



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

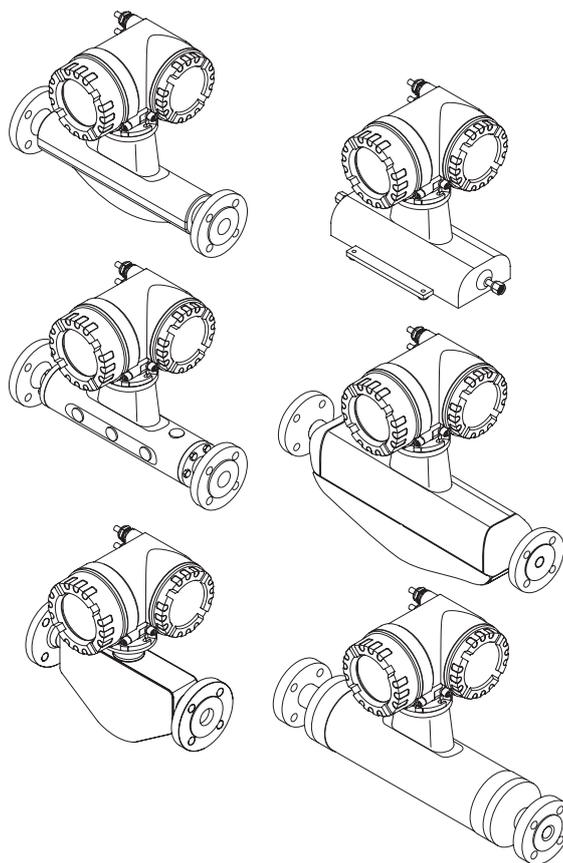


Solutions

Руководство по эксплуатации

# Proline Promass 80

Измерительная система кориолисового массового расходомера



BA057D/06/ru/12.06  
71036073  
Действительно для версий ПО от  
V 2.02.00

**Endress+Hauser**

People for Process Automation

## Краткие инструкции по эксплуатации

С помощью этих кратких инструкций по эксплуатации можно быстро и просто реконфигурировать Ваше измерительное устройство:

<b>Общие указания по технике безопасности</b>	Стр. 7
▼	
<b>Монтаж (Установка)</b>	Стр. 13
▼	
<b>Электромонтаж (Подключение)</b>	Стр. 24
▼	
<b>Дисплей и элементы управления</b>	Стр. 31
▼	
<b>Пуск в эксплуатацию с помощью меню “QUICK SETUP”</b>	Стр. 46
<p>Измерительное устройство можно быстро и просто ввести в эксплуатацию с помощью специального меню “Quick Setup”. Меню позволяет реконфигурировать самые важные основные функции с помощью встроенного индикатора, например, язык дисплея, измеряемые переменные, единицы измерения, тип сигналов и т. д.</p> <p>При необходимости отдельно можно выполнить следующие регулировки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Коррекция нулевой точки</li> <li>– Калибровка по плотности</li> <li>– Конфигурацию токового выхода (активный/пассивный)</li> </ul>	
▼	
<b>Особая конфигурация для заказчика</b>	Стр. 49
<p>Сложные измерительные операции требуют дополнительных функций, которые при необходимости можно реконфигурировать с помощью матрицы функций и заказать их подгонку к конкретным технологическим параметрам.</p> <p> <b>Примечание!</b> Все функции, включая матрицу функций, подробно описаны в инструкции "Описание функций прибора", которая является отдельной частью настоящего Руководства по эксплуатации.</p>	



### Примечание!

Если ошибка возникла после ввода в эксплуатацию или во время работы, поиск и устранение неисправностей следует начинать с проверки измерительного устройства согласно контрольному перечню, приведённому на стр. 58. Представленная процедура выведет вас непосредственно к причине возникновения проблемы и к соответствующим мерам по ее исправлению.

# Меню быстрого ввода в эксплуатацию "QUICK SETUP"



**Примечание!**

Более подробную информацию о работе с меню быстрого запуска (Quick Setup), особенно для устройств без локального дисплея, можно найти в разделе "Ввод в эксплуатацию" → Стр. 47.

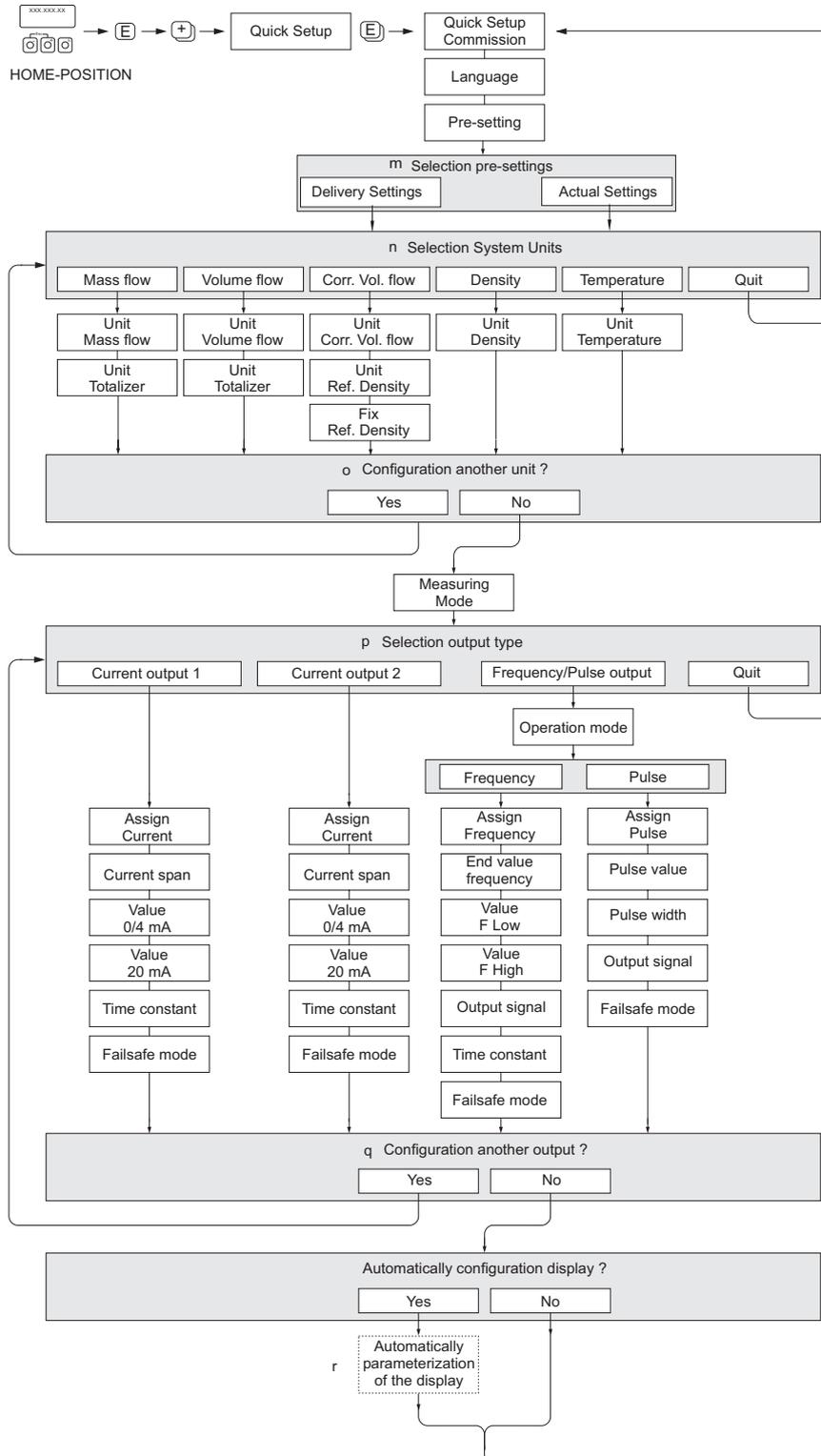


Рис. 1 «Ввод в эксплуатацию» Быстрый запуск (перевод на стр 102).



# Содержание

<b>1 Инструкции по технике безопасности.....</b>	<b>7</b>	5.4.2	Файлы описания устройств.....	37
1.1 Назначение .....	7	5.4.3	Переменные устройства и процесса.....	38
1.2 Монтаж, включение и эксплуатация.....	7	5.4.4	Универсальные/Общие команды HART.....	39
1.3 Меры безопасности в процессе эксплуатации.....	7	5.4.5	Сообщения об ошибках/состоянии	
1.4 Возврат изделия .....	8		устройства.....	44
1.5 Примечания по безопасности и условные				
обозначения.....	8	<b>6 Пуск в эксплуатацию.....</b>	<b>46</b>	
<b>2 Маркировка .....</b>	<b>9</b>	6.1 Проверка функций.....	46	
2.1 Обозначение прибора .....	9	6.2 Включение измерительного прибора.....	46	
2.1.1 Паспортная табличка преобразователя.....	9	6.3 Меню Quick Setup (Быстрая Установка) .....	47	
2.1.2 Паспортная табличка сенсорного датчика ..	10	6.3.1 Меню Quick Setup "Пуск в эксплуатацию" ..	47	
2.1.3 Паспортная табличка, соединения .....	11	6.4 Конфигурация.....	49	
2.2 Сертификаты и утверждения .....	11	6.4.1 Токовые выходы: активные/пассивные.....	49	
2.3 Зарегистрированные торговые марки .....	12	6.4.2 Два токовых выхода: активный/пассивный ..	50	
<b>3 Монтаж.....</b>	<b>13</b>	6.5 Коррекция .....	51	
3.1 Входной контроль, транспортировка и хранение....	13	6.5.1 Коррекция нулевой точки .....	51	
3.1.1 Входной контроль .....	13	6.5.2 Подстройка по плотности.....	53	
3.1.2 Транспортировка .....	13	6.6 Соединения для контроля давления и продувки.....	54	
3.1.3 Хранение .....	14	6.7 Устройство хранения данных (HistoROM).....	54	
3.2 Требования к монтажу.....	14	6.7.1 HistoROM/S-DAT (DAT датчика).....	54	
3.2.1 Габаритные размеры .....	14	<b>7 Техническое обслуживание .....</b>	<b>55</b>	
3.2.2 Место монтажа .....	14	7.1 Внешняя очистка .....	55	
3.2.3 Расположение .....	16	7.2 Механическая очистка (Promass H, I, S, P).....	55	
3.2.4 Подогрев.....	18	7.3 Замена уплотнителей .....	55	
3.2.5 Термоизоляция.....	19	<b>8 Дополнительные принадлежности .....</b>	<b>56</b>	
3.2.6 Входные и выходные участки трубопровода	19	8.1 Специальные комплектующие для устройства.....	56	
3.2.7 Вибрации .....	19	8.2 Специальные комплектующие для способа		
3.2.8 Ограничение расхода .....	19	измерения .....	56	
3.3 Монтаж .....	20	8.3 Специальные комплектующие для коммуникаций ..	56	
3.3.1 Поворот корпуса преобразователя.....	20	8.4 Специальные комплектующие для обслуживания ..	57	
3.3.2 Настенный монтаж корпуса преобразователя	21	<b>9 Устранение неисправностей.....</b>	<b>58</b>	
3.3.3 Поворот локального индикатора.....	23	9.1 Указания по устранению неисправностей.....	58	
3.4 Проверка после монтажа .....	23	9.2 Сообщения о системных ошибках .....	59	
<b>4 Электромонтаж .....</b>	<b>24</b>	9.3 Сообщения о технологических ошибках.....	62	
4.1 Подсоединение при дистанционном исполнении ..	24	9.4 Технологические ошибки без сообщений .....	64	
4.1.1 Подсоединение датчика .....	24	9.5 Реакция выходов на ошибки.....	65	
4.1.2 Спецификации кабеля, соединительный		9.6 Запасные части .....	66	
кабель .....	25	9.6.1 Снятие и установка печатных плат.....	67	
4.2 Подсоединение измерительного блока .....	25	9.6.2 Замена плавких предохранителей прибора ..	71	
4.2.1 Подсоединение преобразователя .....	25	9.7 Возврат изделия.....	71	
4.2.2 Назначение клемм .....	27	9.8 Утилизация.....	71	
4.2.3 Подключение HART.....	28	9.9 Предыстория программного обеспечения .....	72	
4.3 Степень защиты .....	29	<b>10 Технические характеристики .....</b>	<b>74</b>	
4.4 Проверка после электромонтажа .....	30	10.1 Краткое описание технических характеристик.....	74	
<b>5 Эксплуатация.....</b>	<b>31</b>	10.1.1 Применение .....	74	
5.1 Дисплей и элементы управления .....	31	10.1.2 Функции и комплектация системы.....	74	
5.2 Краткие указания по применению матрицы функций	32	10.1.3 Входные параметры .....	74	
5.2.1 Общие примечания.....	33	10.1.4 Выходные параметры .....	76	
5.2.2 Включение режима программирования.....	33	10.1.5 Электропитание .....	77	
5.2.3 Отключение режима программирования.....	33	10.1.6 Рабочие характеристики .....	77	
5.3 Отображение сообщений об ошибках.....	34	10.1.7 Рабочие условия: Монтаж .....	84	
5.3.1 Типы ошибок .....	34	10.1.8 Рабочие условия: Окружающая среда.....	84	
5.3.2 Типы сообщений об ошибках.....	34	10.1.9 Рабочие условия (технологический процесс)	85	
5.4 Коммуникация.....	35	10.1.10 Механическая конструкция.....	95	
5.4.1 Рабочие параметры.....	36	10.1.11 Интерфейс пользователя .....	100	
		10.1.12 Сертификаты и утверждения .....	101	

---

10.1.13 Информация для заказа.....	102	10.1.15 Документация.....	102
10.1.14 Комплектующие .....	102		

# 1 Инструкции по технике безопасности

## 1.1 Назначение

Измерительная система, описанная в настоящем Руководстве по эксплуатации, используется только для измерения массового расхода жидкостей и газов. Кроме того, данная система измеряет плотность и температуру жидких сред. Затем эти параметры используются для расчета таких переменных, как, например, объемный расход. Например, можно измерить расход жидкостей, обладающих широким спектром различных свойств:

- Шоколад, сгущенное молоко, сироп
- Масла, жиры
- Кислоты, щелочи, лаки, краски, растворители и моющие средства
- Фармацевтическая продукция, катализаторы, ингибиторы
- Суспензии
- Газы, сжиженные газы и т. д.

В результате неправильного применения или использования прибора не по назначению безопасность измерительных устройств может оказаться под сомнением. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, нанесенный в результате такого применения прибора.

## 1.2 Монтаж, включение и эксплуатация

Соблюдать следующие указания:

- Монтаж, подсоединение к источнику электропитания, включение и техническое обслуживание прибора должны выполняться подготовленными квалифицированными специалистами, имеющими разрешение на выполнение подобной работы, выданное собственником установки. Специалист должен прочитать и изучить Руководство по эксплуатации и впоследствии руководствоваться изложенными в нем указаниями.
- Прибор должен эксплуатироваться людьми, имеющими разрешение и подготовленными собственником установки. Строгое соблюдение указаний Руководства по эксплуатации является обязательным.
- Endress+Hauser будет рада оказать помощь и предоставить информацию по характеристикам химстойкости смачиваемых специальными средами материалов, включая среды, используемые для очистки. Однако, небольшие изменения в температуре, концентрации, или степени загрязнения в ходе технологического процесса могут оказать влияние на химическую стойкость. По этой причине, Endress+Hauser не может гарантировать и не несет ответственность за характеристики химстойкости смачиваемых жидкостями материалов в каждом конкретном применении. Кроме того, пользователь несет ответственность за выбор смачиваемых жидкостью материалов с учетом их стойкости к коррозии в процессе эксплуатации.
- Если сварка выполняется на трубопроводах, нельзя заземление сварочного аппарата подсоединять через расходомер.
- Монтажник осуществляет подключение проводов измерительной системы в точном соответствии с электромонтажной схемой. Преобразователь необходимо заземлить, если источник питания не имеет гальванической развязки.
- Обязательно руководствоваться местными правилами, регулирующими процедуры открытия и ремонта электроприборов.

## 1.3 Меры безопасности в процессе эксплуатации

Следует запомнить:

- Измерительная система для использования в опасных средах сопровождается отдельной “Ex - документацией”, которая является неотъемлемой частью настоящего Руководства. Строгое соблюдение указаний по монтажу и установке номинальных параметров, приведенных в дополнительной документации, обязательно. Символ на лицевой странице Ex - документации указывает центр, где проводились испытания и приемка (🇪🇺 Европа, 🇺🇸 США, 🇨🇦 Канада)..
- Измерительная система соответствует общим требованиям к безопасности, согласующимися с EN 61010-1, требованиями EMC EN 61326/A1 и рекомендациями NAMUR NE 21, NE 43 и NE 53.

- Для измерительных систем, используемых в SIL 2 – применениях необходимо руководствоваться отдельным руководством по безопасной эксплуатации.
- Завод-изготовитель оставляет за собой право изменять технические характеристики без предварительного уведомления. Ваш дистрибьютор E + H предоставит Вам свежую информацию и откорректирует настоящее Руководство по эксплуатации.

