF LIT 20: "HART, a technical summary".

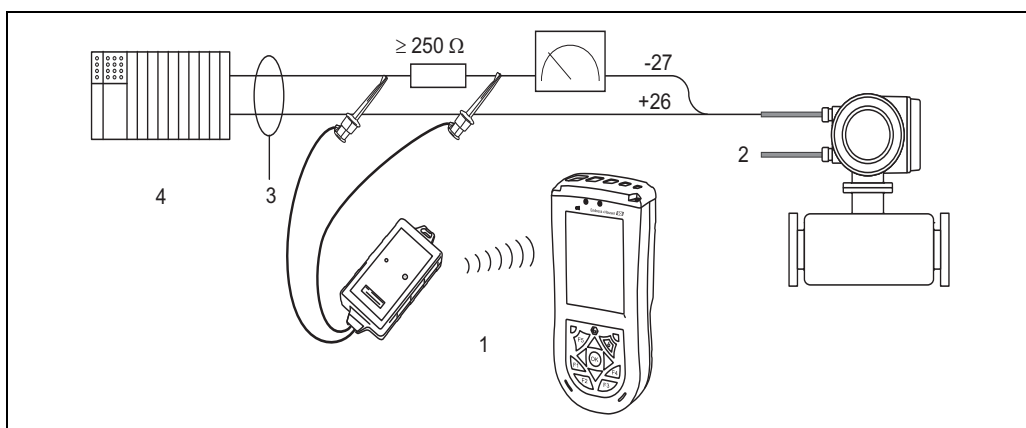


Рис. 23: Электроподключение портативного терминала HART

- 1 Портативный терминал HART
- 2 Вспомогательное питание
- 3 Защитный экран
- 4 Другие устройства переключения или ПЛК с пассивным входом

#### Подключение ПК с системным ПО

Для подключения ПК с системным ПО (например, FieldCare) требуется модем с протоколом HART (например, Commibox FXA195).

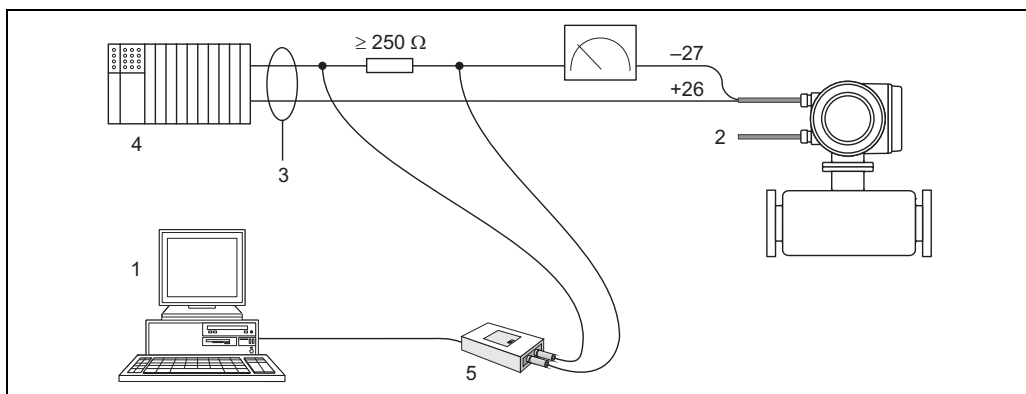





Рис. 24: Электроподключение ПК с системным ПО

- 1 ПК с системным ПО
- 2 Вспомогательное питание
- 3 Защитный экран
- 4 Другие устройства переключения или ПЛК с пассивным входом
- 5 Модем с протоколом HART, например, Commibox FXA195

### 4.3 Класс защиты

Измерительный прибор соответствует всем требованиям класса защиты IP 67.

Во время монтажа и сервисного обслуживания соблюдение следующих требований гарантирует сохранение прибором класса защиты IP 67:

- Вставляемые уплотнения корпуса должны быть чистыми и неповрежденными. Уплотнения должны быть сухими и чистыми, в противном случае требуется их замена.
- Резьбовой крепеж и винтовые крышки должны быть плотно прикручены.
- Провода, использующиеся для подключения, должны быть указанного наружного диаметра →  105.
- Кабельные вводы должны быть надежно затянуты (пункт **a** →  25).
- Кабельная петля должна свисать вниз перед кабельным вводом ("водяная ловушка") (пункт **b** →  25).

Этим вы предотвратите попадание влаги в кабельный ввод.



**Внимание!**

Необязательно поднимать кабельные вводы вверх.

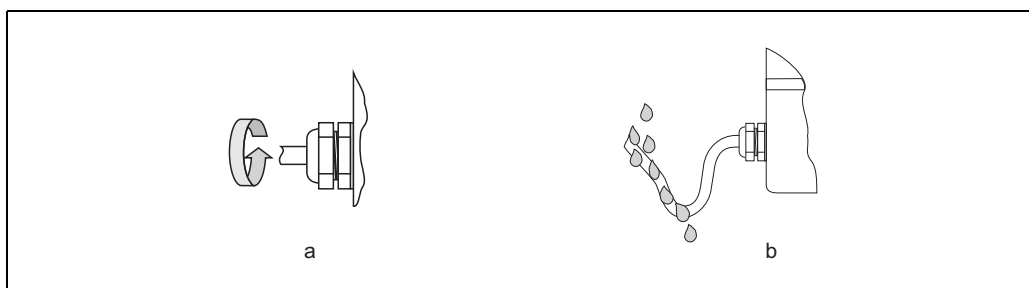


Рис. 25: Правила монтажа, кабельные вводы

- Извлеките все неиспользуемые кабельные вводы и установите на их место заглушки.
- Не убирайте уплотнение из кабельного ввода.





**Осторожно!**

Не ослабляйте крепление винтов на корпусе датчика, в противном случае прибор не будет соответствовать классу защиты, заявленному компанией Endress+Hauser.



## 4.4 Проверки после подключения

Выполните следующие проверки после электроподключения измерительного прибора:

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Замечания
Измерительный прибор или кабели не повреждены (внешний осмотр)?	-
Подключение к источнику питания	Замечания
Напряжение питания соответствует техническим требованиям, указанным на табличке данных?	85–260 В перем. тока (45–65 Гц) 20–55 В перем. тока (45–65 Гц) от 16 до 62 В пост. тока
Используемые кабели соответствуют техническим требованиям?	→  28
Кабели защищены от изгиба?	-
Кабели отделены друг от друга по типу? Они не перекрещиваются и не образуют петель?	-
Кабели питания и сигнальные кабели соединены надлежащим образом?	См. схему электроподключения с внутренней стороны крышки отсека с клеммами
Все винтовые соединения на выводах плотно затянуты?	-
Все кабельные вводы установлены, плотно затянуты и уплотнены надлежащим образом? Кабели образуют петли для образования "водяных ловушек"?	→  32
Все крышки корпуса установлены и затянуты надлежащим образом?	-

## 5 Работа

### 5.1 Дисплей и элементы управления

С помощью встроенного дисплея вы можете просматривать данные по всем значимым параметрам непосредственно в точке измерения и настраивать измерительный прибор с помощью меню "Quick Setup" или дерева функций. Экран дисплея состоит из четырех строк; на них отображаются измеренные значения и/или состояние переменных (направление потока, пустой трубопровод, гистограмма и т. д.). Вы можете настроить параметры для отображения по собственному желанию (→ Руководство по описанию функций прибора).

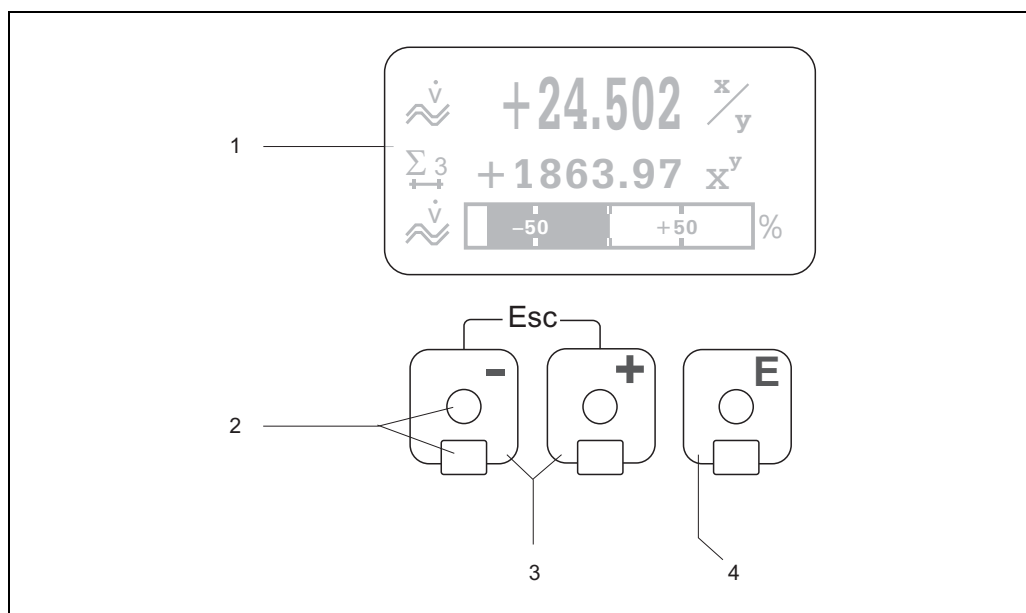


Рис. 26: Дисплей и элементы управления

- 1 Жидкокристаллический дисплей  
На четырехстрочном жидкокристаллическом дисплее с подсветкой отображаются измеренные значения, текст диалоговых окон, сообщения об ошибках и предупреждения. Положение HOME (режим работы) соответствует дисплею во время нормальной работы. Индикация показаний
- 2 Оптические датчики для сенсорного управления
- 3 Кнопки плюс/минус
  - Положение HOME → Прямой доступ к данным счетчиков и фактическим значениям входов/выходов
  - Ввод числовых значений, выбор параметров
  - Выбор различных блоков, групп и групп функций в дереве функций
 Одновременно нажмите кнопки +/- ( ) для перехода к следующим функциям:
  - Поэтапный выход из дерева функций → Положение HOME
  - Нажмите и удерживайте нажатыми кнопки больше 3 секунд → Переход на домашнюю страницу
  - Отмена ввода данных
- 4 Кнопка ввода
  - Положение HOME → Вход в дерево функций
  - Сохранение введенного числового значения или изменения в настройке

### 5.1.1 Индикация показаний (режим работы)

Экран дисплея состоит из трех строк; на них отображаются измеренные значения и/или состояние переменных (направление потока, гистограмма и т. д.). Вы можете настроить параметры для отображения по собственному желанию (→ Руководство по описанию функций прибора).

Режим чередования показаний:

Две переменные – это максимальное количество переменных на одной строке. В этом случае индикация переменных на дисплее чередуется каждые 10 секунд.

Сообщения об ошибках:

Индикация и информация об ошибках в системе/процессе →  39

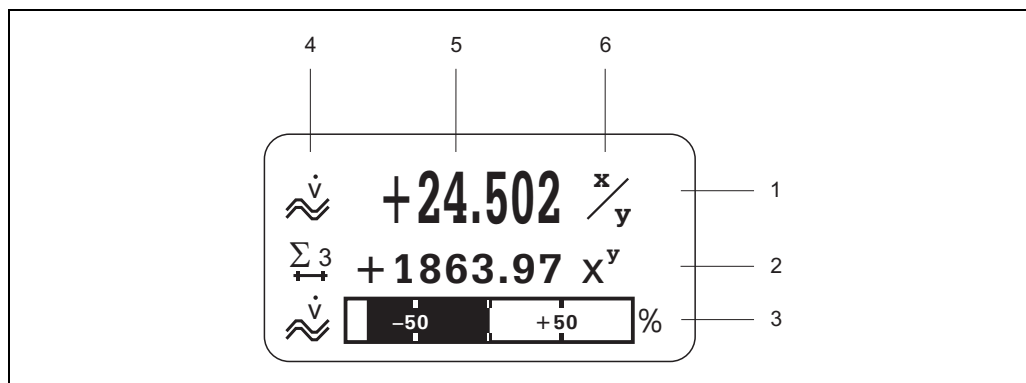




Рис. 27: Стандартная индикация для нормального режима работы (положение HOME)


- 1 Основная строка: индикация основных измеренных значений, например массового расхода в [кг/ч]
- 2 Дополнительная строка: индикация измеряемых переменных и переменных состояния, например, счетчика № 3 в [l]
- 3 Информационная строка: индикация дополнительной информации относительно измеряемых переменных и переменных состояния, например, гистограмма полномасштабного значения массового расхода
- 4 Поле для информационных пиктограмм: в этом поле отображаются пиктограммы, содержащие дополнительную информацию относительно измеряемых параметров. Полный список пиктограмм с расшифровкой их значения вы найдете в
- 5 Поле для измеряемых значений: в этом поле появляются текущие измеренные значения
- 6 Поле для единиц измерения: в этом поле появляются единицы измерения и время измерения, относящиеся к текущим измеренным значениям

### 5.1.2 Дополнительные функции дисплея

Находясь на домашней странице, нажмите кнопки , чтобы открыть "Info Menu", содержащее следующую информацию:














- Счетчик (включая перелив)
- Фактические значения или состояния настроенных входов/выходов
- Обозначение прибора (задается пользователем)

 → Сканирование отдельных значений в пределах Info Menu

 (кнопка Esc) → Возврат в положение HOME

### 5.1.3 Пиктограммы

Пиктограммы в поле слева помогают прочесть и расшифровать значения измеренных переменных, состояние прибора и сообщения об ошибках.

Пиктограмма	Значение	Пиктограмма	Значение
S	Ошибка системы	P	Технологическая ошибка
	Сообщение о неполадке (с воздействием на выходы)	!	Предупреждение (без воздействия на выходы)
1 на n	Токовый выход 1 на n	P 1 на n	Импульсный выход 1 на n
F 1 на n	Частотный выход	S 1 на n	Выход состояния/реле 1 на n
$\Sigma$ 1 на n	Счетчик 1 на n		Вход состояния
	Режим измерения; PULSATING FLOW		Режим измерения; SYMMETRY (двунаправленный)
	Режим измерения; STANDARD		Режим подсчета, счетчик; BALANCE (прямой и обратный потоки)
	Режим подсчета, счетчик; Прямое		Режим подсчета, счетчик; Обратная
	Объемный расход		Плотность жидкости
	Эталонная плотность		Температура среды
	Дистанционное управление посредством протокола HART Текущая работа прибора посредством: • HART, например, FieldCare, Field Xpert		

## 5.2 Краткое описание правил использования дерева функций



Внимание!

- См. общую информацию → 38
  - Описание функций → см. руководство по описанию функций прибора
1. Положение HOME → → Вход в дерево функций
  2. Выбор блока (например, OUTPUTS)
  3. Выбор блока (например, CURRENT OUTPUT 1)
  4. Выбор группы функций (например, SETTINGS)
  5. Выбор функции (например, TIME CONSTANT)  
Изменение параметра/ввод цифровых значений:  
 → Выбор или ввод кода активации, параметров, числовых значений  
 → Сохранение выбранной/введенной информации
  6. Выход из дерева функций:
    - Нажмите и удерживайте нажатой кнопку Esc () больше 3 секунд → положение HOME
    - Несколько раз нажмите кнопку Esc () → Поэтапный возврат на домашнюю страницу

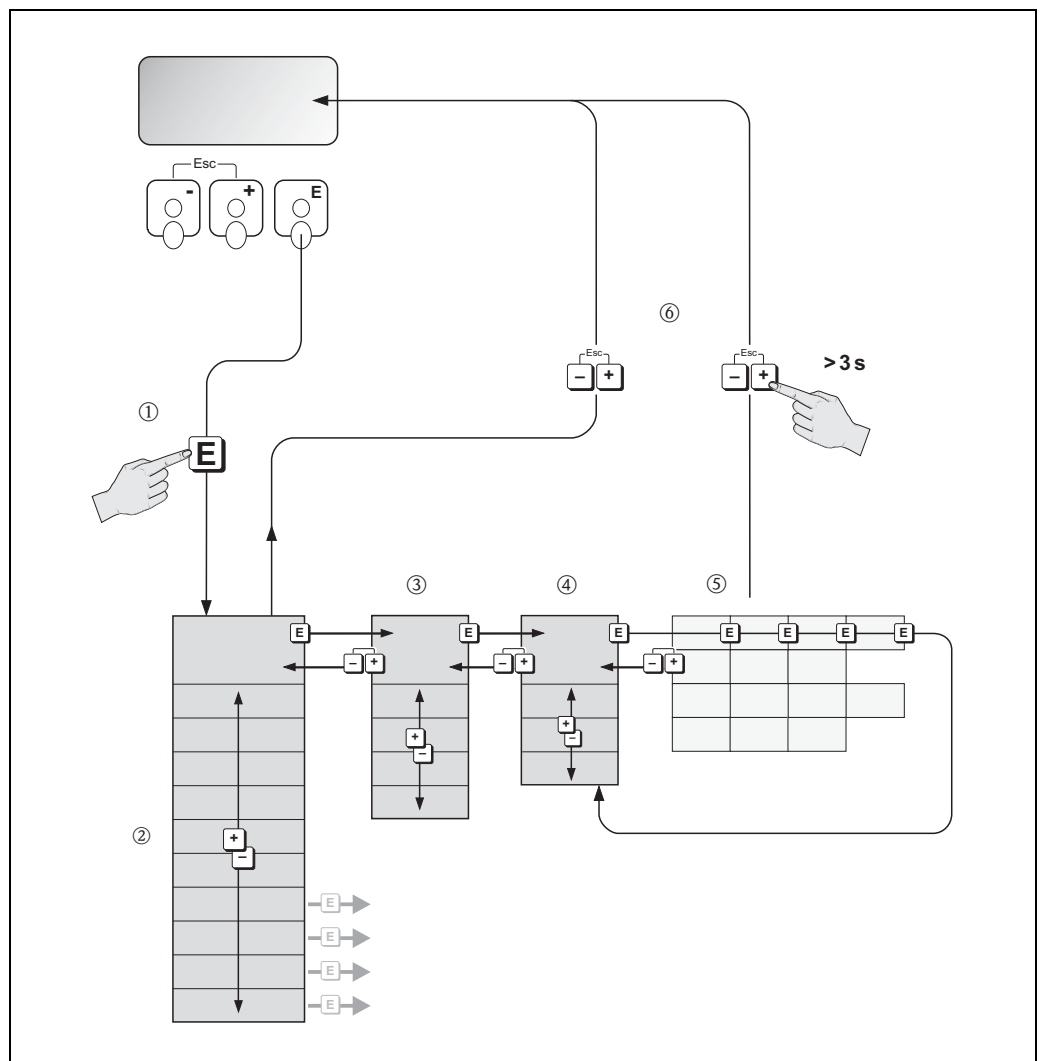


Рис. 28: Выбор функций и настройка параметров (дерево функций)




a0001210

### 5.2.1 Общие указания

В меню Quick Setup находятся настройки по умолчанию, которые подходят для ввода прибора в эксплуатацию.

С другой стороны, для выполнения сложного процесса измерений вам потребуется настройка дополнительных функций в соответствии с параметрами рабочего процесса. Дерево функций включает в себя множество дополнительных функций, которые в целях наглядности отсортированы на нескольких уровнях (блоки, группы и функциональные группы).

При настройке функций соблюдайте следующие инструкции:

- Выбирайте функции, как описано выше. →  37  
Каждая строка дерева функций отображается на дисплее в виде цифрового или буквенного кода.
- Вы можете отключить некоторые функции. В этом случае другие функции, связанные с отключенной функцией и находящиеся в других функциональных группах, будут также отключены.
- При изменении некоторых функций вам потребуется подтвердить ввод новых значений.  
Нажмите , чтобы выделить "SURE [ YES ]", и нажмите  для подтверждения. Этим действием вы сохраните настройку или инициируете запуск функции (в зависимости от типа функции).
- Возврат на домашнюю страницу происходит автоматически, если ни одна кнопка не нажимается в течение 5 минут.
- Программирование деактивируется автоматически, если не нажать кнопку в течение 60 секунд после автоматического возврата в положение HOME.



**Осторожно!**

Все функции и само дерево функций подробно описаны в руководстве по описанию функций, которое является отдельной частью настоящего руководства по эксплуатации.




**Внимание!**

- В процессе ввода данных прибор продолжает работу, т. е. текущие измеренные значения выводятся с помощью выходных сигналов обычным способом.
- В случае сбоя электропитания все заданные настройки и значения параметров сохраняются в EEPROM.

### 5.2.2 Включение режима программирования

Дерево функций можно отключить. Опция отключения дерева функций предотвращает несанкционированное изменение функций прибора, цифровых значений или заводских настроек. Чтобы получить возможность изменить настройку, потребуется ввести цифровой код (заводская настройка = 84). Если вы измените цифровой код, вы перекроете доступ к данным лицам, не имеющим для этого разрешения (→ см. руководство по описанию функций).

При вводе кода соблюдайте следующие инструкции:

- Если нажать элементы управления  любой функции, когда режим программирования отключен, на экране автоматически появится сообщение с просьбой ввести код.
- Если в качестве пользовательского кода введена цифра "0", режим программирования постоянно находится во включенном состоянии!
- При утрате персонального кода сервисный центр Endress+Hauser окажет необходимую помощь.



**Осторожно!**

Изменение некоторых параметров, например характеристик датчика, оказывает влияние на различные функции измерительной системы (в частности, на точность измерения).

В нормальных условиях менять эти параметры не нужно, поэтому они защищаются особым кодом, известным только специалистам сервисных подразделений компании E+H.

Если у вас возникли какие-либо вопросы, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

### 5.2.3 Выключение режима программирования

Режим программирования деактивируется, если не нажимать кнопку в течение 60 секунд после автоматического возврата в положение HOME.

Кроме того, можно отключить режим программирования в функции ACCESS CODE, введя любое число (кроме клиентского кода).

## 5.3 Сообщения об ошибках

### 5.3.1 Тип ошибки

Ошибки в ходе ввода в эксплуатацию или во время измерения немедленно появляются на дисплее. Если происходят две или более ошибки, связанные с работой системы или технологическим процессом, на дисплее отображается сообщение об ошибке с наивысшим приоритетом.

В измерительной системе различаются ошибки двух типов:

- Ошибки в системе:  
В эту группу включены все ошибки прибора (ошибки связи, ошибки ПО и т. д.).  
→ 83
- Ошибки процесса:  
В эту группу включены все ошибки, связанные с технологическим процессом (неоднородная жидкость и т. д.). → 88

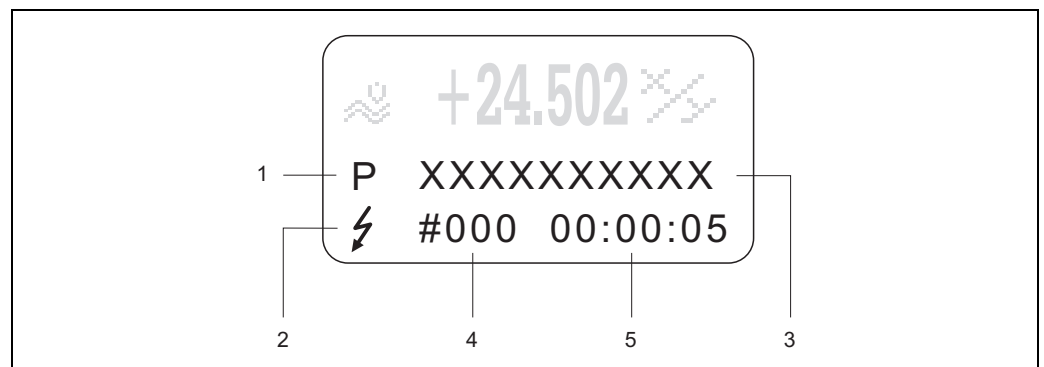


Рис. 29: Сообщения об ошибках на дисплее (пример)

- 1 Тип ошибки: P = ошибка процесса, S = ошибка системы
- 2 Тип сообщения об ошибке: ⚡ = Сообщение об ошибке, ! = Предупреждающее сообщение
- 3 Описание ошибки: например, FLUID INHOM. = неоднородная жидкость
- 4 Номер ошибки: например, #702
- 5 Длительность самой последней по времени ошибки (в часах, минутах и секундах)

### 5.3.2 Тип сообщения об ошибке


Вы можете дифференцировать сообщения об ошибках системы и процесса по степени значимости, присвоив им либо категорию **Сообщения об ошибках** или категорию **Предупреждающие сообщения**. Дифференцировать сообщения вы сможете с помощью дерева функций (→ см. руководство по описанию функций прибора).

Серьезные ошибки системы (например, неисправность модуля) всегда имеют категорию Сообщения об ошибках.

Предупреждающее сообщение (!)

- Отображается следующим образом: → Восклицательный знак (!), описание ошибки (S: ошибка системы, P: ошибка процесса)
- Такие ошибки не оказывают влияние на выходные сигналы измерительного прибора.

Сообщение об ошибке (⚡)


- Отображается следующим образом: → Подсвеченный мигающий символ (⚡), описание ошибки (S: ошибка системы, P: ошибка процесса).
- Такие ошибки оказывают непосредственное влияние на выходные сигналы. Реакцию выходных сигналов на обнаружение ошибки (режим защиты от сбоев) можно настроить с помощью функций в дереве функций. →  90



Внимание!

- Выходные сигналы об обнаружении ошибки могут передаваться через релейные выходы.
- При появлении сообщения об ошибке информация о неисправности может быть передана в виде сигнала верхнего или нижнего уровня через токовый выход в соответствии со стандартом NAMUR 43.

### 5.3.3 Подтверждение сообщений об ошибках

Для безопасности процесса и рабочей среды измерительный прибор можно сконфигурировать таким образом, чтобы сообщения об ошибках (⚡) можно было квитировать нажатием . Только после этого сообщение об ошибке исчезнет с экрана дисплея.

Эту опцию можно включить/выключить с помощью функции "ACKNOWLEDGE FAULT MESSAGES" (→ см. руководство по описанию функций прибора).




Внимание!

- Сообщения об ошибках (⚡) можно также сбросить и подтвердить с помощью входа состояния.
- Предупреждающие сообщения (!) квитировать не требуется. Однако, эти сообщения остаются на экране, пока не будет устранена причина их появления.



## 5.4 Связь

Помимо получения результатов измерений с помощью встроенного дисплея прибор можно сконфигурировать таким образом, чтобы полученные данные отправлялись посредством протокола HART. Цифровая связь осуществляется посредством токового сигнала 4–20 мА по протоколу HART →  31.

По протоколу HART возможен обмен данными об измерениях и состояниях прибора между master-устройством и эксплуатируемыми приборами в целях их настройки и диагностики.

Для master-устройства протокола HART, например, портативного терминала или программы на ПК (например, FieldCare), требуются DD-файлы (device description), с их помощью осуществляется доступ ко всей информации прибора, работающего с протоколом HART. Информация передается с помощью команд. Команды делятся на три группы:

Команды делятся на три группы:

- Универсальные команды

Эти команды выполняют следующие функции, например: Все устройства HART должны поддерживать универсальные команды.

- Распознавание устройств HART

- Считывание цифровых значений результатов измерения (расход, счетчик и т. д.)

- Общие практические команды:

Общие практические команды обеспечивают доступ к функциям, которые могут поддерживаться многими устройствами, но не всеми.

- Специфические команды устройства:


Эти команды обеспечивают доступ к функциям, которые уникальны и поддерживаются только данным устройством.

С помощью таких команд выполняется доступ к информации отдельного эксплуатирующегося прибора, например, калибровочные значения пустого/полного трубопровода, настройка отключения подачи при низком объеме и т. д.



**Внимание!**

Измерительный прибор имеет доступ к командам всех трех групп.


Список всех универсальных и общих практических команд: →  44

### 5.4.1 Возможности эксплуатации

Для полной функциональности измерительного прибора, в том числе для реализации специфических команд, пользователь имеет доступ к DD-файлам, эти файлы помогут в эксплуатации могут быть запрограммированы следующим образом:



Внимание!

- В функции CURRENT RANGE (токовый выход 1) для протокола HART необходимо выбрать настройку "4-20 mA HART" или "4-20 mA (25 mA) HART".
- Защита от записи устройства HART отключается или включается с помощью переключки на плате ввода/вывода →  53.

#### Портативный терминал устройства HART Field Xpert

Выбор функций прибора с помощью коммуникационного протокола HART осуществляется с помощью нескольких уровней меню и специального дерева функций для протокола HART.

Руководство по протоколу HART, которое входит в комплект поставки коммуникатора HART, содержит больше информации о коммуникаторе.

#### Программа "FieldCare"

FieldCare – разработка компании Endress+Hauser, инструмент управления эксплуатируемыми приборами на основе FDT. С помощью этого инструмента можно конфигурировать и диагностировать интеллектуальные измерительные приборы. С помощью данного инструмента вы также можете осуществлять простой, но эффективный контроль за приборами, используя данные о их состоянии. Расходомеры Proline поддерживают протокол HART FXA195 или FXA193.

#### Программа "SIMATIC PDM" (Siemens)

SIMATIC PDM – стандартизированный, универсальный инструмент для управления, конфигурирования, технического обслуживания и диагностики интеллектуальных измерительных приборов любой марки.

#### Программа "AMS" (Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions): программа для управления и конфигурирования приборов

### 5.4.2 Текущие DD-файлы прибора

В таблице ниже вы найдете название DD-файлов, необходимых для инструмента, а также информацию, где эти файлы можно получить.

Протокол HART:

<b>Подходит для ПО:</b>	3.01.00	→ Функция DEVICE SOFTWARE
<b>Данные устройства HART</b>		
Код производителя:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Функция MANUFACTURER ID
Код прибора:	52 <sub>hex</sub>	→ Функция DEVICE ID
<b>Информация о версии протокола HART:</b>	Версия прибора 9 / версия DD-файла 1	
<b>Версия ПО:</b>	01.2010	
<b>Программа:</b>	<b>Источники получения DD-файлов:</b>	
Портативный терминал Field Xpert	• Используйте функцию обновления портативного терминала	
FieldCare / DTM	• www.endress.com → Загрузка с • CD-ROM (№ заказа Endress+Hauser 56004088) • DVD (№ заказа Endress+Hauser 70100690)	
AMS	• www.endress.com → Загрузка с	
SIMATIC PDM	• www.endress.com → Загрузка с	

<b>Тестер/симулятор:</b>	<b>Источники получения DD-файлов:</b>
Fieldcheck	• Обновление с помощью FieldCare через FXA 193/291 DTM в модуле Fieldflash

### 5.4.3 Переменные прибора и технического процесса

Переменные прибора:

Доступ к следующим переменным прибора возможен через протокол HART:

Код (десятичный формат)	Переменная прибора	Код (десятичный формат)	Переменная прибора
0	ВЫКЛ. (функция не назначена)	8	Эталонная плотность
2	Массовый расход	9	Температура
5	Объемный расход	250	Счетчик 1
6	Приведенный объемный расход	251	Счетчик 2
7	Плотность	252	Счетчик 3

Переменные технологического процесса:

На заводе переменные технического процесса назначены следующим переменным прибора:

- Primary process variable (PV, первая переменная процесса) → Расход
- Вторая переменная процесса (Secondary process variable (SV)) → Счетчик 1
- Third process variable (TV, третья переменная процесса) → Плотность
- Fourth process variable (FV, четвертая переменная процесса) → Температура



**Внимание!**

Вы можете назначить или переназначить переменную прибора для индикации переменной процесса с помощью команды 51 → 49.

### 5.4.4 Универсальные/общие практические команды протокола HART

В таблице ниже вы найдете все универсальные и общие практические команды, которые поддерживает прибор.