## 1.4 Возврат изделия

Прежде чем возвращать нуждающийся в ремонте или в калибровке расходомер на завод Endress+Hauser, необходимо выполнить следующие процедуры:

- Обязательно приложить надлежащим образом заполненную форму "Указания по безопасности". Только в этом случае Endress+Hauser берет на себя ответственность за транспортировку, проверку и ремонт возвращаемого прибора.
- При необходимости приложить специальные инструкции по обращению с прибором, например, ведомость данных по безопасности согласно EN 91/155/ЕЕС.
- Удалить все остатки. Особое внимание обратить на пазы для уплотнителей и щели, где может оставаться среда. Это особенно важно, если вещества опасны для здоровья, например, воспламеняющиеся, токсичные, щелочные, канцерогенные и т. д. При использовании Promass A и Promass M сначала необходимо снять резьбовые технологические соединители и затем тщательно очистить их.



**Примечание!**

Отпечатанный бланк «Указаний по безопасности» находится в конце настоящего Руководства.



**Предупреждение:**

- Запрещается возвращать измерительный прибор, если нет уверенности, что все следы опасных веществ удалены, например, вещества, оставшиеся в трещинах или проникшие через пластмассу.
- Расходы на захоронение отходов и лечение травм вследствие ненадлежащей очистки (ожоги и т. д.) несет эксплуатирующая организация..

## 1.5 Примечания по безопасности и условные обозначения

Приборы разработаны в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошли испытания и отправлены с завода в состоянии, гарантирующим их безопасную эксплуатацию. Приборы соответствуют применимым стандартам и нормам согласно EN 61010 "Меры защиты электрооборудования, предназначенного для измерения, управления, регулирования и лабораторных целей". Однако в случае их неправильного использования или использования не по прямому назначению они сами могут оказаться источником опасности.

Следовательно, необходимо особое внимание уделять указаниям по безопасности, отмеченным в настоящем Руководстве следующими значками:



**Предупреждение (Warning!):**

«Предупреждение» показывает действие или операцию, неправильное выполнение которых может привести к травме или создать угрозу для безопасности. Следует строго выполнять указания и соблюдать осторожность.



**Внимание (Caution!):**

«Внимание» показывает действие или операцию, неправильное выполнение которых может привести к нарушению работы или повреждению прибора. Следует строго соблюдать указания



**Примечание (Note!):**

«Примечание» показывает действие или операцию, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу или вызвать непредвиденную реакцию прибора.

## 2 Маркировка

### 2.1 Обозначение прибора

Система измерения расхода “Promass 80/83” состоит из следующих элементов:

- Преобразователь Promass 80/83
- Сенсорный датчик Promass F, Promass M, Promass E, Promass A, Promass H, Promass I, Promass S или Promass P

Имеется два варианта исполнения:

- Компактный вариант: Преобразователь и датчик образуют единый механический блок.
- Дистанционный вариант: Преобразователь и датчик устанавливаются отдельно.

#### 2.1.1 Паспортная табличка преобразователя

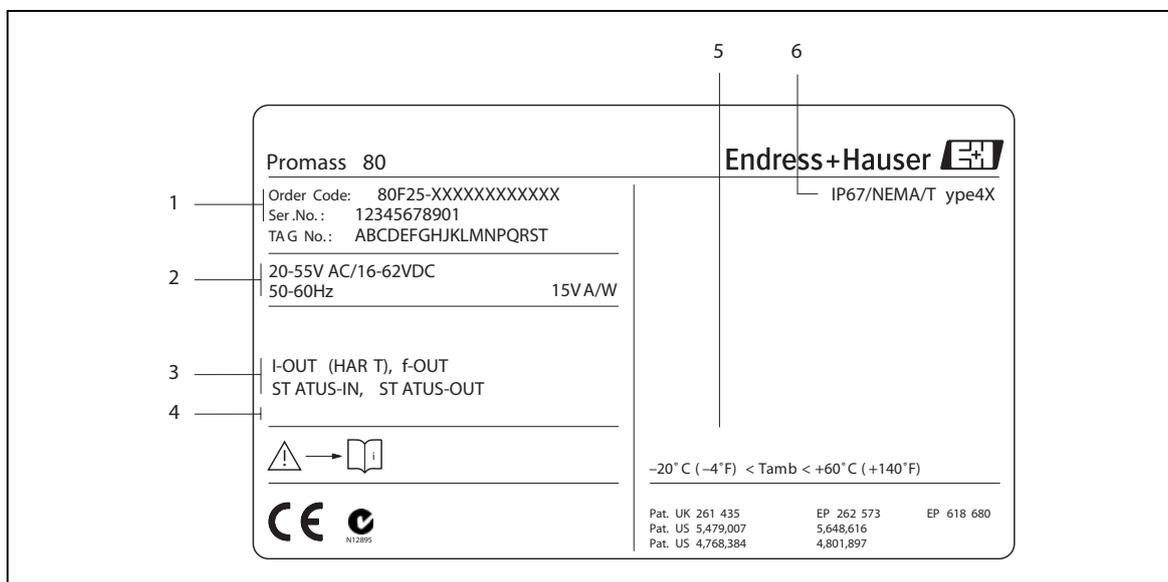


Рис. 2: Технические характеристики преобразователя “Promag 80” на паспортной табличке (образец)

1. Код заказа/заводской номер: См. спецификации подтверждения заказа по значениям отдельных букв и цифр.
2. Источник питания / частота: от 20 до 55 В перем. тока / от 16 до 62 В пост. тока / от 50 до 60 Гц  
Потребляемая мощность: 15 ВА / 15 Вт
3. Имеющиеся входы / выходы:  
I-OUT (HART): с токовым выходом (HART)  
f-OUT: с импульсным/частотным выходом  
STATUS-IN: с входом состояния (вспомогательный вход)  
STATUS-OUT: с выходом состояния (переключаемый выход)
4. Резервировано для дополнительной информации по специальным изделиям
5. Разрешенный диапазон температур окружающей среды
6. Класс защиты

## 2.1.2 Паспортная табличка сенсорного датчика

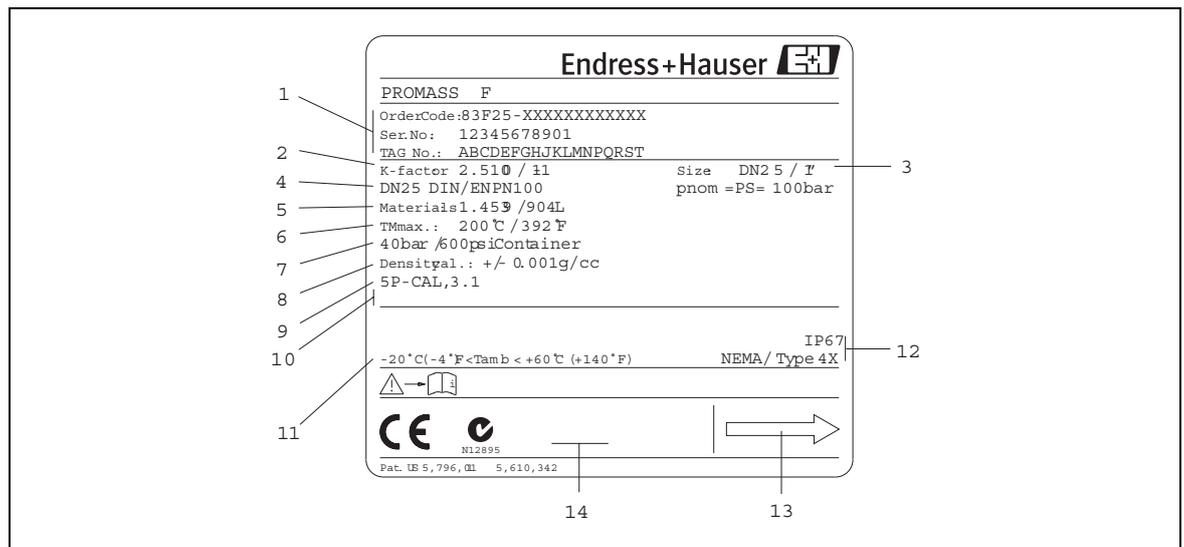


Рис. 3: Технические характеристики датчика “Promass 80” на паспортной табличке (образец)

- 1 Код заказа/заводской номер: См. спецификации подтверждения заказа по значениям отдельных букв и цифр.
- 2 Коэффициент калибровки с нулевой точкой
- 3 Номинальный диаметр устройства
- 4 Номинальный диаметр фланца / Номинальное давление
- 5 Материал измерительных трубок
- 6 Диапазон температур жидкости
- 7 Диапазон давления дополнительного защитного сосуда
- 8 Погрешность измерения плотности
- 9 Дополнительная информация (примеры):
  - С 5-ю точками калибровки
  - С сертификацией 3.1 В для смачиваемых жидкостью материалов
- 10 Резервировано для информации по особым изделиям
- 11 Диапазон температур окружающего воздуха
- 12 Класс защиты
- 13 Направление потока
- 14 Резервировано для дополнительной информации по версии устройства (утверждения, сертификаты)

### 2.1.3 Паспортная табличка, соединения

See operating manual Betriebsanleitung beachten Observer manuel d'instruction		A: active P: passive NO: normally open contact NC: normally closed contact					
1	Ser.No.: 12345678912	1	2	⊕			
4	Supply / Versorgung / Tension d'alimentation	L1/L+				20(+)/21(-)	22(+)/23(-)
		N/L-					24(+)/25(-)
		PE					26(+)/27(-)
	I-OUT (HART)	Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm Passive: 4...20mA, max. 30VDC (HART: RL.min. = 250 OHM)					A
	f-OUT	fmax = 1kHz Active: 24VDC/25mA (max. 250mA/20ms) Passive: 30VDC, 250mA					P
5	STATUS-OUT	Passive: 30VDC, 250mA			X		
	STATUS-IN	3...30VDC, Ri = 5kOhm		X			
6	Ex-works / ab-Werk / réglages usine	Update 1	Update 2				
7	Device SW: XX.XX.XX (WEA)						
8	Communication: XXXXXXXXXX						
9	Drivers: ID xxxx (HEX)						
	Date: DD.MMM.YYYY						
		319475-00XX					
				10			

Рис. 4: Технические характеристики соединений преобразователя Proline на паспортной табличке (образец)

- 1 Серийный номер
- 2 Возможная конфигурация токового выхода
- 3 Возможная конфигурация релейных контактов
- 4 Назначение клемм, кабель источника питания: от 20 до 260 В перем. тока, от 20 до 55 В перем. тока, от 16 до 62 В пост. тока  
Клемма № 1: L1 для переменного тока (AC), L+ для постоянного тока (DC)  
Клемма № 2: N для переменного тока (AC), L- для постоянного тока (DC)
- 5 Сигналы на входах и выходах, возможные конфигурации и назначение клемм (20-27), см. также "Электрические значения входов/выходов" → Стр. 75
- 6 Версии ПО устройства, установленные в текущий момент
- 7 Тип установленной системы связи, например, HART, PROFIBUS PA и т.д.
- 8 Информация об установленном ПО для связи (Версия устройства, Описание устройства), например: Устр. 01 / DD 01 для HART
- 9 Дата установки
- 10 Текущие обновления до данных, указанных в пунктах с 6 по 9

## 2.2 Сертификаты и утверждения

Приборы разработаны в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошли испытания и отправлены с завода в состоянии, гарантирующем их безопасную эксплуатацию. Приборы соответствуют применимым стандартам и нормам согласно EN 61010-1 «Меры защиты электрооборудования для измерения, управления и регулирования и лабораторных операций», и требованиям по электромагнитной совместимости (EMC) IEC/EN 61326/A1.

Измерительная система, описанная в настоящем Руководстве по эксплуатации, соответствует установленным требованиям, изложенным в Директивах ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешные испытания прибора отметкой CE.

Измерительная система соответствует требованиям электромагнитной совместимости (EMC) "Австралийской полномочной организации по коммуникации и внешним носителям (АСМА)".

## 2.3 Зарегистрированные торговые марки

KALREZ®, VITON®

Зарегистрированные торговые марки E.I. Du Pont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI-CLAMP®

Зарегистрированная торговая марка Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA

SWAGELOK®

Зарегистрированная торговая марка Swagelok & Co., Solon, USA

HART®

Зарегистрированная торговая марка HART Communication Foundation, Austin, USA

HistoROM™, S-DAT®, ToF Tool - Fieldtool® Package, FieldCare® Fieldcheck®, Applicator®

Зарегистрированные торговые марки Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH

## 3 Монтаж

### 3.1 Входной контроль, транспортировка и хранение

#### 3.1.1 Входной контроль

При получении товара необходимо следующее:

- Проверить упаковку и содержимое на отсутствие повреждений.
- Проверить комплектность и убедиться в соответствии объема поставки Вашему заказу.

#### 3.1.2 Транспортировка

Соблюдайте следующие инструкции по транспортировке прибора к месту назначения и по его распаковке:

- Транспортировать прибор следует в штатной таре.
- Крышки или колпачки, установленные на технологических соединителях, предохраняют уплотняющие поверхности от механического повреждения и препятствуют попаданию посторонних веществ в измерительную трубу во время транспортировки и хранения. Поэтому запрещается снимать эти крышки и колпачки вплоть до самого последнего момента, т. е. установки прибора.
- При дистанционном варианте исполнения (Рис. 5) запрещается поднимать измерительные приборы с условным диаметром  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}$ " ) за корпус преобразователя или соединительный корпус. Используйте ленточные стропы с захватом обоих технологических соединителей. Запрещается применять цепи, т. к. они могут повредить корпус.
- Если применяется датчик Promass M / DN 80, для подъема всей сборки использовать подъемные петли, расположенные на фланцах



Предупреждение:

В случае соскальзывания измерительного прибора можно получить травму. Центр тяжести измерительного прибора в сборе может оказаться выше оси захвата строп. Поэтому каждый раз необходимо убеждаться в том, что прибор не повернулся вокруг оси и не соскользнул.

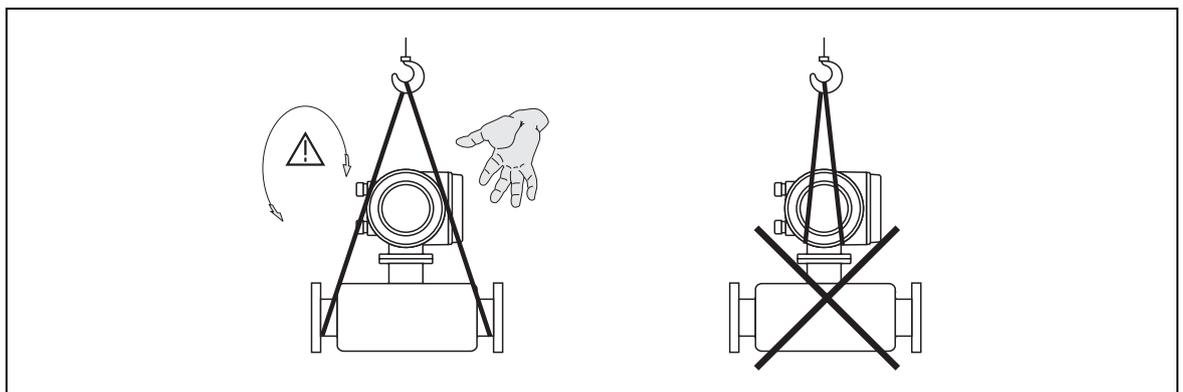


Рис. 5: Транспортировка преобразователя с  $> DN 40$  ( $> 1\frac{1}{2}$ " )

### 3.1.3 Хранение

Необходимо выполнять следующие условия:

- Упаковка должна обеспечивать надежную защиту при хранении (и транспортировке). Заводская штатная упаковка гарантирует оптимальную защиту.
- Диапазон допустимых температур  $-40...+80\text{ °C}$  ( $-40...+176\text{ °F}$ ), предпочтительно  $+20\text{ °C}$  ( $+68\text{ °F}$ ).
- Запрещается снимать защитные крышки или колпачки с технологических соединителей до полной готовности прибора к установке в трубу.
- Измерительный прибор во время хранения должен быть защищен от воздействия прямых солнечных лучей, чтобы избежать недопустимо высокой температуры поверхности.

## 3.2 Требования к монтажу

Выполнить следующие указания:

- Никаких специальных мер, например, использование опор, не требуется. Внешние нагрузки компенсируются конструкцией прибора, например, используется дополнительный защитный сосуд.
- Высокая частота собственных колебаний измерительных труб гарантирует правильную работу измерительной системы и отсутствие влияния вибрации трубопроводов на эксплуатацию.
- Специальные фитинги, создающие турбулентность (арматура, колена, тройники и т. д.), не требуются, поскольку отсутствует кавитация.
- В силу механических причин и для защиты трубопроводов тяжелые датчики рекомендуется поддерживать.

### 3.2.1 Габаритные размеры

Все габаритные и присоединительные размеры преобразователя и датчика приводятся в специальном документе «Техническая информация»

### 3.2.2 Место монтажа

Скопление воздуха или пузырьков газа в измерительной трубе может привести к увеличению погрешности. При монтаже прибора **избегайте** следующих мест:

- Самая высокая точка трубопровода. Опасность скопления воздуха.
- На ниспадающей ветви трубопровода перед свободным изливом из трубы.