Команда № Команда HART/тип доступа	Данные команды (цифровые данные в десятичной форме)	Данные ответного сигнала (цифровые данные в десятичном формате)
<b>Универсальные команды</b>		
0	Считывание уникального идентификатора прибора Тип доступа = считывание	нет
1	Считывание первой переменной процесса Тип доступа = считывание	нет
2	Считывание значения первой переменной процесса в виде токового сигнала в мА и в процентном выражении от заданного диапазона измерений Тип доступа = считывание	нет

Команда №	Команда HART/тип доступа	Данные команды (цифровые данные в десятичной форме)	Данные ответного сигнала (цифровые данные в десятичном формате)
3	Считывание значения первой переменной процесса, выраженной в виде токового сигнала в мА, и четырех (переменные предварительно задаются командой 51) динамических переменных процесса Тип доступа = считывание	нет	<p>Ответ содержит 24 бита:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Биты 0–3: токовый сигнал в мА с информацией о первой переменной процесса</li> <li>– Бит 4: код единицы измерения HART первой переменной процесса</li> <li>– Биты 5–8: первая переменная процесса</li> <li>– Бит 9: код единицы измерения HART второй переменной процесса</li> <li>– Биты 10–13: вторая переменная процесса</li> <li>– Бит 14: код единицы измерения HART третьей переменной процесса</li> <li>– Биты 15–18: третья переменная процесса</li> <li>– Бит 19: код единицы измерения HART четвертой переменной процесса</li> <li>– Биты 20–23: четвертая переменная процесса</li> </ul> <p>Заводская уставка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Первая переменная процесса = расход</li> <li>• Вторая переменная процесса = счетчик 1</li> <li>• Третья переменная процесса = плотность</li> <li>• Четвертая переменная процесса = температура</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вы можете назначить переменную прибора для индикации переменной процесса с помощью команды 51.</li> <li>• Заданные производителем единицы измерения передаются в протоколе HART с помощью кода "240".</li> </ul>
6	Настройка короткой формы адреса HART Тип доступа = запись	<p>Бит 0: необходимый адрес (от 0 до 15) Заводская уставка 0</p> <p> <b>Внимание!</b> Если адрес &gt;0 (режим многоточечной связи), токовый выход для индикации первой переменной процесса настроен на 4 мА.</p>	Бит 0: активный адрес
11	Считывание уникального идентификатора прибора с помощью тэга (описание точки измерения) Тип доступа = считывание	Биты 0–5: тэг	<p>Идентификатор содержит информацию о приборе и производителе. Идентификатор изменению не подлежит.</p> <p>В ответе содержится 12-битный код прибора, если указанный тэг распознает код, сохраненный в памяти прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: фиксированное значение 254</li> <li>– Бит 1: код производителя, 17 = Endress+Hauser</li> <li>– Byte 2: код типа прибора, 82 = Promass 84</li> <li>– Бит 3: количество преамбул</li> <li>– Бит 4: номер версии универсальных команд</li> <li>– Бит 5: номер версии специфических команд устройства</li> <li>– Бит 6: версия ПО</li> <li>– Бит 7: версия аппаратного обеспечения</li> <li>– Бит 8: дополнительная информация устройства</li> <li>– Бит 9-11: идентификация устройства</li> </ul>
12	Считывание пользовательского сообщения Тип доступа = считывание	нет	<p>Биты 0–24: считывание пользовательского сообщения</p> <p> <b>Внимание!</b> Запись пользовательского сообщения выполняется командой "17".</p>
13	Считывание тэга, дескриптора и даты Тип доступа = считывание	нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Биты 0–5: тэг</li> <li>– Биты 6–17: дескриптор</li> <li>– Биты 18–20: дата</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b> Запись тэга, дескриптора и даты выполняется командой "18".</p>

Команда № Команда HART/тип доступа		Данные команды (цифровые данные в десятичной форме)	Данные ответного сигнала (цифровые данные в десятичном формате)
14	Считывание данных датчика относительно первой переменной процесса	нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Биты 0–2: серийный номер датчика</li> <li>– Бит 3: код единицы измерения датчика в протоколе HART и диапазон измерений первой переменной процесса</li> <li>– Биты 4–7: верхний предел датчика</li> <li>– Биты 8–11: нижний предел датчика</li> <li>– Биты 12–15: минимальный интервал</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Данные, относящиеся к первой переменной процесса (= расходу).</li> <li>• Заданные производителем единицы измерения передаются в протоколе HART с помощью кода "240".</li> </ul>
15	Считывание выходного сигнала с данными о первой переменной процесса Тип доступа = считывание	нет	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: код уровня аварийного сигнала</li> <li>– Бит 1: код функции передачи данных</li> <li>– Бит 2: код единицы измерения в протоколе HART для диапазона измерений первой переменной процесса</li> <li>– Биты 3–6: верхний диапазон, значение для 20 мА</li> <li>– Биты 7–10: начало измерительного диапазона, значение для 4 мА</li> <li>– Биты 11–14: коэффициент затухания в [с]</li> <li>– Бит 15: код защиты от записи</li> <li>– Бит 16: код производителя, 17 = Endress+Hauser</li> </ul> <p>Заводская уставка Первая переменная процесса = расход</p> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вы можете назначить переменную прибора для индикации переменной процесса с помощью команды 51.</li> <li>• Заданные производителем единицы измерения передаются в протоколе HART с помощью кода "240".</li> </ul>
16	Считывание заводского номера прибора Тип доступа = считывание	нет	Биты 0–2: заводской номер
17	Запись пользовательского сообщения Доступ = запись	Вы можете сохранить любой текст длиной 32 символа в памяти прибора в строках: Биты 0–23: пользовательское сообщение	Индикация сохраненного в приборе пользовательского сообщения: Биты 0–23: сохраненное в приборе пользовательское сообщение
18	Запись тэга, дескриптора и даты Доступ = запись	Вы можете сохранить 8-символьный тэг, 16-символьный дескриптор и дату: – Биты 0–5: тэг – Биты 6–17: дескриптор – Биты 18–20: дата	Индикация сохраненного в приборе информации: – Биты 0–5: тэг – Биты 6–17: дескриптор – Биты 18–20: дата

В таблице ниже вы найдете все общие практические команды, которые поддерживает прибор.

Команда № Команда HART/тип доступа	Данные команды (цифровые данные в десятичной форме)	Данные ответа (цифровые данные в десятичной форме)	
<b>Общие практические команды:</b>			
34	Запись задержки для первой переменной процесса Доступ = запись  Биты 0–3: задержка сигнала с данными о первой переменной процесса в секундах  Заводская уставка Первая переменная процесса = расход	Индикация сохраненного в приборе значения задержки: Биты 0–3: задержка секундах	
35	Запись диапазона измерений для первой переменной процесса Доступ = запись  Запись необходимого диапазона измерений: – Бит 0: код единицы измерения HART первой переменной процесса – Биты 1–4: конец диапазона измерений, значение для 20 мА – Биты 5–8: начало диапазона измерений, значение для 4 мА  Заводская уставка Первая переменная процесса = расход   <b>Внимание!</b> • Вы можете назначить переменную прибора для индикации переменной процесса с помощью команды 51 . • Если код единицы измерения в протоколе HART не подходит для переменной процесса, прибор будет использовать последнюю корректную единицу измерения.	В ответе отображается заданный на данный момент диапазон измерения: – Бит 0: код единицы измерения в протоколе HART для диапазона измерений первой переменной процесса – Биты 1–4: верхний диапазон, значение для 20 мА – Биты 5–8: начало измерительного диапазона, значение для 4 мА   <b>Внимание!</b> Заданные производителем единицы измерения передаются в протоколе HART с помощью кода "240".	
38	Сброс состояния прибора (конфигурация изменена) Доступ = запись	нет	нет
40	Симуляция выходного сигнала тока с данными о первой переменной процесса Доступ = запись  Симуляция необходимого выходного сигнала тока с данными о первой переменной процесса.  Если ввести 0, произойдет выход из режима симуляции: Бит 0–3: выходной ток в мА  Заводская уставка Первая переменная процесса = расход   <b>Внимание!</b> Вы можете назначить переменную прибора для индикации переменной процесса с помощью команды 51 .	В качестве ответа передается фактический выходной сигнал тока с данными о первой переменной процесса: Бит 0–3: выходной ток в мА	
42	Выполнение сброса master-устройства Доступ = запись	нет	нет

Команда № Команда HART/тип доступа	Данные команды (цифровые данные в десятичной форме)	Данные ответа (цифровые данные в десятичной форме)
44 Запись единицы измерения первой переменной процесса Доступ = запись	<p>Настройка единицы измерения первой переменной процесса.</p> <p>Прибор получает информацию только о той единице измерения, которая подходит для измерения переменной процесса:</p> <p>Бит 0: код единицы измерения в протоколе HART</p> <p>Заводская уставка Первая переменная процесса = расход</p> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если код единицы измерения, записанный в протоколе HART, не подходит для переменной процесса, прибор будет использовать последнюю .корректную единицу измерения</li> <li>• Если вы измените единицу измерения первой переменной процесса, это не скажется на единицах измерения самой системы.</li> </ul>	<p>В качестве ответа передается код текущей единицы измерения, заданной для первой переменной процесса:</p> <p>Бит 0: код единицы измерения в протоколе HART</p> <p> <b>Внимание!</b></p> <p>Заданные производителем единицы измерения передаются в протоколе HART с помощью кода "240".</p>
48 Считывание дополнительного состояния прибора Доступ = считывание	нет	<p>Состояние прибора в расширенной форме содержится в ответном сигнале:</p> <p>Кодировка: см. таблицу →  50</p>
50 Считывание назначения переменных прибора четырьмя переменными процесса Доступ = считывание	нет	<p>Индикация сохраненного назначения переменных процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: код переменной прибора, которой назначена первая переменная процесса</li> <li>– Бит 1: код переменной прибора, которой назначена вторая переменная процесса</li> <li>– Бит 2: код переменной прибора, которой назначена третья переменная процесса</li> <li>– Бит 3: код переменной прибора, которой назначена четвертая переменная процесса</li> </ul> <p>Заводская уставка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Первая переменная процесса: код 1 – расход</li> <li>• Вторая переменная процесса: код 250 – счетчик 1</li> <li>• Третья переменная процесса: код 7 – плотность</li> <li>• Четвертая переменная процесса: код 9 – температура</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b></p> <p>Вы можете назначить переменную прибора для индикации переменной процесса с помощью команды 51 .</p>



Команда №	Команда HART/тип доступа	Данные команды (цифровые данные в десятичной форме)	Данные ответа (цифровые данные в десятичной форме)
51	Назначение переменных прибора четырьмя переменными процесса Доступ = запись	<p>Назначение переменных прибора четырьмя переменными процесса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: код переменной прибора, которой назначена первая переменная процесса</li> <li>– Бит 1: код переменной прибора, которой назначена вторая переменная процесса</li> <li>– Бит 2: код переменной прибора, которой назначена третья переменная процесса</li> <li>– Бит 3: код переменной прибора, которой назначена четвертая переменная процесса</li> </ul> <p>Код поддерживаемых переменных прибора: См. данные →  43</p> <p>Заводская уставка</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Первая переменная процесса = расход</li> <li>• Вторая переменная процесса = счетчик 1</li> <li>• Третья переменная процесса = плотность</li> <li>• Четвертая переменная процесса = температура</li> </ul>	<p>В качестве ответа передается информация о переменной, которой назначена переменная процесса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: код переменной прибора, которой назначена первая переменная процесса</li> <li>– Бит 1: код переменной прибора, которой назначена вторая переменная процесса</li> <li>– Бит 2: код переменной прибора, которой назначена третья переменная процесса</li> <li>– Бит 3: код переменной прибора, которой назначена четвертая переменная процесса</li> </ul>
53	Запись единицы измерения переменной прибора Доступ = запись	<p>Этой командой задается единица измерения для существующих переменных прибора. Передается информация только о тех единицах измерения, которые соответствуют переменной прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: код переменной прибора</li> <li>– Бит 1: код единицы измерения в протоколе HART</li> </ul> <p>Код поддерживаемых переменных прибора: См. данные →  43</p> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если сохраненная единица измерения не подходит для переменной процесса, прибор будет использовать последнюю корректную единицу измерения.</li> <li>• Если вы измените единицу измерения переменной прибора, это не скажется на единицах измерения самой системы.</li> </ul>	<p>В качестве ответа отображается текущая единица измерения, выбранная для переменных прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Бит 0: код переменной прибора</li> <li>– Бит 1: код единицы измерения в протоколе HART</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b> Заданные производителем единицы измерения передаются в протоколе HART с помощью кода "240".</p>
59	Запись количества преамбул в ответе Доступ = запись	<p>В этом параметре определяется количество преамбул, которые включаются в ответные сообщения:</p> <p>Бит 0: количество преамбул (от 2 до 20)</p>	<p>В ответе отображается выбранное количество преамбул:</p> <p>Бит 0: количество преамбул</p>

### 5.4.5 Состояние прибора/сообщения об ошибках

Вы можете прочесть расширенную информацию о состоянии прибора, в данном случае информацию о зарегистрированных ошибках, с помощью команды "48". Ответ на команду представляет собой информацию частично закодированную в битах (см. таблицу ниже).



Внимание!

Подробное описание состояния прибора и информация о сообщениях об ошибках и способах устранения вызвавших их неисправностей → 83

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки →  82
0-0	001	Серьезная ошибка прибора
0-1	011	Неисправная память EEPROM у измерительного усилителя
0-2	012	Ошибка при доступе к данным, хранящимся в EEPROM измерительного усилителя
1-1	031	S-DAT: ошибка или отсутствует
1-2	032	S-DAT: ошибка доступа к сохраненным значениям
1-3	041	T-DAT: ошибка или отсутствует
1-4	042	T-DAT: ошибка доступа к сохраненным значениям
1-5	051	Плата ввод/вывода и плата усилителя не совместимы.
3-3	111	Ошибка контрольной суммы счетчика
3-4	121	Плата ввода/вывода и плата усилителя (версии ПО) не совместимы.
3-6	205	T-DAT: ошибка загрузки данных
3-7	206	T-DAT: ошибка выгрузки данных
4-3	251	Внутренняя ошибка связи платы усилителя.
4-4	261	Нет приема данных между усилителем и платой ввода/вывода
5-7	339	Буфер расхода: Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	
6-3	343	Буфер частоты: Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	
6-7	347	Буфер импульсов: Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки → 82
7-3	351	Токовый выход: Фактическое значение расхода выходит за пределы заданных границ.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	Частотный выход: Фактическое значение расхода выходит за пределы заданных границ.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	Импульсный выход: Частота выходного импульсного сигнала выходит за рамки диапазона.
8-3	359	
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	Частота колебаний измерительной трубки выходит за рамки допустимого диапазона.
9-0	379	
9-1	380	Вероятно неисправен датчик температуры на измерительной трубке.
9-2	381	
9-3	382	
9-4	383	
9-5	384	
9-6	385	
9-7	386	Вероятно повреждена обмотка одного из датчиков измерительной трубки (на впуске или выпуске).
10-0	387	
10-1	388	Ошибка усилителя
10-2	389	
10-3	390	
11-6	471	Превышено максимально допустимое время дозирования.
11-7	472	Меньше заданной дозирования: не было получено минимальное количество. Больше заданной дозирования: превышена максимальная дозировка.
12-0	473	Превышено установленное количество для одной дозы. Заливка заканчивается.
12-1	474	Превышение максимального заданного расхода.
12-7	501	Загружена новая версия ПО усилителя. В настоящее время другие команды недоступны.
13-0	502	Выгрузка и загрузка файлов прибора. В настоящее время другие команды недоступны.
13-2	571	Идет процесс дозирования (клапаны открыты)
13-3	572	Процесс дозирования был остановлен (клапаны закрыты)
13-5	586	Свойства жидкости нее позволяют выполнить стандартное измерение.
13-6	587	В технологическом процесса обнаружены непредвиденные условия. Есть вероятность, что измерительная система может не запуститься.
13-7	588	Занос внутреннего аналогового сигнала на цифровой преобразователь. Продолжение измерения не возможно!
14-3	601	Активен возврат положительного нуля

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки → 82
14-7	611	Активна имитация токового выходного сигнала
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	
15-3	621	Активна имитация частотного выходного сигнала
15-4	622	
15-5	623	
15-6	624	
15-7	631	Активна имитация импульсного выходного сигнала
16-0	632	
16-1	633	
16-2	634	
16-3	641	Активна имитация выходного сигнала состояния
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	
16-7	651	Активна имитация выходного сигнала реле
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	Активна имитация токового входного сигнала
17-4	662	
17-5	663	
17-6	664	
17-7	671	Активна имитация входного сигнала состояния
18-0	672	
18-1	673	
18-2	674	
18-3	691	Активна имитация ответного сигнала на ошибку (выходные сигналы)
18-4	692	Активна имитация объемного расхода.
19-0	700	Плотность технологической среды выше или ниже предельных значений, заданных в функции "EPD"
19-1	701	Зарегистрировано максимальное значение тока для катушек возбуждения измерительной трубки, так как зашкаливают какие-то свойства технологической среды.
19-2	702	Не стабилен контроль за частотой из-за неоднородности среды.
19-3	703	NOISE LIM. CH0 Занос внутреннего аналогового сигнала на цифровой преобразователь. Продолжение измерения по-прежнему возможно!
19-4	704	NOISE LIM. CH1 Занос внутреннего аналогового сигнала на цифровой преобразователь. Продолжение измерения по-прежнему возможно!
19-5	705	Превышен допустимый для электронного оборудования диапазон измерения. Слишком большой объемный расход.
20-5	731	Регулировка нулевой точки не возможна или была аннулирована.
22-4	61	F-Chip неисправен или не подключен к плате ввода/вывода.
24-5	363	Токовый вход: Фактическое значение тока выходит за пределы заданных границ.

### 5.4.6 Включите и выключите защиту от записи устройств с протоколом HART

Включать и выключать защиту от записи устройств с протоколом HART можно с помощью переключки на плате ввода/вывода.



**Предупреждение!**

Опасность поражения электрическим током! Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.

1. Отключите электропитание.
2. Снимите плату ввода/вывода → 93 или → 95
3. В случае необходимости включите и выключите защиту от записи устройств с протоколом HART с помощью переключки (→ 30).
4. Установка платы ввода/вывода осуществляется в порядке, обратном снятию.

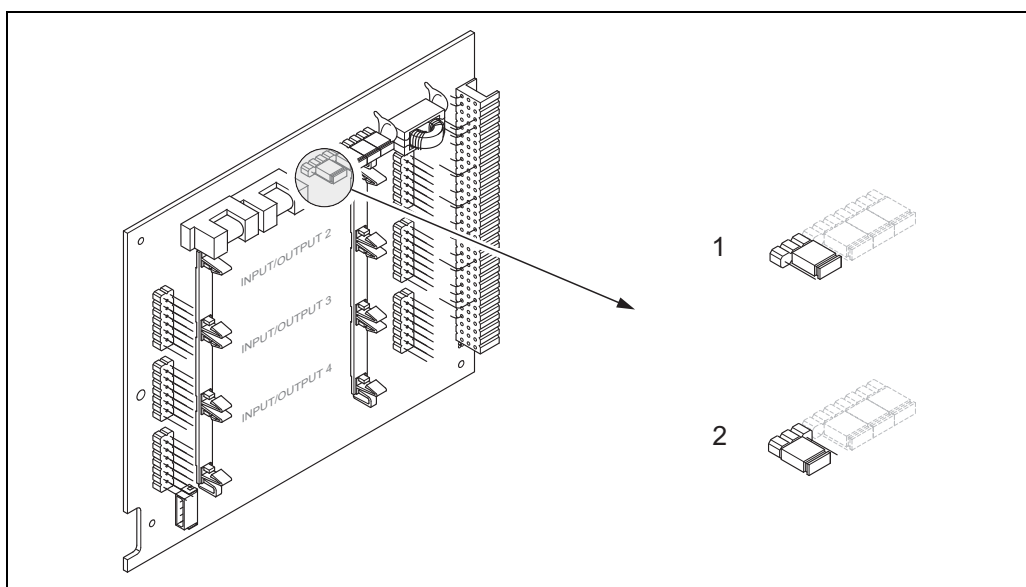




Рис. 30: Включите и выключите защиту от записи устройств с протоколом HART

- 1 Защита от записи выключена (по умолчанию), т. е.: протокол HART разблокирован
- 2 Защита от записи включена, т. е.: протокол HART заблокирован

## 6 Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Функциональная проверка

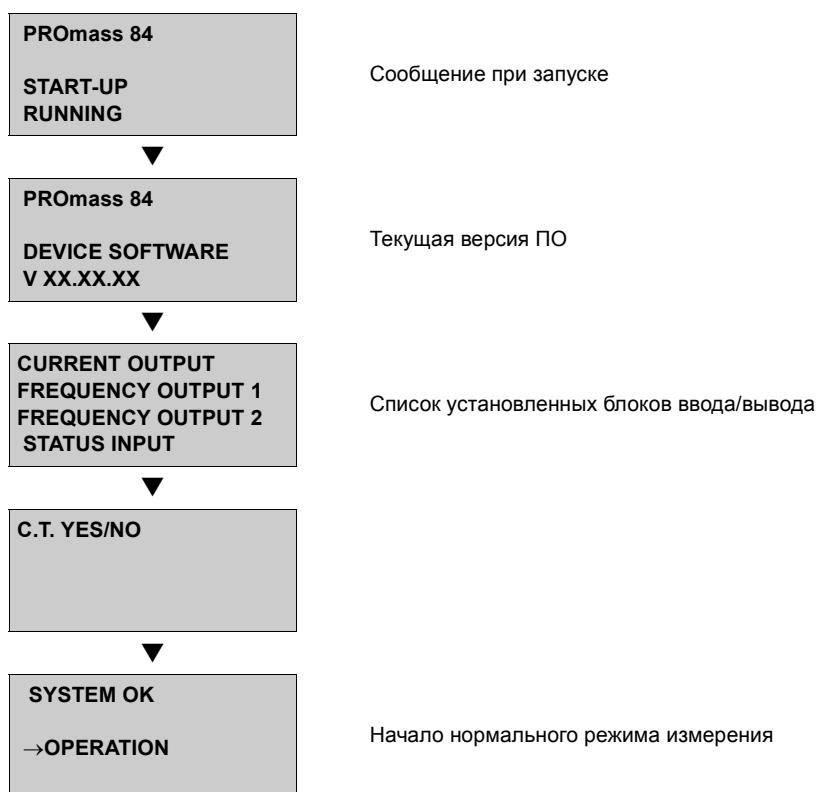
Убедитесь в успешном выполнении следующих функциональных проверок, прежде чем включать электропитание измерительного прибора:

- Контрольный список "Проверка после монтажа" →  26
- Контрольный список "Проверка после подключения" →  33

### 6.2 Включение измерительного прибора

После успешной проверки подключения можно включать питание. Прибор готов к работе.

При включении измерительный прибор выполняет несколько самопроверок. В ходе этой процедуры на встроенном дисплее последовательно появляются следующие сообщения:



В режим нормального измерения прибор входит сразу по завершении процедуры включения.

На дисплее отображаются измеренные значения и (или) переменные состояния (положение HOME).



**Внимание!**

При неудачном завершении процедуры включения отображается сообщение с указанием причины.

### 6.3 Быстрая настройка

Если в измерительном приборе нет встроенного дисплея, отдельные параметры и функции следует настроить с помощью конфигурационной программы, например FieldCare.

Если измерительный прибор оснащен встроенным дисплеем, все важные параметры устройства для стандартных операций можно быстро и легко настроить с помощью меню Quick Setup.

### 6.3.1 Быстрая настройка "Ввод в эксплуатацию"

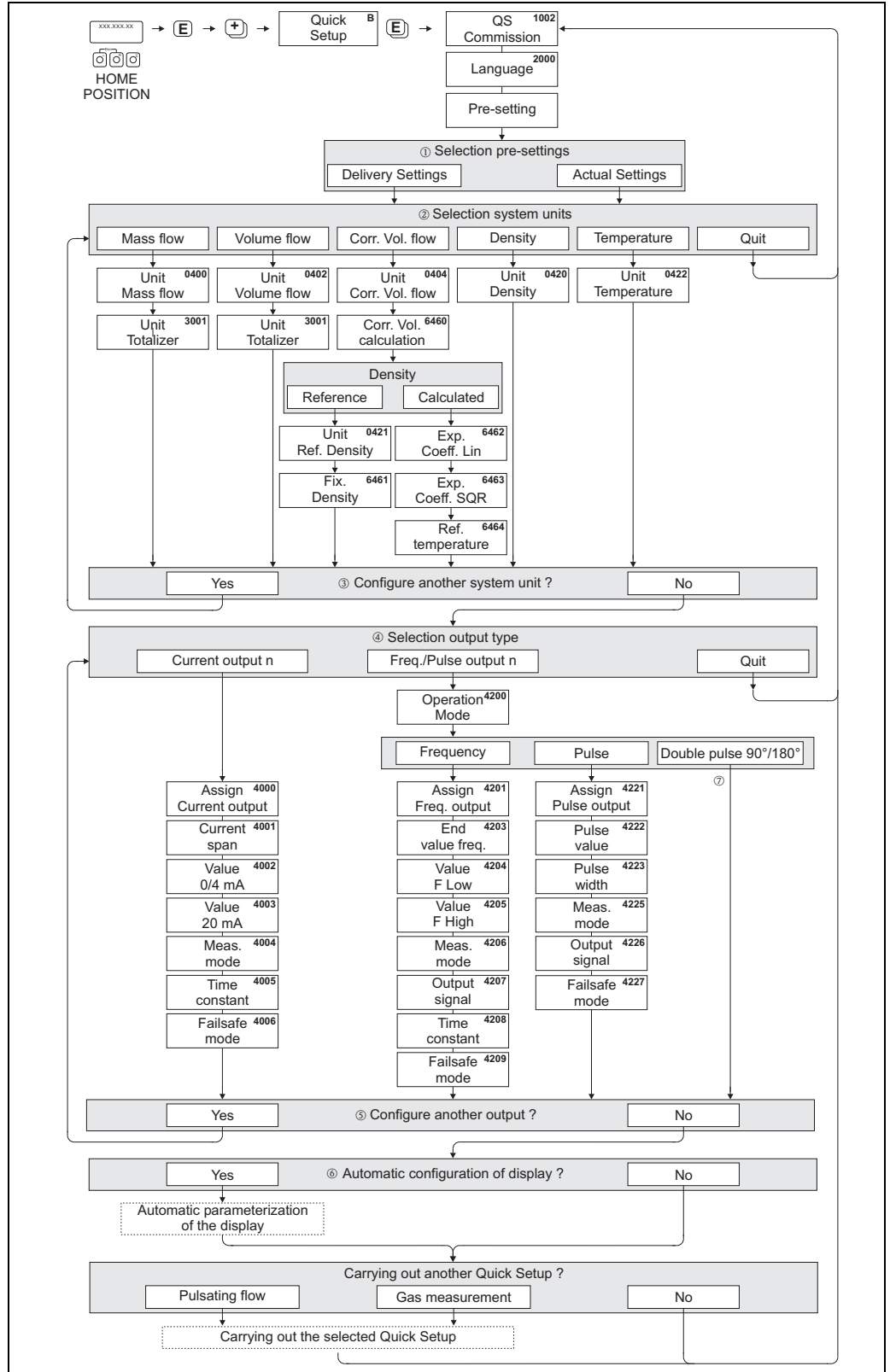



Рис. 31: Меню QUICK SETUP COMMISSIONING для упрощенного конфигурирования основных функций устройства

**Внимание!**

- Дисплей вернется к строке SETUP COMMISSIONING (1002), если вы нажмете кнопку  во время поиска параметра. Сохраненные параметры останутся действующими.
  - Ввод в эксплуатацию в режиме быстрой настройки необходимо выполнить до того, как приступить к другим настройкам, перечисленным далее.
- ① С помощью пункта DELIVERY SETTING любая выделенная единица измерения возвращается к заводской установке.  
С помощью пункта ACTUAL SETTING осуществляется подтверждение предварительно настроенных единиц измерения.
  - ② В каждом цикле для выбора предлагаются только те единицы измерения, которые еще не настроены. Единицы измерения массы, объема и приведенного объема выводятся из соответствующей единицы измерения расхода.
  - ③ Пункт YES отображается до тех пор, пока не будут настроены все единицы измерения. После того как будут настроены все единицы измерения, отображается только NO.
  - ④ В каждом цикле для выбора предлагаются только те выходы, которые еще не настроены.
  - ⑤ Пункт YES отображается до тех пор, пока не будут настроены все выходы. При отсутствии дополнительных выходов будет отображаться только NO.
  - ⑥ Пункт automatic parameterization of the display содержит следующие базовые/заводские настройки:  
YES: основная строка = массовый расход; дополнительная строка = сумматор 1;  
информационная строка = эксплуатационные условия/состояние системы  
NO: существующий (выделенный) параметр настройки остается неизменным.
  - ⑦ Пункт DOUBLE PULS 90° или DOUBLE PULS 180° можно выбрать только для частотного/импульсного выхода 2 и только в том случае, если для частотного/импульсного выхода 1 выбран рабочий режим PULSE.  
После этого частотный/импульсный выход 2 работает с параметрами, установленными для частотного/импульсного выхода 1, но со сдвигом фаз на 90° или 180°.



### 6.3.2 Быстрая настройка для работы в условиях пульсирующей подачи

Некоторые типы насосов, например, поршневые, перистальтические и кулачковые, осуществляют неравномерную подачу, потому поток характеризуется периодической пульсацией значительной интенсивности. Такие насосы могут провоцировать понижение расхода вследствие настройки объема, при котором происходит закрытие клапана, или негерметичности клапанов.

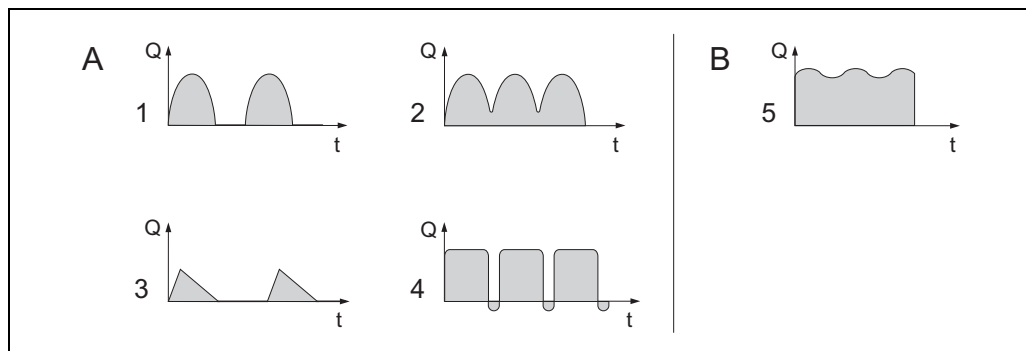


Рис. 32: Характеристики подачи различных типов насосов

- A С сильной пульсацией потока  
 B С низкой пульсацией потока  
 1 1-цилиндровый кулачковый насос  
 2 2-цилиндровый кулачковый насос  
 3 Насос с магнитным приводом  
 4 Перистальтический насос, гибкий соединительный шланг  
 5 Многоцилиндровый поршневый насос



#### Внимание!

Прежде чем приступать к настройке подменю "Pulsating Flow" в режиме быстрой настройки, необходимо выполнить настройку параметров подменю "Commissioning" → 55.

#### Сильная пульсация потока

После настройки различных функций прибора для работы в режиме пульсирующего потока в подменю "Pulsating flow" меню Quick Setup, пульсации могут быть компенсированы, поэтому измерение пульсирующего потока будет выполняться правильно. На следующих страницах вы найдете правила использования меню Quick Setup.



#### Внимание!

Рекомендуется использование подменю "Pulsating flow" меню Quick Setup, когда нет 100%-ной точности в определении свойств рабочей среды.

#### Незначительная пульсация потока

Если пульсации потока минимальны, как например, при использовании шестереночного насоса, трехцилиндрового или многоцилиндрового насоса, **нет** строгой необходимости использовать все настройки меню Quick Setup. В этом случае, однако, рекомендуется внести изменения в функции, перечисленные ниже из дерева функций (см. руководство по описанию функций прибора), чтобы они соответствовали условиям технологического процесса для обеспечения стабильного, неизменяемого выходного сигнала:

- Задержка измерительной системы: функция "FLOW DAMPING" → Увеличение значения
- Задержка токового выходного сигнала: функция TIME CONSTANT → Увеличение значения

### Настройка подменю "Pulsating flow" меню Quick Setup

Меню быстрой настройки управлять действиями пользователя во время настройки всех функций прибора, которые должны быть сконфигурированы для измерения пульсирующего потока. Помните, что настройка данных значений не оказывает влияние на настройку параметров, выполненную ранее, например, диапазон измерения, диапазон тока или верхний предел измерений.

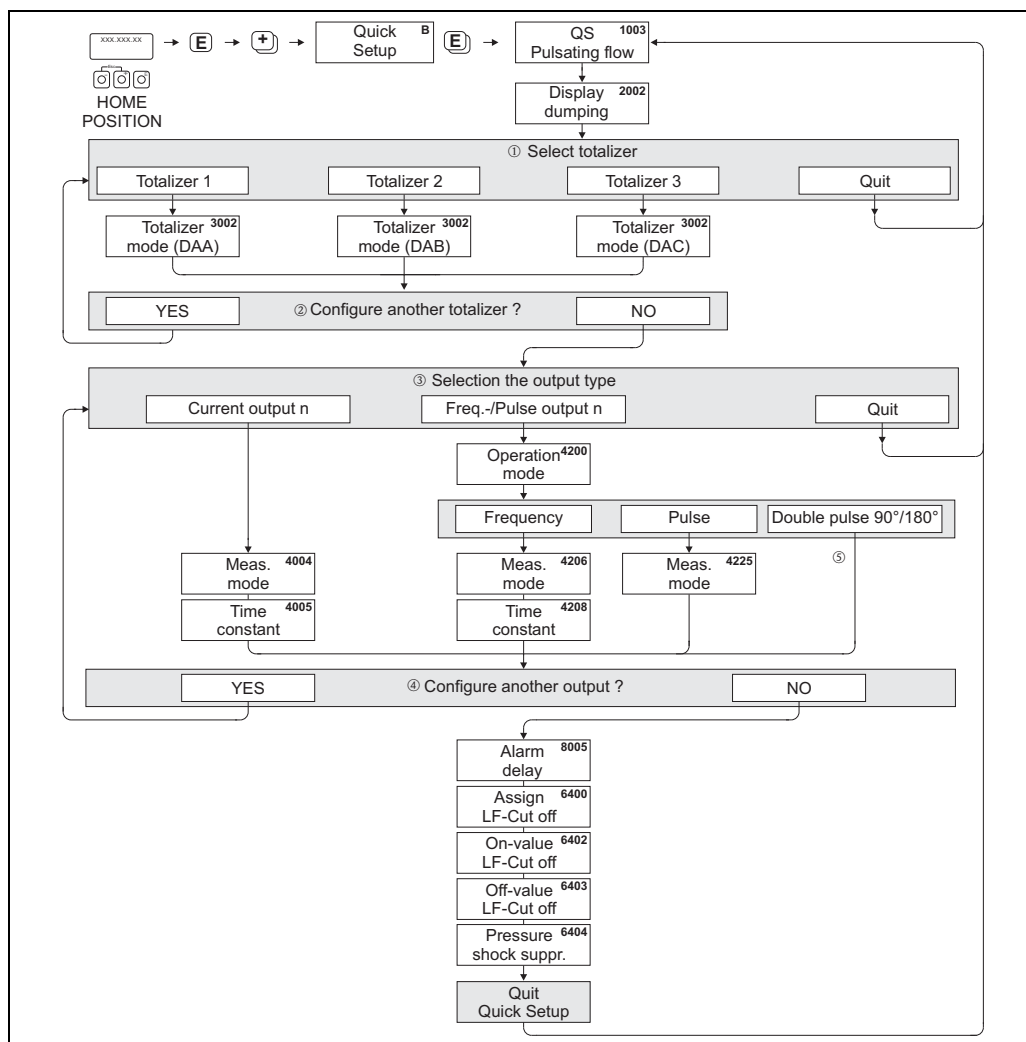


Рис. 33: Меню Quick Setup для измерения потока с сильной пульсацией








#### Внимание!

- Дисплей возвращается к функции QUICK SETUP PULSATING FLOW (1003), если вы нажимаете комбинацию кнопок  $\left[ \begin{smallmatrix} \text{F} \\ \text{M} \end{smallmatrix} \right]$ . Сохраненные параметры остаются действительными.
- Вы можете открыть это подменю непосредственно из меню настройки "COMMISSIONING" или вручную с помощью функции QUICK SETUP PULSATING FLOW (1003).

- ① В каждом цикле для выбора предлагаются только те сумматоры, которые еще не настроены.
- ② Пункт YES отображается до тех пор, пока не будут настроены все счетчики. После того как будут настроены все счетчики, отображается только NO.
- ③ В каждом цикле для выбора предлагаются только те выходы, которые еще не настроены с помощью меню Quick Setup.
- ④ Пункт YES отображается до тех пор, пока не будут настроены все выходы. При отсутствии дополнительных выходов будет отображаться только NO.
- ⑤ Пункт DOUBLE PULS 90° или DOUBLE PULS 180° можно выбрать только для частотного/импульсного выхода 2 и только в том случае, если для частотного/импульсного выхода 1 выбран рабочий режим PULSE.

После этого частотный/импульсный выход 2 работает с параметрами, установленными для частотного/импульсного выхода 1, но со сдвигом фаз на 90° или 180°.

## Рекомендуемые настройки

Быстрая настройка для работы в условиях пульсирующей подачи		
Положение HOME →  → MEASURED VARIABLE (A) MEASURED VARIABLE →  → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP →  → QS PULS. FLOW (1003)		
№ функции	Название функции	Выбор с помощью клавиш (  )
1003	QS PULS. FLOW	YES После нажатия клавиши  в качестве подтверждения, происходит поочередный вызов всех остальных функций с помощью меню Quick Setup.
▼		
Базовая конфигурация		
2002	DISPLAY DAMPING	1 с
3002	TOTALIZER MODE (DAA)	BALANCE (сумматор 1)
3002	TOTALIZER MODE (DAB)	BALANCE (сумматор 2)
3002	TOTALIZER MODE (DAC)	BALANCE (сумматор 3)
Тип сигнала для выходов "CURRENT OUTPUT 1–n"		
4004	MEASURING MODE	PULSATING FLOW
4005	TIME CONSTANT	1 с
Тип сигнала для выходов "FREQ./PULSE OUTPUT 1–n" (режим работы FREQUENCY)		
4206	MEASURING MODE	PULSATING FLOW
4208	TIME CONSTANT	0 с
Тип сигнала для выходов "FREQ./PULSE OUTPUT 1 to n" (режим работы PULSE)		
4225	MEASURING MODE	PULSATING FLOW
Прочие параметры настройки		
8005	ALARM DELAY	0 с
6400	ASSIGN LOW FLOW CUTOFF	MASS FLOW
6402	ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF	Значение параметра зависит от диаметра: DN 2 = 0,10 [кг/ч] или [л/ч] DN 4 = 0,45 [кг/ч] или [л/ч] DN 8 = 2,0 [кг/ч] или [л/ч] DN 15 = 6,5 [кг/ч] или [л/ч] DN 25 = 18 [кг/ч] или [л/ч] DN 40 = 45 [кг/ч] или [л/ч] DN 50 = 70 [кг/ч] или [л/ч] DN 80 = 180 [кг/ч] или [л/ч] DN 100 = 350 [кг/ч] или [л/ч] DN 150 = 650 [кг/ч] или [л/ч] DN 250 = 1800 [кг/ч] или [л/ч] DN 350 = 3250 [кг/ч] или [л/ч]
6403	OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF	50%
6404	PRESSURE SHOCK SUPPRESSION	0 с
▼		
Возврат к положению HOME: → Нажмите кнопку Esc  и удерживайте ее не менее трех секунд или → Несколько раз нажимайте и отпускайте кнопку Esc  → это приведет к поэтапному выходу из дерева функций		

### 6.3.3 Быстрая настройка для измерения параметров газа

Измерительный прибор подходит для измерения не только жидкостей. Прямое измерение массового расхода на основе принципа кориолисовых сил также возможно для измерения расхода газа.



Внимание!

- Прежде чем приступать к настройке подменю "Gas measurement" в режиме быстрой настройки, необходимо выполнить настройку параметров подменю "Commissioning" → 55.
  - При работе с газом прибор измеряет только массовый расход и скорректированный объемный расход. Помните, прямое измерение плотности и/или объема не возможно!
  - Измеряемое количество и точность при работе с газом отличаются от измеряемого количества и точности при работе с жидкостью.
  - Если необходимо измерить скорректированный объемный расход (например, в  $\text{Nm}^3/\text{ч}$ ) вместо массового расхода (например, в  $\text{кг}/\text{ч}$ ), настройте функцию CORRECTED VOLUME CALCULATION на "FIXED REFERENCE DENSITY" в подменю "Commissioning" меню Quick.
- Передачу информации о скорректированном объемном расходе можно назначить:
- строке дисплея,
  - токовому выходу,
  - импульсному/частотному выходу.

#### Подменю "Gas Measurement" меню Quick Setup

Меню быстрой настройки управлять действиями пользователя во время настройки всех функций прибора, которые должны быть сконфигурированы для измерения газа.

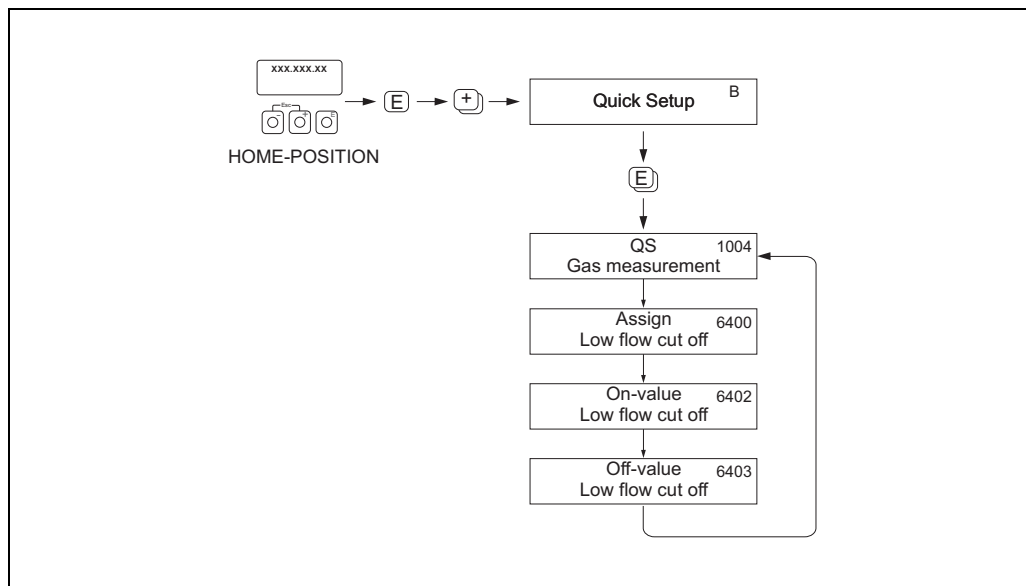


Рис. 34: Быстрая настройка для измерения параметров газа

Рекомендуемые параметры настройки приведены на следующей странице.

Быстрая настройка для измерения параметров газа		
Положение HOME → [E] → MEASURED VARIABLE (A) MEASURED VARIABLE → [+] → QUICK SETUP (B) QUICK SETUP → [F] → QS-GAS MEASUREMENT (1004)		
№ функции	Название функции	Выбор параметра настройки осуществляется комбинацией клавиш ( [F] ) (переход к следующей функции происходит при нажатии клавиши [E] )
1004	QS GAS MEASUREMENT	YES После нажатия клавиши [E] в качестве подтверждения, происходит поочередный вызов всех остальных функций с помощью меню Quick Setup.
▼		
6400	ASSIGN LOW FLOW CUTOFF	Поскольку при учете расхода газа массовый расход часто понижается, применять отключение из-за низкого расхода не рекомендуется. Уставка: OFF
6402	ON-VALUE LOW FLOW CUT OFF	Если для функции ASSIGNMENT LOW FLOW CUTOFF не установлено значение OFF, действует следующее правило:  Настройка: 0.0000 [единица измерения]  Пользовательский ввод: Значения измеряемого расхода газа обычно бывают небольшими, поэтому значение точки отключения (= отключения из-за низкого расхода) соответственно должно быть небольшим.
6403	OFF-VALUE LOW FLOW CUTOFF	Если для функции ASSIGNMENT LOW FLOW CUTOFF не установлено значение OFF, действует следующее правило:  Настройка: 50%  Пользовательский ввод: Введите значение точки отключения в форме позитивного гистерезиса (в % от значения точки включения).
▼		
Возврат к положению HOME: → Нажмите кнопку Esc [Esc] и удерживайте ее не менее трех секунд или → Несколько раз нажимайте и отпускайте кнопку Esc [Esc] → это приведет к поэтапному выходу из дерева функций		



**Внимание!**  
 Меню Quick Setup автоматически отключает функцию EMPTY PIPE DETECTION (6420), благодаря этому прибор может измерять расход при низком давлении газа.

### 6.3.4 Резервное копирование и передача данных

Функцию T-DAT SAVE/LOAD можно использовать для передачи данных (параметров настройки устройства) между съемным модулем памяти T-DAT и ЭСППЗУ (памятью устройства).

Это бывает необходимо при выполнении следующих действий.

- Создание резервной копии: существующие данные копируются из ЭСППЗУ в модуль T-DAT.
- Замена преобразователя: существующие данные копируются из EEPROM в модуль T-DAT, затем возвращаются в EEPROM нового преобразователя.
- Дублирование данных: существующие данные копируются из EEPROM в модуль T-DAT, затем переносятся в EEPROM аналогичных точек измерения.



Внимание!

Установка и снятие T-DAT → 93

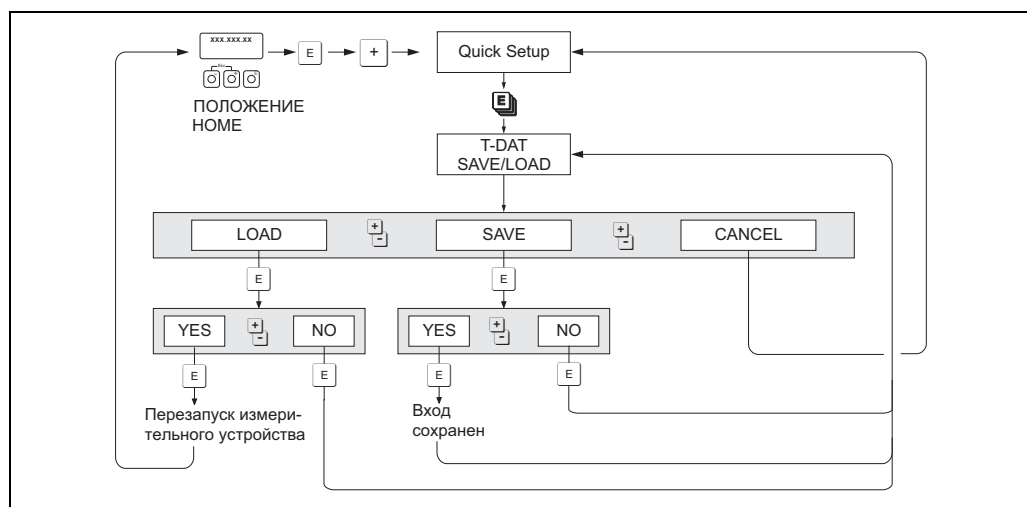


Рис. 35: Сохранение и передача данных с помощью функции T-DAT SAVE/LOAD

Замечания по поводу использования операций LOAD и SAVE:

LOAD:

передача данных осуществляется из T-DAT в EEPROM.



Внимание!

- Любые сохраненные ранее в EEPROM настройки удаляются.
- Выбор этого параметра возможен только в том случае, если в блоке T-DAT содержатся действительные данные.
- Выбор этого параметра возможен только в том случае, если версия ПО блока T-DAT соответствует версии ПО EEPROM или является более поздней. В противном случае после перезапуска появится сообщение "TRANSM. SW-DAT", и функция LOAD в дальнейшем будет недоступна.

SAVE:

передача данных осуществляется из EEPROM в блок T-DAT.

## 6.4 Конфигурирование



### Предупреждение!

Если вы эксплуатируете оборудование во взрывобезопасном исполнении, прежде чем вскрывать прибор, подождите 10 минут для его охлаждения или удаления технической среды из него.

### 6.4.1 Токовый выход: активный/пассивный

Токовым выходам присваивается статус активного или пассивного выхода с помощью различных перемычек на плате ввода/вывода или на субблоке управления токовым выходом.



### Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током!

Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.

1. Отключение электропитания
2. Снимите плату ввода/вывода → 93 или → 95
3. Установка перемычек → 36



#### Осторожно!

Опасность повреждения измерительного прибора! Устанавливайте перемычки только так, как показано на схеме. Неправильно установленные перемычки могут привести к перегрузке по току, что в свою очередь спровоцирует повреждение измерительного прибора или внешних устройств, подключенных к нему.

4. Установка платы ввода/вывода осуществляется в порядке, обратном снятию.

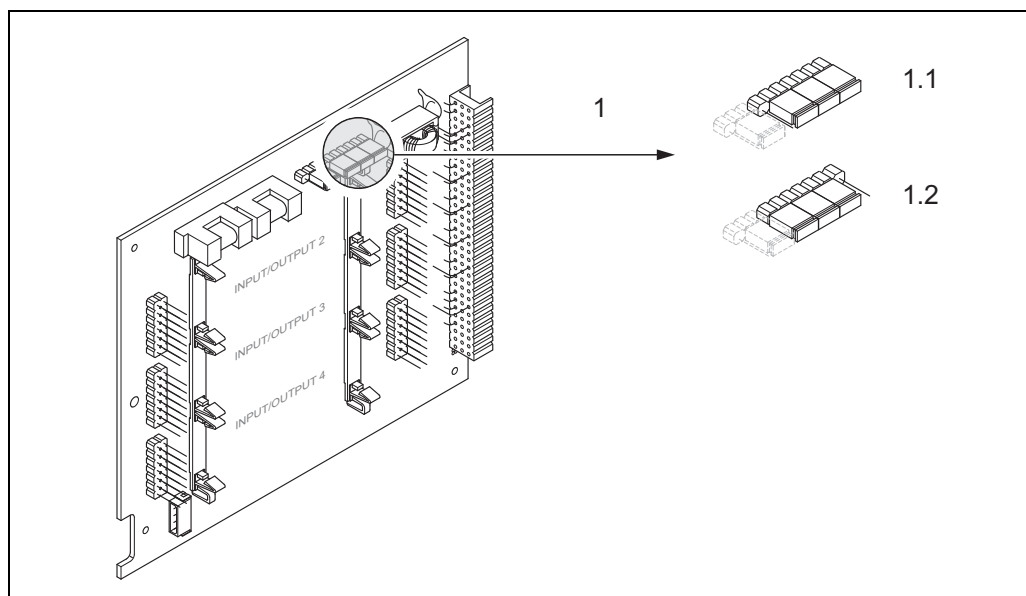


Рис. 36: Настройка токовых выходов с помощью перемычек (плата ввода/вывода)

- 1 Токовый выход № 1 с HART
- 1.1 Активный токовый выход (по умолчанию)
- 1.2 Пассивный токовый выход

## 6.4.2 Импульсный/частотный выходы 1 и 2

Настройка импульсного/частотного выходов с включенной/выключенной функцией непрерывного контроля осуществляется с помощью различных переключателей на субблоке управления импульсным/частотным выходом.



**Предупреждение!**

Опасность поражения электрическим током!

Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.

1. Отключение электропитания
2. Снимите плату ввода/вывода → 93 или → 95
3. Установка переключателей → 37



**Осторожно!**

– Опасность повреждения измерительного прибора! Устанавливайте переключатели только так, как показано на схеме. Неправильно установленные переключатели могут привести к перегрузке по току, что в свою очередь спровоцирует повреждение измерительного прибора или внешних устройств, подключенных к нему.

4. Установка платы ввода/вывода осуществляется в порядке, обратном снятию.

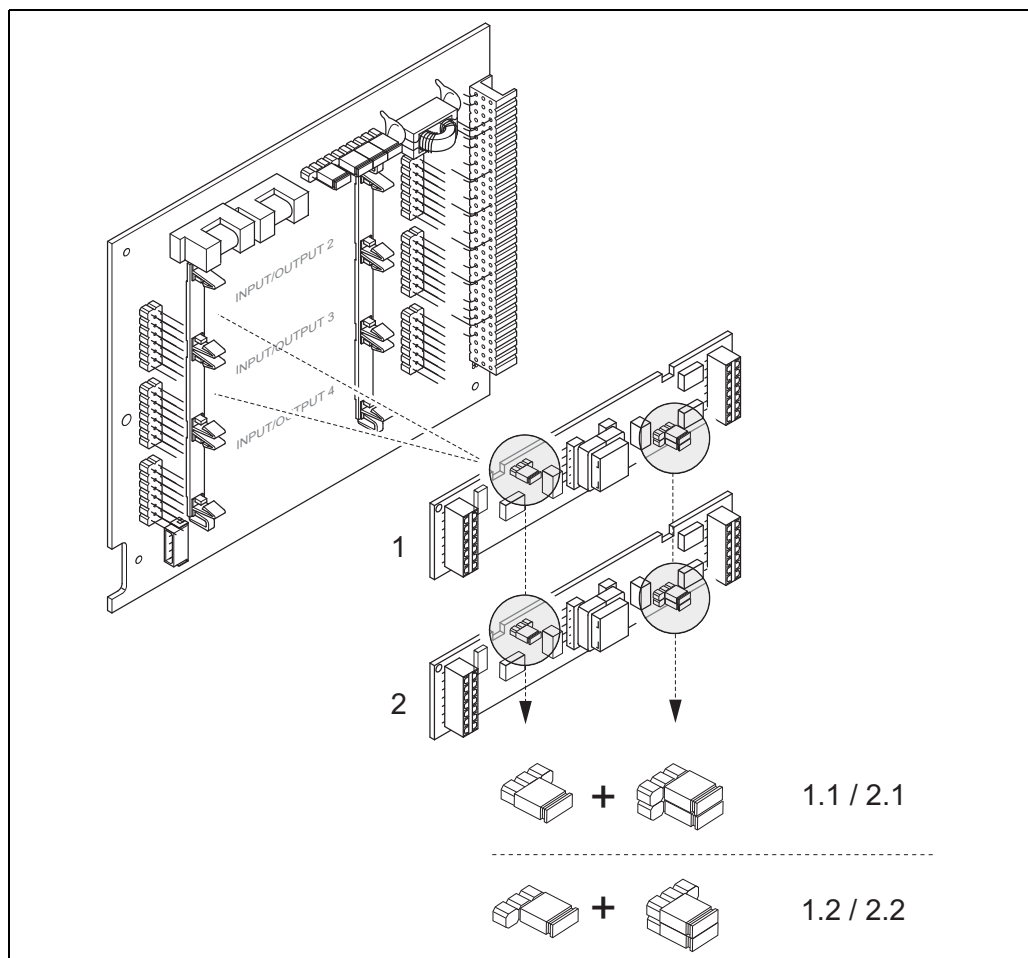


Рис. 37: Настройка импульсного/частотного выходов с помощью переключателей (плата ввода/вывода)

- 1 Импульсный/частотный выход 1
  - 1.1 Функция непрерывного контроля включена (заводская настройка)
  - 1.2 Функция непрерывного контроля выключена
- 2 Импульсный/частотный выход 2
  - 2.1 Функция непрерывного контроля включена (заводская настройка)
  - 2.2 Функция непрерывного контроля выключена



### 6.4.3 Контакты реле: нормально замкнутый/нормально разомкнутый

Контакты реле можно настроить как нормально разомкнутые (NO или make) или как нормально замкнутые (NC или break) с помощью двух перемычек на плате ввода/вывода или на съемном субблоке. Эта настройка доступна в любое время с помощью функции ACTUAL STATUS RELAY.



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током!

Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.

1. Отключение электропитания
2. Снимите плату ввода/вывода → 93 или → 95
3. Установка перемычек → 38



Осторожно!

- Меняя настройку, не забывайте каждый раз менять положение **обоих** перемычек!
  - Запоминайте положение перемычек.
  - Помните, что место подключения субблока управления реле на плате ввода/вывода зависит от версии модели, соответственно назначение клемм в отсеке для подсоединения преобразователя также варьируется → 30.
4. Установка платы ввода/вывода осуществляется в порядке, обратном снятию.

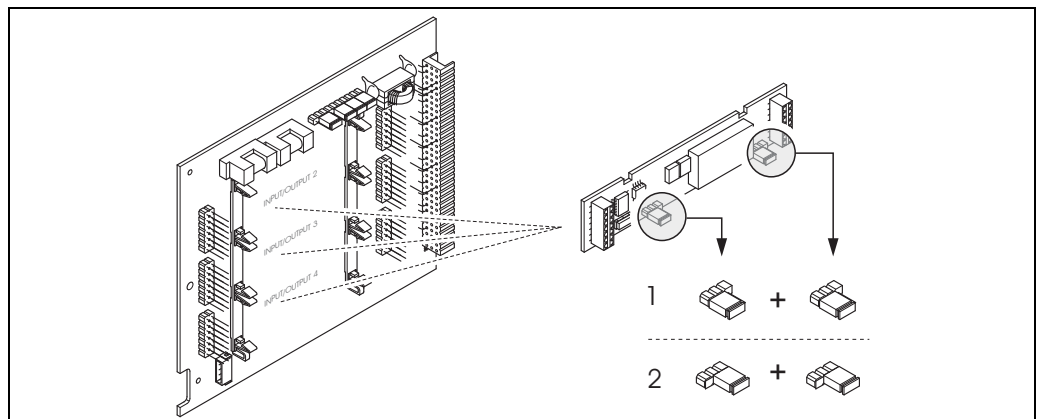


Рис. 38: Настройка контактов реле (NC/NO) на трансформируемой плате ввода/вывода (субблок).

- 1 Настроен как нормально разомкнутый контакт (NO) (по умолчанию, реле 1)
- 2 Настроен как нормально замкнутый контакт (NC) (по умолчанию, реле 2, если установлено)

## 6.5 Коррекция

### 6.5.1 Коррекция нулевой точки

Все измерительные приборы откалиброваны по последнему слову техники. Этим способом калибровка нулевой точки осуществляется, как написано на заводской табличке.

Калибровка выполняется с учетом эталонных рабочих условий → 106.

Следовательно, регулировка нулевой точки, как правило, для прибора Promass **не** требуется!

Практика показала, что регулировка нулевой точки рекомендуется только в особых случаях:

- Для получения максимальной точности измерения при очень низком расходе.
- Когда условия среды или рабочие условия являются критическими (например, очень высокие рабочие температуры или жидкости с очень высокой вязкостью).

#### Необходимые условия для коррекции нулевой точки

Прежде чем приступать к коррекции нулевой точки, учтите следующие моменты:

- Коррекция нулевой точки возможна только для жидкостей, в которых нет растворенных газов или механических примесей.
- Коррекция нулевой точки выполняется, когда измерительные трубки полностью заполнены жидкостью, но циркуляции нет ( $v = 0$  м/с). Этого можно добиться, например, с помощью отсечных клапанов датчика сверху и/или снизу по направлению потока или с помощью установленных клапанов и затворов.
  - Нормальная работа → клапаны 1 и 2 открыты
  - Коррекция нулевой точки, когда в насосе есть давление → Клапан 1 открыт/клапан 2 закрыт
  - Коррекция нулевой точки, когда в насосе нет давления → Клапан 1 закрыт/клапан 2 открыт

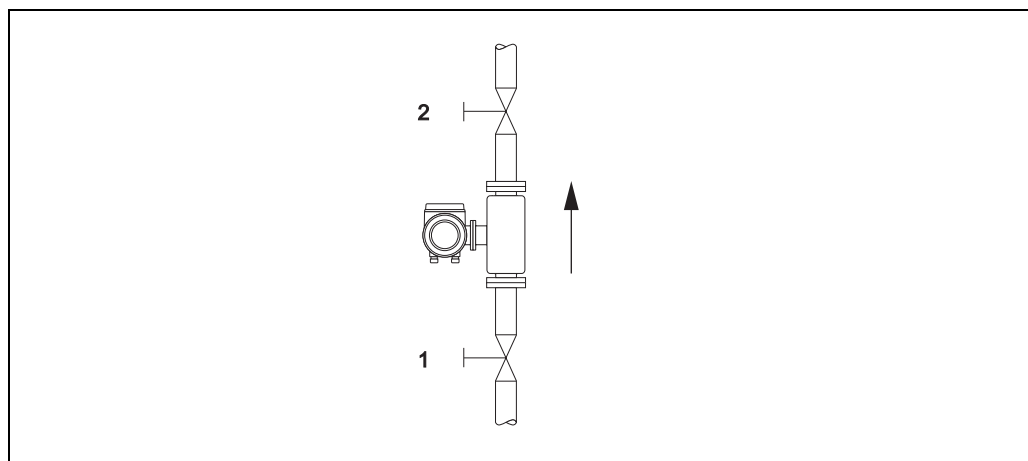


Рис. 39: Коррекция нулевой точки и отсечные клапаны



















**Осторожно!**

- Если жидкость очень тяжело поддается измерению (например, содержит механические примеси или растворенные газы), существует вероятность невозможности получения стабильной нулевой точки, несмотря на многочисленные коррекции. В таком случае обращайтесь к представителю компании Endress+Hauser.
- Вы можете просмотреть текущее значение нулевой точки с помощью функции "ZEROPOINT" (см. руководство по описанию функций прибора).