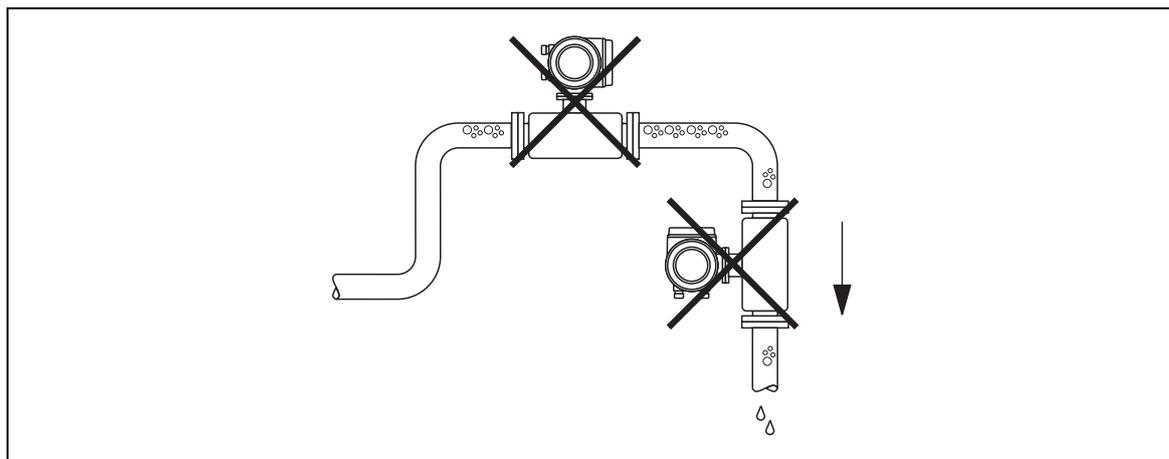


Рис. 6: Место монтажа

Однако предложенная на Рис. 5 компоновка допускает монтаж на открытом ниспадающем участке трубы. Использование трубопроводных дросселей или измерительной диафрагмы меньшего поперечного сечения, чем условный диаметр, предотвращает потерю жидкости в сенсорном датчике во время выполнения измерений.

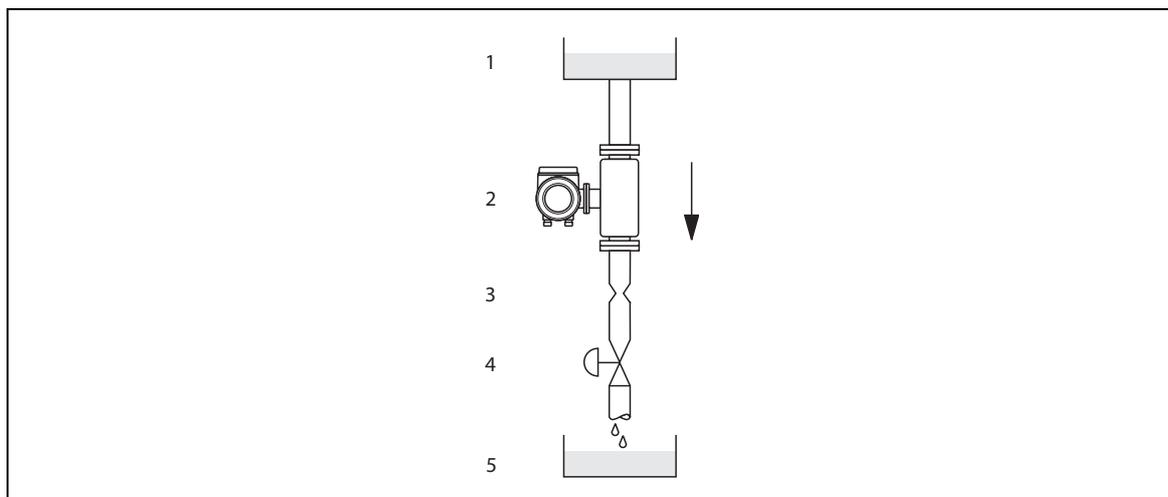


Рис. 7: Монтаж на ниспадающей ветви трубы (например, для дозирования)

1 Питающий резервуар, 2 Датчик, 3 Диафрагма, трубопроводные дроссели (см. таблицу), 4 Клапан, 5 Дозирующий резервуар

DN		Ø диафрагмы/ сужение сечения трубы	
		мм	дюйм
1	1/24"	0,8	0.03"
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"
15 FB	1/2"	15	0.60"
25	1"	14	0.55"
25 FB	1"	24	0.95"

DN		Ø диафрагмы/ сужение сечения трубы	
		мм	дюйм
40	1 1/2"	22	0.87"
40 FB	1 1/2"	35	1.38"
50	2"	28	1.10"
50 FB	2"	54	2.00"
80	3"	50	2.00"
100	4"	65	2.60"
150	6"	90	3.54"
250	10"	150	5.91"

“FB” = Варианты Promass I со свободным проходным сечением

### Давление в системе

Необходимо обеспечить отсутствие кавитации, т. к. она оказывает влияние на вибрацию измерительной трубы. Никаких специальных мер принимать не требуется, если жидкость обладает свойствами, сходными со свойствами воды при нормальных условиях.

Если жидкости имеют низкую температуру кипения (углеводороды, разбавители, сжиженные газы) или процесс имеет место на всасывающем участке трубопровода, необходимо обеспечить, чтобы давление не падало ниже давления водяного пара и чтобы жидкости не закипали. Кроме того, необходимо предотвратить выход газов, которые обычно присутствуют во многих жидкостях. Подобных явлений можно избежать при достаточно высоком давлении в системе.

Следовательно, сенсор лучше всего устанавливать:

- за насосами (отсутствие риска возникновения вакуума),
- в самой нижней точке в вертикальной трубе.

### 3.2.3 Расположение

Убедитесь в том, что направление стрелки на паспортной табличке сенсора соответствует направлению потока жидкости в трубе.

#### Размещение Promass A

##### *Вертикальное:*

Рекомендуется располагать расходомер на вертикальном участке, где поток направлен вверх. При отсутствии потока имеющиеся твердые включения опускаются вниз, а газы выходят из измерительной трубы. Кроме того, это позволяет полностью осушить измерительные трубы и предотвратить образование в них твердых отложений.

##### *Горизонтальное:*

При правильной установке корпус преобразователя находится над или под трубопроводом. Такая компоновка позволяет избежать возможности скопления газов и твердых отложений в искривленной измерительной трубе (однотрубная система).

Запрещается подвешивать сенсор в трубопроводе, т. е. он должен иметь опору или крепление, что позволяет избежать создания избыточного механического напряжения на технологическом соединении. Базовая плита корпуса сенсора предназначена для монтажа на крышке стола, стене или столбе.

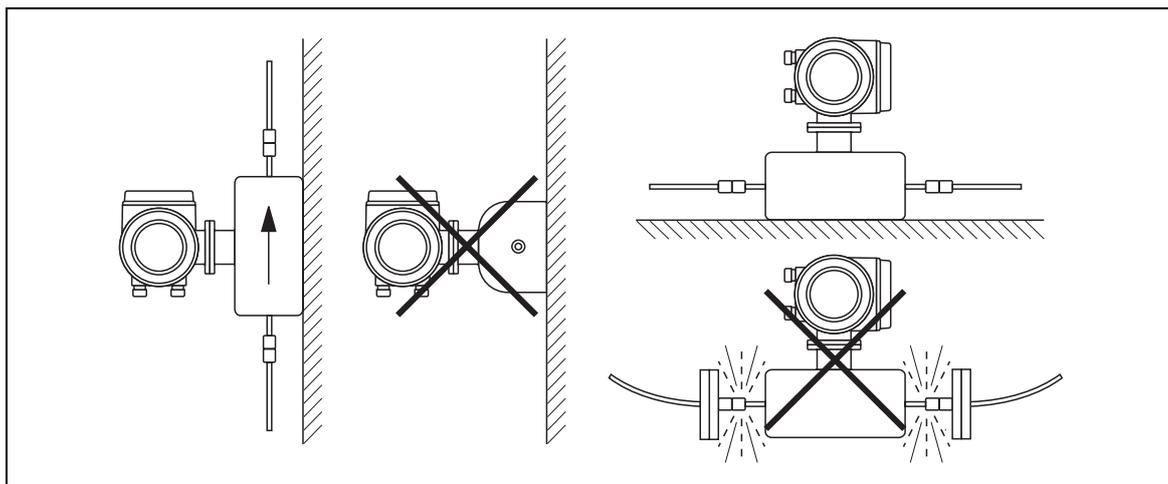


Рис. 6: Вертикальное и горизонтальное размещение (Promass A)

### Размещение Promass F, M, E, H, I, S, P

Убедитесь в том, что направление стрелки на паспортной табличке сенсора соответствует направлению потока жидкости в трубе.

#### Вертикальное:

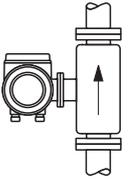
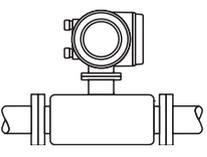
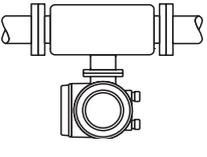
Рекомендуется располагать расходомер на вертикальном участке, где поток направлен вверх (Вид V). При отсутствии потока имеющиеся твердые включения опускаются вниз, а газы выходят из измерительной трубы. Кроме того, это позволяет полностью осушить измерительные трубы и предотвратить образование в них твердых отложений.

#### Горизонтальное (Promass F, M, E):

Измерительные трубы Promass M, F и E должны располагаться горизонтально. При правильной установке корпус преобразователя находится над или под трубопроводом (Вид H1/H2). Не следует располагать корпус преобразователя в той же горизонтальной плоскости, что и трубопровод.

#### Горизонтальное (Promass H, I, S, P):

Promass I может устанавливаться в любом положении в горизонтальной ветви трубопровода.

	Promass F, M, E, H, I, S, P Стандартный, компактный	Promass F, M, E, H, I, S, P Стандартный, дистанционный	Promass F Высокотемпературный, компактный	Promass F Высокотемпературный, дистанционный
<b>Вид V:</b> Вертикальное размещение 	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
<b>Вид H1:</b> Горизонтальное размещение Головка датчика вверх 	✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C (392 °F) ①	✓ TM > 200 °C (392 °F) ①
<b>Вид H2:</b> Горизонтальное размещение Головка датчика вниз 	✓✓ ②	✓✓ ②	✓✓ ②	✓✓ ②
✓✓ = Рекомендуемое расположение ✓ = Расположение, рекомендованное в определённых ситуациях ✗ = Недопустимое расположение				

Во избежание превышения максимально допустимого диапазона температур окружающей среды для преобразователя (−20... +60 °C (−4... +140 °F), или −40... +60 °C (−40 ... +140 °F)), рекомендуются следующие варианты размещения:

① = Для высокотемпературных жидкостей > 200 °C (392 °F) рекомендуется горизонтальное размещение при направленной вниз головке датчика (Рис. H2), или вертикальное размещение (Рис. V).

② = Для низкотемпературных жидкостей рекомендуется горизонтальное размещение при направленной вверх головке датчика (Рис. H2), или вертикальное размещение (Рис. V).

### Особые инструкции по установке для Promass F, E, H, S и P



#### Внимание:

Если измерительная трубка имеет изгиб и устройство установлено горизонтально, положение датчика следует адаптировать в соответствии с особенностями жидкости.

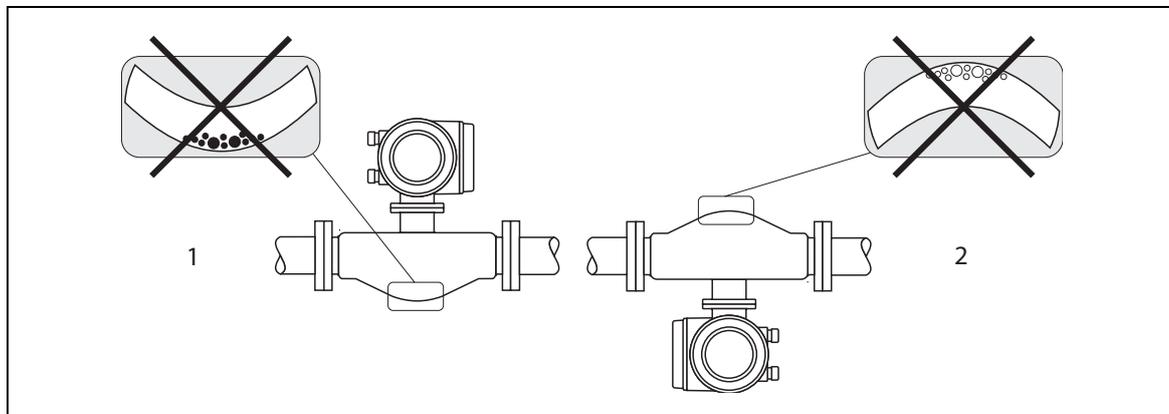


Рис. 9: Горизонтальное размещение сенсоров с изогнутой измерительной трубкой.

1. Не подходит для жидкостей, содержащих твёрдые примеси. Риск образования скоплений твёрдых веществ.
2. Не подходит для жидкостей, выделяющих газы. Риск скопления воздуха.

### 3.2.4 Подогрев

При работе с некоторыми жидкими средами следует избегать передачи тепла к сенсору. Подогрев может быть электрическим, например, с помощью нагревательных элементов или за счет подвода горячей воды или пара по медным трубам.



#### Внимание:

Риск перегрева электроники!

- Следовательно, необходимо убедиться, что переходник между преобразователем и сенсором, а также корпус соединителя в случае дистанционной установки не имеют изоляции. Также необходимо учитывать, что в зависимости от температуры жидкости могут потребоваться определенные варианты размещения → Стр. 16
- При температуре жидкости от 200 до 350 °C (от 392 до 662 °F) для компактного высокотемпературного исполнения подогрев не допустим.
- При замере электроподогрева, при котором нагрев управляется регулятором фазы или пакетами импульсов, не исключается воздействие возможных магнитных полей на результаты измерений, (т.е. при значениях, превышающих допустимые согласно стандартам ЕС (Синус 30 А/м)). В таких случаях требуется магнитная изоляция сенсора (кроме Promass M).  
Дополнительный защитный сосуд может быть изолирован оловянными пластинами или электрическими листами, направление которых не принципиально (например, В330-35А) со следующими параметрами:
  - Относительная магнитная проницаемость  $\mu_r \geq 300$
  - Толщина пластин  $d \geq 0.35$  мм (0.0011")
- См. информацию о допустимом диапазоне температур → Стр. 84.

По отдельному заказу для всех типов сенсоров можно получить нагревательные рубашки Endress+Hauser.

### 3.2.5 Термоизоляция

При работе с некоторыми жидкими средами следует избегать передачи тепла к сенсору. Для обеспечения необходимой термоизоляции используются различные материалы, выбор которых достаточно широк.

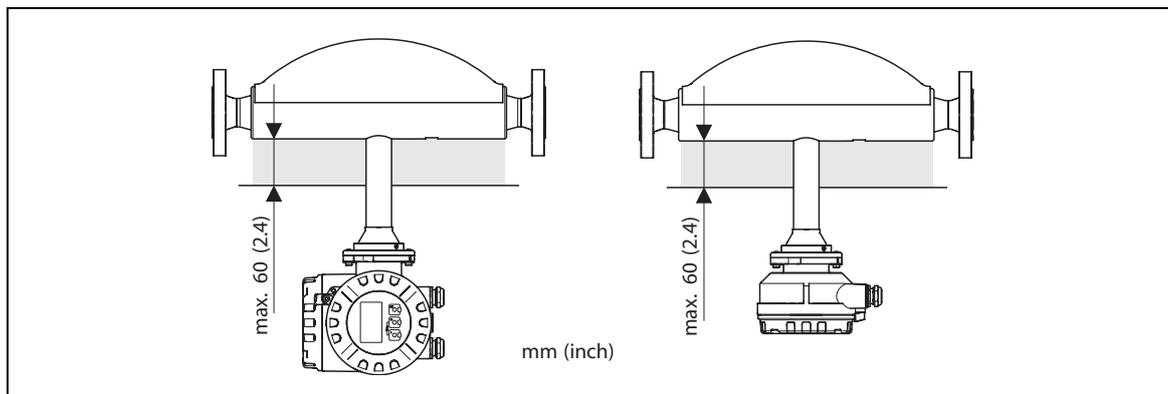


Рис. 10: Для высокотемпературного исполнения Promass F в области электронных частей/насадок необходимо соблюдать ограничение для максимальной толщины изоляции: 60 мм (2.4").

При горизонтальной установке Promass F (если головка датчика направлена вверх), для снижения конвекции рекомендуется изоляция не менее 10 мм (0.4"). Также необходимо соблюдать ограничение для максимальной толщины изоляции: 60 мм (2.4").

### 3.2.6 Входные и выходные участки трубопровода

Никаких особых требований к установке входных и выходных ветвей трубопровода нет. По возможности сенсор устанавливается на чистом участке трубы, где нет никаких фитингов (клапаны, тройники, колена и т. д.).

### 3.2.7 Вибрации

Высокая частота собственных колебаний измерительных труб позволяет избежать влияния вибрации трубопроводов на правильную работу измерительной системы. Следовательно, специальных мер для крепления сенсора не требуются.

### 3.2.8 Ограничение расхода

См. информацию в разделе «Техническая информация» под Диапазоном измерений → Стр. 73 или Ограничением потока → Стр. 85.

## 3.3 Монтаж

### 3.3.1 Поворот корпуса преобразователя

#### Поворот алюминиевого рабочего корпуса



**Предупреждение!**

Механизм поворота приборов по классификации EEx d/de или FM/CSA Cl. I Div. 1 отличается от описанного здесь. Методика поворота этих корпусов описана в Ex-специальной документации.

1. Ослабить винты крепления .
2. Вывести из зацепления байонетный захват.
3. Осторожно приподнять корпус преобразователя, на сколько возможно.
4. Повернуть корпус преобразователя в требуемое положение (макс. 2 x 90° в любом направлении).
5. Опустить корпус на место и снова замкнуть байонетный захват.
6. Установить винты крепления на место и затянуть.

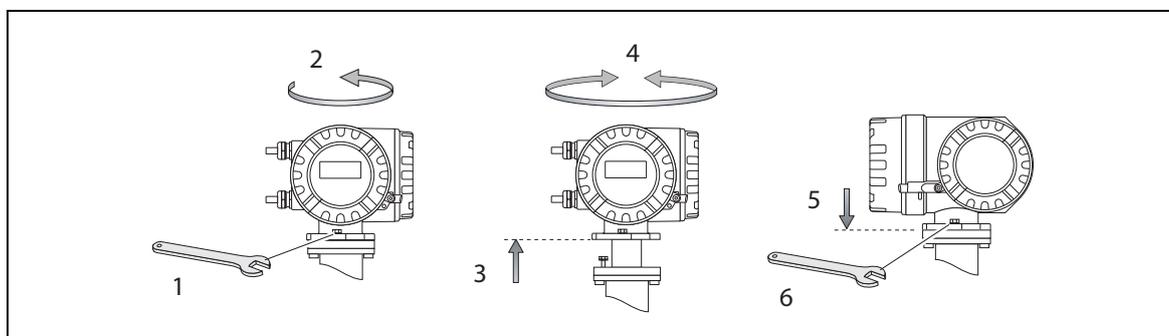


Рис. 11: Поворот корпуса преобразователя (в алюминиевом рабочем корпусе)

#### Поворот преобразователя в корпусе из нержавеющей стали

1. Ослабить винты крепления.
2. Осторожно приподнять корпус преобразователя.
3. Повернуть корпус преобразователя в требуемое положение (макс. 2 x 90° в любом направлении).
4. Установить корпус на место.
5. Установить винты крепления на место и затянуть.

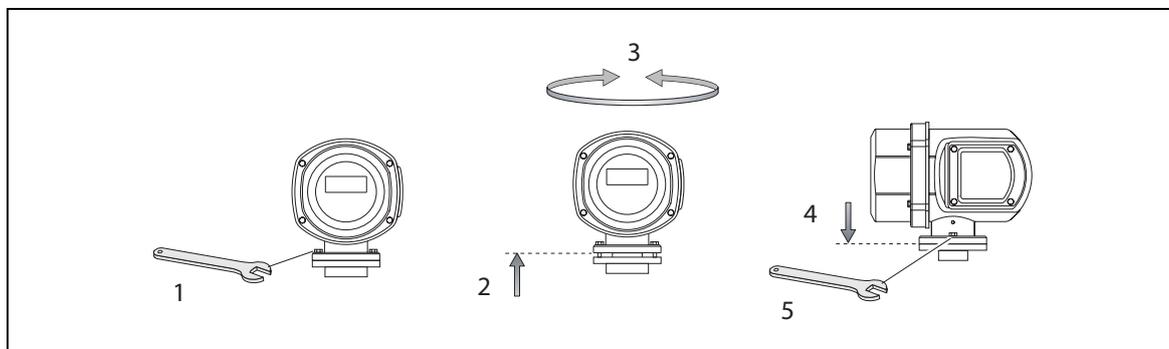


Рис. 10: Поворот корпуса преобразователя (в рабочем корпусе из нержавеющей стали)

### 3.3.2 Настенный монтаж корпуса преобразователя

Существует несколько вариантов настенной установки корпуса преобразователя:

- Монтаж непосредственно на стене.
- На панели управления (требуется отдельный монтажный комплект, вспомогательное оборудование) → Стр. 22
- На трубопроводе (требуется отдельный монтажный комплект, вспомогательное оборудование) → Стр. 22



**Внимание!**

- Убедитесь, что температура окружающего воздуха не превышает допустимый диапазон ( $-20...+60\text{ °C}$  ( $-4...+140\text{ F}$ )), или  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40...+140\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). I). Прибор следует устанавливать в затененном месте и избегать попадания на него прямых солнечных лучей.
- При настенном монтаже корпус прибора должен быть расположен так, чтобы кабельные вводы находились всегда внизу.

#### Монтаж непосредственно на стене

1. Просверлите отверстия согласно схеме.
2. Снимите крышку соединительного отсека (a).
3. Вставьте оба винта (b) через соответствующие отверстия (c) в корпусе.
  - Затяните винты (M6): макс.  $\text{Ø}$  6.5 мм
  - Головка винта: макс.  $\text{Ø}$  10.5 мм
4. Закрепите корпус преобразователя на стене, как показано на рисунке
5. Затяните винты на крышке соединительного отсека (a) на корпусе.

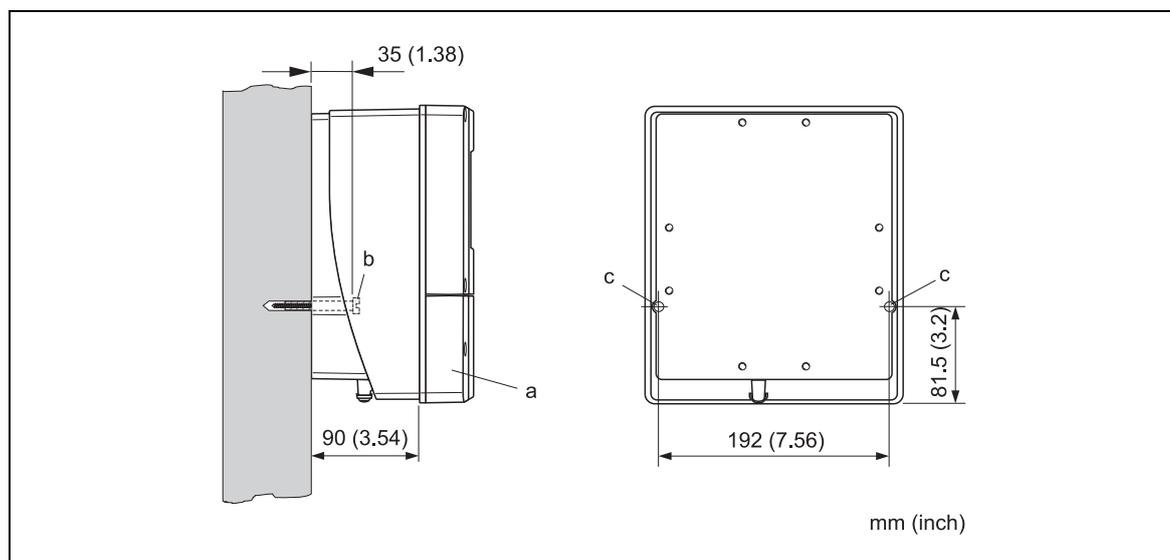


Рис. 13: Монтаж непосредственно на стене

### Монтаж на панели управления

1. Подготовьте вырез в панели, как показано на рисунке.
2. Вставьте корпус в вырез панели с лицевой стороны.
3. Прикрутите крепеж к монтируемому на стену корпусу.
4. Поместите резьбовые шпильки в крепежные приспособления и ввинчивайте их до тех пор, пока корпус не будет плотно прижат к панели. После этого прикрутите стопорные гайки. Дополнительной опоры не требуется.

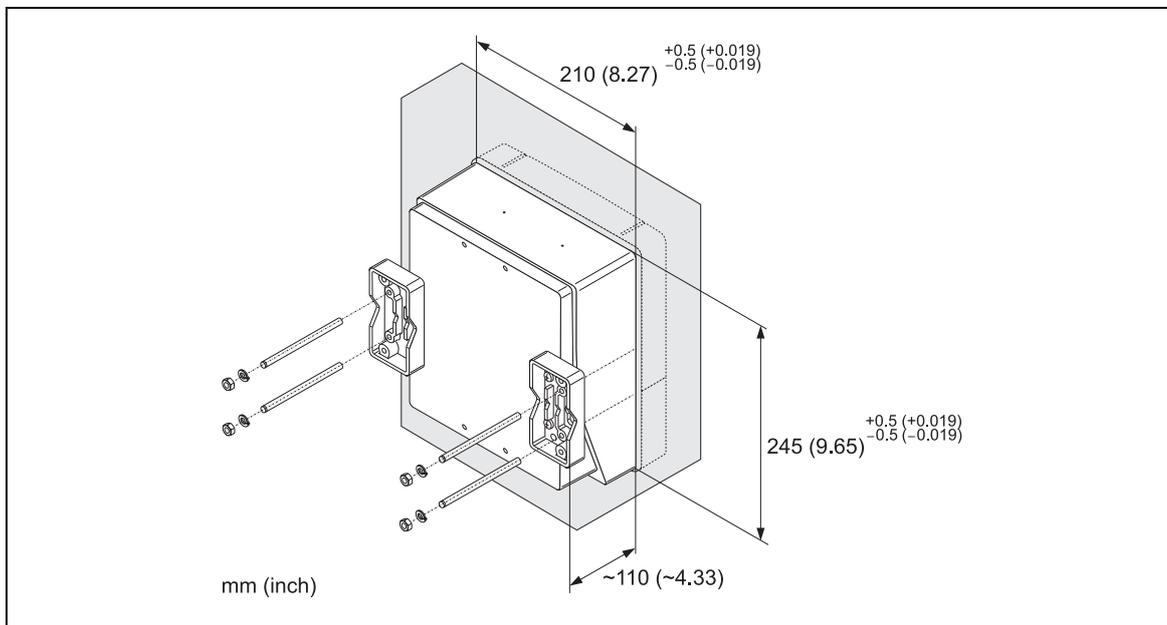


Рис. 14: Монтаж на панели (корпус для монтажа на стену)

### Монтаж на трубу

Сборка должна выполняться в соответствии с инструкциями, представленными на следующей схеме.



#### Внимание!

Если устройство монтируется на теплую трубу, то убедитесь, что температура корпуса не превышает +60 °C (+140 °F), что является максимально допустимой температурой.

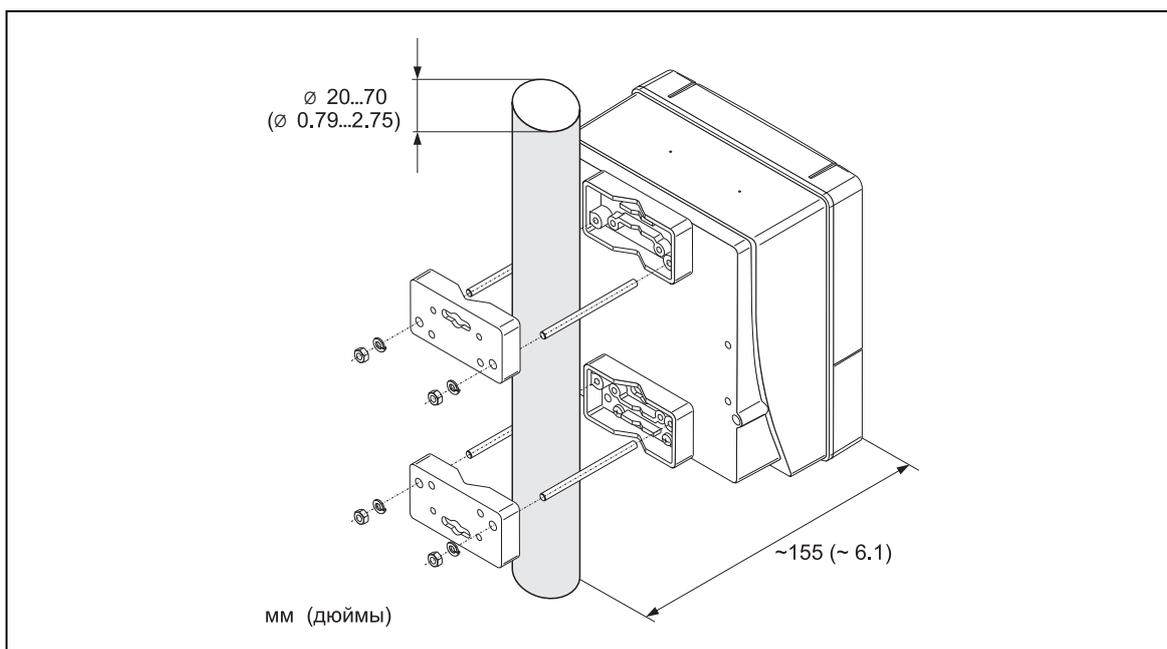


Рис. 15: Монтаж на трубу (корпус для монтажа на стену)

### 3.3.3 Поворот локального индикатора

1. Снять крышку с электронного отсека.
2. Нажать защелки с обеих сторон модуля индикатора и вынуть его из электронного отсека.
3. Повернуть индикатор в нужное положение (макс.  $4 \times 45^\circ$  в любом направлении) и снова установить его в электронный отсек.
4. Затянуть крышку электронного отсека на корпусе преобразователя.

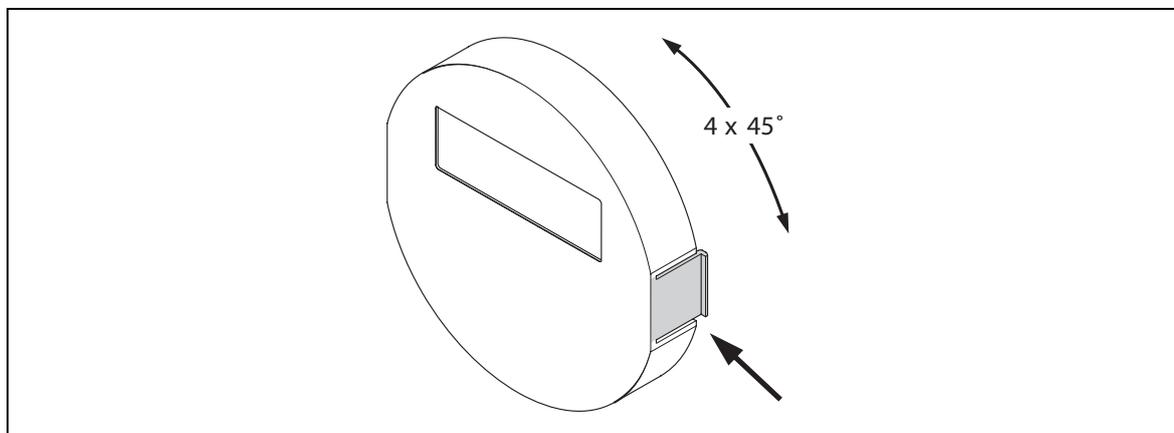


Рис. 16: Поворот локального индикатора (полевой блок)

## 3.4 Проверка после монтажа

После установки расходомера в трубе необходимо выполнить следующие проверки:

Состояние и технические характеристики прибора	Примечания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	–
Соответствует ли прибор техническим характеристикам в точке измерения, включая технологическую температуру и давление, температуру окружающей среды, минимальную проводимость жидкости, диапазон измерений и т. д.?	→ стр. 7
Монтаж	Примечания
Соответствует ли стрелка на паспортной табличке направлению потока через трубу?	–
Правильно ли выбран номер точки измерения и маркировка (визуальная проверка)	–
Правильно ли выбрана ориентация сенсора? Другими словами, соответствует ли она типу сенсора, характеристикам жидкости (испускание газов, содержание твёрдых примесей) и её температуре?	→ стр. 14
Технологическая среда / технологические условия	Примечания
Защищен ли расходомер от влаги и прямых солнечных лучей?	–



## 4.1.2 Спецификации кабеля, соединительный кабель

Спецификация кабеля, соединяющего преобразователь и сенсорный датчик при их дистанционной установке:

- ПВХ кабель 6 х 0.38 мм<sup>2</sup> в общей оплетке и с отдельно экранированными жилами.
- Сопротивление провода: ≤ 50 Ом/км
- Емкость: жила/экран: ≤ 420 пФ/м
- Длина кабеля: макс. 20 м
- Постоянная рабочая температура: макс. +105 °С



Внимание!

Кабель должен быть установлен прочно, не допуская его движения.

## 4.2 Подсоединение измерительного блока

### 4.2.1 Подсоединение преобразователя



Предупреждение!

- Опасность поражения электротоком. Перед открытием прибора отключить источник питания. Запрещается производить монтаж или подводить провода, если на прибор подано питание. Несоблюдение этого требования может привести к непоправимому повреждению электроники.
- Опасность поражения электротоком. Перед подключением питания заземлить корпус (например, гальванически изолированный (развязанный) источник питания SELV или PELV).
- Сравните технические характеристики на паспортной табличке с местным питающим напряжением и частотой. При монтаже электрооборудования руководствуйтесь национальными нормативами установки электрооборудования.

1. Отвинтите крышку распределительной коробки (f) от корпуса преобразователя.
2. Пропустите силовой кабель (a) и сигнальный кабель (b) через соответствующие кабельные вводы.
3. Установите соединения:
  - Электромонтажная схема (алюминиевый корпус) →Рис. 8
  - Электромонтажная схема (нержавеющая сталь) →Рис. 19
  - Электромонтажная схема (корпус настенного исполнения) →Рис. 20
  - Адресация клемм →Стр. 27
4. Привинтите крышку распределительной коробки (f) обратно на корпус преобразователя.