**Выполнение корректировки нулевой точки**

1. Запустите систему, чтобы добиться рабочих условий.
2. Остановите циркуляцию ( $v = 0$  м/с).
3. Проверьте герметичность отсечных клапанов.
4. Проверьте правильность рабочего давления.
5. Выполните коррекцию нулевой точки следующим образом:

Кнопка	Порядок действий	Текст на дисплее
	Положение HOME → Откройте дерево функций	> GROUP SELECTION< MEASURED VARIABLES
	Выберите блок BASIC FUNCTION	> GROUP SELECTION< BASIC FUNCTION
	Выберите группу PROCESS PARAMETER	> GROUP SELECTION< PROCESS PARAMETER
	Выберите функциональную группу ADJUSTMENT	> GROUP SELECTION< ADJUSTMENT
	Выберите функцию ZERO ADJUST.	ZERO ADJUST. CANCEL
	После того как вы нажмете  , появится сообщение с просьбой ввести код, если дерево функций по-прежнему деактивировано.	CODE ENTRY ***
	Введите код (84 = по умолчанию)	CODE ENTRY 84
	Подтвердите введенный код.  Функция ZERO ADJUST снова появится на экране.	PROGRAMMING ENABLED  ZERO ADJUST. CANCEL
	Выберите START	ZERO ADJUST. START
	Подтвердите ввод, нажав кнопку ввода. На дисплее появится сообщение с просьбой подтвердить введенную информацию.	SURE? NO
	Выберите YES.	SURE? YES
	Подтвердите ввод, нажав кнопку ввода. Теперь начинается коррекция нулевой точки. Пока выполняется коррекция нулевой точки, на экране дисплея в течение 30–60 секунд отображается данное окно.  Если циркуляция жидкости в трубопроводе превышает 0,1 м/с, на экране появится сообщение об ошибке: ZERO ADJUST NOT POSSIBLE.  Когда коррекция нулевой точки выполнена, функция ZERO ADJUST. снова появляется на экране.	ZERO ADJUST. RUNNING  ZERO ADJUST. CANCEL
	Если нажать кнопку ввода, появится окно с новой нулевой точкой.	ZERO POINT
	Одновременное нажатие  → домашняя страница	

## 6.5.2 Коррекция плотности

Коррекция плотности рекомендована для получения максимальной точности измерения параметров, зависящих от плотности среды. В зависимости от производственного процесса может потребоваться одноточечная или двухточечная коррекция плотности.

1-точечная коррекция плотности (для одной жидкости):

Коррекция плотности этого типа необходима в следующих обстоятельствах:

- Датчик не определяет точное значение плотности, которое ожидается по результатам лабораторных анализов.
- Свойства жидкости не вписываются в диапазон измерений, заданный на заводе, или в эталонные рабочие условия, с учетом которых выполнялась калибровка измерительного прибора.
- Система используется исключительно для измерения плотности жидкости с максимальной точностью в постоянных условиях.  
Например: измерение плотности по шкале Брикса для производства яблочного сока.

2-точечная коррекция плотности (для двух жидкостей):











Этот тип коррекции необходим, если измерительные трубки подверглись механическому воздействию (например, скопление отложений, истирание или коррозия). В результате воздействия этих факторов резонансная частота мерных участков трубопровода нарушается и становится несопоставимой с данными калибровки, установленными на заводе. При 2-точечной коррекции плотности учитываются эти механические изменения и рассчитываются новые, скорректированные данные калибровки.

### Выполнение 1-точечной или 2-точечной коррекции плотности







Осторожно!

- Коррекция плотности по месту эксплуатации прибора должна выполняться только, если пользователь имеет развернутое представление о плотности жидкости, полученное, например, в ходе лабораторных анализов.
  - Целевая плотность жидкости не должна отличаться от измеренной прибором плотности более, чем на  $\pm 10\%$ .
  - Ошибка в определении целевой плотности скажется на работе всех функций, которыми используется подсчет плотности и объема.
  - 2-точечная коррекция плотности возможна только, если оба значения целевой плотности отличаются друг от друга минимум на 0,2 кг/л. В противном случае на экране дисплея появится сообщение об ошибке № 731 (коррекция не возможна).
  - Коррекция плотности изменит откалиброванные значения плотности, которые были сделаны на заводе или техническим специалистом по месту эксплуатации прибора.
  - Функции, о которых упоминалось в данном разделе, подробно рассмотрены в руководстве по описанию функций прибора.
1. Заполните датчик жидкостью. Убедитесь, что измерительные трубки полностью заполнены жидкостью, а в самой жидкости нет пузырьков воздуха.
  2. Дождитесь, пока не сравняется температура жидкости и измерительной трубки. Время ожидания зависит от жидкости и уровня температуры.
  3. С помощью встроенного дисплея выберите функцию SETPOINT DENSITY в дереве функций и выполните коррекцию плотности следующим образом:



№ функции	Название функции	Настройка, которую необходимо выбрать, (  или  ) (переход к следующей функции происходит при нажатии клавиши  )
6482	DENSITY ADJUST MODE	С помощью  выберите 1-точечную или 2-точечную коррекцию.   <b>Внимание!</b> После того как вы нажмете  , появится сообщение с просьбой ввести код, если дерево функций по-прежнему деактивировано. Введите код.
6483	DENSITY SET VALUE 1	Используйте  для ввода целевой плотности первой жидкости и нажмите  для сохранения значения (диапазон для ввода = фактическое значение плотности $\pm 10\%$ ).
6484	MEASURE FLUID 1	С помощью  выберите START и нажмите  . Сообщение "DENSITY MEASUREMENT RUNNING" появляется на экране примерно на 10 секунд. В течение этого времени прибор Promass измеряет фактическую плотность первой жидкости (измеренное значение плотности).





Только для 2-точечной коррекции плотности:

6485	DENSITY SET VALUE 2	Используйте  для ввода целевой плотности второй жидкости и нажмите  для сохранения значения (диапазон для ввода = фактическое значение плотности $\pm 10\%$ ).
6486	MEASURE FLUID 2	С помощью  выберите START и нажмите  . Сообщение "DENSITY MEASUREMENT RUNNING" появляется на экране примерно на 10 секунд. В течение этого времени прибор Promass измеряет фактическую плотность первой жидкости (измеренное значение плотности).



6487	DENSITY ADJUSTMENT	С помощью  выберите DENSITY ADJUSTMENT и нажмите  . Измерительный прибор сравнивает измеренное значение плотности и целевое значение плотности и рассчитывает новый коэффициент плотности.
6488	RESTORE ORIGINAL	Если коррекция плотности была выполнена с ошибкой, вы можете выбрать функцию RESTORE ORIGINAL для восстановления коэффициента плотности по умолчанию.



Возврат к положению HOME:  
 → Нажмите кнопку Esc  и удерживайте ее не менее трех секунд или  
 → Несколько раз нажимайте и отпускайте кнопку Esc  → это приведет к поэтапному выходу из дерева функций

## 6.6 Предохранительная мембрана

Вы можете приобрести корпус датчика со встроенной предохранительной мембраной.



**Предупреждение!**

- Убедитесь, что во время установки рабочее состояние предохранительной мембраны не пострадало. Сверхдавление разрыва в корпусе как указано на идентификационной табличке. Примите меры во избежание повреждений и нанесения вреда здоровью в случае разрыва предохранительной мембраны. Предохранительная мембрана: давление разрыва равно 10–15 бар (145–218 фнт/кв.дюйм) (Promass X: 5,5–6,5 бар (80–94 фнт/кв.дюйм))
- Помните, что при использовании предохранительной мембраны корпус не может иметь вторичную защитную оболочку.
- Не разрешается вскрывать соединения и извлекать предохранительную мембрану.



**Осторожно!**

- Предохранительные мембраны нельзя использовать вместе с дополнительной нагревательной рубашкой (кроме, модели Promass A).
- Используемые соединительные элементы не предназначены для промывания или контроля за давлением.



**Внимание!**

- Перед вводом в эксплуатацию не забудьте снять транспортную блокировку с предохранительной мембраны.
- Соблюдайте указания на идентификационных табличках.

## 6.7 Соединения для контроля за выпуском и давлением

Корпус датчика защищает внутренние электронные и механические детали. Этот корпус заполнен сухим азотом. Кроме того, до указанного давления корпус датчика служит в качестве вторичной защитной оболочки.



**Предупреждение!**

В технологических условиях, в которых давление выше, корпус не может выполнять функцию вторичной защитной оболочки. В тех случаях, когда не исключена вероятность повреждения измерительной трубки из-за технических характеристик процесса (например, измерение коррозионных технологических сред), мы рекомендуем использовать датчики, корпуса которых имеют специальные соединения для контроля за давлением (приобретается отдельно). Благодаря использованию таких соединений собранная в корпусе жидкость, в случае повреждения трубки, может быть слита. Это снижает вероятность механической перегрузки корпуса, которая ведет к повреждению корпуса, и как следствие, к возможной аварийной ситуации. Эти соединения могут также использоваться для выпуска газа (контроль за наличием газа).

Соблюдайте следующие инструкции обращения с датчиками, у которых есть соединения для контроля за давлением и выпуском газа:

- Не вскрывайте соединения для выпуска газа, если нет возможности немедленно заполнить вторичную защитную оболочку сухим азотом.
- Выпуск газа выполняйте только при низком давлении по манометру. Максимальное давление равно 5 бар (72.51 фнт/кв.дюйм).

## 6.8 Память (HistoROM)

В компании Endress+Hauser термином HistoROM обозначаются различные типы носителей данных, на которых хранятся параметры процесса и прибора. Подключая и отключая такие устройства, настройки прибора можно сохранить на других измерительных приборах. И это только один пример использования данных устройства памяти.

### 6.8.1 HistoROM/S-DAT (sensor-DAT)

S-DAT – обменное устройство данных, где сохранены все параметры, относящиеся к датчику, т. е. диаметр, серийный номер, калибровочный коэффициент, нулевая точка.

### 6.8.2 HistoROM/T-DAT (transmitter-DAT)

T-DAT – обменное устройство данных, где сохранены все параметры и настройки преобразователя. Запись настроек для специальных параметров из EEPROM в T-DAT и обратно осуществляется пользователем (= функция ручного сохранения). Более подробную информацию об этом вы найдете в руководстве по описанию функций прибора, BA110D (функция "T-DAT SAVE/LOAD", № 1009).

## 7 Измерения для коммерческого учета

Прибор Promass 84 – это расходомер, который можно использовать для коммерческого учета жидкостей (кроме воды) и газов.

### 7.1 Пригодность для коммерческого учета, метрологического надзора, необходимость последующих проверок

Все расходомеры Promass 84 проверяются по месту эксплуатации с учетом эталонных измерений.

Измерительный прибор считается прошедшим экспертизу и годным для использования в технологических процессах, подвергающихся метрологическому контролю, только после его проверки по месту эксплуатации органом государственного метрологического контроля. О прохождении контроля свидетельствует пломба (печать) на измерительном приборе.



Осторожно!

Только расходомеры, аттестованные органом государственного метрологического контроля, могут использоваться для коммерческих расчетов в сферах, на которые этот контроль распространяется. При проведении экспертизы необходимо учитывать как соответствующие сертификаты, так и действующие в стране законодательные нормы (например, German Verification Act (акт по метрологии и проверке)). Пользователь/владелец обязан выполнить последующую проверку.

#### 7.1.1 Сертификат пригодности для коммерческого учета

Следующие правила были разработаны для коммерческого учета совместно с государственными органами метрологического контроля:

- **PTB**, Германия
- **NMI**, Нидерланды
- **METAS**, Швейцария
- **BEV**, Австрия
- **NTEP**, США
- **MC**, Канада

#### 7.1.2 Специальные функции для коммерческого учета

##### Включение питания в режиме измерения для коммерческого учета

Если измерительный прибор запускается в режиме измерения для коммерческого учета, например, после отключения электропитания, сообщение об ошибке в системе № 271 "POWER BRK. DOWN" будет мигать на встроенном дисплее. Сообщение об ошибке можно квитировать или сбросить с помощью кнопки ввода или с помощью правильной настройки входного сигнала состояния.



Внимание!

Для правильной работы не обязательно сбрасывать сообщение об ошибке.



## 7.2 Определение терминов

Термины, которые используются в разделе, посвященном измерению жидкостей (кроме воды) для коммерческого учета.

Проверка	Экспертиза измерительной системы с целью выявления ошибки измерения с последующим пломбированием. Проверка осуществляется только по месту эксплуатации прибора лицом, ответственным за государственный метрологический контроль.
Разрешение на использование для коммерческого учета	Измерительная система или ее часть, например, счетчики или принадлежности, получают (типовое) разрешение на проведение государственного контроля (государственной) метрологической службой.
Проверено	Измерительная система была проверена и опломбирована по месту эксплуатации представителем государственной метрологической службы. Проверку организует владелец/пользователь измерительного оборудования.
Ремонт	В случае обращения в органы метрологического контроля их сотрудники могут предоставить компаниям, выполняющим ремонт поставленного на учет измерительного оборудования, право ставить отметку с информацией о своей компании, при условии, что такие ремонтные организации имеют необходимое для ремонта оборудование и квалифицированный штат. Компания Endress+Hauser имеет разрешение на ремонт таких приборов.
Коррекция	Коррекция по месту эксплуатации (нулевой точки, плотности) в рабочих условиях. Выполняется владельцем/оператором оборудования.
Калибровка	Определение и сохранение поправочных значений для конкретного измерительного прибора, чтобы фактическое значение и измеренное прибором значение максимально совпадали.
Конвертер параметров	Устройство для автоматической конвертации измеренного значения, которое используется для измерения другой переменной (давление, температура, плотность и т. д.) или в качестве сохраненных конвертированных значений для жидкости.
Погрешность измерения	(то же самое, что предел допустимой погрешности, предел погрешности или погрешность). Относительная погрешность измерения, которая определяется из дроби (измеренное значение – "фактическое" измеренное значение) / "фактическое" измеренное значение в процентах.
Измерительная система	Измерительный прибор, состоящий из счетчика и всего комплекса основного и дополнительного оборудования.
Повторная сертификация	Прошедшие экспертизу измерительные приборы подлежат повторной сертификации, если они сохраняют точность измерений, как при первой экспертизе органом метрологического контроля, а также соответствуют любым другим требованиям, которые предъявлялись к ним при первой проверке. Государственный орган метрологического контроля предоставит информацию относительно срока действия сертификата.
$Q_{\min}$	Минимальный расход, при котором счетчик должен осуществлять контроль за границами измерения.
$Q_{\max}$	Максимальный расход, при котором счетчик может осуществлять контроль за границами измерения.

Места пломбирования	Все детали измерительной системы должны быть опломбированы. Только так можно защититься от фальсификации в ходе измерения и технологического процесса в целом. Предпочтительнее использовать свинцовые пломбы, но допускаются также самоклеящиеся ленты. Пломбы/самоклеящиеся ленты могут использовать только организации, имеющие официальное разрешение, органы метрологического контроля и сервисные службы, имеющие разрешение на обслуживание приборов по месту эксплуатации.
Счетчик	Прибор для измерения, сохранения и отображения переменных, проверка измерения которых обязательна (массовый расход, объем, плотность и т. д.).
Дополнительные приборы	Оборудование, которое не имеет прямого влияния на процесс измерения, но которое необходимо для точного или более быстрого измерения (например, индикаторы газа, фильтры, насосы и т. д.).
Вспомогательное оборудование	Оборудование, которое используется для непосредственной обработки результата измерения (например, принтеры, конвертеры параметров, калькуляторы для расчета цен, программные механизмы и т. д.).

## 7.3 Процесс проверки

При любой проверке необходимо соблюдать как действующие сертификаты, так и государственные стандарты.

Для установки и ввода в эксплуатацию газового расходомера для метрологического контроля за объемом продукции изучите руководство по вводу в эксплуатацию приборов с сертификатом PTB (SD00128). Документ вы можете получить у представителей компании Endress+Hauser.

Если у вас возникли какие-либо вопросы, обращайтесь к представителю компании Endress+Hauser в вашем регионе.

### 7.3.1 Настройка режима измерений для коммерческого учета

Измерительный прибор находится в рабочем состоянии, но не настроен на режим измерений для коммерческого учета .

1. Настройте функции, важные для режима коммерческого учета, такие как конфигурация выхода, переменная коммерческого учета и режим измерения. В блоке "CUSTODY TRANSFER" (блок функций Z; функции с Z001 по Z008), можно настроить выходы, актуальные для режима коммерческого учета, а также просмотреть текущее состояние функции коммерческого учета.

В блоке "OUTPUTS" (блок функций E) можно назначить переменные коммерческого учета существующим токовым выходам.

В блоке "INPUTS" (блок функций F) можно установить алгоритм переключения для входа.

Только для NTEP и MC: блок "CUSTODY TRANSFER" скрыт. Все взаимосвязанные выходы настроены на режим измерения для коммерческого учета.



**Внимание!**

Подробное описание функций вы найдете в руководстве по описанию функций.

2. После настройки всех функций, необходимых для коммерческого учета, необходимо ввести код в строке "ACCESS CODE (2020)".

**Код для коммерческого учета: 8400**

После ввода кода коммерческого учета функции блокируются. Эти функции обозначаются символом в виде замочной скважины в руководстве по описанию функций (🔒).

3. Пломба на измерительном приборе (см. рисунок ниже)
4. Прибор подходит для измерений в режиме коммерческого учета. Следующие измерения расхода могут теперь выполняться в процессах, подвергающихся метрологическому контролю.

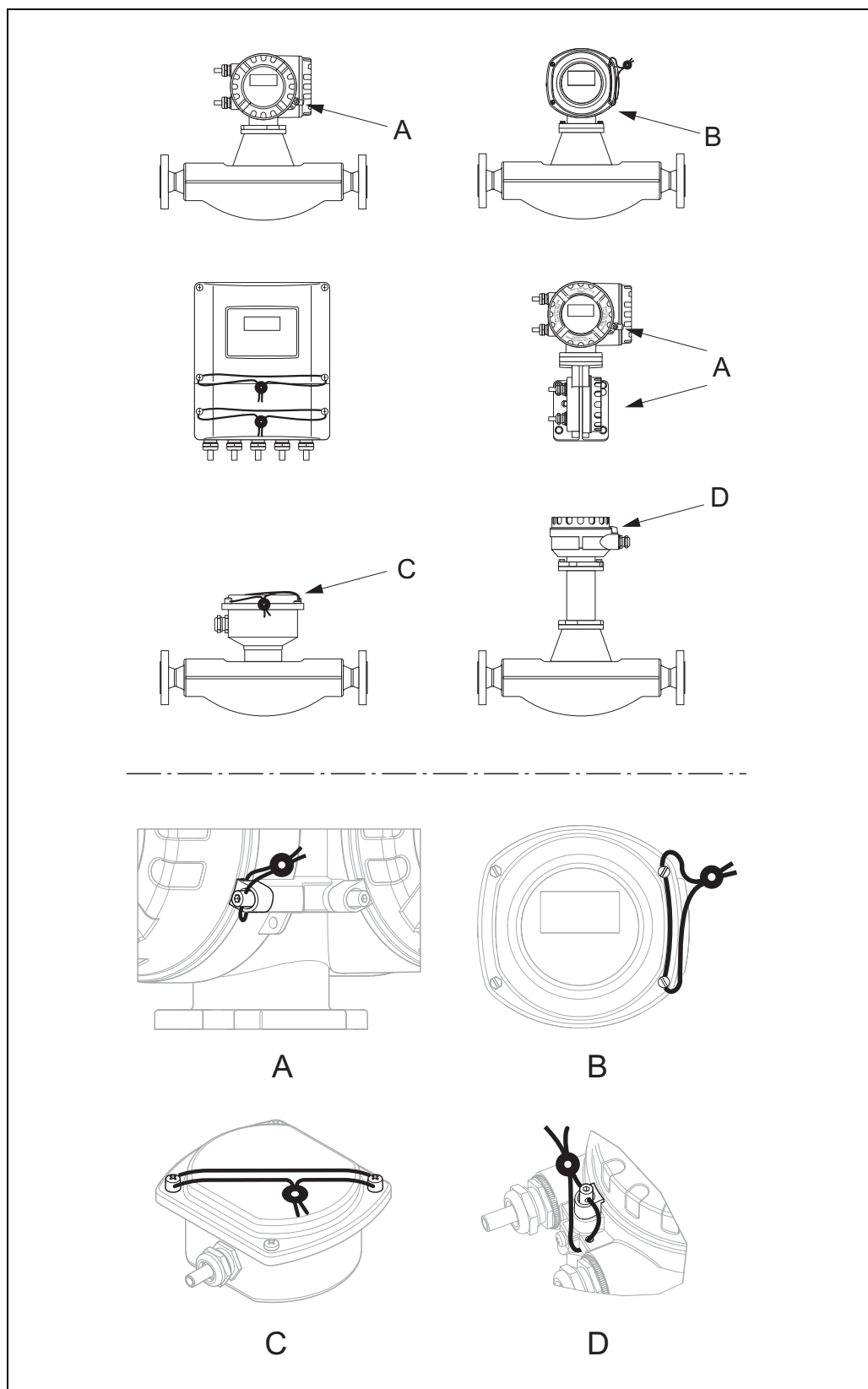


Рис. 40: Примеры пломбирования приборов в различных исполнениях

### 7.3.2 Отключение режима измерения для коммерческого учета

Измерительный прибор находится в рабочем состоянии и уже настроен на режим измерений для коммерческого учета .

1. Отключите прибор от электропитания.
2. Снимите пломбы, установленные ранее органом метрологического контроля.



#### Предупреждение!

Если вы эксплуатируете оборудование во взрывобезопасном исполнении, прежде чем вскрывать прибор, подождите 10 минут для его охлаждения или удаления технической среды из него.

3. Отверните крышку отделения для электронного оборудования на корпусе преобразователя.  
Детальное описание процедуры для компактной версии/модели с настенным монтажом → 93
4. Снимите S-DAT.
5. Снова подсоедините прибор к электропитанию.
6. Прибор начнет цикл запуска.  
После запуска на экране появляется сообщение № 031 "SENSOR HW-DAT".



#### Внимание!

Это сообщение появляется потому, что память S-DAT была снята.  
Это сообщение не повлияет на последующие этапы.

7. Снова отключите прибор от электропитания.
8. Вставьте на место S-DAT.
9. Прикрутите крышки отсека для электронного оборудования и дисплея.
10. Снова подсоедините прибор к электропитанию.
11. Прибор начнет цикл запуска.  
Во время запуска на экране появится сообщение "CUSTODY TRANSFER NO".
12. Измерительный прибор находится в рабочем состоянии, но не настроен на режим измерений для коммерческого учета.



#### Внимание!

Чтобы снова настроить прибор на режим измерений для коммерческого учета, следуйте указаниям → 75.

## 8 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

### 8.1 Наружная очистка

Для очистки наружной поверхности измерительного прибора используйте только такие очищающие средства, которые не повреждают поверхность корпуса и уплотнения.

### 8.2 Замена уплотнений

В нормальных условиях смачиваемые жидкостью уплотнения датчиков Promass A не требуют замены. Замена требуется только при специальных условиях, например, если едкие или коррозионные жидкости несовместимы с материалом уплотнений.



Внимание!

- Период между заменами зависит от свойств жидкости и частоты циклов очистки CIP/SIP.
- Замена уплотнений (принадлежности)

## 9 Принадлежности

В компании Endress+Hauser можно приобрести различные комплектующие для преобразователя и датчика. Номера кодов заказа можно узнать у представителей компании Endress+Hauser.

### 9.1 Специальное дополнительное оборудование, зависящее от принципа измерения

Принадлежность	Описание	Код для заказа
Монтажный комплект для преобразователя	Монтажный комплект для настенного монтажа (прибор в дистанционном исполнении). Подходит для: – Настенного монтажа – Монтажа в трубопроводе – Монтажа на панели управления  Монтажный комплект для алюминиевого погружного корпуса: Подходит для монтажа в трубопроводе (от 3/4" до 3")	DK8WM - * *
Постмонтажный комплект для датчика Promass A	Постмонтажный комплект для прибора Promass A	DK8AS - * **
Монтажный комплект для датчика Promass A	Монтажный комплект для прибора Promass A, который включает в себя: – 2 технологических соединения – Уплотнения	DK8MS - * * * * * *
Комплект уплотнений для датчика	Для регулярной замены датчиков Promass A. Комплект состоит из двух уплотнений.	DKS - * * *
Регистратор данных с графическим дисплеем Memograph M	Регистратор данных с графическим дисплеем Memograph M записывает данные о всех переменных процесса. Измеренные значения записываются без ошибок, ведется контроль предельных значений и анализ измерительных точек. Данные сохраняются во встроенной памяти объемом 256 МБ, а также на DSD-карте или USB-накопителе.  Регистратор Memograph M имеет модульную конструкцию, интуитивное управление или высокий уровень защиты. ПО для ПК ReadWin® 2000 входит в стандартный комплект используется для настройки, визуализации и архивирования полученных данных.  Отдельно предлагаются математические каналы для непрерывного контроля за удельной мощностью, кпд котла и другими параметрами, важными при управлении эффективным электропотреблением.	RSG40 - * * * * * * * *

## 9.2 Специальное дополнительное оборудование, зависящее от типа передачи информации

Принадлежность	Описание	Код для заказа
Портативный терминал Field Xpert для коммуникатора HART	<p>Портативный терминал для удаленной настройки параметров и получения данных измерения через токовый выход HART (4–20 мА).</p> <p>Обратитесь к представителю компании Endress+Hauser для получения более подробной информации.</p>	SFX100 - *****
FXA195	<p>Устройство Commbobox FXA195 соединяет искробезопасные интеллектуальные преобразователи с протоколом HART с USB-портом персонального компьютера. Этим обеспечивается дистанционная работа преобразователя с рабочим ПО (например, FieldCare). Питание к устройству Commbobox поступает через USB-порт.</p>	FXA195 - *

## 9.3 Принадлежности для сервиса

Принадлежность	Описание	Код для заказа
Программа Applicator	<p>По для выбора и параметрирования измерительных приборов Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Учет всех необходимых данных для поиска оптимального расходомера, например, номинального диаметра, потерь давления, точности и технологических соединений.</li> <li>Графическое отображение результатов</li> </ul> <p>Администрирование, документирование и доступ ко всем данным и параметрам проекта в течение всего срока его жизни.</p> <p>Программу Applicator можно использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью интернета: <a href="https://wapps.endress.com/applicator">https://wapps.endress.com/applicator</a></li> <li>С помощью CD-ROM, если вставить его в ПК.</li> </ul>	DXA80 – *
W@M	<p>Полное сопровождение для вашего предприятия Информационный портал W@M предлагает вам широкий спектр приложений, с помощью которых вы можете планировать, разрабатывать, устанавливать, вводить в эксплуатацию и эксплуатировать измерительные приборы. В нем хранятся все данные, относящиеся к прибору, например, его состояние, запасные части и документация по прибору. Вся информация доступна на протяжении всего срока эксплуатации прибора.</p> <p>В приложении уже хранятся данные по приобретенному вами прибору Endress+Hauser. Компания Endress+Hauser занимается также обновлением и поддержкой записи данных.</p> <p>Портал W@M можно использовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>С помощью интернета: <a href="http://www.endress.com/worldwide">www.endress.com/worldwide</a></li> <li>С помощью CD-ROM, если вставить его в ПК.</li> </ul>	



Принадлежность	Описание	Код для заказа
Fieldcheck	Тестер/имитатор для проверки расходомеров по месту эксплуатации. При использовании вместе с ПО FieldCare результаты проверки могут быть импортированы в базу данных, распечатаны и использованы для получения сертификата в официальном бюро сертификации. Обратитесь к представителю компании Endress+Hauser для получения более подробной информации.	50098801
FieldCare	FieldCare – разработка компании Endress+Hauser, инструмент управления эксплуатирующимися приборами на основе FDT. С помощью этого инструмента можно конфигурировать и диагностировать интеллектуальные измерительные приборы. С помощью данного инструмента вы также можете осуществлять простой, но эффективный контроль за приборами, используя данные о их состоянии. Расходомеры Proline поддерживают сервисный интерфейс, в том числе FXA193.	→ Ассортимент продукции Endress+Hauser на сайте: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
FXA193	Сервисный интерфейс между измерительным прибором и ПК для работы через FieldCare.	FXA193 – *

## 10 Поиск и устранение неисправностей

### 10.1 Руководство по устранению неисправностей

Всегда начинайте поиск неисправности с данного контрольного листа, если ошибка появилась после ввода в эксплуатацию или во время работы. Поиск приведет вас к неисправности и укажет способы ее устранения.

Проверка дисплея	
Нет никакой индикации на дисплее, и нет ни одного выходного сигнала.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение питания → Клемма 1, 2</li> <li>2. Проверьте предохранитель прибора →  97 85–260 В перем. тока: 0,8 А, медленно перегорающий/ 250 В 20–55 В перем. тока и 16–62 В пост. тока: 2 А, медленно перегорающий/ 250 В</li> <li>3. Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  92</li> </ol>
Нет никакой индикации на дисплее, но выходные сигналы есть.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильное подключение разъема ленточного кабеля дисплея на плате усилителя →  92</li> <li>2. Неисправен дисплей → закажите запасные части →  92</li> <li>3. Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  92</li> </ol>
Информация на дисплее на иностранном языке.	Отключите электропитание. Нажмите и удерживайте нажатыми обе кнопки  и  и включите измерительный прибор. Информация на дисплее по умолчанию отображается на английском языке, дисплей настроен на максимальную контрастность.
Измеренное значение отображается, но не ни токового, ни импульсного выходного сигнала	Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  92
▼	
Сообщения об ошибках на дисплее	
<p>Ошибки в ходе ввода в эксплуатацию или во время измерения немедленно появляются на дисплее. Сообщения об ошибках состоят из нескольких пиктограмм. Значения этих пиктограмм следующие (пример):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Тип ошибки: <b>S</b> = ошибка системы, <b>P</b> = ошибка процесса</li> <li>– Тип сообщения об ошибке:  = сообщение об ошибке,  = предупреждающее сообщение</li> <li>– <b>FLUID INHOM.</b> = описание ошибки (например, неоднородная жидкость)</li> <li>– <b>03:00:05</b> = длительность ошибки (в часах, минутах и секундах)</li> <li>– <b>#702</b> = номер ошибки</li> </ul> <p> Осторожно! См. информацию →  39</p>	
Номер ошибки: № 001–399 № 501–699	Произошла ошибка системы (ошибка прибора) →  83
Номер ошибки: № 400–499 № 700–799	Произошла ошибка процесса (производственная ошибка) →  88
▼	
Другая ошибка (сообщение об ошибке не появляется)	
Произошла какая-то другая ошибка.	Диагностирование и устранение неисправности →  89

## 10.2 Сообщения об ошибках в системе

Серьезные ошибки системы **всегда** идентифицируются прибором как "Fault message" (сообщение об ошибке) и отображаются на дисплее в виде подсвеченного мигающего символа (⚡)!



**Осторожно!**

В случае серьезной ошибки расходомер необходимо отправить производителю для выполнения ремонта. Необходимо выполнить важные процедуры, прежде чем отправлять расходомер в компанию Endress+Hauser → [5](#).

Не забудьте приложить полностью заполненную декларацию безопасности. Бланк заявления вы найдете в конце данного руководства.



**Внимание!**


- Перечисленные ниже типы сообщений об ошибках соответствуют заводской настройке.
- Также обратитесь к информации на следующих страницах: → [39](#)

Но-мер	Сообщение об ошибке/тип	Причина	Способ устранения/запасная часть
S = системная ошибка ⚡ = сообщение об ошибке (оказывает влияние на входные и выходные сигналы) ! = предупреждающее сообщение (не оказывает никакого влияния на входные и выходные сигналы)			
<b>Но. # 0xx → ошибка аппаратных средств</b>			
<b>001</b>	S: CRITICAL FAILURE ⚡: # 001	Серьезная ошибка прибора	Замените плату усилителя. Запасная часть → <a href="#">92</a>
<b>011</b>	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	Усилитель: Неисправна память EEPROM	Замените плату усилителя. Запасные части → <a href="#">92</a>
<b>012</b>	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	Измерительный усилитель: ошибка при доступе к данным, хранящимся в EEPROM	В функции "FAULT ELIMINATION" отображаются те блоки данных EEPROM, в которых имеется ошибка. Нажмите кнопку ввода, чтобы квитировать ошибку; вместо ошибочных значений автоматически будут использоваться значения по умолчанию.  <b>Внимание!</b> Необходимо повторно запустить измерительный прибор, если ошибка произошла в счетчике (см. также ошибку № 111 / CHECKSUM TOTAL.).
<b>031</b>	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	Датчик DAT: 1. S-DAT неисправен 2. S-DAT не вставлен в плату усилителя или отсутствует.	1. Замените S-DAT. Запасные части → <a href="#">92</a> Проверьте номер нового устройства хранения данных DAT, чтобы убедиться, что оно совместимо с электронным оборудованием измерительного прибора.  2. Вставьте S-DAT в плату усилителя. → <a href="#">93</a> или → <a href="#">95</a>
<b>032</b>	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	Датчик DAT: Ошибка доступа к данным калибровки, сохраненным в S-DAT.	1. Проверьте, вставлен ли S-DAT в плату усилителя должным образом. → <a href="#">93</a> или → <a href="#">95</a>  2. Замените S-DAT в случае неисправности. Запасные части → <a href="#">92</a> Прежде чем заменять устройство хранения данных DAT, убедитесь, что новое устройство DAT совместимо с электронным оборудованием измерительного прибора. Проверьте следующее: – Номер комплекта запасных частей – Код версии аппаратного обеспечения  3. При необходимости замените платы электронного оборудования. Запасные части → <a href="#">92</a>

Но-мер	Сообщение об ошибке/тип	Причина	Способ устранения/запасная часть
041	S: TRANSM. HW DAT f: # 041	Датчик DAT: 1. T-DAT неисправен 2. T-DAT не вставлен в плату усилителя или отсутствует.	1. Замените T-DAT. Запасные части →  92 Проверьте номер нового устройства хранения данных DAT, чтобы убедиться, что оно совместимо с электронным оборудованием измерительного прибора. 2. Вставьте T-DAT в плату усилителя. →  93 или →  95
042	S: TRANSM. SW DAT f: # 042	Датчик DAT: Ошибка доступа к данным калибровки, сохраненным в S-DAT.	1. Проверьте, правильно ли вставлено устройство хранения данных T-DAT в плату усилителя →  93 или →  95 2. Замените T-DAT в случае неисправности. Запасные части →  92 Прежде чем заменять устройство хранения данных DAT, убедитесь, что новое устройство DAT совместимо с электронным оборудованием измерительного прибора. Проверьте следующее: – Номер комплекта запасных частей – Код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы электронного оборудования. Запасные части →  92
<b>Но. # 1xx → ошибка ПО</b>			
121	S: A / C COMPATIB. I: # 121	Из-за различия версий ПО плата ввода/вывода и усилитель совместимы лишь частично (возможно ограничение функциональности). <b>Внимание!</b> – Это сообщение находится только в журнале ошибок. – На дисплее ничего не отображается.	Для блока с более ранней версией ПО следует обновить ПО с помощью FieldCare или этот блок следует заменить. Запасные части →  92
<b>Но. # 2xx → ошибка DAT/отсутствие связи</b>			
205	S: LOAD T-DAT I: # 205	DAT преобразователя: Ошибка резервирования (загрузки) данных в T-DAT, или ошибка доступа (выгрузки) калибровочных значений, сохраненных в T-DAT.	1. Проверьте, правильно ли вставлено устройство хранения данных T-DAT в плату усилителя →  93 или →  95 2. Замените T-DAT в случае неисправности. Запасные части →  92 Прежде чем заменять устройство хранения данных DAT, убедитесь, что новое устройство DAT совместимо с электронным оборудованием измерительного прибора. Проверьте следующее: – Номер комплекта запасных частей – Код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы электронного оборудования. Запасные части →  92
206	S: SAVE T-DAT I: # 206		
251	S: COMMUNIC I/O f: # 251	Внутренняя ошибка связи платы усилителя.	Демонтируйте плату усилителя. Запасные части →  92
261	S: COMMUNIC I/O f: # 261	Не происходит получение данных между усилителем и платой ввода/вывода либо не происходит внутренняя передача данных.	Проверьте контакты шины
271	S: POWER BRK. DOWN f: # 271	Сбой в электропитании. Сообщение об ошибке появляется во время запуска прибора в режиме коммерческого учета после сбоя в электропитании.	Подтвердите нажатием кнопки ввода или сбросьте с помощью дополнительного входа (входа состояния).

Но-мер	Сообщение об ошибке/тип	Причина	Способ устранения/запасная часть
<b>№ 3xx → Превышены пределы системы</b>			
339 – 342	S: STACK CUR OUT n f: # 339–342	Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу.</li> <li>2. Увеличьте или уменьшите расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol> <p>Рекомендации в случае, если ошибка относится к категории = FAULT MESSAGE (f):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройте ответный сигнал на ошибку выхода "ACTUAL VALUE", чтобы иметь возможность очистить временный буфер. → 92</li> <li>– Очистите временный буфер, как описано в пункте 1.</li> </ul>
343 – 346	S: STACK FREQ. OUT n f: # 343–346		
347 – 350	S: STACK PULSE OUT n f: # 347–350	Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение значения для взвешивания импульсов</li> <li>2. Увеличьте макс. частоту импульса, если счетчик может учитывать большее количество импульсов.</li> <li>3. Увеличьте или уменьшите расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol> <p>Рекомендации в случае, если ошибка относится к категории = FAULT MESSAGE (f):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Настройте ответный сигнал на ошибку выхода "ACTUAL VALUE", чтобы иметь возможность очистить временный буфер. → 92</li> <li>– Очистите временный буфер, как описано в пункте 1.</li> </ul>
351 – 354	S: CURRENT RANGE n f: # 351–354	Токовый выход: Фактическое значение расхода выходит за пределы заданных границ.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу.</li> <li>2. Увеличьте или уменьшите расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol>
355 – 358	S: FREQ. RANGE n f: # 355–358	Частотный выход: Фактическое значение расхода выходит за пределы заданных границ.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу.</li> <li>2. Увеличьте или уменьшите расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol>
359 – 362	S: PULSE RANGE f: # 359–362	Импульсный выход: Частота выходного импульсного сигнала выходит за рамки диапазона.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличение значения для взвешивания импульсов</li> <li>2. При вводе длительности импульса выбирайте значение, пригодное для обработки внешним счетчиком (например, механическим счетчиком, ПЛК и т. д.).</li> </ol> <p>Определение длины импульса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Вариант 1: введите минимальную длительность импульса, которая требуется счетчику для регистрации импульса.</li> <li>– Вариант 2: введите максимальную частоту (импульса) в виде 1/2 от обратного значения длительности импульса, которая требуется счетчику для регистрации импульса.</li> </ul> <p>Пример: Максимальная входная частота подключенного счетчика равна 10 Гц. Длина импульса, которую необходимо ввести:</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ <p>a0004437</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Сниженный расход</li> </ol>

Но-мер	Сообщение об ошибке/тип	Причина	Способ устранения/запасная часть
379 – 380	S: FREQ. LIM f: # 379–380	Частота колебаний измерительной трубки выходит за рамки допустимого диапазона. Причины: – Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу. – Увеличьте или уменьшите расход в соответствии с необходимостью.	Обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.
381	S: FLUIDTEMP.MIN. f: # 381	Вероятно неисправен датчик температуры на измерительной трубке.	Проверьте следующие электрические соединения, прежде чем обращаться к представителю компании Endress+Hauser: – Убедитесь, что разъем сигнального кабеля датчика правильно вставлен в плату усилителя. → 93 или → 95 – Прибор в дистанционном исполнении: Проверьте соединение клемм 9 и 10 датчика и преобразователя → 27.
382	S: FLUIDTEMP.MAX. f: # 382		
383	S: CARR.TEMP.MIN f: # 383	Вероятно неисправен датчик температуры на мерной трубке.	Проверьте следующие электрические соединения, прежде чем обращаться к представителю компании Endress+Hauser: – Убедитесь, что разъем сигнального кабеля датчика правильно вставлен в плату усилителя. → 93 → 95 – Прибор в дистанционном исполнении: Проверьте соединение клемм 11 и 12 датчика и преобразователя → 27.
384	S: CARR.TEMP.MAX f: # 384		
385	S: INL.SENS.DEF. f: # 385	Вероятно повреждена обмотка одного из датчиков измерительной трубки (на впуске).	Проверьте следующие электрические соединения, прежде чем обращаться к представителю компании Endress+Hauser: – Убедитесь, что разъем сигнального кабеля датчика правильно вставлен в плату усилителя. → 93 или → 95 – Прибор в дистанционном исполнении: Проверьте соединение клемм 4, 5, 6 и 7 датчика и преобразователя → 27.
386	S: OUTL.SENS.DEF. f: # 386	Вероятно повреждена обмотка одного из датчиков измерительной трубки (на выпуске).	
387	S: SEN.ASY.EXCEED f: # 387	Обмотка одного из датчиков измерительной трубки вероятно неисправна.	
388 – 390	S: AMP. FAULT f: # 388–390	Ошибка усилителя	Обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.
<b>No. # 5xx → ошибка прикладной программы</b>			
501	S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	Загружена новая версия ПО усилителя или блока связи (блока ввода/вывода). В настоящее время другие функции недоступны.	Дождитесь окончания процесса. Прибор перезапустится автоматически.
502	S: UP-/DOWNLOAD ACT. !: # 502	Выгрузка или загрузка данных прибора с помощью программы настройки конфигурации. В настоящее время другие функции недоступны.	Дождитесь окончания процесса.
586	S: OSC. AMP. LIMIT f: # 586	Свойства среды не позволяют продолжить измерение. Причины: – Крайне высокая вязкость – Крайне неоднородный состав технологической среды (наличие в среде растворенных газов или механических отложений)	Измените или оптимизируйте технологические условия.
587	S: TUBE OSC. пот f: # 587	В технологическом процессе обнаружены непредвиденные условия. Есть вероятность, что измерительная система может не запуститься.	Измените или оптимизируйте технологические условия.

Но-мер	Сообщение об ошибке/тип	Причина	Способ устранения/запасная часть
588	S: GAIN RED.IMPOS !:# 588	Занос внутреннего аналогового сигнала на цифровой преобразователь. Причины: – Кавитация – Крайние колебания давления – Высокая скорость газового потока Продолжение измерения не возможно!	Измените или оптимизируйте технологические условия (например, снизьте скорость потока).
<b>№ 6xx → активен режим симуляции</b>			
601	S: POSITIVE ZERO RETURN !:# 601	Активен возврат положительного нуля  Осторожно! Это сообщение имеет наивысший приоритет.	Отключите возврат положительного нуля.
611 – 614	S: SIM. CURR. OUT. n !:# 611–614	Активна имитация токового выходного сигнала	
621 – 624	S: SIM. FREQ. OUT n !:# 621–624	Активна имитация частотного выходного сигнала	Отключите имитацию
631 – 634	S: SIM. PULSE n !:# 631–634	Активна имитация импульсного выходного сигнала	Отключите имитацию
671 – 674	S: SIM. STAT. IN n !:# 671–674	Активна имитация входного сигнала состояния	Отключите имитацию
691	S: SIM. FAILSAFE !:# 691	Активна имитация ответного сигнала на ошибку (выходные сигналы)	Отключите имитацию
692	S: SIM. MEASURAND !:# 692	Симуляция измеряемых переменных (например, массового расхода)	Отключите имитацию
698	S: DEV. TEST AKT. !:# 698	Измерительный прибор проверяется на месте с помощью устройства тестирования и имитации.	–

## 10.3 Сообщения об ошибках технологического процесса

Ошибки технологического процесса делятся на ошибки и предупреждения и отличаются степенью важности. Категория ошибки указана в дереве функций (→ руководство по описанию функций).



Внимание!

- Перечисленные ниже типы сообщений об ошибках соответствуют заводской настройке.
- Также обратитесь к информации на следующих страницах: → 39

Номер	Сообщение об ошибке/тип	Причина	Способ устранения/запасная часть
P = ошибка технологического процесса ⚡ = сообщение об ошибке (оказывает влияние на входные и выходные сигналы) ! = предупреждающее сообщение (не оказывает никакого влияния на входные и выходные сигналы)			
700	P: EMPTY PIPE ⚡: # 700	Плотность технологической среды выше или ниже предельных значений, заданных в функции "EPD"  Причины: – Воздух в измерительной трубке – Частично заполненная измерительная трубка	1. Убедитесь, что в измеряемой жидкости нет растворенных газов.  2. Скорректируйте значения в функции "EPD" в соответствии с текущими технологическими условиями.
701	P: EXC. CURR. LIM ⚡: # 701	Достигнуто максимальное значение тока для катушек возбуждения измерительной трубки, так как некоторые характеристики жидкости, например, высокое содержание газа или твердых веществ, зашкаливают. Прибор продолжит правильно работать.	В особенности при использовании жидкостей, выделяющих газ, и/или содержащих большое количество газа рекомендуется принять следующие меры с целью увеличения давления в системе:  1. Установите прибор со стороны выпуска насоса.  2. Установите прибор в нижней точки трубопровода, по которому рабочая среда поднимается.  3. Установите ограничитель потока, например, дроссель или дроссельную шайбу, вниз по течению за прибором.
702	P: FLUID INHOM. ⚡: # 702	Контроль частоты не стабилен из-за неоднородности рабочей среды (например, растворенные газы или механические отложения).	
703	P: NOISE LIM. CH0 ⚡: # 703	Занос внутреннего аналогового сигнала на цифровой преобразователь.  Причины: – Кавитация – Крайние колебания давления – Высокая скорость газового потока	Измените или оптимизируйте технологические условия (например, снизьте скорость потока).
704	P: NOISE LIM. CH1 ⚡: # 704	Продолжение измерения по-прежнему возможно!	
705	P: FLOW LIMIT ⚡: # 705	Слишком большой объемный расход. Превышен допустимый для электронного оборудования диапазон измерения.	Сниженный расход
731	P: ADJ. ZERO FAIL !: # 731	Регулировка нулевой точки не возможна или была аннулирована.	Убедитесь, что коррекция нулевой точки осуществляется только, когда расход равен нулю ( $v = 0$ м/с). →  66



## 10.4 Ошибки процесса без появления сообщений

Признаки	Устранение неисправности
<p>Комментарий: Для устранения неисправностей вам может потребоваться изменение или коррекция настроек некоторых параметров из дерева функций. Функции, о которых упоминается в данном разделе (например, DISPLAY DAMPING), подробно рассмотрены в руководстве по описанию функций прибора.</p>	
Измеренное значение колеблется, хотя расход стабилен.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте отсутствие в технологической среде пузырьков газа.</li> <li>2. Функция "TIME CONSTANT" → увеличение значения (→ OUTPUTS / CURRENT OUTPUT / CONFIGURATION)</li> <li>3. Функция "DISPLAY DAMPING" → увеличение значения (→ USER INTERFACE / CONTROL / BASIC CONFIG.)</li> </ol>
Значение расхода отрицательно, хотя среда поступает в трубопровод.	Скорректируйте функцию "INSTALLATION DIRECTION SENSOR".
Измеренное значение или выходной сигнал с измеренным значением колеблется, например, из-за использования поршневого насоса, перистальтического насоса, диафрагменного насоса или насоса со схожими характеристиками подачи.	<p>Выполните настройку подменю "Pulsating Flow" в меню Quick Setup → 57.</p> <p>Если неисправность сохраняется, несмотря на принятые меры, необходимо установить гаситель пульсаций между насосом и измерительным прибором.</p>
Обнаружена разница между внутренним счетчиком расходомера и наружным измерительным прибором.	<p>Это вызвано в первую очередь противотоком в трубопроводе, так как выходной сигнал импульса не возможно вычесть в режиме измерения "STANDARD" или "SYMMETRY".</p> <p>Неисправность можно устранить следующим образом: Подходит для потоков с любым направлением циркуляции. Для функции "MEASURING MODE" импульсного выхода, в котором наблюдается ошибка, выберите "PULSATING FLOW".</p>
Проверьте измеренное значение на дисплее, даже если нет потока, а измерительная трубка полностью заполнена.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте отсутствие в технологической среде пузырьков газа.</li> <li>2. Включите функцию "ON-VAL. LF-CUTOFF", т. е. введите или увеличьте значение отключения при низком расходе (→ BASIC FUNCTION / PROCESSPARAMETER / CONFIGURATION).</li> </ol>
<p>Не удастся устранить неисправность или есть другая неисправность.</p> <p>В таком случае обращайтесь к представителю компании Endress+Hauser.</p>	<p>Возможны следующие варианты решения:</p> <p><b>Обращение в компанию Endress+Hauser для получения технического обслуживания</b> Обращаясь для технического обслуживания, будьте готовы предоставить следующую информацию: – Краткое описание неисправности – Характеристики на заводской табличке: код заказа и серийный номер → 7</p> <p><b>Возврат прибора в компанию Endress+Hauser</b> Необходимо выполнить важные процедуры, прежде чем отправлять расходомер в компанию Endress+Hauser → 5.</p> <p>Вместе с прибором отправьте полностью заполненное «Заявление о безопасности прибора». Вы найдете копию списка опасных материалов в конце данного руководства</p> <p><b>Замена электронного оборудования преобразователя</b> Неисправны электронные детали измерительного прибора → закажите запасные части → 92</p>

## 10.5 Реакция выходов на ошибки



### Внимание!

Режим защищенных отказов для счетчиков, токовых, импульсных и частотных выходов можно настроить с помощью различных функций в дереве функций. Более подробную информацию об этом вы найдете в руководстве по описанию функций прибора.

Вы можете использовать возврат к положительному нулю для настройки сигналов токового, импульсного выходов и выхода состояния на исходные значения, например при остановке измерения во время очистки трубопровода. Эта функция имеет приоритет над всеми остальными функциями прибора. Имитация, например, блокируется.

Режим защищенных отказов для выходов и счетчиков		
	Обнаружена ошибка процесса/системы	Активирована функция возврата положительного нуля
<p> Осторожно! Предупреждающие сообщения об ошибке в процессе или в системе ни при каких условиях не оказывают влияния на входы и выходы. См. информацию на →  39</p>		
Токовый выход	<p><b>MIN. CURRENT</b> Токовый выход будет настроен на нижнее значение аварийного сигнала в зависимости от настройки функции CURRENT SPAN (см. руководство по описанию функций прибора).</p> <p><b>MAX. CURRENT</b> Токовый выход будет настроен на нижнее значение аварийного сигнала в зависимости от настройки функции CURRENT SPAN (см. руководство по описанию функций прибора).</p> <p><b>HOLD VALUE</b> Индикация измененного значения на основе последнего сохраненного значения, предшествующего появлению ошибки.</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> Индикация измеренного значения на основе текущего измерения расхода. Неполадка игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Импульсный выход	<p><b>FALLBACK VALUE</b> Сигнальный выход → нет импульсов</p> <p><b>HOLD VALUE</b> Последнее значение (предшествующее сообщению об ошибке) в качестве выходного сигнала.</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> Ошибка игнорируется, т. е. выходной сигнал содержит измеренное значение в нормальных условиях на основании непрерывного измерения расхода.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Частотный выход	<p><b>FALLBACK VALUE</b> Сигнальный выход → 0 Гц</p> <p><b>FAILSAFE VALUE</b> Выходной сигнал частоты, заданный в параметрах функции FAILSAFE VALUE.</p> <p><b>HOLD VALUE</b> Последнее значение (предшествующее сообщению об ошибке) в качестве выходного сигнала.</p> <p><b>ACTUAL VALUE</b> Ошибка игнорируется, т. е. выходной сигнал содержит измеренное значение в нормальных условиях на основании непрерывного измерения расхода.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Релейный выход	<p>В случае ошибки или сбоя электропитания: реле → обесточивается</p> <p>В руководстве по описанию функций прибора вы найдете подробную информацию о переключаемых обратных сигналах реле для различных параметров, например, сообщение об ошибке, направление потока, функция обнаружения пустого трубопровода (EPD), верхний предел измерений и т. д.</p>	Никакого влияния на выход реле

Режим защищенных отказов для выходов и счетчиков		
	Обнаружена ошибка процесса/системы	Активирована функция возврата положительного нуля
Сумматор	<p>STOP Работа счетчиков приостанавливается до устранения неисправности.</p> <p>ACTUAL VALUE Неполадка игнорируется. Счетчик продолжает счет исходя из текущего значения измеряемого расхода.</p> <p>HOLD VALUE Счетчик продолжает считать расход на основе последнего действительного (до возникновения неисправности) значения расхода.</p>	Счетчик останавливается

## 10.6 Запасные части

Предыдущие разделы были посвящены детальному описанию поиска неисправностей → [82](#)

Кроме того, сам прибор помогает в поиске неисправностей посредством автодиагностики и регистрации сообщений об ошибках.

Для устранения неисправности может потребоваться замена поврежденных деталей на новые. На рисунке ниже вы найдете полный список запасных частей.



**Внимание!**

Вы можете приобрести запасные части непосредственно у представителя компании Endress+Hauser, сообщив ему серийный номер, указанный на заводской табличке преобразователя → [7](#).

Запасные части предлагаются в комплектах и состоят из:

- Запасная часть
- Дополнительные детали, мелкие детали (резьбовой крепеж и т. д.)
- Инструкции по монтажу
- Упаковка

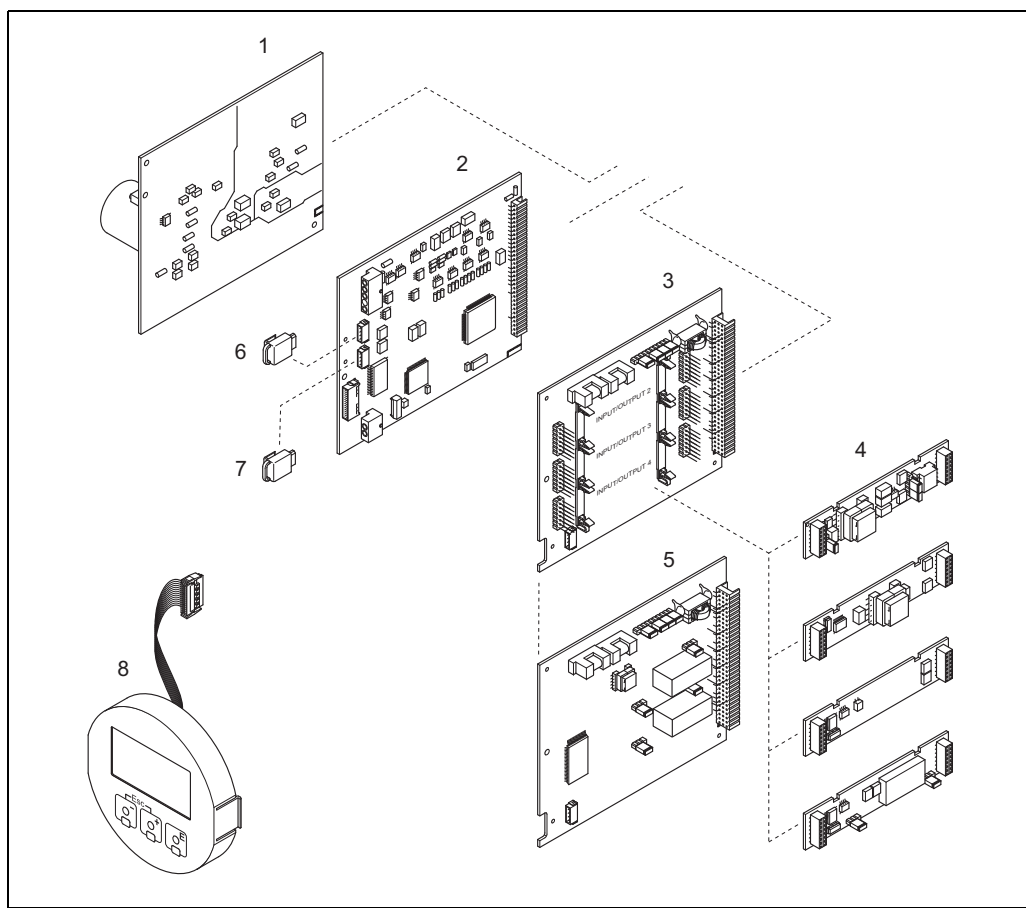


Рис. 41: Запасные части для преобразователя 84 (погружной корпус и корпус с настенным монтажом)

- 1 плата блока питания (85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока)
- 2 плата усилителя
- 3 плата ввода/вывода (блок COM), универсальная адресация
- 4 сменные субблоки ввода/вывода; структура изделия → [79](#)
- 5 плата ввода/вывода (блок COM), постоянная адресация
- 6 S-DAT (устройство хранения данных датчика)
- 7 T-DAT (устройство хранения данных преобразователя)
- 8 дисплей

## 10.6.1 Снятие и установка печатных плат

### Погружной корпус



#### Предупреждение!



- Опасность поражения электрическим током!  
Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.
- Опасность повреждения электронных деталей (ESD-защита).  
Статическое электричество может повредить электронные детали или повлиять на их функциональность. Устанавливайте прибор на заземленной поверхности, специально предназначенной для монтажа приборов, чувствительных к электростатическому электричеству!
- Если вы не можете гарантировать диэлектрическую прочность измерительного прибора Proline за счет соединительного провода, необходимо выполнить проверку в соответствии с инструкциями производителя.

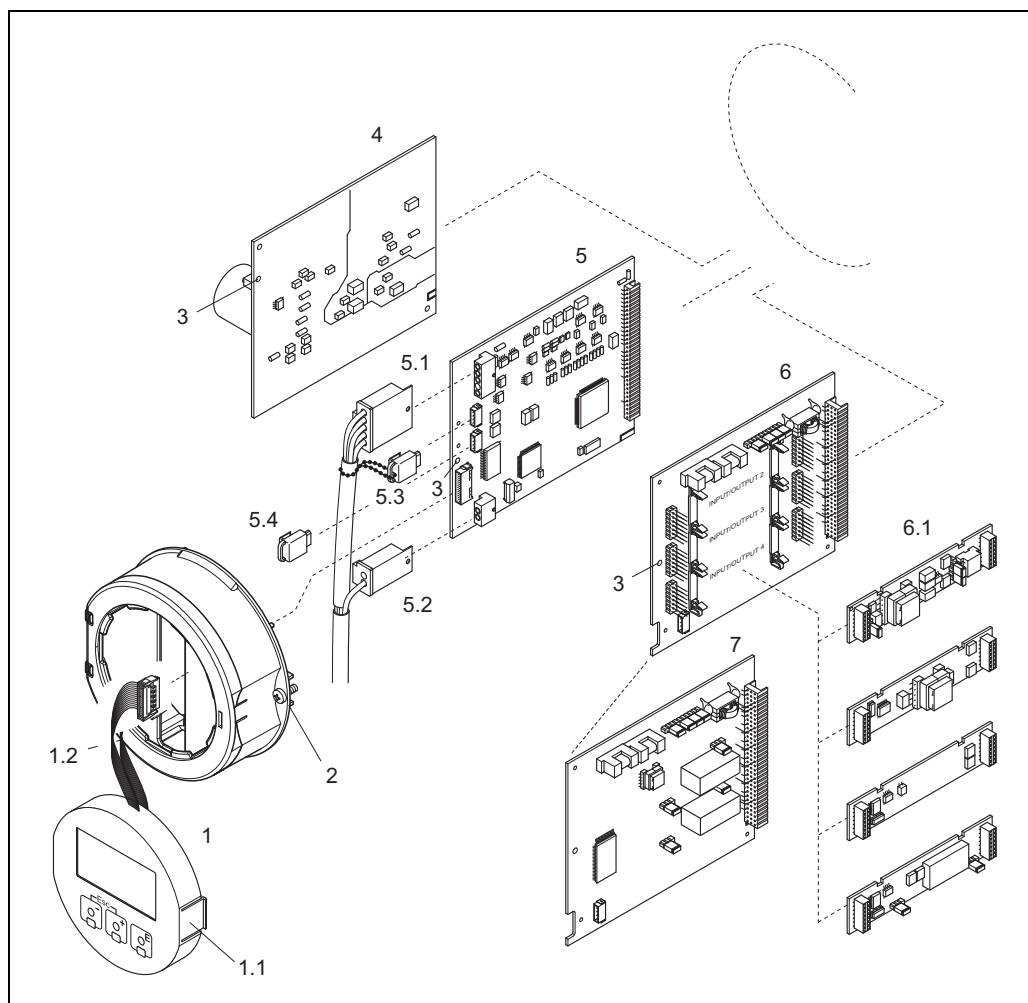


#### Осторожно!

Используйте только оригинальные запасные части производства компании Endress+Hauser.

→  42, снятие и установка:

1. Отверните крышку отделения для электронных модулей на корпусе преобразователя.
  2. Демонтируйте встроенный дисплей (1) следующим образом:
    - Зажмите лепестки (1.1) сбоку и снимите дисплей.
    - Отсоедините ленточный кабель (1.2) дисплея от платы усилителя.
  3. Открутите винты и снимите крышку (2) с отсека для электронного оборудования.
  4. Снимите плату силового блока (4) и плату ввода/вывода (6, 7):  
Вставьте тонкий штифт в отверстие (3), специально предназначенное для этой цели, и вытащите плату из держателя.
  5. Снимите субблоки (6.1):  
Для снятия субблоков (входов/выходов) с платы ввода/вывода никакие инструменты не требуются. Для установки инструменты также не требуются.
-  **Осторожно!**  
На плате ввода/вывода допустима установка только некоторых комбинаций субблоков →  30.  
Отдельные разъемы промаркированы и соответствуют определенным клеммам в отсеке для подсоединения преобразователя:
- Разъем "INPUT / OUTPUT 2" = клеммы 24/25  
 Разъем "INPUT / OUTPUT 3" = клеммы 22/23  
 Разъем "INPUT / OUTPUT 4" = клеммы 20/21
6. Снятие платы усилителя (5):
    - Отсоедините разъем сигнального провода датчика (5.1) вместе с S-DAT (5.3) от платы.
    - Аккуратно отсоедините провод тока возбуждения (5.2) от платы, не надо раскачивать его вперед/назад.
    - Вставьте тонкий штифт в отверстие (3), специально предназначенное для этой цели, и вытащите плату из держателя.
  7. Монтаж производится в обратной последовательности.



a0006364

Рис. 42: Погружной корпус: снятие и установка печатных плат

- 1 встроенный дисплей
- 1.1 фиксатор
- 1.2 ленточный кабель (дисплей)
- 2 винты крышки отсека для электронного оборудования
- 3 отверстие для установки/снятия плат
- 4 плата силового блока
- 5 плата усилителя
- 5.1 сигнальный кабель (датчик)
- 5.2 кабель тока возбуждения (датчик)
- 5.3 S-DAT (устройство хранения данных датчика)
- 5.4 T-DAT (устройство хранения данных преобразователя)
- 6 плата ввода/вывода (универсальное назначение)
- 6.1 сменные субблоки (вход состояния и токовый вход, токовый выход, частотный выход и выход реле)
- 7 плата ввода/вывода (постоянное назначение)

### Корпус для настенного монтажа



#### Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током!  
Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.
- Опасность повреждения электронных деталей (ESD-защита).  
Статическое электричество может повредить электронные детали или повлиять на их функциональность. Устанавливайте прибор на заземленной поверхности, специально предназначенной для монтажа приборов, чувствительных к электростатическому электричеству!
- Если вы не можете гарантировать диэлектрическую прочность измерительного прибора Proline за счет соединительного провода, необходимо выполнить проверку в соответствии с инструкциями производителя.



#### Осторожно!


Используйте только оригинальные запасные части производства компании Endress+Hauser.