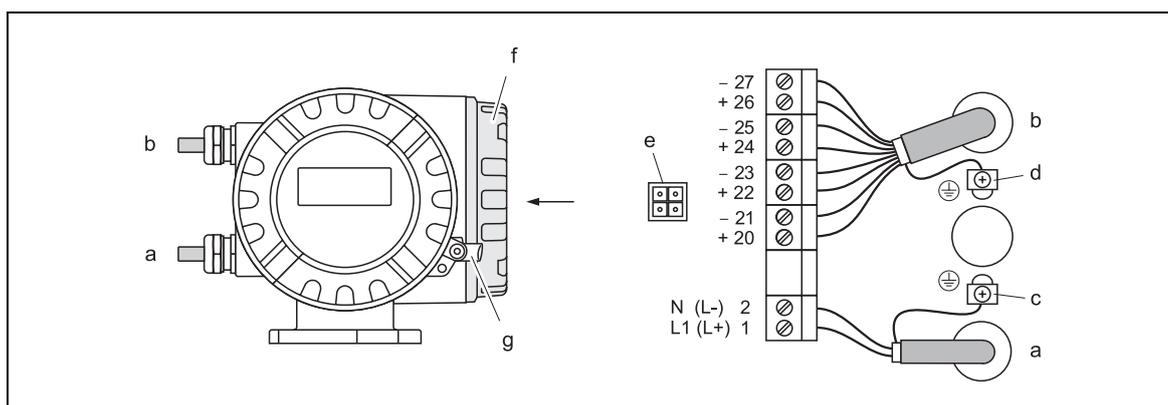


Рис. 18: Подсоединение преобразователя (в алюминиевом рабочем корпусе) Сечение кабеля: макс. 2.5 мм<sup>2</sup>

- a Силовой кабель: от 85 до 260 В перем. тока; от 20 до 55 В пост. тока; от 16 до 62 В пост. тока;  
Клемма № 1: L1 для перем. тока; L+ для пост. тока  
Клемма № 2: N для перем. тока; L- для пост. тока
- b Сигнальный кабель: №№ клемм 20 – 27 → стр. 27
- c Клемма заземления для защитного провода
- d Клемма заземления для экрана сигнального кабеля
- e Служебный переходник для подключения служебного интерфейса FXA 291 (FieldCheck, ToF Tool - Fieldtool Package)
- f Крышка для распределительной коробки
- g Зажим



## 4.2.2 Назначение клемм

Электрические значения входов → Страница 75

Электрические значения выходов → Страница 75

Вариант заказа	№ клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***_*****A	-	-	Частотный выход	Токовый выход HART
80***_*****D	Вход состояния	Выход состояния	Частотный выход	Токовый выход HART
80***_*****S	-	-	Частотный выход Ex i, пассивный	Токовый выход HART Ex i, активный
80***_*****T	-	-	Частотный выход Ex i, пассивный	Токовый выход HART Ex i, пассивный
80***_*****8	Вход состояния	Частотный выход	Токовый выход 2	Токовый выход 1 HART

### 4.2.3 Подключение HART

Есть два варианта подключения по желанию пользователей:

- Непосредственное подключение к преобразователю с использованием клемм 26(+)/27(-)
- Подключение посредством схемы токового сигнала 4 - 20 мА



Примечание!

- Минимальная нагрузка измерительного контура должна составлять не менее 250 Ом.
- Функция CURRENT SPAN должна быть установлена на "4 - 20 мА" (для индивидуальных опций см. функции устройства).
- Также смотрите документацию, изданную фирмой HART Communication Foundation, и в частности HCF LIT 20: "HART, краткое техническое описание".

#### Подсоединение портативного HART - коммуникатора

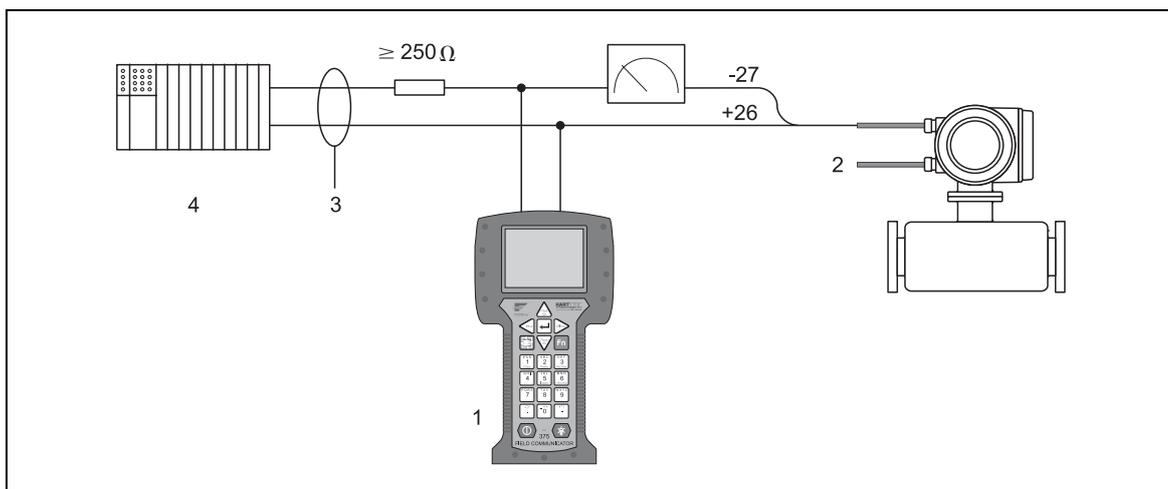


Рис. 21: Электрическое подключение HART коммуникатора:

1 = Коммуникатор HART; 2 = источник питания; 3 = экранирование;  
4 = другие приборы или программируемый логический контроллер с пассивным входом

#### Подсоединение ПК с рабочим программным обеспечением

Для подключения ПК с рабочим программным обеспечением (например, пакеты "ToF Tool - Fieldtool Package"), необходимо использовать модем HART (например, "Commubox FXA 191").

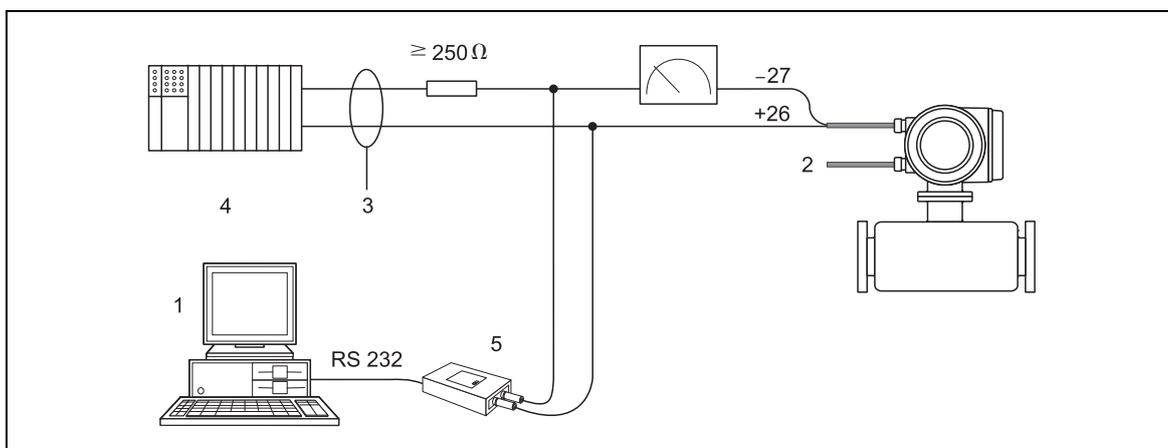


Рис. 22: Электрическое подключение ПК с рабочим ПО

1 = ПК с программным обеспечением; 2 = источник питания; 3 = экранирование; 4 = другие устройства или ПЛК с пассивным входом, 5 = HART модем, например, Commubox FXA 191

### 4.3 Степень защиты

Приборы отвечают всем требованиям стандарта IP 67.



**Внимание!**

Запрещается ослаблять резьбовые соединения корпуса датчика, в противном случае фирма Endress+Hauser не будет нести ответственности за класс защиты, гарантируемый при заводской сборке.

После установки прибора на месте или после обслуживания необходимо строго соблюдать следующие требования, позволяющие поддерживать класс защиты IP 67:

- При установке уплотнителей корпуса в соответствующие пазы, убедитесь, что они чистые и не имеют повреждений. При необходимости уплотнители следует очистить или заменить.
- Все резьбовые зажимы и крышки должны быть надежно затянуты.
- Кабели для подсоединения должны иметь указанный наружный диаметр → стр. 76.
- Надежно затяните кабельные вводы, чтобы не допустить протечек (пункт а → рис. 23)..
- Подводка кабеля должна осуществляться снизу во избежание попадания воды в кабельные вводы ("ловушка для воды", пункт b → рис. 23). Такая компоновка предотвращает попадание воды в кабельные вводы. Расходомер всегда устанавливается таким образом, чтобы кабельные вводы не были направлены вверх.
- Недействующие кабельные вводы следует удалить и поставить заглушки.
- Запрещается снимать уплотняющее кольцо с кабельного ввода.

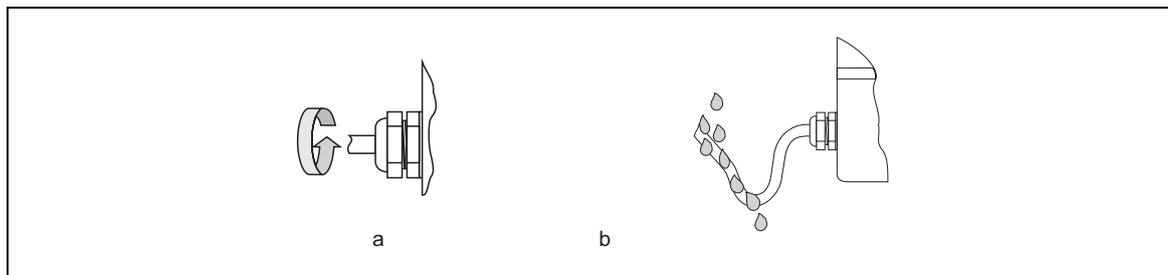


Рис. 23: Указания по монтажу, кабельные вводы

## 4.4 Проверка после электромонтажа

После завершения электромонтажа расходомера выполните следующие проверки:

Состояние прибора и технические характеристики	Примечания
Нет ли повреждений кабелей и устройства (внешний осмотр).	—
Электрические соединения	Примечания
Соответствует ли питающее напряжение техническим характеристикам, указанным на паспортной табличке?	85...260 В перем. тока (45...65 Гц) 20...55 В перем. тока (45...65 Гц) 16...62 В пост. тока
Соответствуют ли кабели своим спецификациям?	→ стр. 25
Имеют ли кабели необходимый напуск для снятия механического натяжения?	—
Правильно ли кабели разделены (изолированы) по типу? Без петель и пересечений?	—
Правильно ли подсоединены питающие и сигнальные кабели?	См. электромонтажную схему на внутренней стороне распределительной коробки
Надежно ли затянуты все резьбовые соединения?	—
Все ли кабельные вводы установлены, надежно ли они затянуты и правильно ли уплотнены? Сделана ли петля по типу "ловушки для воды"?	→ стр. 29
Все ли крышки корпуса установлены и надежно ли они затянуты?	—

## 5 Эксплуатация

### 5.1 Дисплей и элементы управления

Местный индикатор позволяет считывать все важные параметры непосредственно в точке измерения и реконфигурировать прибор с помощью функции “Quick Setup” (функция быстрого пуска) или матрицы функций.

Область отображения дисплея состоит из двух строк, на которых отображаются показания измерений и/или состояние переменных процесса (направление потока, частично заполненная труба, гистограмма и т.п.). Пользователь может менять назначение строк дисплея и отображать параметры и характеристики по своему усмотрению (→ см. Руководство “Описание функций устройства”).

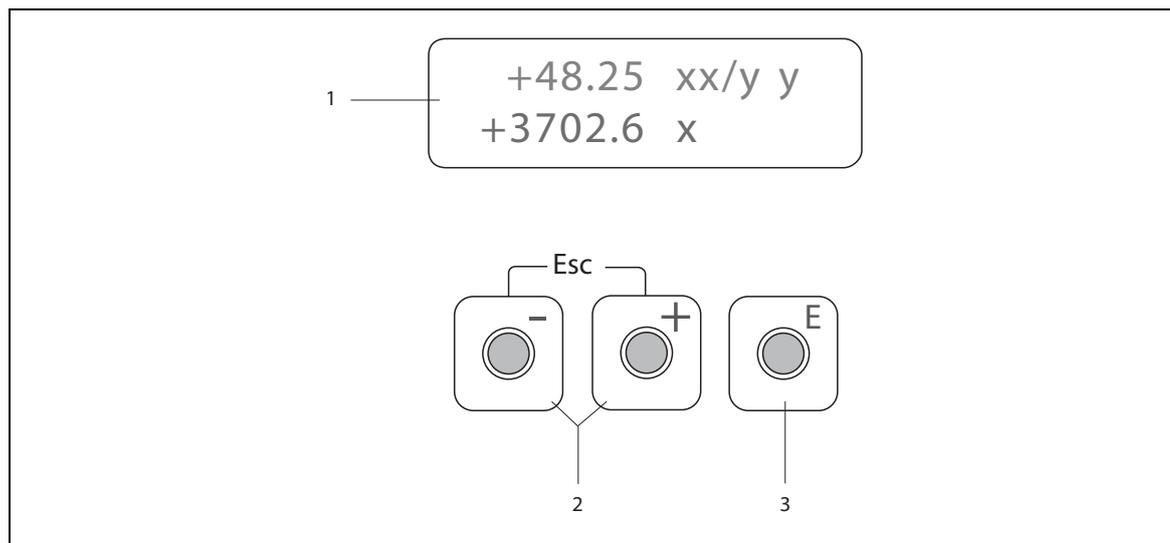


Рис. 24: Дисплей и элементы управления

#### 1 Жидкокристаллический дисплей

Жидкокристаллический двухстрочный дисплей с задней подсветкой показывает измеренные значения, диалоговые тексты, сообщения об ошибках и уведомительные сообщения. При проведении обычных измерений дисплей находится в положении НОМЕ (рабочий режим).

- Верхняя строка: первичные измеренные параметры, например, массовый расход в [кг/ч] или в [%].
- Нижняя строка: производные параметры и состояние, например, показания накопителя в тоннах, гистограммы, обозначение точки измерений.

#### 2 Клавиши плюс/минус:

- Ввод числовых значений, выбор параметров
- Выбор различных групп функций в пределах матрицы

Для включения следующих функций требуется одновременно нажать клавиши +/-:

- Поэтапный выход из матрицы функций → положение НОМЕ
- Нажмите и удерживайте клавиши +/- в этом положении в течение 3 с. → Возвращение в положение НОМЕ
- Отмена ввода данных

#### 4 Клавиша ввода Enter

- Положение НОМЕ (исходное положение) → Вход в матрицу функций
- Сохранение введенных численных значений или измененных установок

## 5.2 Краткие указания по применению матрицы функций



Примечание!

- См. общие примечания → стр. 33.

- Описание функций → смотрите в разделе "Описание функций прибора".

1. Положение HOME → E → Ввод матрицы функций

2. Выбрать группу функций (например, CURRENT OUTPUT 1 - ВЫХОД ПО ТОКУ 1)

3. Выбрать функцию (например, TIME CONSTANT - ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ)

Изменить параметр / ввести численные значения:

С помощью клавиш  $\square$  → выбрать или ввести код разрешения, параметры и численные значения

С помощью клавиши E → сохранить введенные данные

4. Выход из матрицы функций:

- Нажать и удерживать в нажатом положении клавишу Esc ( $\square$ ) не менее 3 с. → положение HOME

- Повторно нажать клавишу Esc ( $\square$ ) → поэтапный возврат в положение HOME

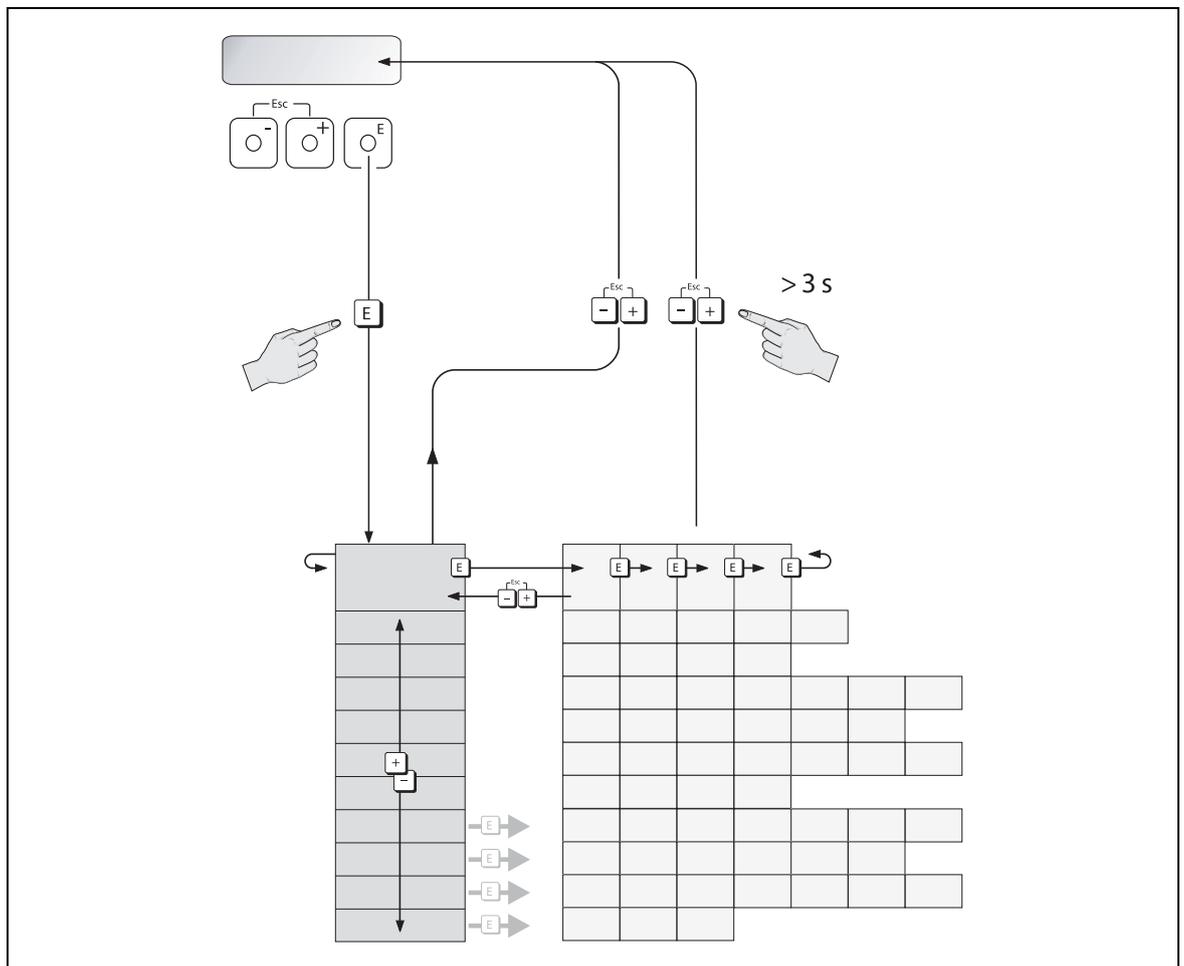


Рис. 25: Выбор функций и конфигурирование параметров (матрица функций)

### 5.2.1 Общие примечания

Меню Quick Setup (см. стр. 38) содержит уставки по умолчанию, которые применимы для быстрого пуска в эксплуатацию. С другой стороны, сложные измерительные операции требуют дополнительных функций, которые при необходимости можно реконфигурировать и приспособить к конкретным технологическим параметрам. Поэтому матрица функций включает в себя множество дополнительных функций, которые для ясности можно реконфигурировать по ряду уровней меню (блоки, группы, группы функций).

При конфигурировании функций руководствуйтесь следующими указаниями:

- Функция выбирается согласно описанию на стр. 32.
- Вы можете отключить некоторые функции (OFF). При этом родственные функции в других функциональных группах не будут отображаться на дисплее.
- Определенные функции выдают сообщение о необходимости подтвердить введенную информацию. Нажмите клавишу / для выбора "SURE [ YES ]" и еще раз нажмите клавишу  (Enter) для повторного подтверждения. Это позволит запомнить Вашу настройку или запустит функцию, в зависимости от применения.
- Возврат в положение HOME происходит автоматически, если на клавишу не нажимать в течение 5 минут.
- Режим программирования выключается автоматически, если на клавишу не нажимают в течение 60 с после автоматического возврата в положение HOME.



#### Внимание!

Все функции, включая саму матрицу функций, подробно описаны в руководстве "Описание функций прибора", которое является отдельной частью настоящей инструкции по эксплуатации.



#### Примечание!

- Преобразователь продолжает измерения, пока выполняется ввод данных, т. е. текущие измеренные значения выходят через сигнальные выходы обычным путем.
- При сбое в подаче питания все предварительно установленные и параметризованные значения продолжают храниться в ЭСППЗУ.

### 5.2.2 Включение режима программирования

Матрица функций может быть отключена. Отключение матрицы функций исключает возможность случайных изменений функций прибора, численных значений или заводских установок. Численный код (заводская установка =80) вводится до того, как установки могут быть изменены.

Если Вы используете собственный числовой код (пароль), то Вы исключаете возможность доступа посторонних лиц к данным (→ см. Руководство "Описание функций прибора").

При вводе кода следует руководствоваться следующими указаниями:

- Если программирование отключено и клавиши  нажаты на любую функцию, то на экране дисплея автоматически появится код подсказки.
- Если в качестве пароля вводится «0», программирование всегда включено.
- Сервисная служба E+N может оказать помощь, если Вы потеряли свой персональный код.



#### Внимание:

Изменение параметров, например, любых характеристик сенсора, сказывается на многих функциях всей измерительной системы, особенно на точности измерений. При нормальной работе нет необходимости менять эти параметры, а, следовательно, они защищены специальным кодом, известным только сервисной службе E+N. По всем интересующим вопросам обращайтесь в компанию Endress+Hauser.

### 5.2.3 Отключение режима программирования

Режим программирования отключится, если после автоматического возврата в положение HOME, не нажимать на клавишу в течение 60 с.

Кроме того, можно отключить режим программирования в функции ACCESS CODE (КОД ДОСТУПА), введя любое число (отличное от кода пользователя).

## 5.3 Отображение сообщений об ошибках

### 5.3.1 Типы ошибок

Ошибки, которые происходят при включении в работу или при измерении, сразу же отображаются на экране дисплея. Если имеется две или более системные или технологические ошибки, на дисплее отобразится только та, что имеет высший приоритет по сравнению с другой.

Измерительная система различает два типа ошибок:

- *Системные ошибки*: Эта группа ошибок включает в себя все ошибки прибора, ошибки связи, аппаратные ошибки и т. д. → см. стр. 59.
- *Технологические ошибки*: В эту группу входят ошибки, относящиеся к технологическому процессу, например, неоднородная жидкость и т. д. → см. стр. 62.

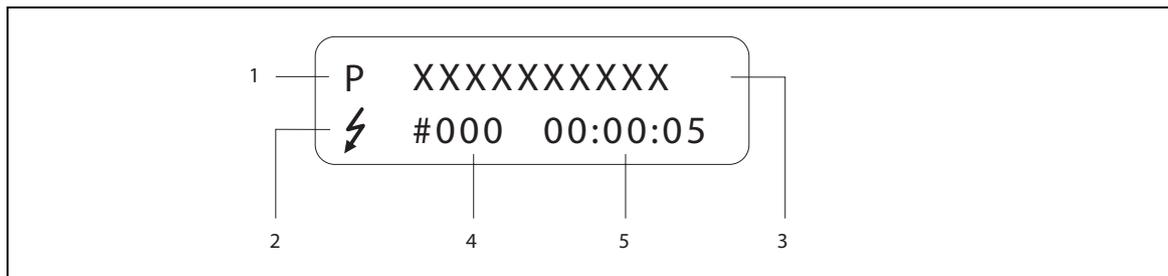


Рис. 26: Сообщения об ошибках на экране дисплея (пример)

- 1 Тип ошибки: P = технологическая ошибка; S = системная ошибка
- 2 Тип сообщения об ошибках: ⚡ = сообщение о неисправности; ! = уведомительное сообщение
- 3 Обозначение ошибки: например, MEDIUM INHOM. = жидкость неоднородна
- 4 Номер ошибки: например, № 702
- 5 Продолжительность отображения наиболее свежих ошибок в часах / минутах / секундах

### 5.3.2 Типы сообщений об ошибках

Пользователи подразделяют сообщения об ошибках на "**Сообщения о неисправности**" и "**Уведомительные сообщения**". Вы можете определить сообщения с помощью матрицы функций → см. Руководство "Описание функций".

Серьезные системные ошибки, например, неисправность модулей, всегда идентифицируются и классифицируются измерительным прибором как "сообщения о неисправности".

Уведомительное сообщение(!)

- Ошибка с вопросительным знаком не оказывает влияния на работу или выходы измерительного прибора.
- Отображение на экране → восклицательный знак (!), тип ошибки (S: системная ошибка; P: технологическая ошибка)..

Сообщение о неисправности ()

- Ошибка с вопросительным знаком прерывает или останавливает работу и оказывает прямой эффект на выходы. Реакцию выходов (безопасный режим) можно определить с помощью функции в матрице функций (см. стр. 64).
- Отображение на экране → символ молнии(), тип ошибки (S: системная ошибка; P: технологическая ошибка).



Примечание!

Из сообщения безопасности сообщения о неисправностях выводятся через выход состояния.

## 5.4 Коммуникация

Помимо стационарной работы, задавать конфигурацию параметров и измерять значения возможно посредством протокола HART. Цифровая коммуникация осуществляется 4-20мА токовым выходом HART (→ см. стр. 28).

По протоколу HART осуществляется передача результатов измерений и данных о приборе между первичным устройством HART и рабочими устройствами для конфигурации и диагностики. Первичному устройству HART, например, ручному терминалу или программному обеспечению на базе ПК (такому, как ToF Tool - Fieldtool Package, FieldCare), необходимы файлы описания устройства (DD). С их помощью осуществляется доступ к информации в устройстве HART. Информация передается так называемыми «командами».

Они делятся на три группы:

- *Универсальные команды*

Поддерживаются и используются всеми устройствами HART. Примеры их функций:

- Идентификация устройств HART
- Снятие численных значений измерений (объемный расход, сумматор и т.д.)

- *Общие команды*

Общие команды выполняют функции, поддерживаемые и выполняемые большинством рабочих устройств.

- *Специальные команды*

Осуществляют доступ к функциям устройств, не относящихся к стандарту HART. Помимо прочего, подобные команды позволяют получить такую информацию, как значения калибровки пустой/заполненной трубы, настройки отсечки при слабом расходе и т.д.



**Примечание!**

Устройство имеет доступ ко всем трем группам команд.

Список всех «универсальных» и «общих» команд → см. на стр. 39.

### 5.4.1 Рабочие параметры

Для наиболее полного использования измерительного прибора, включая специальные команды, прилагаются DD-файлы, включающие следующие утилиты и программы:



Примечание!

- Протокол HART требует установки «4...20 мА HART» или «4-20 мА(25 мА) HART» в функции CURRENT SPAN (выход по току 1).

#### Ручной терминал HART DXR 375

Процесс выбора функций прибора с помощью коммуникатора HART включает в себя ряд уровней меню и специальную матрицу функций HART.

Руководство, имеющееся в упаковочном контейнере HART, содержит более подробную информацию о коммуникаторе HART.

#### Рабочая программа “ToF Tool – Fieldtool Package”

Модульный пакет программ, состоящий из сервисной программы “ToF Tool”, предназначенной для конфигурации и диагностики устройств измерения уровня ToF (ToF – Time-of-Flight – время пролета) и устройств измерения давления (Серия Evolution), а также сервисной программы “Fieldtool”, предназначенной для конфигурации и диагностики расходомеров Proline.

Доступ к расходомерам Proline осуществляется по служебному интерфейсу или по служебному интерфейсу FXA 193, а также по протоколу HART.

#### Содержимое пакета “ToF Tool - Fieldtool Package”:

- Ввод в эксплуатацию, анализ технического обслуживания
- Конфигурирование расходомеров
- Служебные функции
- Визуализация переменных процесса
- Поиск и устранение неисправностей
- Считывание данных проверки и обновление ПО имитатора расхода "Fieldcheck".

#### Рабочая программа “FieldCare”

Это утилита на базе FDT компании Endress+Hauser's, которая осуществляет конфигурирование и диагностику интеллектуальных КИПиА устройств. Также, зная информацию о состоянии устройств, можно просто и эффективно следить за оборудованием. Доступ к расходомерам Proline осуществляется по служебному интерфейсу или по служебному интерфейсу FXA 193.

#### Рабочая программа “SIMATIC PDM” (Siemens)

Это стандартизированная утилита для управления, конфигурирования, обслуживания и диагностики любых интеллектуальных рабочих устройств, независимо от их производителя.

#### Рабочая программа “AMS” (Emerson Process Management)

AMS: программа для управления и конфигурирования устройств.

## 5.4.2 Файлы описания устройств

Ниже приведена таблица, в которой указано, где можно найти файлы описания устройств для конкретных утилит.

Протокол HART:

<b>Предназначен для ПО</b>	2.02.00	→ Функция «Device software» (8100)
<b>Данные устройства HART</b>		
ID производителя:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ Функция «Manufacturer ID» (6040)
ID устройства:	50 <sub>hex</sub>	→ Функция «Device ID» (6041)
<b>Сведения о версии HART</b>	Версия устройства 6/версия DD 1	
<b>Дата выпуска ПО</b>	11.2005	
<b>Программа</b>	<b>Архивы с описаниями устройств</b>	
Ручной терминал DXR 375	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обновление производится функциями самого терминала</li> </ul>	
ToF Tool – Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>▪ CD-ROM с обновлениями (Endress+Hauser, номер заказа 50097200)</li> </ul>	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Device Driver)</li> <li>▪ CD-ROM (Endress+Hauser, номер заказа 50097200)</li> </ul>	
AMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Device Driver)</li> <li>▪ CD-ROM (Endress+Hauser, номер заказа 50097200)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> (→ Download → Software → Device Driver)</li> <li>▪ CD-ROM (Endress+Hauser, номер заказа 50097200)</li> </ul>	

Управление по служебному протоколу:

<b>Предназначен для ПО</b>	2.01.XX	→ Функция «Device software» (8100)
<b>Дата выпуска ПО</b>	11.2005	
<b>Программа</b>	<b>Архивы с описаниями устройств</b>	
ToF Tool – Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> (→ Download → Software → Device driver)</li> <li>▪ CD-ROM с обновлениями (Endress+Hauser, номер заказа 50097200)</li> </ul>	

<b>Тестер/имитатор</b>	<b>Архивы с описаниями устройств</b>	
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Обновление производится посредством модуля Fieldflash программного пакета ToF Fieldtool Package</li> </ul>	

### 5.4.3 Переменные устройства и процесса

*Переменные устройства:*

В протоколе HART доступны следующие переменные устройства:

Переменные устройства и процесса	Переменная устройства
0	ВЫКЛ (не назначена)
2	Массовый расход
5	Объёмный расход
6	Приведённый объёмный расход
7	Плотность
8	Эталонная плотность
9	Температура
250	Сумматор 1
251	Сумматор 2

*Переменные процесса:*

По умолчанию переменным процесса назначены следующие переменные устройства:

- Первая переменная процесса (PV) → Объёмный расход
- Вторая переменная процесса (SV) → Сумматор 1
- Третья переменная процесса (TV) → Плотность
- Четвертая переменная процесса (FV) → Температура



Примечание!

Переменные устройств и процесса можно установить или переназначить при помощи команды 51 → см. стр.42

### 5.4.4 Универсальные/Общие команды HART

В следующей таблице содержатся все универсальные и общие программы, поддерживаемые устройством.

№ команды HART / тип доступа	Команды (числа в десятичной форме)	Выводимые значения (числа в десятичной форме)
<b>Универсальные команды</b>		
0	Считать уникальный идентификатор устройства Тип доступа = чтение	Нет  Информация об устройстве и о производителе. Изменению не подлежит. Возвращает 12-байтный ID устройства: - Байт 0: фиксированное значение 254 - Байт 1: ID производителя, 17 = E+H - Байт 2: ID типа устройства, напр. 81 = Promass 83 - Байт 3: Количество преамбул - Байт 4: № универсальных команд - Байт 5: № специальных команд - Байт 6: ревизия ПО - Байт 7: ревизия устройства - Байт 8: дополнительная информация об устройстве - Байты 9-11: идентификация устройства
1	Считать первую переменную процесса Тип доступа = чтение	Нет  - Байт 0: HART-код первой переменной процесса - Байты 1-4: первая переменная процесса  <i>Значение по умолчанию:</i> Первая переменная процесса = массовый расход   <b>Примечание!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Переменные устройств и процесса можно переназначить при помощи команды 51.</li> <li>▪ Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».</li> </ul>
2	Считать первую переменную процесса в виде тока в мА и в процентном соотношении заданного диапазона измерения Тип доступа = чтение	Нет  - Байты 0-3: текущий ток первой переменной процесса; в мА - Байты 4-7: процентное соотношение заданного диапазона измерения  <i>Значение по умолчанию:</i> Первая переменная процесса = объемный расход   <b>Примечание!</b> Переменные устройств и процесса можно переназначить при помощи команды 51.
3	Считать первую переменную процесса в виде тока в мА и четыре (предустановка с использованием команды 51) динамические переменные процесса Тип доступа = чтение	Нет  Выводит 24 байт: - Байты 0-3: ток первой переменной процесса в мА - Байт 4: HART-код первой переменной процесса - Байты 5-8: Первая переменная процесса - Байт 9: HART-код второй переменной процесса - Байты 10-13: вторая переменная процесса - Байт 14: HART-код третьей переменной процесса - Байты 15-18: Третья переменная процесса - Байт 19: HART-код четвертой переменной процесса - Байты 20-23: четвертая переменная процесса  <i>Значения по умолчанию:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Первая переменная процесса (PV) → Массовый расход</li> <li>▪ Вторая переменная процесса (SV) → Сумматор 1</li> <li>▪ Третья переменная процесса (TV) → Плотность</li> <li>▪ Четвертая переменная процесса (FV) → Температура</li> </ul>  <b>Примечание!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Переменные устройств и процесса можно переназначить при помощи команды 51.</li> <li>▪ Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».</li> </ul>