→  43, снятие и установка:

1. Ослабьте крепление винтов и откиньте шарнирную крышку (1) корпуса.
2. Открутите винты, крепящие блок электронного оборудования (2). Затем поднимите блок электронного оборудования и вытащите его вперед как можно дальше из настенного корпуса.
3. Отсоедините следующие разъемы от платы усилителя (7):
  - Разъем сигнального провода датчика (7.1) включая S-DAT (7.3)
  - Отсоедините кабель тока возбуждения (7.2). Аккуратно отсоедините разъем, не надо раскачивать его вперед/назад.
  - Разъем ленточного кабеля (3) дисплея.
4. Снимите крышку (4) с отсека для электронного оборудования, открутив винты.
5. Снимите платы (6, 7, 8, 9):  
Вставьте тонкий штифт в отверстие (5), специально предназначенное для этой цели, и вытащите плату из держателя.
6. Снимите субблоки (8.1):  
Для снятия субблоков (входов/выходов) с платы ввода/вывода никакие инструменты не требуются. Для установки инструменты также не требуются.



#### Осторожно!

На плате ввода/вывода допустима установка только некоторых комбинаций субблоков →  30.

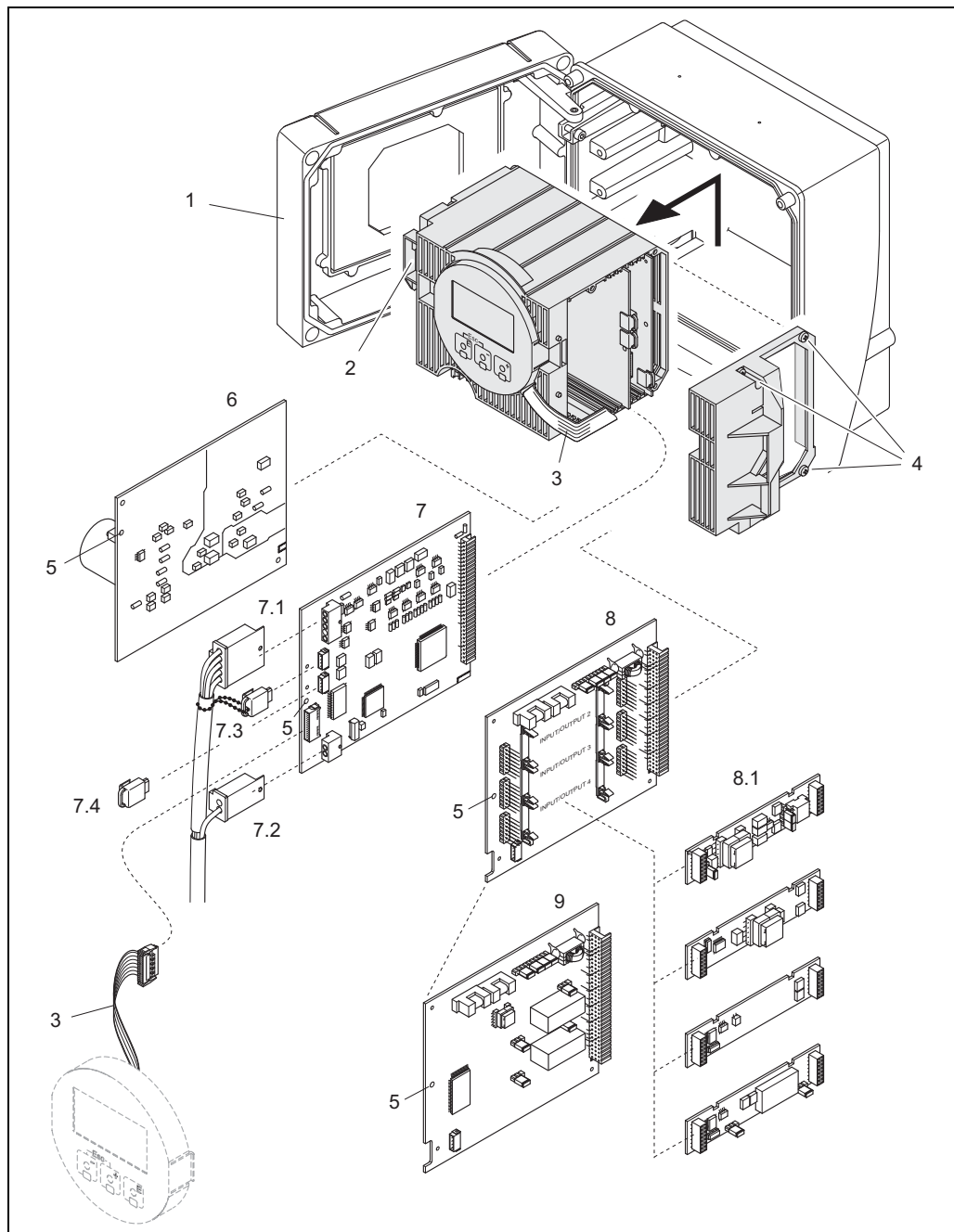
Отдельные разъемы промаркированы и соответствуют определенным клеммам в отсеке для подсоединения преобразователя:

Разъем "INPUT / OUTPUT 2" = клеммы 24/25

Разъем "INPUT / OUTPUT 3" = клеммы 22/23

Разъем "INPUT / OUTPUT 4" = клеммы 20/21

7. Монтаж производится в обратной последовательности.



a0006365

Рис. 43: Корпус с настенным монтажом: снятие и установка печатных плат

- 1 крышка корпуса
- 2 блок электронного оборудования
- 3 ленточный кабель (дисплей)
- 4 винты крышки отсека для электронного оборудования
- 5 отверстие для установки/снятия плат
- 6 плата силового блока
- 7 плата усилителя
  - 7.1 сигнальный кабель (датчик)
  - 7.2 кабель тока возбуждения (датчик)
  - 7.3 S-DAT (устройство хранения данных датчика)
  - 7.4 T-DAT (устройство хранения данных преобразователя)
- 8 плата ввода/вывода (универсальное назначение)
  - 8.1 сменные субблоки (вход состояния и токовый вход, токовый выход, частотный выход и выход реле)
- 9 плата ввода/вывода (постоянное назначение)



### 10.6.2 Замена предохранителя прибора





**Предупреждение!**

Опасность поражения электрическим током!

Токопроводящие компоненты находятся под опасным напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электронных компонентов, обязательно отключите электропитание.

Главный предохранитель установлен на плате силового блока →  44.

Замена предохранителя выполняется следующим образом:

1. Отключите электропитание.
2. Снимите плату силового блока →  93 или →  95
3. Снимите защитную заглушку (1) и замените предохранитель (2).  
Используйте только предохранители следующего типа:
  - 20–55 В перем. тока/16–62 В пост. тока: →2,0 А, медленно перегорающий/250 В; 5,2 x 20 мм
  - Питание 85–260 В перем. тока → 0,8 А, медленно перегорающий/250 В; 5,2 x 20 мм
  - Приборы во взрывобезопасном исполнении → см. специальную документацию по приборам во взрывобезопасном
4. Монтаж производится в обратной последовательности.



**Осторожно!**

Используйте только оригинальные запасные части производства компании Endress+Hauser.

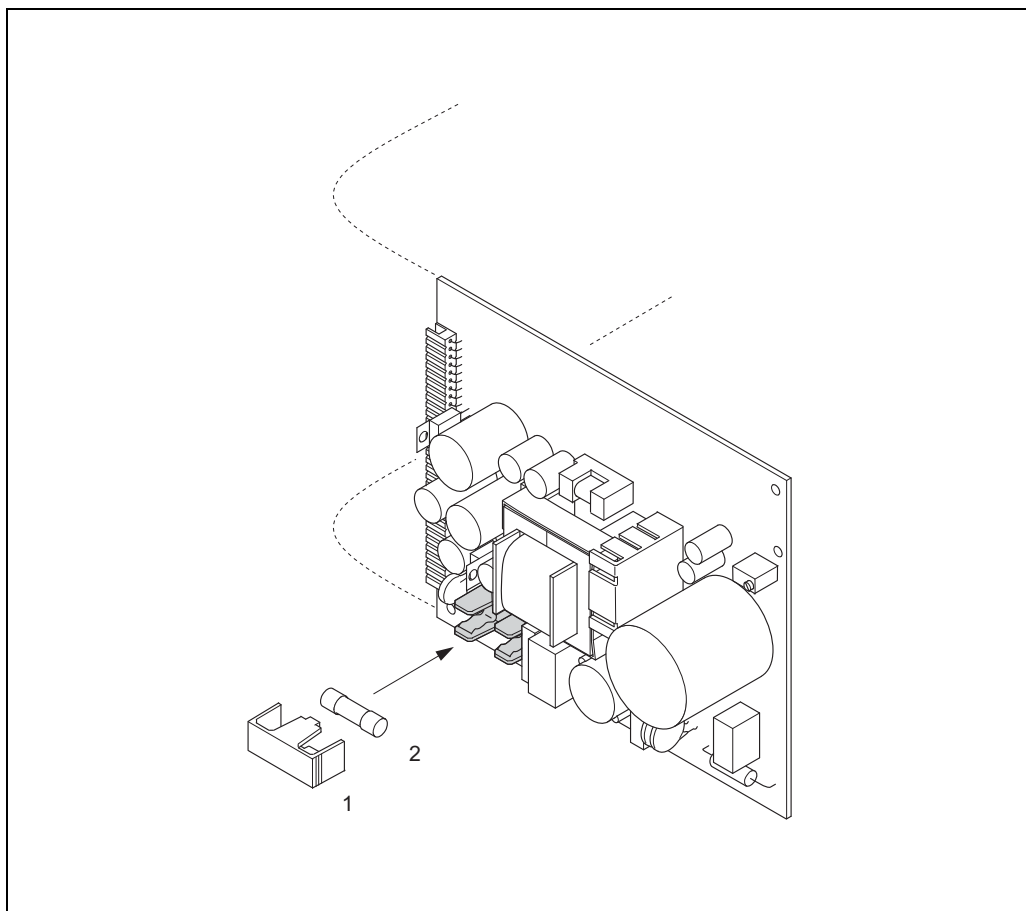


Рис. 44: Замена предохранителя на плате силового блока

- 1 защитная заглушка
- 2 предохранитель прибора

## 10.7 Возврат



**Осторожно!**

Не отправляйте прибор, если нет абсолютной уверенности в полном удалении остатков опасных веществ, например, вещество попало в трещины или впиталось в пластмассу.

Затраты на утилизацию отходов и медицинское обслуживание вследствие получения травм (ожогов и т. д.) из-за неправильной очистки будет оплачивать владелец/оператор оборудования.

Для возврата измерительного прибора в компанию Endress+Hauser с целью ремонта или калибровки необходимо выполнить следующее:

- Не забудьте приложить полностью заполненную декларацию безопасности. Только при наличии заполненного заявления сотрудники компании Endress+Hauser осуществят транспортировку и ремонт прибора.
- При необходимости приложите специальные указания по обращению с прибором, например, бюллетень по технике безопасности в соответствии с ЕС REACH № 1907/2006.
- Удалите все отложения. Особое внимание уделите канавкам под уплотнение и щелям, в них могут скапливаться опасные вещества. Это особенно важно, если прибор использовался в жидких средах, опасных для здоровья, например, взрывоопасных, ядовитых, едких или канцерогенных.



**Внимание!**

Бланк декларации о безопасности вы найдете в конце данного руководства.

## 10.8 Утилизация

Соблюдайте законодательные нормы страны вашего проживания!

## 10.9 Версии программного обеспечения

Дата	Версия ПО	Изменения ПО	Документация
10.2012	3.01.XX	–	71197492/14.12
03.2012		Новый датчик: Promass O, Promass X	71157207/13.11
01.2010		Новые функции <ul style="list-style-type: none"> <li>• История калибровок</li> <li>• Функция "Life zero"</li> </ul>	71111276/03.10
09.2008	3.00.XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Новые аппаратные средства усилителя</li> <li>• Расширенный диапазон измерений для газа</li> <li>• Новый SIL</li> </ul>	71082989/09.08
10.2006	2.02.XX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Выбираемое фазовое смещение</li> <li>• Общая (США) и выборочная (Европа) блокировка в режиме измерения для коммерческого учета</li> <li>• Общие функции прибора</li> </ul>	71035269/12.06
11.2004	2.00.XX	Оригинальная версия ПО  Совместимость с: - Fieldtool - HART Communicator DXR 375 Версия 06, DD 1	50108928/09.08

# 11 Технические характеристики

## 11.1 Краткий список технических характеристик

### 11.1.1 Сферы использования

→ 4

### 11.1.2 Функции и конструкция прибора

Принцип измерения      Измерение массового расхода по принципу действия Кориолисовых сил

Измерительная система      → 7

### 11.1.3 Вход

Измеряемая переменная

- Массовый расход (пропорционален разнице фаз между двумя датчиками, смонтированными в измерительной трубке для регистрации фазового сдвига во время колебаний)
- Плотность жидкости (пропорциональная резонансной частоте измерительной трубки)
- Температура жидкости (с помощью датчиков температуры)/(не подходит при измерении для коммерческого учета)

Диапазон измерения (не в режиме для коммерческого учета)

*Диапазон измерений для жидкостей*

DN		Диапазон от максимума до минимума (жидкости) $\dot{m}_{\text{мин.}(F)} - \dot{m}_{\text{макс.}(F)}$	
[мм]	[дюйм.]		
2	1/12	0–100 кг/ч	0–3.7 фнт/мин
4	1/8	0–450 кг/ч	0–16.5 фнт/мин
8	3/8	0–2000 кг/ч	0–73.5 фнт/мин
15	½	0–6500 кг/ч	0–238 фнт/мин
25	1	0–18000 кг/ч	0–660 фнт/мин
40	1 ½	0–45000 кг/ч	0–1650 фнт/мин
50	2	0–70000 кг/ч	0–2570 фнт/мин
80	3	0–180000 кг/ч	0–6600 фнт/мин
100	4	0–350000 кг/ч	0–12860 фнт/мин
150	6	0–800000 кг/ч	0–29400 фнт/мин
250	10	0–2200000 кг/ч	0–80860 фнт/мин
350	14	0–4100 кг/ч	0–4520 амер. т/ч

*Диапазон измерений для газов, общая информация*

Максимум и минимум зависят от плотности газа.  
Используйте нижеприведенную формулу для расчета верхнего предела измерений:

$$\dot{m}_{\text{макс.}(G)} = \dot{m}_{\text{макс.}(F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [кг/м}^3 \text{ (фнт/фт}^3\text{)]}$$

$\dot{m}_{\text{макс.}(G)}$  = макс. верхний предел измерения для газа [кг/ч (фнт/мин)]

$\dot{m}_{\text{макс.}(F)}$  = макс. верхний предел измерения для жидкости [кг/ч (фнт/мин)]

$\rho_{(G)}$  = плотность газа в [кг/м<sup>3</sup> (фнт/фт<sup>3</sup>)] для технологических условий

В данном примере  $\dot{m}_{\text{макс.}(G)}$  не может быть больше  $\dot{m}_{\text{макс.}(F)}$

*Диапазон измерений для газов (Promass F, O):*

DN		x
[мм]	[дюйм.]	
8	3/8	60
15	1/2	80
25	1	90
40	1 1/2	90
50	2	90
80	3	110
100	4	130
150	6	200
250	10	200

*Диапазон измерения для газов (Promass A)*

DN		x
[мм]	[дюйм.]	
2	1/12"	32
4	1/8"	32

*Диапазон измерения для газов (Promass X)*

DN		x
[мм]	[дюйм.]	
350	14	200


*Пример расчета для газа:*

- Тип датчика: Promass F, DN 50
- Газ: воздух плотностью 60,3 кг/м<sup>3</sup> (при 20 °C и 50 бар)
- Диапазон измерения (жидкость): 70 000 кг/ч
- x = 90 (для Promass F DN 50)

Макс. предел измерений:

$$\dot{m}_{\text{макс.}(G)} = \dot{m}_{\text{макс.}(F)} \cdot \rho_{(G)} \div x \text{ [кг/м}^3 \text{]} = 70\,000 \text{ кг/ч} \cdot 60,3 \text{ кг/м}^3 \div 90 \text{ кг/м}^3 = 46\,900 \text{ кг/ч}$$

*Рекомендованные максимальные пределы измерений*

См. информацию в →  116 ("Limiting flow")

Диапазон измерения (в режиме для коммерческого учета с сертификацией РТР)

Ниже приведен пример использования прибора, имеющего сертификат РТВ, выданный Национальным институтом метрологии Германии, (жидкость, кроме воды)

*Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass F)*

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]	[кг]	[фнт]
8	3/8	от 1.5 до 30	от 3.3075 до 66.15	0.5	1.10
15	1/2	от 5 до 100	от 11.025 до 220.5	2	4.41
25	1	от 15 до 300	от 33.075 до 661.5	5	11.0
40	1 1/2	от 35 до 700	от 77.175 до 1543.5	20	44.1
50	2	от 50 до 1000	от 110.25 до 2205.0	50	110.25
80	3	от 150 до 3000	от 330.75 до 6615.0	100	220.50
100	4	от 200 до 4500	от 441.00 до 9922.5	200	441.00
150	6	от 350 до 12000	от 771.75 до 26460	500	1102.5
250	10	от 1500 до 35000	от 3307.5 до 77175	1000	2205.0

*Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass A)*

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]	[кг]	[фнт]
2	1/12	от 0.1 до 2	от 0.2205 до 4.410	0.05	0.110
4	1/8	от 0.4 до 8	от 0.8820 до 17.64	0.20	0.0528

*Диапазон измерения объемного расхода жидкостей (также LPG) (Promass F):*

DN		Объемный расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[л/мин]	[галл./ч]	[л]	[галл.]
8	3/8	от 1.5 до 30	от 23.76 до 475.20	0.5	0.132
15	1/2	от 5 до 100	от 79.20 до 1584.0	2.0	0.528
25	1	от 15 до 300	от 237.6 до 4752.0	5.0	1.320
40	1 1/2	от 35 до 700	от 554.4 до 11088	20	5.280
50	2	от 50 до 1000	от 792.0 до 15840	50	13.20
80	3	от 150 до 3000	от 2376 до 47520	100	26.40
100	4	от 200 до 4500	от 3168 до 71280	200	52.80
150	6	от 350 до 12000	от 5544 до 190080	500	132.0
250	10	от 1500 до 35000	от 23760 до 554400	1000	264.0

*Диапазон измерения объемного расхода жидкостей (также LPG) (Promass A):*

DN		Объемный расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[л/мин]	[галл./ч]	[л]	[галл.]
2	1/12	от 0.1 до 2	от 1.52 до 31.680	0.05	0.0132
4	1/8	от 0.4 до 8	от 6.34 до 126.72	0.20	0.0528

**Внимание!**

Информацию о других разрешениях → см. соответствующий сертификат.

Диапазон измерения при коммерческом учете сертификат MI-005

Ниже приведен пример использования прибора, имеющего сертификат MI-005 (жидкость, кроме воды)

*Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass F)*

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]	[кг]	[фнт]
8	3/8	от 1.5 до 30	от 3.3075 до 66.15	2	4.41
15	1/2	от 5 до 100	от 11.025 до 220.5	2	4.41
25	1	от 15 до 300	от 33.075 до 661.5	5	11.0
40	1 1/2	от 35 до 700	от 77.175 до 1543.5	20	44.1
50	2	от 50 до 1000	от 110.25 до 2205.0	50	110.25
80	3	от 150 до 3000	от 330.75 до 6615.0	100	220.50
100	4	от 200 до 4500	от 441.00 до 9922.5	200	441.00
150	6	от 350 до 12000	от 771.75 до 26460	500	1102.5
250	10	от 1500 до 35000	от 3307.5 до 77175	1000	2205.0

**Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass A)**

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]	[кг]	[фнт]
2	1/12	от 0.1 до 2	от 0.2205 до 4.410	0.05	0.110
4	1/8	от 0.4 до 8	от 0.8820 до 17.64	0.20	0.0528

*Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass X)*

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[т/ч]	[амер. т/ч]	[кг]	[фнт]
350	14	от 90 до 3500	от 100 до 3850	1000	2210

*Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass O)*

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]	[кг]	[фнт]
80	3	от 150 до 3000	от 330.75 до 6615.0	100	220.50
100	4	от 200 до 4500	от 441.00 до 9922.5	200	441.00
150	6	от 350 до 12000	от 771.75 до 26460	500	1102.5

*Диапазон измерения объемного расхода жидкостей (Promass F)*

DN		Объемный расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[л/мин]	[галл./ч]	[л]	[галл.]
8	3/8	от 1.5 до 30	от 23.76 до 475.20	2.0	0.528
15	1/2	от 5 до 100	от 79.20 до 1584.0	2.0	0.528
25	1	от 15 до 300	от 237.6 до 4752.0	5.0	1.320
40	1 1/2	от 35 до 700	от 554.4 до 11088	20	5.280
50	2	от 50 до 1000	от 792.0 до 15840	50	13.20
80	3	от 150 до 3000	от 2376 до 47520	100	26.40
100	4	от 200 до 4500	от 3168 до 71280	200	52.80
150	6	от 350 до 12000	от 5544 до 190080	500	132.0
250	10	от 1500 до 35000	от 23760 до 554400	1000	264.0

*Диапазон измерения массового расхода жидкостей (Promass A)*

DN		Массовый расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]	[кг]	[фнт]
2	1/12	от 0.1 до 2	от 0.2205 до 4.410	0.05	0.110
4	1/8	от 0.4 до 8	от 0.8820 до 17.64	0.20	0.0528

*Диапазон измерения объемного расхода жидкостей (Promass X)*

DN		Объемный расход $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[м <sup>3</sup> /ч]	[галл./ч]	[л]	[галл.]
350	14	от 90 до 3500	от 23760 до 924600	1000	264

*Диапазон измерения объемного расхода жидкостей (Promass O)*

DN		Объемный расход (жидкости) $Q_{\text{мин.}} - Q_{\text{макс.}}$		Минимальное измеряемое количество	
[мм]	[дюйм.]	[л/мин]	[галл./ч]	[л]	[галл.]
80	3	от 150 до 3000	от 2376 до 47520	100	26.40
100	4	от 200 до 4500	от 3168 до 71280	200	52.80
150	6	от 350 до 12000	от 5544 до 190080	500	132.0



**Внимание!**  
Информацию о других разрешениях → см. соответствующий сертификат.

Диапазон рабочего расхода

Свыше 20 : 1 для прибора, прошедшего экспертизу

Входной сигнал

Вход состояния (дополнительный вход):

$U = 3-30$  В пост. тока,  $R_i = 5$  к $\Omega$ , с гальванической развязкой.

Настраиваемый для: сброса счетчика, возврат положительного нуля, сброс сообщения об ошибке, регулировка нулевой точки начала

### 11.1.4 Выход

#### Выходной сигнал

##### *Токовый выход*

Активный/пассивный по выбору, с гальванической развязкой, временная константа по выбору (0,05–100 с), верхний диапазон измерения по выбору, коэффициент температуры: как правило, 0,005 % от врхн. прдла изм./°C, разрешение: 0,5  $\mu$ A

- Активный: 0/4–20 мА,  $R_L < 700 \Omega$  (для HART:  $R_L \geq 250 \Omega$ )
  - Пассивный: 4–20 мА; напряжение питания  $V_S$  18–30 В пост. тока;  $R_i \geq 150 \Omega$
- от врхн. прдла изм. = от верхнего предела измерения

##### *Импульсный/частотный выход*

Для измерения при коммерческом учете, два импульсных выхода, с фазовым смещением.

Пассивный, с гальванической развязкой, открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА

- Частотный выход:  
Конечная частота 2–10000 Гц ( $f_{\text{макс.}} = 12500$  Гц), коэф. вкл/выкл 1:1, макс. длительность импульса 2 с.  
В режиме импульсных выходных сигналов с фазовым сдвигом конечная частота ограничена макс. значением 5000 Гц.
- Импульсный выход:  
Значение импульса и полярность импульса по выбору, настраиваемая длина импульса (0,05–2000 мс)

#### Аварийный сигнал

##### *Токовый выход*

Режим защищенных отказов по выбору (например, в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43)

##### *Импульсный/частотный выход*

Режим защищенных отказов по выбору

##### *Релейный выход*

В случае ошибки или сбоя электропитания обесточивается

#### Переключающий выход

##### *Релейный выход*

Нормально замкнутый (NC или break) или нормально разомкнутый (NO или make) свободные контакты (заводская настройка: нормально разомкнутый), макс. 30 В/0,5 А перем. тока; 60 В/0,1 А пост. тока, с гальванической развязкой.

#### Загрузка

См. "Выходной сигнал"

#### Отсечка расхода по нижнему пределу

Точки переключения для отключения при низком расходе по выбору.


DN		Отключение при низком расходе/заводские настройки ( $v \sim 0,04$ м/с)	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]
2	1/12	0.40	0.015
4	1/8	1.80	0.066
8	3/8	8.00	0.300
15	1/2	26.0	1.000
25	1	72.0	2.600
40	1 1/2	180	6.600
50	2	300	11.00



DN		Отключение при низком расходе/заводские настройки ( $v \sim 0,04$ м/с)	
[мм]	[дюйм.]	[кг/мин]	[фнт/мин]
80	3	720	26.00
100	4	1200	44.00
150	6	2600	95.00
250	10	7200	260.0
350	14	13000	478.0

Гальваническая развязка Все цепи для входов, выходов и цепи питания имеют гальваническую развязку.

### 11.1.5 Электропитание

Электрические соединения →  27


Напряжение питания 85–260 В перем. тока, 45–65 Гц  
20–55 В перем. тока, 45–65 Гц  
от 16 до 62 В пост. тока

Кабельные вводы Провод питания и сигнальный провод (входы/выходы):

- Кабельный ввод M20 × 1.5 (8–12 мм/0.31–0.47 дюйм.)
- Резьбовые отверстия для кабельных вводов, 1/2" NPT, G 1/2"

Соединительный кабель для прибора в дистанционном исполнении:

- Кабельный ввод M20 × 1.5 (8–12 мм/0.31–0.47 дюйм.)
- Резьбовые отверстия для кабельных вводов, 1/2" NPT, G 1/2"

Технические характеристики проводов Раздельный вариант →  28

Потребляемая мощность Перем. ток: <15 ВА (включая датчик)  
Пост. ток: <15 Вт (включая датчик)

Ток включения

- Макс. 13,5 А (< 50 мс) при 24 В пост. тока
- Макс. 3 А (< 5 мс) при 260 В перем. тока

Неисправности системы электропитания Цикл питания длительностью 1 минута:

- EEPROM или HistoROM T-DAT сохраняет данные измерительной системы при сбое питания.
- HistoROM/S-DAT: съемное устройство хранения данных, которое хранит данные датчика (номинальный диаметр, серийный номер, калибровочный фактор, нулевая точка и т. д.)

Уравнивание потенциалов Никакие меры не требуются.  
Для взрывобезопасного оборудования → см. прилагающуюся специальную документацию

### 11.1.6 Рабочие характеристики

Эталонные условия эксплуатации


- Пределы погрешностей по ISO/DIN 11631
- Вода, как правило, от +15 до +45 °C (от +59 до +113 °F); 2–6 бар (29–87 фнт/кв.дюйм)
- Данные по протоколу калибровки  $\pm 5$  °C ( $\pm 9$  °F) и  $\pm 2$  бар ( $\pm 29$  фнт/кв.дюйм)
- Точность на основе данных, полученных на контрольных стендах официально уполномоченных организаций в соответствии с ISO 17025


Характеристики производительности Promass A

от пкз = от показания;  $1 \text{ г/см}^3 = 1 \text{ кг/л}$ ; T = температура среды

#### Макс. погрешность измерения

Следующие значения относятся к импульсному/частотному выходу. Дополнительная погрешность измерения токового выхода, как правило, составляет  $\pm 5 \mu\text{A}$ .

Основы конструкции →  107.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  $\pm 0,10$  % от пкз
- Массовый расход (газы):  $\pm 0,50$  % от пкз
- Плотность (жидкости)
  - Эталонные условия:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$
  - Калибровка плотности по месту эксплуатации:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$  (действительно после калибровки плотности по месту эксплуатации в технологических условиях)
  - Стандартная калибровка плотности:  $\pm 0,02 \text{ г/см}^3$  (действительно во всем диапазоне температуры и плотности →  116)
  - Специальная калибровка плотности:  $\pm 0,002 \text{ г/см}^3$  (опция, допустимый диапазон: от +5 до +80 °C (от +41 до +176 °F) и от 0,0 до 2,0  $\text{г/см}^3$ )
- Температура:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0,005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

#### Стабильность нулевой точки

DN		Макс. верхний предел измерений		Стабильность нулевой точки	
[мм]	[дюйм.]	[кг/ч] или [л/ч]	[фнт/мин]	[кг/ч] или [л/ч]	[фнт/мин]
2	1/12	100	3.70	0.0050	0.00018
4	1/8	450	16.5	0.0225	0.0008

#### Пример макс. погрешности измерения

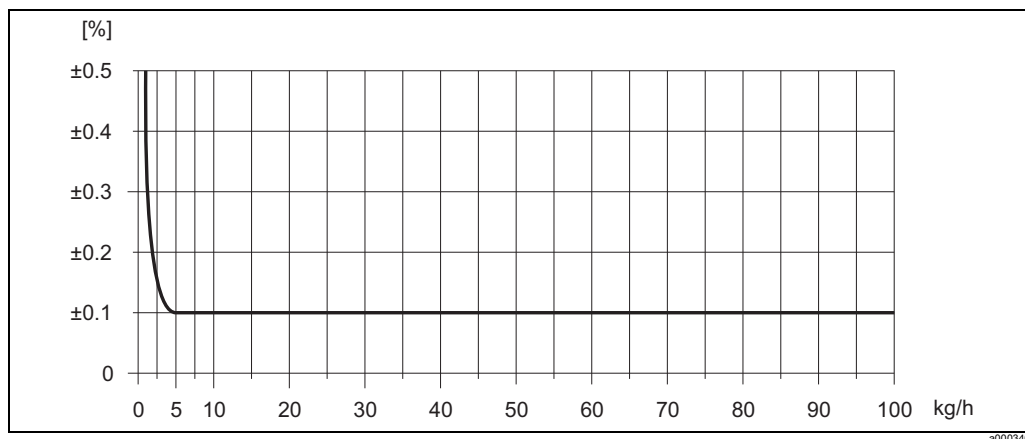



Рис. 45: Макс. погрешность измерения в % от пкз (пример: Promass A, DN 2)

*Значения расхода (пример)*

Перенастройка диапазона	Расход		Макс. погрешность измерения [% от пкз]
	[кг/мин]	[фнт/мин]	
250:1	0.4	0.0147	1.250
100:1	1.0	0.0368	0.500
25:1	4.0	0.1470	0.125
10:1	10	0.3675	0.100
2:1	50	1.8375	0.100

Основы конструкции →  107.

*Повторяемость*

Основы конструкции →  107.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  $\pm 0,05$  % от пкз
- Массовый расход (газы):  $\pm 0,25$  % от пкз
- Плотность (жидкости):  $\pm 0,00025$  г/см<sup>3</sup>
- Температура:  $\pm 0,25$  °C  $\pm 0,0025 \cdot T$  °C;  $\pm 0,5$  °F  $\pm 0,0015 \cdot (T - 32)$  °F

*Влияние температуры среды*

Если есть разница между температурой для корректировки нулевой точки и температурой процесса, стандартная погрешность измерения датчика равна  $\pm 0,0002$  % от верхнего предела измерений / °C ( $\pm 0,0001$  % от верхнего предела измерений / °F).

*Влияние давления среды*

Разница между давлением калибровки и давлением процесса на точность влияния не оказывает.

*Основы конструкции*


В зависимости от расхода:


- Расход  $\geq$  Стабильность нулевой точки  $\div$  (точность  $\div$  100)
  - Макс. погрешность измерения:  $\pm$ точность в % от пкз
  - Повторяемость:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  Точность в % от пкз
- Расход  $<$  Стабильность нулевой точки  $\div$  (точность  $\div$  100)
  - Макс. погрешность измерения:  $\pm$  (стабильность нулевой точки  $\div$  измеренное значение)  $\cdot$  100 % от пкз
  - Повторяемость:  $\pm \frac{1}{2} \cdot$  (стабильность нулевой точки  $\div$  измеренное значение)  $\cdot$  100 % от пкз

Точность для	
Массового расхода жидкостей	0.10
Объемного расхода жидкостей	0.10
Массового расхода газов	0.50

Характеристики  
производительности  
Promass Fот пкз = от показания;  $1 \text{ г/см}^3 = 1 \text{ кг/л}$ ; T = температура среды**Макс. погрешность измерения**

Следующие значения относятся к импульсному/частотному выходу.  
Дополнительная погрешность измерения токового выхода, как правило, составляет  $\pm 5 \text{ }\mu\text{A}$ .

Основы конструкции →  110.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  
 $\pm 0,05 \%$  от пкз (PremiumCal, для массового расхода)  
 $\pm 0,10 \%$  от пкз.
- Массовый расход (газы):  $\pm 0,35 \%$  от пкз
- Плотность (жидкости)
  - Эталонные условия:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$
  - Калибровка плотности по месту эксплуатации:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$   
(действительно после калибровки плотности по месту эксплуатации в технологических условиях)
  - Стандартная калибровка плотности:  $\pm 0,01 \text{ г/см}^3$   
(действительно во всем диапазоне температуры и плотности →  116)
  - Специальная калибровка плотности:  $\pm 0,001 \text{ г/см}^3$   
(опция, допустимый диапазон: от  $+5$  до  $+80 \text{ }^\circ\text{C}$  (от  $+41$  до  $+176 \text{ }^\circ\text{F}$ ) и от  $0,0$  до  $2,0 \text{ г/см}^3$ )
- Температура:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F}$

**Стабильность нулевой точки Promass F (стандартное исполнение)**

DN		Стабильность нулевой точки Promass F (стандартное исполнение)	
[мм]	[дюйм.]	[кг/ч] или [л/ч]	[фнт/мин]
8	3/8	0.030	0.001
15	1/2	0.200	0.007
25	1	0.540	0.019
40	1 1/2	2.25	0.083
50	2	3.50	0.129
80	3	9.00	0.330
100	4	14.00	0.514
150	6	32.00	1.17
250	10	88.00	3.23

**Стабильность нулевой точки Promass F (высокотемпературное исполнение)**

DN		Стабильность нулевой точки Promass F (высокотемпературное исполнение)	
[мм]	[дюйм.]	[кг/ч] или [л/ч]	[фнт/мин]
25	1	1.80	0.0661
50	2	7.00	0.2572
80	3	18.0	0.6610

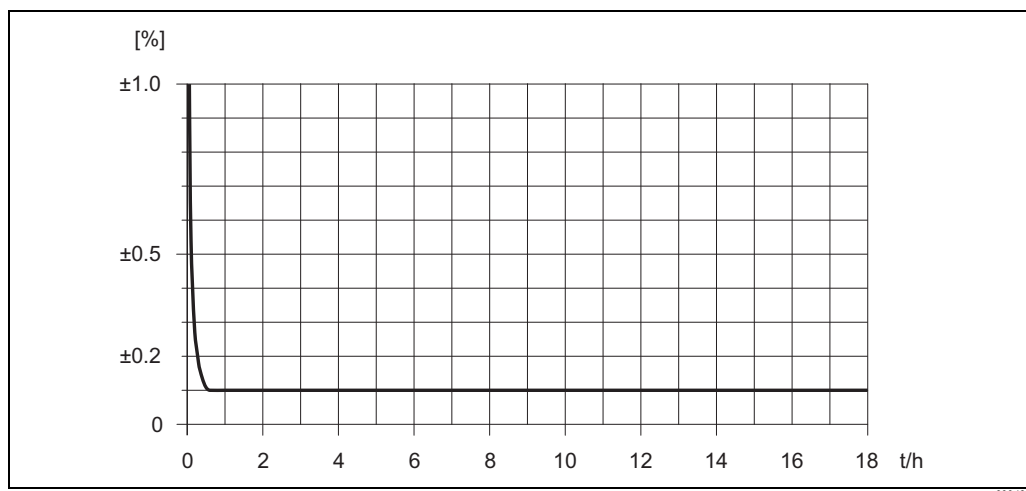
*Пример макс. погрешности измерения*

Рис. 46: Макс. погрешность измерения в % от пкз (пример: Promass F, DN 25)

*Значения расхода (пример)*

Перенастройка диапазона	Расход		Макс. погрешность измерения [% от пкз]
	[кг/мин]	[фнт/мин]	
500 : 1	36	1.323	1.5
100 : 1	180	6.615	0.3
25 : 1	720	26.46	0.1
10 : 1	1800	66.15	0.1
2 : 1	9000	330.75	0.1

Основы конструкции → 110.

*Повторяемость*

Основы конструкции → 110.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  
±0,025 % от пкз (PremiumCal, для массового расхода)  
±0,05 % от пкз.
- Массовый расход (газы): ±0,25 % от пкз
- Плотность (жидкости): ±0,00025 г/см<sup>3</sup>
- Температура: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; ±0,5 °F ± 0,0015 · (T - 32) °F

*Влияние температуры среды*

Если есть разница между температурой для корректировки нулевой точки и температурой процесса, стандартная погрешность измерения датчика равна ±0,0002 % от верхнего предела измерений / °C (±0,0001 % от верхнего предела измерений/°F).

**Влияние давления среды**

В таблице ниже вы найдете примеры влияния разницы между давлением калибровки и давлением процесса на точность измерений массового расхода.

DN		Promass F (стандартное исполнение)	Promass F (высокотемпературное исполнение)
[мм]	[дюйм.]	[% от пкз/бар]	[% от пкз/бар]
8	3/8	нет влияния	–
15	1/2	нет влияния	–
25	1	нет влияния	нет влияния
40	1 1/2	–0.003	–
50	2	–0.008	–0.008
80	3	–0.009	–0.009
100	4	–0.007	–
150	6	–0.009	–
250	10	–0.009	–

**Основы конструкции**

В зависимости от расхода:

- Расход  $\geq$  Стабильность нулевой точки  $\div$  (точность  $\div$  100)
  - Макс. погрешность измерения:  $\pm$ точность в % от пкз
  - Повторяемость:  $\pm 1/2 \cdot$  Точность в % от пкз
- Расход  $<$  Стабильность нулевой точки  $\div$  (точность  $\div$  100)
  - Макс. погрешность измерения:  $\pm$  (стабильность нулевой точки  $\div$  измеренное значение)  $\cdot$  100 % от пкз
  - Повторяемость:  $\pm 1/2 \cdot$  (стабильность нулевой точки  $\div$  измеренное значение)  $\cdot$  100 % от пкз


Точность для	
Массового расхода жидкостей, PremiumCal	0.05
Массового расхода жидкостей	0.10
Объемного расхода жидкостей	0.10
Массового расхода газов	0.35


Характеристики  
производительности  
Promass O

от пкз = от показания;  $1 \text{ г/см}^3 = 1 \text{ кг/л}$ ; T = температура среды

**Макс. погрешность измерения**

Следующие значения относятся к импульсному/частотному выходу.  
Дополнительная погрешность измерения токового выхода, как правило, составляет  $\pm 5 \text{ мА}$ .

Основы конструкции →  112.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  
 $\pm 0,05 \%$  от пкз (PremiumCal, для массового расхода)  
 $\pm 0,10 \%$  от пкз.
- Массовый расход (газы):  $\pm 0,35 \%$  от пкз
- Плотность (жидкости)
  - Эталонные условия:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$
  - Калибровка плотности по месту эксплуатации:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$   
(действительно после калибровки плотности по месту эксплуатации в технологических условиях)
  - Стандартная калибровка плотности:  $\pm 0,01 \text{ г/см}^3$   
(действительно во всем диапазоне температуры и плотности →  116)
  - Специальная калибровка плотности:  $\pm 0,001 \text{ г/см}^3$   
(опция, допустимый диапазон: от +5 до +80 °C (от +41 до +176 °F) и от 0,0 до 2,0 г/см<sup>3</sup>)
- Температура:  $\pm 0,5 \text{ °C} \pm 0.005 \cdot T \text{ °C}$ ;  $\pm 1 \text{ °F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ °F}$

**Стабильность нулевой точки**

DN		Стабильность нулевой точки Promass F (стандартное исполнение)	
[мм]	[дюйм.]	[кг/ч] или [л/ч]	[фнт/мин]
80	3	9.00	0.330
100	4	14.00	0.514
150	6	32.00	1.17

**Пример макс. погрешности измерения**

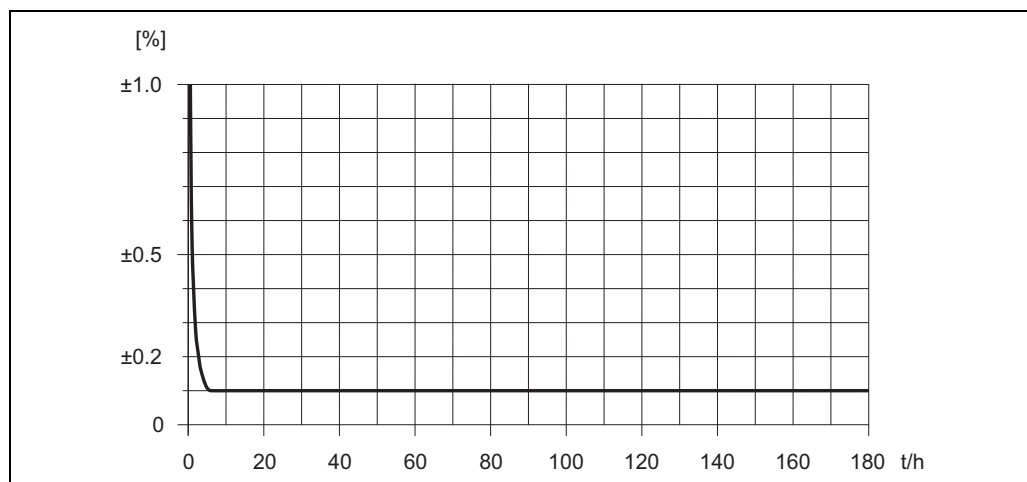



Рис. 47: Макс. погрешность измерений в % от пкз (пример DN 80)

a0015774

*Значения расхода (пример DN 80)*

Перенастройка диапазона	Расход		Макс. погрешность измерения [% от пкз]
	[кг/мин]	[фнт/мин]	
500 : 1	360	13.23	1.5
100 : 1	1800	66.15	0.3
25 : 1	7200	264.6	0.1
10 : 1	18000	661.5	0.1
2 : 1	90000	3307.5	0.1

Основы конструкции →  112.

*Повторяемость*

Основы конструкции →  112.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  
±0,025 % от пкз (PremiumCal, для массового расхода)  
±0,05 % от пкз.
- Массовый расход (газы): ±0,25 % от пкз
- Плотность (жидкости): ±0,00025 г/см<sup>3</sup>
- Температура: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; ±0,5 °F ± 0,0015 · (T - 32) °F

*Влияние температуры среды*

Если есть разница между температурой для корректировки нулевой точки и температурой процесса, стандартная погрешность измерения датчика равна ±0,0002 % от верхнего предела измерений / °C (±0,0001 % от верхнего предела измерений/°F).

*Влияние давления среды*

В таблице ниже вы найдете примеры влияния разницы между давлением калибровки и давлением процесса на точность измерений массового расхода.

DN		Promass F (стандартное исполнение) [% от пкз/бар]
[мм]	[дюйм.]	
80	3	-0.0055
100	4	-0.0035
150	6	-0.002

*Основы конструкции*

В зависимости от расхода:

- Расход ≥ Стабильность нулевой точки ÷ (точность ÷ 100)  
– Макс. погрешность измерения: ±точность в % от пкз  
– Повторяемость: ± ½ · Точность в % от пкз
- Расход < Стабильность нулевой точки ÷ (точность ÷ 100)  
– Макс. погрешность измерения: ± (стабильность нулевой точки ÷ измеренное значение) · 100 % от пкз  
– Повторяемость: ± ½ · (стабильность нулевой точки ÷ измеренное значение) · 100 % от пкз

Точность для	
Массового расхода жидкостей, PremiumCal	0.05
Массового расхода жидкостей	0.10
Объемного расхода жидкостей	0.10
Массового расхода газов	0.35



Характеристики  
производительности  
Promass X

от пкз = от показания;  $1 \text{ г/см}^3 = 1 \text{ кг/л}$ ;  $T$  = температура среды

**Макс. погрешность измерения**

Следующие значения относятся к импульсному/частотному выходу.  
Дополнительная погрешность измерения токового выхода, как правило, составляет  $\pm 5 \text{ }\mu\text{A}$ .

Основы конструкции → 114.

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  
 $\pm 0,05 \%$  от пкз (PremiumCal, для массового расхода)  
 $\pm 0,10 \%$  от пкз.
- Массовый расход (газы):  
 $\pm 0,35 \%$  от пкз.
- Плотность (жидкости)
  - Эталонные условия:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$
  - Калибровка плотности по месту эксплуатации:  $\pm 0,0005 \text{ г/см}^3$   
(действительно после калибровки плотности по месту эксплуатации в технологических условиях)
  - Стандартная калибровка плотности:  $\pm 0,01 \text{ г/см}^3$   
(действительно во всем диапазоне температуры и плотности → 116)
  - Специальная калибровка плотности:  $\pm 0,001 \text{ г/см}^3$   
(опция, допустимый диапазон: от  $+5$  до  $+80 \text{ }^\circ\text{C}$  (от  $+41$  до  $+176 \text{ }^\circ\text{F}$ ) и от  $0,0$  до  $2,0 \text{ г/см}^3$ )
- Температура:  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,005 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ;  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,003 \cdot (T - 32) \text{ }^\circ\text{F}$

**Стабильность нулевой точки**

DN		Стабильность нулевой точки Promass F (стандартное исполнение)	
[мм]	[дюйм.]	[кг/ч] или [л/ч]	[фнт/мин]
350	14	175	6.42

**Пример макс. погрешности измерения**

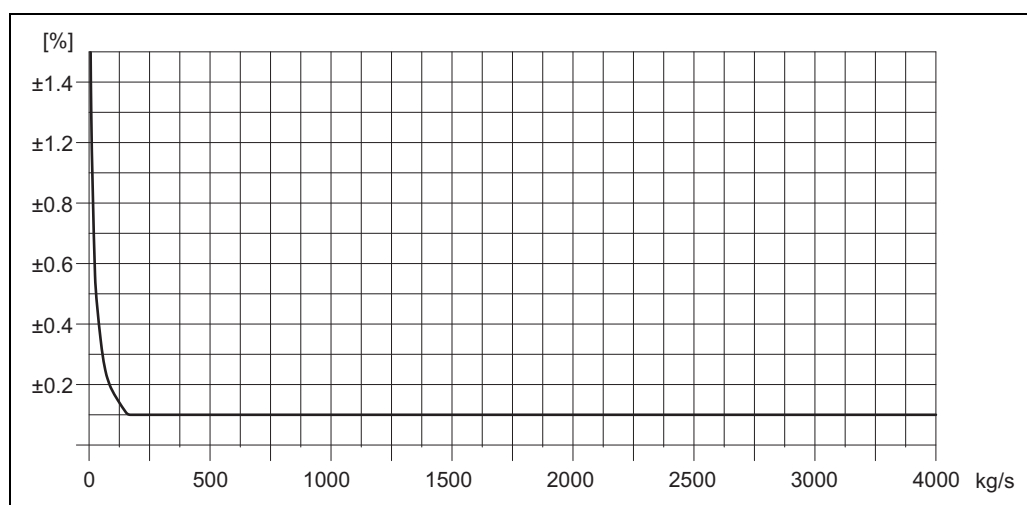


Рис. 48: Макс. погрешность измерения в % от пкз (пример: Promass 83X, DN 350)

**Значения расхода (пример)**

Перенастройка диапазона	Расход		Макс. погрешность измерения [% от пкз]
	[кг/мин]	[фнт/мин]	
500 : 1	8200	1.323	2.1
100 : 1	41 000	6.615	0.4
23 : 1	175000	28.23	0.1
10 : 1	410 000	66.15	0.1
2 : 1	2 050 000	330.75	0.1

Основы конструкции → [114](#).

**Повторяемость**

Основы конструкции → [114](#).

- Массовый расход и объемный расход (жидкости):  
±0,025 % от пкз (PremiumCal, для массового расхода)  
±0,05 % от пкз.
- Массовый расход (газы):  
±0,25 % от пкз.
- Плотность (жидкости): ±0,00025 г/см<sup>3</sup>
- Температура: ±0,25 °C ± 0,0025 · T °C; ±0,5 °F ± 0,0015 · (T - 32) °F

**Влияние температуры среды**

Если есть разница между температурой для корректировки нулевой точки и температурой процесса, стандартная погрешность измерения датчика равна ±0,0002 % от верхнего предела измерений / °C (±0,0001 % от верхнего предела измерений/°F).

**Влияние давления среды**

В таблице ниже вы найдете примеры влияния разницы между давлением калибровки и давлением процесса на точность измерений массового расхода.

DN		Promass F (стандартное исполнение) [% от пкз/бар]
[мм]	[дюйм.]	
350	14	-0.009



**Основы конструкции**

В зависимости от расхода:


- Расход ≥ Стабильность нулевой точки ÷ (точность ÷ 100)  
– Макс. погрешность измерения: ±точность в % от пкз  
– Повторяемость: ± ½ · Точность в % от пкз
- Расход < Стабильность нулевой точки ÷ (точность ÷ 100)  
– Макс. погрешность измерения: ± (стабильность нулевой точки ÷ измеренное значение) · 100 % от пкз  
– Повторяемость: ± ½ · (стабильность нулевой точки ÷ измеренное значение) · 100 % от пкз

Точность для	
Массового расхода жидкостей, PremiumCal	0.05
Массового расхода жидкостей	0.10
Объемного расхода жидкостей	0.10
Массового расхода газов	0.35



### 11.1.7 Рабочие условия: окружающая среда

Указания по монтажу	→  15
Прогон для проверки впуска и выпуска	Особых требований к монтажу в отношении направления впуска и выпуска нет.
Длина соединительного кабеля, прибор в дистанционном исполнении	макс. 20 м (макс. 65 фт)
Давление в системе	→  16

### 11.1.8 Рабочие условия: окружающая среда

Диапазон температур окружающего воздуха	<p>Датчик и преобразователь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Стандарт: от <math>-20</math> до <math>+60</math> °C (от <math>-4</math> до <math>+140</math> °F)</li> <li>• Дополнительно: от <math>-40</math> до <math>+60</math> °C (от <math>-40</math> до <math>+140</math> °F)</li> </ul>
	<p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Устанавливайте прибор в затененном месте. Не допускайте попадания прямых солнечных лучей, особенно в странах с жарким климатом.</li> <li>• Если температура окружающей среды ниже <math>-20</math> °C (<math>-4</math> °F), может пострадать четкость индикации дисплея.</li> </ul>
Температура хранения	от $-40$ до $+80$ °C (от $-40$ до $+175$ °F), предпочтительно при $+20$ °C ( $+68$ °F)
Климатическое исполнение	B, C, I
Класс защиты	Стандарт: IP 67 (NEMA 4X) для преобразователя и датчика
Ударопрочность	В соответствии с IEC 68-2-31
Виброустойчивость	Виброускорение до 2 г, 10–150 Гц, в соответствии с IEC 68-2-6
Очистка CIP	да
Очистка SIP	да
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	В соответствии с IEC/EN 61326 и рекомендациями NAMUR NE 21

### 11.1.9 Условия эксплуатации: технологический процесс

<p>Диапазон температуры среды</p>	<p><i>Датчик</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promass F, A: от –50 до +200 °C (от –58 до +392 °F)</li> <li>• Promass F (высокотемпературное исполнение): от –50 до +350 °C (от –58 до +662 °F)</li> <li>• Promass O: от –40 до +200 °C (от –40 до +392 °F)</li> <li>• Promass X: от –50 до +180 °C (от –40 до +356 °F)</li> </ul> <p><i>Уплотнения</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promass F, O, X: без внутренних уплотнений</li> <li>• Promass A (только для настенного монтажа с резьбовыми соединениями): <ul style="list-style-type: none"> <li>– Viton: от –15 до 200 °C (от –5 до +392 °F)</li> <li>– EPDM: от –40 до +160 °C (от –40 до +320 °F)</li> <li>– Silikon: от –60 до +200 °C (от –76 до +392 °F)</li> <li>– Kalrez: от –20 до +275 °C (от –4 до +527 °F)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Диапазон плотности жидкости</p>	<p>0–5000 кг/м<sup>3</sup> (0–312 фнт/фт<sup>3</sup>)</p>
<p>Диапазон предельного давления среды (номинальное давление)</p>	<p>Кривые нагрузки (кривые зависимости давление/температура) для технологических соединений вы найдете в отдельном документе с технической информацией, который входит в комплектацию прибора. Этот документ в формате PDF можно скачать с сайта <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>.  Список имеющихся документов с технической информацией вы найдете →  128.</p> <p><i>Диапазон давлений вторичной защитной оболочки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promass F <ul style="list-style-type: none"> <li>– DN 8 до 50 (3/8" до 2"): 40 бар (600 фнт/кв.дюйм)</li> <li>– DN 80 (3"): 25 бар (375 фнт/кв.дюйм)</li> <li>– DN 100 до 150 (4" до 6"): 16 бар (250 фнт/кв.дюйм)</li> <li>– DN 250 (10"): 10 бар (150 фнт/кв.дюйм)</li> </ul> </li> <li>• Promass A <ul style="list-style-type: none"> <li>– 25 бар (375 фнт/кв.дюйм)</li> </ul> </li> <li>• Promass O <ul style="list-style-type: none"> <li>– 16 бар (232 фнт/кв.дюйм)</li> </ul> </li> <li>• Promass X <ul style="list-style-type: none"> <li>– В соответствии с типом, максимально допустимое давление согласно ASME BPVC: 6 бар (87 фнт/кв.дюйм)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Ограничение объема</p>	<p>См. раздел, посвященный диапазону измерений →  99</p> <p>Выберите номинальный диаметр путем поиска оптимального варианта между необходимым диапазоном расхода и допустимой потерей давления. Максимально допустимые верхние пределы измерений вы найдете в разделе, посвященном диапазону измерений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Минимальный рекомендованный верхний предел измерений равен примерно 1/20 от максимального верхнего предела измерений.</li> <li>• В большинстве случаев оптимальным является значение в виде 20–50 % от максимального верхнего диапазона измерений.</li> <li>• Выбирайте нижнее значение для верхнего предела измерений для абразивных сред таких, как жидкости с механическими примесями (скорость потока &lt;1 м/с (&lt;3 фт/с)).</li> <li>• При измерении газа действуют следующие правила: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Скорость потока в измерительных трубках не должна быть больше 1/2 скорости звука (0,5 М).</li> <li>– Максимальный массовый расход зависит от плотности газа: формула → Page 100</li> </ul> </li> </ul>

Потери давления  
(единицы SI)

Потери давления зависят от свойств жидкости и расхода. Для примерного расчета потерь давления можно использовать следующую формулу:

**Формулы расчета потери давления для Promass F**

Число Рейнольдса	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0004623
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	a0004626
	Promass F DN 250 $\Delta p = K \cdot \left\{ 1 - a + \frac{a}{e^{b \cdot (v - 10^{-6})}} \right\} \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	a0012135
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	a0004628
$\Delta p$ = потеря давления [мбар] $v$ = коэффициент кинематической вязкости [м <sup>2</sup> /с] $\dot{m}$ = массовый расход [кг/с] $\rho$ = плотность жидкости [кг/м <sup>3</sup> ] $d$ = внутренний диаметр измерительных трубок [м] $K-K2$ = постоянные (в зависимости от номинального диаметра) $a = 0,3$ $b = 91000$		
<sup>1)</sup> Для расчета потери давления при измерении газов всегда используйте формулу для Re ≥ 2300.		

**Формулы для расчета потери давления для Promass A**

Число Рейнольдса	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0003381
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$	a0003380
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$	a0003379
$\Delta p$ = потеря давления [мбар] $v$ = коэффициент кинематической вязкости [м <sup>2</sup> /с] $\dot{m}$ = массовый расход [кг/с] $\rho$ = плотность [кг/м <sup>3</sup> ] $d$ = внутренний диаметр измерительных трубок [м] $K-K1$ = постоянные (в зависимости от номинального диаметра)		
<sup>1)</sup> Для расчета потери давления при измерении гащов всегда используйте формулу для Re ≥ 2300.		

**Формулы расчета потери давления для приборов Promass O, X**

Число Рейнольдса	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho \cdot n}$	A0015582
Потери давления	$\Delta p = (A_0 + A_1 \cdot Re^{A_2})^{1/A_3} \cdot \frac{1}{\rho} \cdot \left( \frac{2 \cdot \dot{m}}{5 \cdot \pi \cdot n \cdot d^2} \right)^2$	A0015583
$\Delta p$ = потеря давления [мбар] $v$ = коэффициент кинематической вязкости [м <sup>2</sup> /с] $\dot{m}$ = массовый расход [кг/с] $\rho$ = плотность [кг/м] $d$ = внутренний диаметр измерительных трубок [м] $A_0 - A_3$ = постоянные (в зависимости от номинального диаметра) $n$ = количество труб		

*Коэффициент потери давления для Promass F*

DN	d[м]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$9.60 \cdot 10^7$	$1.90 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$5.80 \cdot 10^6$	$1.90 \cdot 10^7$	$10.60 \cdot 10^5$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.90 \cdot 10^6$	$6.40 \cdot 10^6$	$4.50 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.50 \cdot 10^5$	$1.30 \cdot 10^6$	$1.30 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$7.00 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^5$	$1.40 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.10 \cdot 10^4$	$7.71 \cdot 10^4$	$1.42 \cdot 10^4$
100	$51.20 \cdot 10^{-3}$	$3.54 \cdot 10^3$	$3.54 \cdot 10^4$	$5.40 \cdot 10^3$
150	$68.90 \cdot 10^{-3}$	$1.36 \cdot 10^3$	$2.04 \cdot 10^4$	$6.46 \cdot 10^2$
250	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$

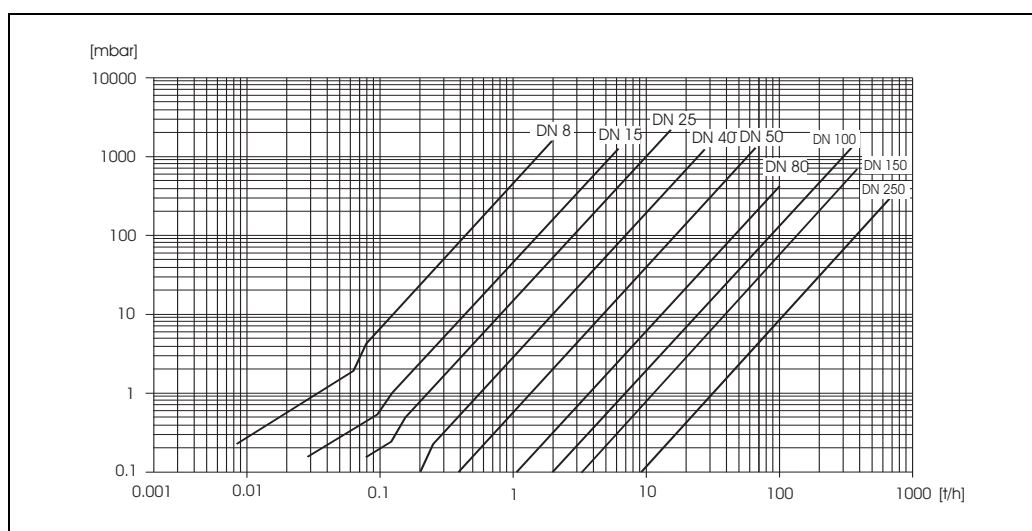


Рис. 49: Кривая потерь давления для воды

Кoeffициент потери давления для Promass A

DN	d[м]	K	K1
2	$1.8 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{10}$
4	$3.5 \cdot 10^{-3}$	$9.4 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 10^9$
<b>Исполнение для высоконапорных систем</b>			
2	$1.4 \cdot 10^{-3}$	$5.4 \cdot 10^{10}$	$6.6 \cdot 10^{10}$
4	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$

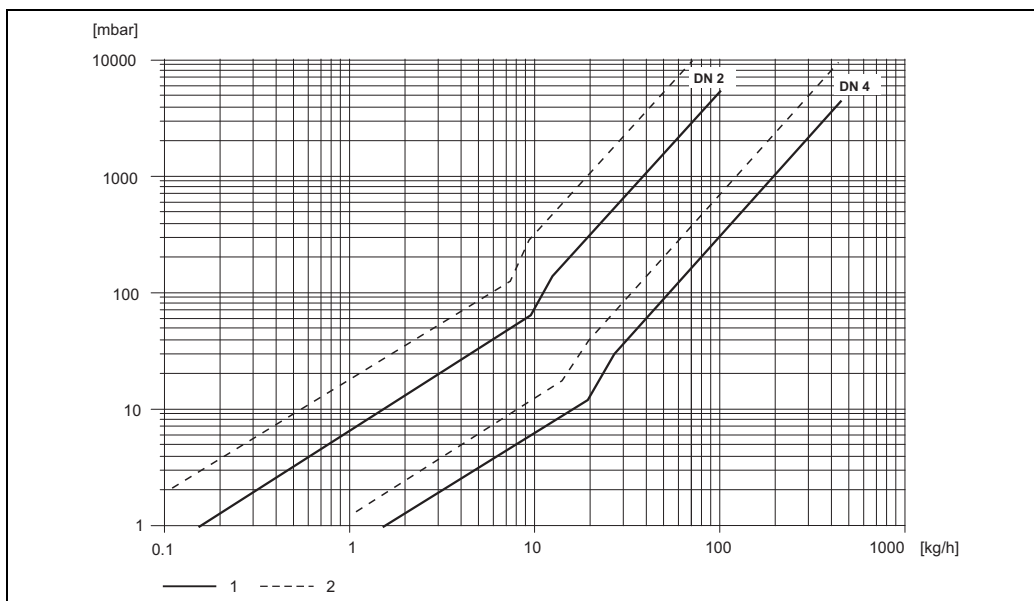


Рис. 50: Кривая потерь давления для воды (1 = стандартное исполнение, 2 = исполнение для высоконапорных систем)

Кoeffициент потери давления для Promass O

DN	d[мм]	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
80	38.5	0.72	4.28	- 0.36	0.24
100	49.0	0.70	3.75	- 0.35	0.22
150	66.1	0.75	2.81	- 0.33	0.19

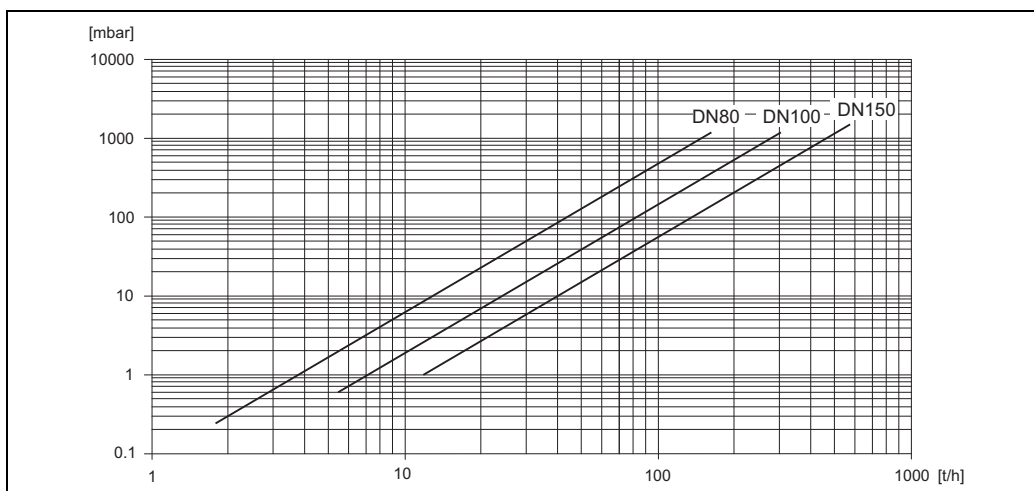


Рис. 51: Кривая потерь давления для воды

## Кoeffициент потери давления для Promass X

DN	d[мм]	A <sub>0</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>
350	102.3	0.76	3.80	- 0.33	0.23

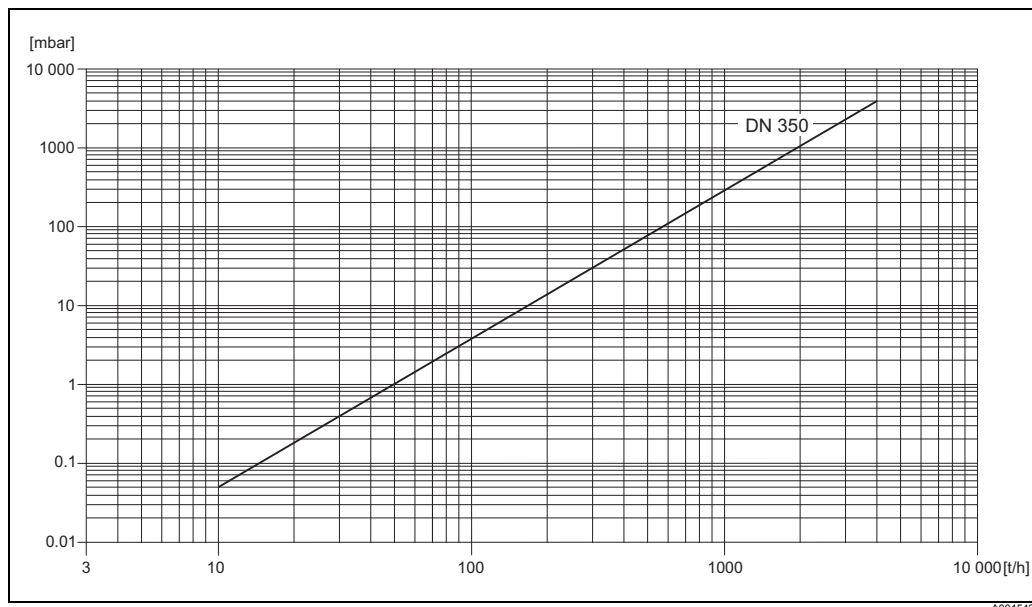


Рис. 52: Кривая потерь давления для воды

Потери давления  
(единицы американской  
системы измерения)

Потери давления зависят от свойств жидкости и номинального диаметра. Обращайтесь в компанию Endress+Hauser для получения ПО Applicator для расчета потерь давления в американских единицах измерения. В программе Applicator содержатся все необходимые для прибора данные, с помощью которых можно оптимизировать настройки измерительной системы.