№ команды HART / тип доступа		Команды (числа в десятичной форме)	Выводимые значения (числа в десятичной форме)
6	Задать короткий адрес HART Тип доступа = запись	Байт 0: значение адреса (от 0 до 15)  <i>Значение по умолчанию:</i> 0  <b>Примечание!</b> При адресе > 0 (режим моноканала) выходной ток первой переменной процесса равен 4 мА.	Байт 0: активный адрес
11	Считать уникальный идентификатор устройства при помощи TAG (обозначение точки измерения) Тип доступа = чтение	Байты 0-5: TAG	Идентификатор устройства содержит информацию о самом устройстве и о производителе и изменению не подлежит. Если адрес TAG совпадает с тем, что хранится в устройстве, то возвращаемое значение – 12-байтный ID устройства: - Байт 0: фиксированное значение 254 - Байт 1: ID производителя, 17=E+N - Байт 2: ID типа устройства, 81=Promass 83 - Байт 3: Количество преамбул - Байт 4: № универсальных команд - Байт 5: № специальных команд - Байт 6: ревизия ПО - Байт 7: ревизия устройства - Байт 8: дополнительная информация об устройстве - Байты 9-11: идентификация устройства
12	Считать пользовательское сообщение Тип доступа = чтение	Нет	Байты 0-24: пользовательское сообщение  <b>Примечание!</b> Пользовательское сообщение задается командой 17.
13	Считать TAG, дескриптор и дату Тип доступа = чтение	Нет	- Байты 0-5: TAG - Байты 6-17: дескриптор - Байты 18-20: дата  <b>Примечание!</b> Значения TAG, дескриптора и даты задаются командой 18.
14	Считать информацию датчика о первой переменной процесса	Нет	- Байты 0-2: Серийный номер датчика - Байт 3: HART-код пределов измерения датчика и диапазона первой переменной процесса - Байты 4-7: Верхний предел датчика - Байты 8-11: Нижний предел датчика - Байты 12-15: Минимальный диапазон  <b>Примечание!</b> Данные относятся к первой переменной процесса (= массовый расход) Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».
15	Считать выходную информацию о первой переменной процесса Тип доступа = чтение	Нет	- Байт 0: ID выбора тревоги - Байт 1: ID функции передачи - Байт 2: HART-код задания диапазона измерения первой переменной процесса - Байты 3-6: Конец диапазона измерения, значение для 20мА - Байты 7-10: Начало диапазона измерения, значение для 4мА - Байты 11-14: Коэффициент затухания (в сек.) - Байт 15: ID защиты от записи - Байт 16: ID дилера OEM, 17 = E+N Значение по умолчанию: Первая переменная процесса = массовый расход  <b>Примечание!</b> ▪ Переменные устройства и переменные процесса можно переопределить при помощи команды 51. ▪ Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».
16	Считать заводской номер устройства Тип доступа = чтение	Нет	Байты 0-2: Заводской номер

№ команды HART / тип доступа	Команды (числа в десятичной форме)	Выводимые значения (числа в десятичной форме)	
17	Задать пользовательское сообщение Тип доступа = запись	Позволяет сохранить в памяти устройства текстовую строку длиной в 32 символа. Байты 0-23: пользовательское сообщение	Возвращает пользовательское сообщение. Байты 0-23: пользовательское сообщение.
18	Задать значения TAG, дескриптора и даты Тип доступа = запись	Позволяет задать 8-символьный TAG, 16-символьный дескриптор и дату - Байты 0-5: TAG - Байты 6-17: дескриптор - Байты 18-20: дата	Возвращает следующую информацию: - Байты 0-5: TAG - Байты 6-17: дескриптор - Байты 18-20: дата

№ команды HART / тип доступа	Команды (числа в десятичной форме)	Выводимые значения (числа в десятичной форме)	
<b>Общие команды</b>			
34	Задать коэффициент затухания первой переменной процесса Тип доступа = запись	Байты 0-3: Коэффициент затухания (в секундах) <i>Значение по умолчанию:</i> Первая переменная процесса = массовый расход	Отображает текущий коэффициент затухания: Байты 0-3: Коэффициент затухания (в секундах)
35	Задать диапазон измерения первой переменной процесса Тип доступа = запись	- Байт 0: HART-код первой переменной процесса - Байты 1-4: верхняя граница, значение для 20 мА - Байты 5-8: нижняя граница, значение для 4 мА <i>Значение по умолчанию:</i> Первая переменная процесса = массовый расход  <b>Примечание!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Переменные устройства и переменные процесса можно переназначить при помощи команды 51</li> <li>▪ Если HART-код единицы не совпадает с переменной процесса, устройство продолжит работу с последней корректно введенной единицей.</li> </ul>	Выводит текущий диапазон измерения: - Байт 0: HART-код диапазона измерения первой переменной процесса - Байты 1-4: верхняя граница, значение для 20 мА - Байты 5-8: нижняя граница, значение для 4 мА  <b>Примечание!</b> Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».
38	Перезагрузка состояния устройства (при смене конфигурации) Тип доступа = запись	Нет	Нет
40	Имитировать выходной ток первой переменной процесса Тип доступа = запись	Имитация желаемой величины выходного тока первой переменной процесса. Введенное значение 0 выводит устройство из режима имитации. Байты 0-3: величина выходного тока (в мА) <i>Значение по умолчанию</i> Первая переменная процесса = объемный расход  <b>Примечание!</b> Переменные устройства и переменные процесса можно переназначить при помощи команды 51.	Выводит мгновенное значение тока выхода первой переменной процесса Байты 0-3: величина выходного тока (в мА)
42	Полная перезагрузка Тип доступа = запись	Нет	Нет

№ команды HART / тип доступа		Команды (числа в десятичной форме)	Выводимые значения (числа в десятичной форме)
44	Задать единицы первой переменной процесса Тип доступа = запись	Задание единицы первой переменной процесса. Устройству передаются только значения, подходящие для переменной процесса. Байт 0: HART-код <i>Значение по умолчанию:</i> Первая переменная процесса = объемный расход  <b>Примечание!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Если HART-код единицы не совпадает с переменной процесса, устройство продолжит работу с последней корректно введенной единицей.</li> <li>▪ При изменении единицы первой переменной процесса никаких конфликтов с системными единицами не возникнет.</li> </ul>	Выводит текущий код единицы первой переменной процесса: Байт 0: HART-код <b>Примечание!</b> Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».
48	Считать дополнительное состояние устройства Тип доступа = чтение	Нет	Выводит состояние устройства в расширенной форме: Код: см. таблицу → на стр. 44
50	Считать соответствие переменных устройства четырем переменным процесса Тип доступа = чтение	Нет	Возвращает соответствие переменных устройства переменным процесса: - Байт 0: код переменной устройства, соответствующий первой переменной процесса - Байт 1: код переменной устройства, соответствующий второй переменной процесса - Байт 2: код переменной устройства, соответствующий третьей переменной процесса - Байт 3: код переменной устройства, соответствующий четвертой переменной процесса  <i>Значения по умолчанию:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Первая переменная процесса: Код 1, массовый расход</li> <li>▪ Вторая переменная процесса: Код 250, сумматор 1</li> <li>▪ Третья переменная процесса: Код 7, плотность</li> <li>▪ Четвертая переменная процесса: Код 9, температура</li> </ul>  <b>Примечание!</b> Переменные устройства и переменные процесса можно переназначить при помощи команды 51.
51	Задать соответствие переменных устройства четырем переменным процесса Тип доступа = запись	Задание соответствия переменных устройства переменным процесса: - Байт 0: код переменной устройства, соответствующий первой переменной процесса - Байт 1: код переменной устройства, соответствующий второй переменной процесса - Байт 2: код переменной устройства, соответствующий третьей переменной процесса - Байт 3: код переменной устройства, соответствующий четвертой переменной процесса Коды поддерживаемых переменных процесса → см. стр. 38  <i>Значения по умолчанию:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Первая переменная процесса: массовый расход</li> <li>▪ Вторая переменная процесса: сумматор 1</li> <li>▪ Третья переменная процесса: плотность</li> <li>▪ Четвертая переменная процесса: температура</li> </ul>	Возвращает соответствие переменных устройства переменным процесса: - Байт 0: код переменной устройства, соответствующий первой переменной процесса - Байт 1: код переменной устройства, соответствующий второй переменной процесса - Байт 2: код переменной устройства, соответствующий третьей переменной процесса - Байт 3: код переменной устройства, соответствующий четвертой переменной процесса

№ команды HART / тип доступа		Команды (числа в десятичной форме)	Выводимые значения (числа в десятичной форме)
53	Задать единицу переменной устройства Тип доступа = запись	Задание единицы указанных переменных устройства. Могут быть назначены только те единицы, которые подходят для переменных устройства. - Байт 0: код переменной устройства - Байт 1: HART-код единицы Код поддерживаемых переменных устройства: См. стр. 38  <b>Примечание!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Если HART-код единицы не совпадает с переменной процесса, устройство продолжит работу с последней корректно введенной единицей.</li> <li>▪ При изменении единицы первой переменной процесса никаких конфликтов с системными единицами не возникнет</li> </ul>	Возвращает текущую единицу переменных устройства: - Байт 0: Код переменной устройства - Байт 1: HART-код единицы  <b>Примечание!</b> Специальные единицы, заданные производителем, доступны при помощи HART-кода «240».
59	Задать количество преамбул в возвращаемом сообщении Тип доступа = запись	Задание количества преамбул, включаемых в возвращаемые значения: Байт 0: количество преамбул (от 2 до 20)	Возвращает количество преамбул, включаемых в возвращаемые значения: Байт 0: количество преамбул

### 5.4.5 Сообщения об ошибках/состоянии устройства

Дополнительную информацию о состоянии устройства (в данном случае сообщения об ошибках) можно получить при помощи команды «48». Команда возвращает значение, частично закодированное в битах (см. ниже таблицу)



Примечание!

Более подробные сведения о сообщениях о состоянии устройства и об ошибках, а также об их устранении, см. на стр. 59.

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки (см.стр.84)
0-0	001	Серьезная ошибка устройства
0-1	011	Измерительный усилитель с неисправным ЭСППЗУ
0-2	012	Ошибка при считывании информации с ЭСППЗУ измерительного усилителя
1-1	031	S-DAT: поврежден или отсутствует
1-2	032	S-DAT: ошибка при считывании сохраненных значений
1-5	051	I/O плата и усилительная плата несовместимы.
3-3	111	Ошибка контрольной суммы сумматора
3-4	121	Несовместимость усилительной платы и платы I/O
4-3	251	Внутренняя ошибка коммуникации усилительной платы
4-4	261	Отсутствует обмен данными между усилителем и платой I/O
7-3	351	Токовый выход: Действительное значение расхода превышает допустимое.
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	Частотный выход: Действительное значение расхода превышает допустимое.
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	Импульсный выход: Действительное значение расхода превышает допустимое.
8-3	359	
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	Частота колебаний измерительной трубки вне допустимого диапазона.
9-0	379	
9-1	380	
9-2	381	Возможна неисправность температурного сенсора на измерительной трубке.
9-3	382	
9-4	383	Возможна неисправность температурного сенсора на передающей трубке.
9-5	384	
9-6	385	Возможна неисправность одной из генераторных катушек измерительной трубки (на входе или на выходе).
9-7	386	
10-0	387	Возможна неисправность одной из генераторных катушек измерительной трубки (на входе или на выходе).
10-1	388	
10-2	389	Ошибка усилителя.
10-3	390	
12-1	474	Превышено заданное значение максимального расхода.
12-7	501	Загружена новая версия ПО усилителя. Другие команды в данный момент невозможны.
13-0	502	Идет процесс считывания/записи информации. Другие команды в данный момент невозможны.

Байт-бит	№ ошибки	Краткое описание ошибки (см.стр.84)
13-5	586	Параметры жидкости не позволяют работать в нормальном режиме.
13-6	587	Экстремальные рабочие условия. Измерительная система не может быть запущена.
13-7	588	Перегрузка внутреннего цифроаналогового преобразователя. Продолжение измерений невозможно!
14-3	601	Активен положительный возврат к нулю
14-7	611	Активна имитация токового выхода 1
15-0	612	Активна имитация токового выхода 2
15-3	621	Активна имитация частотного выхода
15-7	631	Активна имитация импульсного выхода
16-3	641	Активна имитация выхода состояния
17-7	671	Активна имитация входа состояния
18-3	691	Активна имитация реакции на ошибки (выходы)
18-4	692	Активна имитация измеряемой переменной
19-0	700	Плотность рабочей жидкости вне диапазона
19-1	701	Ввиду экстремальных параметров рабочей жидкости достигнуто максимальное значение тока для генераторных катушек измерительной трубки.
19-2	702	Ввиду неравномерности жидкости контроль частоты нестабилен.
19-3	703	Перегрузка внутреннего цифроаналогового конвертера. Продолжение измерений возможно!
19-4	704	
19-5	705	Предел диапазон измерений для электронных компонентов превышен. Массовый расход слишком велик.
20-5	731	Регулировка нуля невозможна или отключена.

## 6 Пуск в эксплуатацию

### 6.1 Проверка функций

Прежде, чем подключать электропитание к измерительному прибору, следует убедиться, что выполнены следующие функциональные проверки:

- Контрольный перечень для процедуры "Проверка после монтажа" → стр. 23
- Контрольный перечень для процедуры "Проверка после выполнения электрических соединений" → стр. 30

### 6.2 Включение измерительного прибора

После успешного завершения проверки функций на прибор подается питание. Теперь он находится в рабочем состоянии. После включения прибор выполняет ряд самопроверок. По ходу этой процедуры на экране дисплея появляется ряд сообщений в следующей последовательности.



Нормальный режим измерения начинается сразу же после завершения процесса запуска. На экране дисплея появляются измеренные значения и/или переменные состояния (положение HOME).



**Примечание!**

Если запуск не состоялся, на экране отображается сообщение об ошибке с указанием причины.

### 6.3 Меню Quick Setup (Быстрая Установка)

Параметры и функции измерительных устройств, не имеющих локального дисплея, задаются конфигурирующей программой, например, FieldCare или ToF Tool – Fieldtool Package. Параметры и функции устройств, в комплектацию которых входит локальный дисплей, могут быть легко и быстро сконфигурированы в меню Quick Setup. Также могут быть сконфигурированы дополнительные функции.

#### 6.3.1 Меню Quick Setup "Пуск в эксплуатацию"

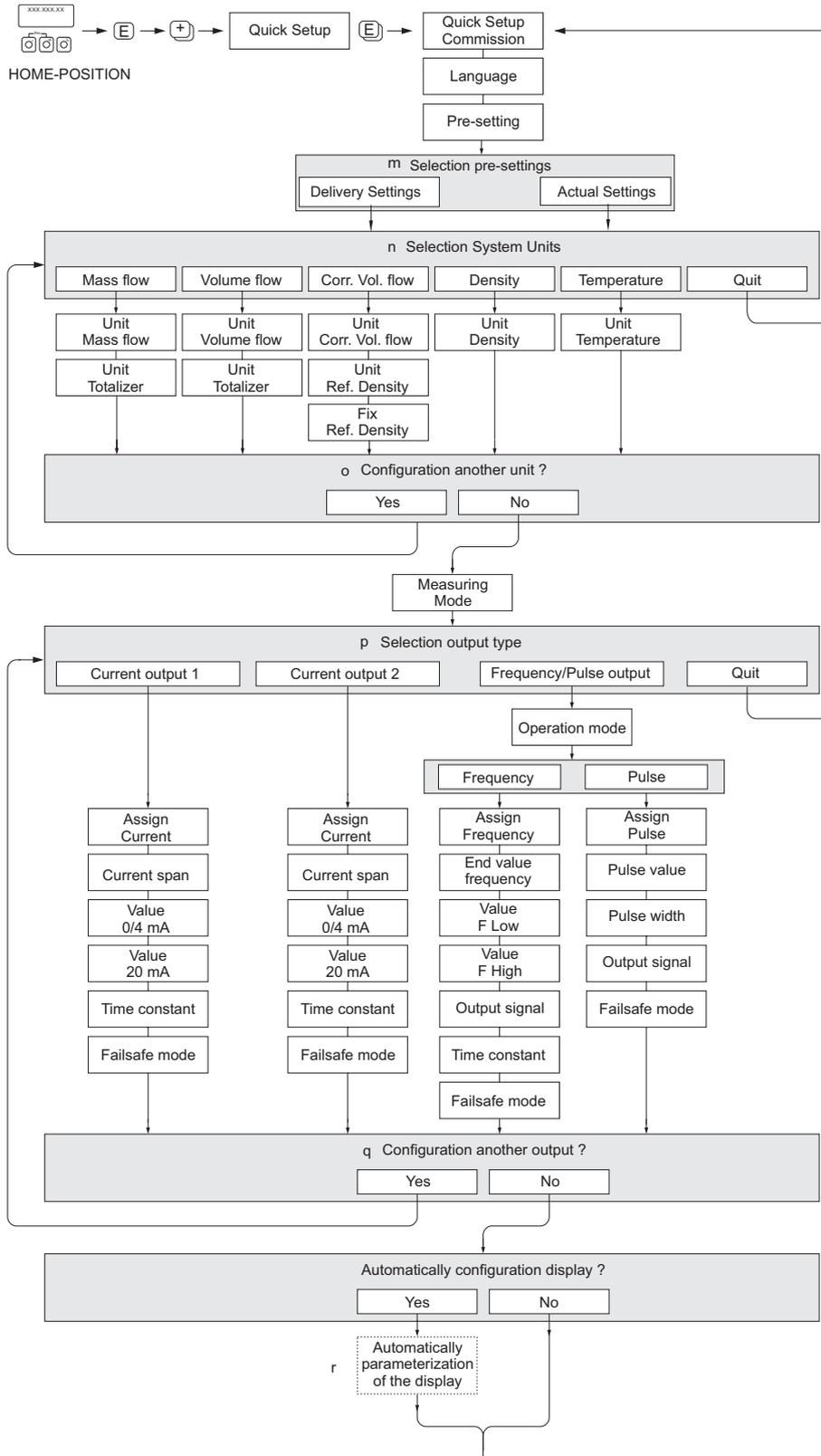


Рис. 27: Меню *Quick Setup* "Пуск в эксплуатацию" (перевод на стр.103)**Примечание!**

- Если при опросе параметров нажать клавишную комбинацию ESC, дисплей вернется к ячейке установки пуска в эксплуатацию (SETUP COMMISSIONING) (1002). Сохраненные параметры останутся действующими.
  - Быстрая установка "Пуска в эксплуатацию" должна выполняться до начала любой из процедур быстрой установки, описанных в этих Инструкциях по эксплуатации.
- ① При выборе DELIVERY SETTINGS выбранные единицы возвращаются к заводским установкам. Выбирая ACTUAL SETTINGS, вы обращаетесь к ранее установленным единицам.
  - ② На каждом цикле можно выбрать лишь те единицы измерения, которые еще не были сконфигурированы в текущей установке. Единицы измерения для массы, объема и приведенного объема выводятся из соответствующих единиц измерения расхода.
  - ③ Опция "YES" остается видимой до тех пор, пока не будут сконфигурированы все единицы измерения. "NO" единственная отображаемая опция, когда никакие другие единицы измерения недоступны.
  - ④ На каждом цикле работы для выбора предлагаются только те выходы, которые еще не были сконфигурированы в текущей установке.
  - ⑤ Опция "YES" остается видимой до тех пор, пока не будут сконфигурированы все выходы. Когда никакие другие выходы недоступны, "NO" остается единственной отображаемой опцией.
  - ⑥ Опция "автоматической параметризации дисплея" содержит следующие основные/заводские установки
    - YES: линия 1 = массовый расход; линия 2 = сумматор 1;  
информационная линия = рабочие/системные условия состояние
    - NO: Существующие (выбранные) установки сохраняются.