ПО используется для расчета следующих параметров:

- Номинальный диаметр датчика с учетом свойств жидкости (например, вязкости, плотности и т. д.)
- Потери давления ниже измерительной точки.
- Конвертация массового расхода в объемный расход и наоборот
- Одновременная индикация с нескольких измерительных приборов.
- Определение диапазонов измерений.

Программа Applicator работает на любом ПК совместимом с IBM, на котором установлена ОС Windows.



### 11.1.10 Конструкция

**Конструкция/габариты** Габариты и длина датчика и преобразователя указаны в отдельном документе с техническими характеристиками, который прилагается к измерительному прибору. Этот документ в формате PDF можно скачать с сайта [www.endress.com](http://www.endress.com). Список имеющихся документов с техническими данными приведен в разделе, посвященном документации →  128.

**Масса**

- Измерительный прибор в компактном и дистанционном исполнении: см. таблицы ниже
- Корпус с настенным монтажом: 5 кг (11 фунт)

**Масса (единицы SI) в [кг]** Все значения (массы) относятся к приборам с фланцами EN/DIN PN 40. Масса в [кг].

Promass F / DN	8	15	25	40	50	80	100	150	250 <sup>1)</sup>
Компактный вариант	11	12	14	19	30	55	96	154	400
Компактное исполнение, высокотемпературное	–	–	14.7	–	30.7	55.7	–	–	–
Раздельный вариант	9	10	12	17	28	53	94	152	398
Дистанционное исполнение, высокотемпературное	–	–	13.5	–	29.5	54.5	–	–	–

<sup>1)</sup> с фланцами 10" ASME Cl 300

Promass A / DN	2	4
Компактный вариант	11	15
Раздельный вариант	9	13

Promass O / DN <sup>1)</sup>	80	100	150
Компактный вариант	75	141	246
Раздельный вариант	73	139	244

<sup>1)</sup> с фланцами Cl 900 в соответствии с ASME B16.5

Promass X / DN <sup>1)</sup>	350
Компактный вариант	555
Раздельный вариант	553

<sup>1)</sup> с фланцами 12" в соответствии с ASME B16.5 Cl 150

**Масса (американские единицы) в [фнт]** Все значения (массы) относятся к приборам с фланцами EN/DIN PN 40. Масса в [фнт].

Promass F / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	10" <sup>1)</sup>
Компактный вариант	24	26	31	42	66	121	212	340	882
Компактное исполнение, высокотемпературное	–	–	32	–	68	123	–	–	–
Раздельный вариант	20	22	26	37	62	117	207	335	878
Дистанционное исполнение, высокотемпературное	–	–	30	–	65	120	–	–	–

<sup>1)</sup> с фланцами 10" ASME Cl 300

Promass A / DN	1/12"	1/8"
Компактный вариант	24	33
Раздельный вариант	20	29

Promass O / DN <sup>1)</sup>	3"	4"	6"
Компактный вариант	165	311	542
Раздельный вариант	161	306	538

<sup>1)</sup> с фланцами CI 900 в соответствии с ASME B16.5

Promass X / DN <sup>1)</sup>	14"
Компактный вариант	1224
Раздельный вариант	1219

<sup>1)</sup> с фланцами 12" в соответствии с ASME B16.5 CI 150

## Материалы

### Корпус преобразователя:

- Компактный вариант
  - Компактное исполнение: из алюминиевого сплава методом литья под давлением и с защитой в виде порошкового покрытия
  - Корпус из нержавеющей стали: нержавеющая сталь 1.4301/304
  - Корпус из нержавеющей стали, взрывобезопасный (Exd): нержавеющая сталь 1.4404/CF3M
  - Материал окна: стекло или поликарбонат
- Раздельный вариант
  - Прибор в дистанционном исполнении, погружной: из алюминиевого сплава методом литья под давлением и с защитой в виде порошкового покрытия
  - Корпус с настенным монтажом: из алюминиевого сплава методом литья под давлением и с защитой в виде порошкового покрытия
  - Материал окна: стекло

### Соединительный корпус, датчик (дистанционное исполнение):

- Стандартное исполнение: нержавеющая сталь 1.4301/304 (стандарт, не Promass X)
- Высокотемпературное исполнение и исполнение для использования в нагреваемых средах: из алюминиевого сплава методом литья под давлением и с защитой в виде порошкового покрытия

### Корпус датчика/вторичная защитная оболочка:

- Promass F: кислото- и щелочестоякая наружная поверхность
  - Нержавеющая сталь 1.4301/1.4307 /304L
- Promass A: кислото- и щелочестоякая наружная поверхность
  - Нержавеющая сталь 1.4301/304
- Promass X, O: кислото- и щелочестоякая наружная поверхность
  - Нержавеющая сталь 1.4404/316L

*Технологические соединения*

Технологические соединения, Promass F	Материалы
Фланцы в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5/JIS 2220	Сплав C-22 2.4602/N 06022, нержавеющая сталь 1.4404/316L
DIN 11864–2, форма A (плоский фланец с канавкой)	Нержавеющая сталь 1.4404/316L
Резьбовые гигиенические соединения DIN 11851 / SMS 1145 / ISO 2853 / DIN 11864-1	Нержавеющая сталь 1.4404/316L
Быстросъемное соединение Tri-Clamp (наружный диаметр трубок)	Нержавеющая сталь 1.4404/316L

Технологические соединения, Promass A	Материалы
Фланцы в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501)/ ASME B16.5/JIS B2220	Нержавеющая сталь 1.4539/904L, сплав C-22 2.4602/N 06022
Свободные фланцы	Нержавеющая сталь 1.4404/316L
Соединение VCO	Нержавеющая сталь 1.4539/904L, сплав C-22 2.4602/N 06022
Быстросъемное соединение Tri-Clamp (наружный диаметр трубок) (1/2")	Нержавеющая сталь 1.4404/316L
Монтажный комплект для SWAGELOK (1/4", 1/8")	Нержавеющая сталь 1.4404/316L
Монтажный комплект для NPT-F (1/4")	Нержавеющая сталь 1.4404/316L

Технологические соединения, Promass O	Материалы
Фланцы в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5	Нержавеющая сталь 25Cr duplex EN 1.4410/F53 (superduplex)


Технологические соединения, Promass X	Материалы
Фланцы в соответствии с EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5	Нержавеющая сталь 1.4404/316/316L


*Измерительная(-ые) трубка(-и)*

- Promass F
  - DN 8–100: нержавеющая сталь SS 1.4539/904L; коллектор: 1.4404/316L
  - DN 150: нержавеющая сталь 1.4404/316L/1.4432
  - DN 250: нержавеющая сталь 1.4404/316L/1.4432; коллектор: CF3M
  - DN 8–150: сплав C-22 2.4602/N 06022
- Promass F (исполнение для высоконапорных систем)
  - DN 25, 50, 80: сплав C-22 2.4602/N 06022
- Promass A
  - Нержавеющая сталь 1.4539/904L, сплав C-22 2.4602/N 06022
- Promass O
  - Нержавеющая сталь 25Cr Duplex EN 1.4410/F53/UNS S32750 (superduplex)
- Promass X
  - нержавеющая сталь 1.4404/316/316L; коллектор: 1.4404/316/316L

*Уплотнения*

- Promass F, O, X: сварные технологические соединения без внутренних уплотнений
- Promass A
  - Viton
  - EPDM
  - Силикон
  - Kalrez

Кривая нагрузки	Кривые нагрузки (кривые зависимости давление/температура) для технологических соединений вы найдете в отдельном документе с технической информацией, который входит в комплектацию прибора. Этот документ в формате PDF можно скачать с сайта <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> . Список имеющихся документов с техническими данными приведен в разделе, посвященном документации →  128.
-----------------	--

Технологические соединения	→  122
----------------------------	---

### 11.1.11 Функциональность

Визуализация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ЖК-дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов на строке</li> <li>• Индикация по выбору измеренных величин и переменных состояния</li> <li>• Если температура окружающей среды ниже <math>-20\text{ °C}</math> (<math>-4\text{ °F}</math>), может пострадать четкость индикации дисплея.</li> </ul>
--------------	--

Рабочие элементы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Встроенные с тремя оптическими датчиками (<math>\ominus/\oplus/\oplus</math>)</li> <li>• Меню Quick Setup в зависимости от типа технологического процесса для быстрого ввода в эксплуатацию</li> </ul>
------------------	---

Группы языков	<p>Выбор языков для эксплуатации прибора в различных странах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Западная Европа и Америка (WEA): Английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, голландский и португальский</li> <li>• Восточная Европа и страны Скандинавии (EES): Английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский и чешский</li> <li>• Южная и Восточная Азия (SEA): Английский, японский и индонезийский</li> <li>• Китай (CIN): Английский, китайский</li> </ul>
---------------	--



**Внимание!**  
Изменить языковую группу можно с помощью ПО FieldCare.

Работа в дистанционном режиме	Работа посредством протокола HART
-------------------------------	-----------------------------------

### 11.1.12 Сертификаты и свидетельства

Знак CE	Измерительная система отвечает требованиям директив ЕС. Знак CE на приборе означает, что компания Endress+Hauser подтверждает успешное прохождение прибором всех необходимых проверок.
---------	--

Маркировка C-tick	Измерительная система соответствует требованиям по электромагнитной совместимости Австралийского управления связи и СМИ (ACMA).
-------------------	---

Сертификация по взрывобезопасности (Ex)	Информацию о выпускаемых на данный момент приборах во взрывобезопасном исполнении (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI) можно получить по запросу в центре продаж компании Endress+Hauser. Данные по взрывобезопасности содержатся в отдельной документации, которую можно также получить по запросу.
---	---

Сертификат пригодности для коммерческого учета

*Сертификат MID, Annex MI-002 (расходомер для газа)*

Прибор получил сертификат OIML R137/D11 (Международной организации законодательной метрологии, МОЗМ).

Promass	DN		Сертификат OIML R137/MID (Европа)		
	[мм]	[дюйм.]	Масса	Газ	
				Объем	Плотность
F	от 8 до 250	от 3/8 до 10	YES	YES*	NO
A	от 2 до 4	от 1/12 до 1/8	YES	YES*	NO
X	350	14	YES	YES*	NO
O	от 80 до 150	от 3 до 6	YES	YES*	NO

\* только для чистых газов (с неизменной плотностью)

*Сертификат MID, Приложение MI-005 (для жидкостей, кроме воды)*

Прибор имеет сертификат OIML R117-1.

Promass	DN		Сертификат OIML R117-1/MID (Европа)		
	[мм]	[дюйм.]	Для жидкостей, кроме воды		
			Масса	Объем	Плотность
F	от 8 до 250	от 3/8 до 10	YES	YES	YES
A	от 2 до 4	от 1/12 до 1/8	YES	YES	YES
X	350	14	YES	YES	YES
O	от 80 до 150	от 3 до 6	YES	YES	YES

*Сертификат PTB / METAS / BEV*

Сертификат PTB / METAS / BEV для измерения массового и объемного расхода жидкостей (кроме воды) и топливных газов. Прибор имеет сертификат OIML R117-1.

Promass	DN		Сертификат PTB / METAS / BEV			
	[мм]	[дюйм.]	Для жидкостей, кроме воды			Сжатые газы
			Масса	Объем	Плотность	Массовый расход (CNG)
F	от 8 до 250	от 3/8 до 10	YES	YES	YES	NO
A	от 2 до 4	от 1/12 до 1/8	YES	YES	YES	NO

*Сертификат NTEP*

Измерительный прибор имеет сертификат National Type Evaluation Program (NTEP, Национальной программы оценки средств измерений) Handbook 44 ("Технические характеристики, допуски и другие технические требования для взвешивающего и измерительного оборудования").

Promass	DN		Сертификат NTEP		
	[мм]	[дюйм.]	Для жидкостей, кроме воды		Сжатые газы
			Масса	Объем	Массовый расход (CNG)
F	от 15 до 150	от 1/2 до 6	YES	YES	NO

**Сертификат MC**

Измерительный прибор имеет сертификат "The Draft Ministerial Specifications - Mass Flow Meters" (1993-09-21).

Promass	DN		Сертификат MC	
	[мм]	[дюйм.]	Для жидкостей, кроме воды	
			Масса	Объем
F	от 8 до 150	от 3/8 до 6	YES	YES

Сертификат соответствия санитарным нормам

- Класс 3A (все измерительные системы, кроме Promass O и X)
- Экспертиза EHEDG (все измерительные системы, кроме Promass O и X)

Сертификат прибора для использования в системах с высоким давлением

Измерительные приборы могут иметь и могут не иметь сертификат PED (директива по напорному оборудованию). При оформлении заказа необходимо указать в качестве требований к прибору его соответствие директиве PED. Для приборов с номинальным диаметром DN 25 (1") или меньше соблюдение данного требования не возможно и не имеет практического смысла.

- Если на заводской табличке датчика указано PED/G1/III, компания Endress+Hauser подтверждает соответствие основным требованиям безопасности из Приложения I Директивы по напорному оборудованию 97/23/EC.
- Такие приборы (соответствующие PED) подходят для измерения следующих типов жидкостей:
  - Жидкости класса 1 и 2 с давлением пара большее или меньше 0,5 бар (7.3 фнт/кв.дюйм)
  - Неустойчивые газы
- Приборы без маркировки PED спроектированы и произведены по последнему слову техники. Они отвечают принятой инженерной практике. 3, Раздел 3 Директивы по напорному оборудованию 97/23/EC. Их использование проиллюстрировано на схемах 6–9 Приложения II Директивы по напорному оборудованию 97/23/EC.

Сертификация измерительного прибора

Расходомер пригоден для коммерческого учета в измерительных системах, подконтрольных государственной метрологической службе, в соответствии с Приложением MI-005 Европейской директивы по измерительному оборудованию 2004/22/EC (MID). Прибор соответствует требованиям OIML R117-1 и имеет сертификат MID, <sup>1)</sup> что подтверждает соответствие основным требованиям директивы по измерительному оборудованию.



Внимание!

Однако, согласно Директиве по измерительному оборудованию, только полная измерительная система (например, бензозаправочный насос) подлежит лицензированию, сертификации по нормам ЕС и получению маркировки.

Другие стандарты и директивы

EN 60529:  
Степень защиты, обеспечиваемой корпусом (IP-код)

EN 61010-1:  
Требования безопасности к электрооборудованию, используемому для измерений, контроля и лабораторных работ.

1) Сертификат – результат деятельности Европейского органа по законодательной метрологии (WELMEC, состоящего из органов метрологического контроля стран-участников ЕС и Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA)), направленной на сертификацию модульных частей измерительных систем в соответствии с Приложением MI-005 (измерительные системы для непрерывного и динамичного измерения количества жидкости, кроме воды) Директивы по измерительному оборудованию 2004/22/EC.

IEC/EN 61326:

"Излучение в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию класса".

Электромагнитная совместимость (требования EMC)

NAMUR NE 21:

Электромагнитная совместимость (EMC) промышленного и лабораторного оборудования

NAMUR NE 43:

Стандартизация уровня сигнала о неисправности цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.


NAMUR NE 53:

ПО приборов и устройств обработки сигнала с цифровой электроникой

### 11.1.13 Информация для заказа

Правила заказа продукции и коды можно получить по запросу у представителя компании Endress +Hauser.

### 11.1.14 Принадлежности

В компании Endress+Hauser можно приобрести различные комплектующие для преобразователя и датчика →  79.



Внимание!

Коды для заказа можно получить у представителя компании Endress+Hauser.

### 11.1.15 Дополнительная документация

- Технология измерения расхода (FA00005D)
- Техническая информация
  - Promass 84A (TI00067D)
  - Promass 84F (TI00103D)
  - Promass 84O (TI00113D)
  - Promass 84X (TI00111D)
- Описание функций прибора Promass 84 (BA00110D)
- Документ с инструкциями по вводу в эксплуатацию приборов для измерения газов, получивших сертификат PTB (SD00128D)
- Дополнительная документация по классам взрывобезопасности: ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI



## Алфавитный указатель

### С

Commubox FXA195 .....	80
Commubox FXA195 (электроподключение) .....	31

### Д

DD-файлы прибора .....	43
------------------------	----

### F

Field Xpert .....	42
FieldCare .....	42
FieldCheck (тестер и имитатор) .....	81
FXA193 .....	81
FXA195 .....	80

### Н

#### HART

Группы команд .....	41
Команда № .....	44
Подключение к источнику питания .....	31
Портативный терминал .....	42
Сообщения об ошибках .....	44

### S

S-DAT (HistoROM) .....	71
SIL (функциональная безопасность) .....	5

### T

#### T-DAT

сохранение/загрузка .....	62
T-DAT (HistoROM) .....	71

### W

W@M .....	80
-----------	----

### A

Аварийный сигнал .....	104
------------------------	-----

### B

#### Ввод в эксплуатацию

Два токовых выхода .....	63
Коррекция нулевой точки .....	66

Ввод кода (дерево функций) .....	38
----------------------------------	----

Вертикальный трубопровод .....	16
--------------------------------	----

Вибрация .....	21, 115
----------------	---------

Виброустойчивость .....	115
-------------------------	-----

Возврат приборов .....	98
------------------------	----

#### Встроенный дисплей

См. информацию о дисплее

#### Вторичная защитная оболочка

Диапазон давления .....	116
Соединения для контроля за выпуском газа и давлением .....	70

#### Вход состояния

Технические характеристики .....	103
----------------------------------	-----

Входной сигнал .....	103
----------------------	-----

Выходной сигнал .....	104
-----------------------	-----

### Г

Гальваническая развязка .....	105
Группы языков .....	124

### Д

Декларация соответствия (маркировка ЕС) .....	12
---	----

Диапазон давления среды .....	116
-------------------------------	-----

Диапазон измерения .....	99–103
--------------------------	--------

Диапазон рабочего расхода .....	103
---------------------------------	-----

Диапазон температур окружающего воздуха .....	115
---	-----

Диапазон температуры среды .....	116
----------------------------------	-----

#### Диапазоны температуры

Диапазон температур окружающего воздуха .....	115
---	-----

Температура среды .....	116
-------------------------	-----

Температура хранения .....	115
----------------------------	-----

#### Дисплей

Поворачивание дисплея .....	26
-----------------------------	----

Длина соединительного кабеля .....	115
------------------------------------	-----

Документация .....	128
--------------------	-----

#### Дополнительная документация по технике

взрывобезопасности .....	5
--------------------------	---

### Ё

Европейская директива по напорному оборудованию .....	126
--	-----

### З

#### Заводская табличка

Датчик .....	9
--------------	---

Соединения .....	11
------------------	----

Загрузка .....	104
----------------	-----

#### Замена

##### Плата электронного оборудования корпуса

для настенного монтажа .....	95
------------------------------	----

Уплотнения .....	78
------------------	----

Электронная плата погружного корпуса .....	93
--	----

Запасные части .....	92
----------------------	----

Зарегистрированные торговые марки .....	12
---	----

### И

Иерархия функций .....	37
------------------------	----

Измерения для коммерческого учета .....	72
---	----

#### Настройка режима измерений для

коммерческого учета .....	75
---------------------------	----

Определение терминов .....	73
----------------------------	----

#### Отключение режима измерения для

коммерческого учета .....	77
---------------------------	----

Процесс проверки .....	75
------------------------	----

#### Сертификат пригодности для коммерческого

учета .....	72
-------------	----

#### Специальные функции для коммерческого

учета .....	72
-------------	----

Измерительная система .....	7
-----------------------------	---

Измеряемые переменные .....	99
-----------------------------	----

Изоляция для датчиков .....	21
-----------------------------	----

#### Импульсный выход

См. информацию о частотном выходе

Информационный портал Life Cycle Management	80
Информация для заказа	128
Использование по назначению	4, 99

**К**

Кабельные вводы	
Класс защиты	32
Технические характеристики	105
Класс защиты	32, 115
Климатическое исполнение	115
Код для заказа	
Принадлежности	79
Коррекция нулевой точки	66
Краткий список технических характеристик	99
Кривая нагрузки	116, 124

**М**

Маркировка ЕС (декларация соответствия)	12
Масса	121
Материалы	122
Метрологический надзор	72
Монтаж	
См. "Условия монтажа"	
Монтаж корпуса с настенным креплением	24

**Н**

Нагрев датчика	20
Направление впуска	21
Направление выпуска	21
Направление потока	17–18
Напряжение питания (питание)	105
Наружная очистка	78
Насосы, монтажное положение, давление в системе	16
Настройка режима измерений для коммерческого учета	75
Неисправности системы электропитания	105
Необходимость последующих проверок	72
Номинальное давление	
См. информацию о диапазоне давления среды	

**О**

Ограничение объема	
См. раздел, посвященный диапазону измерений	
Опасные вещества	98
Описание прибора	7
Определение терминов (измерение для коммерческого учета)	73
Отключение режима измерения для коммерческого учета	77
Отсечка расхода по нижнему пределу	104
Очистка	
Наружная очистка	78
Очистка CIP	78, 115
Очистка SIP	78
Очистка CIP	78
Очистка SIP	78
Ошибка системы	
Определение	39

**П**

Печатные платы (снятие/установка)	
Корпус для настенного монтажа	95
Погружной корпус	93
Питание (напряжение питания)	105
Подключение к источнику питания	
Comtibox FXA195	31
Класс защиты	32
Портативный терминал HART	31
См. информацию о электроподключении	
Технические характеристики кабеля (прибор в дистанционном исполнении)	28
Подсоединение датчиков выпуска	70
Положение HOME (индикация режима работы)	34
Получение	13
Потери давления (формулы, кривые потерь давления)	117
Потребляемая мощность	105
Правила техники безопасности	5
Предохранитель, замена	97
Преобразователь	
Монтаж корпуса с настенным креплением	24
Поворачивание алюминиевого полевого корпуса	22
Поворачивание корпуса из нержавеющей стали, погружаемого в среду	22–23
Подключение к источнику питания	28
Пригодность для коммерческого учета	72
Принадлежности	79
Принцип измерения	99
Проверки после монтажа (контрольный лист)	26
Прогон для проверки впуска и выпуска	115
Программа Applicator (ПО для выбора модели и конфигурации)	80
Программное обеспечение	
Дисплей усилителя	54
Процесс проверки	75

**Р**

Работа	
DD-файлы прибора	43
FieldCare	42
Портативный терминал HART	42
Работа в дистанционном режиме	124
Рабочие условия	115
Режим программирования	
Включение	39
Резервное копирование данных	62
Ремонт	98

**С**

Связь	41
Сертификат прибора для использования в системах с высоким давлением	126
Сертификат пригодности для коммерческого учета	72
Сертификат соответствия санитарным нормам	126
Сертификаты	12
Сертификация измерительного прибора	126

Сертификация по взрывобезопасности (Ex) . . . . .	124	<b>Х</b>	
Символы безопасности . . . . .	5	Характеристики производительности	
Соединения для контроля за давлением . . . . .	70	Promass A . . . . .	106
Сообщения об ошибках		Promass F . . . . .	108
Ошибка системы (ошибка прибора) . . . . .	83	Promass O . . . . .	111
Ошибка технологического процесса		Promass X . . . . .	113
(производственная ошибка) . . . . .	88	Хранение . . . . .	14
Подтверждение сообщений об ошибках . . . . .	39	<b>Ч</b>	
Сообщения об ошибках в системе . . . . .	83	Частотный выход	
Сообщения об ошибках технологического п		Технические характеристики . . . . .	104
роцесса . . . . .	88	<b>Э</b>	
Специальные функции для коммерческого учета	72	Эталонные условия . . . . .	106
Способы устранения неисправностей . . . . .	82		
Стандарты, требования . . . . .	126		
Сферы использования . . . . .	4, 99		
<b>Т</b>			
Теплоизоляция, общая информация . . . . .	21		
Технические характеристики кабеля			
(прибор в дистанционном исполнении) . . . . .	28		
Техническое обслуживание . . . . .	78		
Технологическая ошибка			
Определение . . . . .	39		
Технологические соединения . . . . .	124		
Типы ошибок (ошибки системы и процесса) . . . . .	39		
Токовые выходы, два			
Конфигурация активный/пассивный . . . . .	63		
Токовый выход			
Технические характеристики . . . . .	104		
Транспортировка датчика . . . . .	13		
<b>У</b>			
Ударопрочность . . . . .	115		
Указания по монтажу . . . . .	115		
Специальные инструкции для приборов Promass			
F и O . . . . .	20		
Уплотнения			
Диапазон температуры среды . . . . .	116		
Замена, замена уплотнений . . . . .	78		
Условия монтажа			
Вертикальный трубопровод . . . . .	16		
Вибрация . . . . .	21		
Давление в системе . . . . .	16		
Место монтажа . . . . .	15		
Положение (вертикальное, горизонтальное) . . . . .	17		
Прогон для проверки впуска и выпуска . . . . .	21		
Размеры . . . . .	15		
Установка датчика			
См. информацию об установке датчика			
Утилизация . . . . .	98		
<b>Ф</b>			
Функции прибора			
См. руководство по описанию функций			
Функциональная безопасность . . . . .	5		
Функциональная проверка . . . . .	54		



## Declaration of Hazardous Material and De-Contamination *Erklärung zur Kontamination und Reinigung*

**RA No.**

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.  
*Bitte geben Sie die von E+H mitgeteilte Rücklieferungsnummer (RA#) auf allen Lieferpapieren an und vermerken Sie diese auch außen auf der Verpackung. Nichtbeachtung dieser Anweisung führt zur Ablehnung ihrer Lieferung.*

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

*Aufgrund der gesetzlichen Vorschriften und zum Schutz unserer Mitarbeiter und Betriebseinrichtungen, benötigen wir die unterschriebene "Erklärung zur Kontamination und Reinigung", bevor Ihr Auftrag bearbeitet werden kann. Bringen Sie diese unbedingt außen an der Verpackung an.*

**Type of instrument / sensor**

Geräte-/Sensortyp \_\_\_\_\_

**Serial number**

Seriennummer \_\_\_\_\_

**Used as SIL device in a Safety Instrumented System / Einsatz als SIL Gerät in Schutzeinrichtungen**

**Process data / Prozessdaten**

Temperature / Temperatur \_\_\_\_\_ [°F] \_\_\_\_\_ [°C] Pressure / Druck \_\_\_\_\_ [psi] \_\_\_\_\_ [Pa]  
Conductivity / Leitfähigkeit \_\_\_\_\_ [µS/cm] Viscosity / Viskosität \_\_\_\_\_ [cp] \_\_\_\_\_ [mm<sup>2</sup>/s]

**Medium and warnings**

Warnhinweise zum Medium



	Medium / concentration <i>Medium / Konzentration</i>	Identification CAS No.	flammable <i>entzündlich</i>	toxic <i>giftig</i>	corrosive <i>ätzend</i>	harmful/ irritant <i>gesundheitsschädlich/ reizend</i>	other * <i>sonstiges*</i>	harmless <i>unbedenklich</i>
Process medium <i>Medium im Prozess</i>								
Medium for process cleaning <i>Medium zur Prozessreinigung</i>								
Returned part cleaned with <i>Medium zur Endreinigung</i>								

\* explosive; oxidizing; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

\* *explosiv; brandfördernd; umweltgefährlich; biogefährlich; radioaktiv*

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

*Zutreffendes ankreuzen; trifft einer der Warnhinweise zu, Sicherheitsdatenblatt und ggf. spezielle Handhabungsvorschriften beilegen.*

**Description of failure / Fehlerbeschreibung** \_\_\_\_\_

**Company data / Angaben zum Absender**

Company / Firma _____	Phone number of contact person / Telefon-Nr. Ansprechpartner: _____
Address / Adresse _____	Fax / E-Mail _____
_____	Your order No. / Ihre Auftragsnr. _____

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

*"Wir bestätigen, die vorliegende Erklärung nach unserem besten Wissen wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllt zu haben. Wir bestätigen weiter, dass die zurückgesandten Teile sorgfältig gereinigt wurden und nach unserem besten Wissen frei von Rückständen in gefahrbringender Menge sind."*

(place, date / Ort, Datum)

Name, dept./Abt. (please print / bitte Druckschrift)

Signature / Unterschrift

[www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide)

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---