## 6.4 Конфигурация

### 6.4.1 Токовые выходы: активные/пассивные

Токовые выходы могут быть сконфигурированы как «активные» или «пассивные» расположением перемычек на плате I/O или на токовом submodule.



**Внимание!**

Конфигурация токовых выходов как «активный» или «пассивный» возможна на всех платах, кроме Ex i I/O. Платы Ex i I/O имеют постоянную установку как «активные» или «пассивные». Также им. таблицу → Стр. 27



**Предупреждение!**

Опасность поражения электротоком. Некоторые узлы находятся под высоким напряжением. Перед тем, как снять крышку с электронного блока, следует убедиться, что прибор обесточен.

1. Отключите электропитание
2. Снимите плату I/O → см.стр. 65
3. Установите перемычки в соответствии с → рис. 28



**Внимание!**

Опасность повреждения измерительного прибора. Следует установить перемычки в точном соответствии со схемой. Неправильно установленные перемычки могут создать избыточный ток, способный повредить расходомер или подключенные к нему внешние устройства.

4. Установка платы I/O производится в обратной последовательности относительно её удаления.

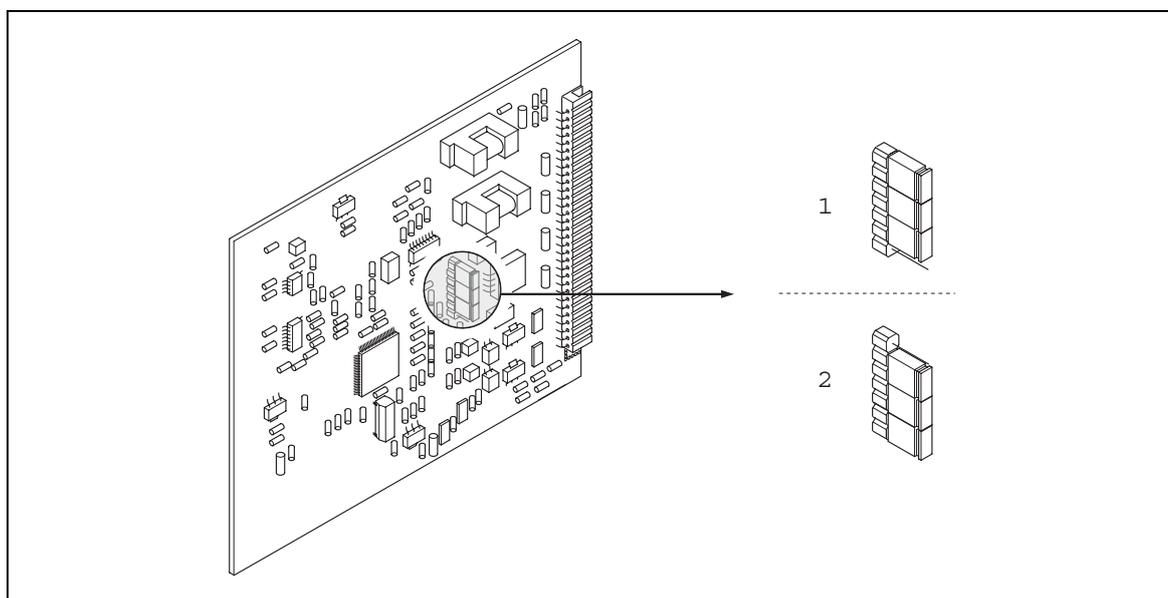


Рис. 28: Конфигурирование токовых выходов (плата I/O)

- 1 Активный токовый выход (значение по умолчанию)
- 2 Пассивный токовый выход

### 6.4.2 Два токовых выхода: активный/пассивный

Токовые выходы могут быть сконфигурированы как «активные» или «пассивные» расположением переключателей на токовом submodule.



#### Предупреждение!

Опасность поражения электротоком. Некоторые узлы находятся под высоким напряжением. Перед тем, как снять крышку с электронного блока, следует убедиться, что прибор обесточен.

1. Отключите электропитание
2. Снимите плату I/O → см.стр. 65
3. Установите переключки в соответствии с → рис. 29



#### Внимание!

Опасность повреждения измерительного прибора. Следует установить переключки в точном соответствии со схемой. Неправильно установленные переключки могут создать избыточный ток, способный повредить расходомер или подключенные к нему внешние устройства.

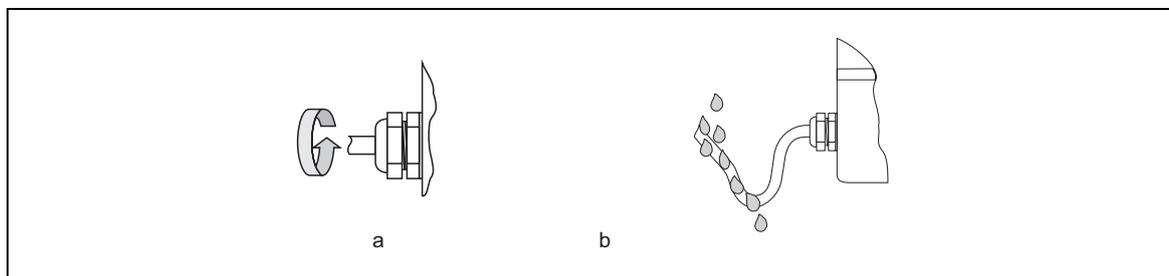


Рис. 29: Конфигурирование токовых выходов при помощи переключек (плата I/O)

- 1 Токовый выход 1 с HART
  - 1.1 Активный токовый выход (значение по умолчанию)
  - 1.2 Пассивный токовый выход
- 2 Токовый выход 2 (опция, сменный модуль)
  - 2.1 Активный токовый выход (значение по умолчанию)
  - 2.2 Пассивный токовый выход

## 6.5 Коррекция

### 6.5.1 Коррекция нулевой точки

Все измерительные приборы Promass калибруются, используя современную технологию. Нулевая точка, полученная таким образом, наносится на паспортную табличку.

Калибровка проводится при нормальных рабочих условиях (см. стр. 76).

Следовательно, как правило, коррекция нулевой точки для приборов Promass не требуется.

Как показывает опыт, коррекция нулевой точки целесообразна только в особых случаях:

- Для достижения максимальной точности измерения при очень малых расходах.
- В случае экстремальных технологических или рабочих условий (например, очень высокие технологические температуры или очень высокая вязкость жидкости).

#### Предварительные условия для коррекции нулевой точки

Перед коррекцией нулевой точки обратить внимание на следующее:

- Коррекция нулевой точки может выполняться только с жидкостями, которые не содержат газа или твердых примесей.
- Коррекция выполняется при полностью заполненных измерительных трубах и при нулевом расходе ( $v = 0$  м/с). Это достигается, например, установкой отсечных клапанов до и/или после сенсора или за счет использования имеющихся клапанов и задвижек:
  - Нормальная работа → клапаны 1 и 2 открыты
  - Коррекция нулевой точки при давлении насоса → клапан 1 открыт / клапан 2 закрыт.
  - Коррекция нулевой точки без давления насоса → клапан 1 закрыт / клапан 2 открыт.

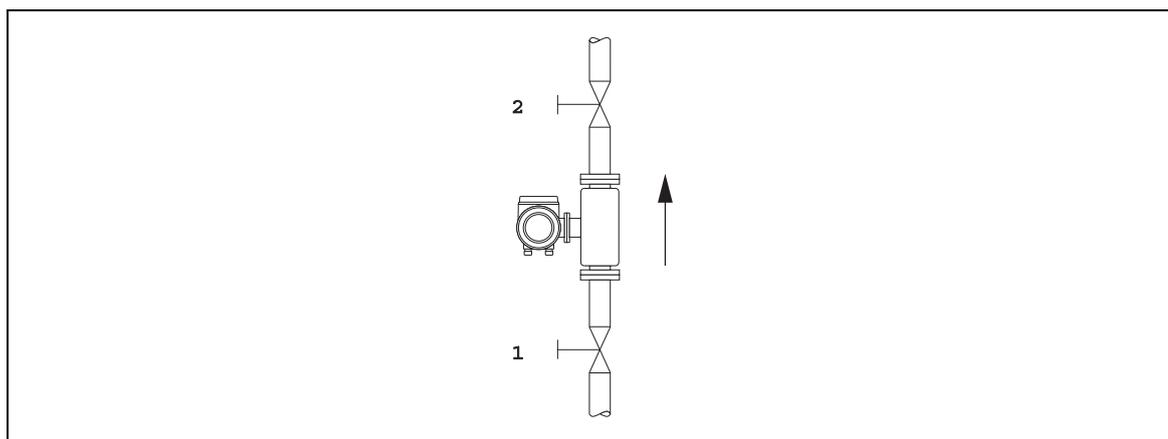


Рис. 30: Коррекция нулевой точки и отсечные клапаны



#### Внимание:

- Если жидкость очень трудно измерить (например, содержит вовлеченные твердые примеси или газ), получить стабильную нулевую точку практически невозможно, несмотря на повторные коррекции нулевой точки. Обращайтесь по этим вопросам в сервисный центр E+H.
- Вы можете посмотреть откорректированное значение нулевой точки, используя функцию “ZERO POINT” (см. "Описание функций прибора").

**Выполнение коррекции нулевой точки**

1. Эксплуатировать систему до тех пор пока рабочие условия не установятся.
2. Остановить расход ( $v = 0$  м/с).
3. Проверить отсечные клапаны на течь.
4. Проверить величину рабочего давления.
5. Выполнить коррекцию в соответствии с процедурой, приведенной ниже:

Клавиша	Процедура	Текст на дисплее
<input type="checkbox"/>	Положение HOME → вход в матрицу функций	>GROUP SELECTION < MEASURED VARIABLES
<input type="checkbox"/>	Выбор группы функций “PROCESS PARAMETER”	>GROUP SELECTION < PROCESS PARAMETER
<input type="checkbox"/>	Выбор функции “ZERO ADJUST.”	ZERO ADJUST. CANCEL
<input type="checkbox"/>	После нажатия +/- автоматически предлагается ввести код, если матрица функций не задействована	CODE ENTRY 80
<input type="checkbox"/>	Ввести код (80 =по умолчанию)	CODE ENTRY 80
<input type="checkbox"/>	Подтвердить ввод кода. На дисплее снова отображается “ZERO ADJUST” .	PROGRAMMING ENABLED ZERO ADJUST. CANCEL
<input type="checkbox"/>	Выбрать “START”	ZERO ADJUST. YES
<input type="checkbox"/>	Подтверждение ввода нажатием клавиши Enter. Сообщение о подтверждении отображается на дисплее.	ZERO ADJUST. SURE? [ NO ]
<input type="checkbox"/>	Выбрать “YES” (Да).	ZERO ADJUST. SURE? [ YES ]
<input type="checkbox"/>	Подтверждение ввода нажатием клавиши Enter. Коррекция нулевой точки начата. После начала коррекции на дисплее в течение 30...60 секунд сохраняется данное сообщение. Если расход жидкости превышает 0.1 м/с, то появляется сообщение об ошибке: “A: ZERO ADJUST NOT POSSIBLE”(калибровка невозможна)  Когда коррекция нулевой точки закончена, на дисплее снова отображается сообщение “ZERO ADJUST”	S: ZERO ADJUSTMENT RUNNING  ZERO ADJUST. CANCEL
<input type="checkbox"/>	После нажатия клавиши Enter на дисплее отображается новое значение нулевой точки.	ZERO POINT
<input type="checkbox"/>	Одновременное нажатие +/- → возврат в положение HOME	

## 6.5.2 Подстройка по плотности

Точность измерений при определении плотности жидкости крайне важна при вычислении объёмного расхода. Таким образом, подстройка по плотности необходима при следующих условиях:

- Показания датчика отличаются от ожидаемых значений плотности, полученных в лаборатории.
- Свойства жидкости выходят за пределы измерительных точек, установленных на заводе, или эталонных рабочих условий, использованных для калибровки измерительного прибора.
- Система используется исключительно для измерения плотности жидкости, которая должна регистрироваться с высокой степенью точности при постоянных условиях.

### Выполнение 1-точечной или 2-х точечной подстройки по плотности



Внимание!

- Подстройка по плотности на рабочем месте может выполняться только в том случае, если пользователь располагает точной информацией, полученной для образца, подвергнутого подробным лабораторным анализам.
  - Уставка плотности, заданная таким образом, не должна отклоняться от измеренной величины плотности более чем на  $\pm 10\%$ .
  - Ошибка в определении заданной плотности повлияет на все функции вычисленной плотности и объема.
  - Подстройка по плотности изменит заводские калибровочные значения плотности или калибровочные значения, установленные сервисной службой.
  - Подробное описание процедуры, приведенной ниже, см. в Руководстве “Описание функций”.
1. Заполните сенсорный датчик жидкостью. Убедитесь, что измерительная трубка полностью заполнена и что в жидкости отсутствуют пузырьки газа.
  2. Выждите, пока разность температур между жидкостью и измерительной трубкой не выровняется. Время выравнивания зависит от жидкости и уровня температуры.
  3. Выберите функцию подстройки по плотности:  
 HOME →  →  → PROCESSPARAMETER →  → DENSITY SET VALUE  
 – При нажатии  автоматически предлагается ввести код функции, если матрица функций еще не задействована. Введите код.  
 – Для ввода значения новой плотности используйте , затем нажмите  для подтверждения сохранения данного значения (диапазон подстройки = фактическое значение плотности  $\pm 10\%$ ).
  4. Нажмите  и выберите функцию “MEASURE FLUID”.  
 С помощью клавиш  выберите меню “START”, затем нажмите E. Сообщение “DENSITY ADJUST RUNNING” высвечивается на дисплее в течение 10 с. В течение этого времени Promass измеряет плотность жидкости (текущее значение плотности).
  5. Нажмите E и выберите функцию “DENSITY ADJUST”.  
 С помощью клавиш  выберите “DENSITY ADJUST” и подтвердите нажатием E. Promass сравнивает измеренное значение с подстроечным и вычисляет новый коэффициент для вычисления плотности.



Внимание:

Если подстройка по плотности выполнена неверно, вы можете вернуться к заводской уставке коэффициента через функцию “RESTORE ORIGINAL”.

6. Для возврата в положение HOME используйте кнопку  (одновременно с нажатием кнопки ).

## 6.6 Соединения для контроля давления и продувки

Корпус сенсора предназначен для защиты его внутренних электронных и механических частей и заполнен сухим азотом. Кроме того, до заданного значения давления он также служит в качестве вспомогательного защитного сосуда.



### Внимание!

При рабочем давлении, превышающем заданное предельное значение, корпус не может служить вспомогательным защитным сосудом. При таких параметрах процесса, как, например, едкие рабочие жидкости, когда существует риск выхода из строя измерительной трубки, рекомендуется использовать сенсоры, корпус которых оборудован специальными соединениями для контроля давления (вариант заказа). С помощью данных соединений жидкость, скапливающаяся в корпусе в случае поломки измерительной трубки, может быть выведена наружу. Это позволяет свести к минимуму опасность механической перегрузки корпуса, которая может привести к его поломке и, соответственно, повышает общую опасность установки. Кроме того, эти соединения можно использовать для продувки газа (обнаружение газа).

Следующие указания касаются обращения с сенсорами, снабженных соединениями для продувки и контроля давления:

- Вспомогательный сосуд заполняется сухим азотом (N<sub>2</sub>). Запрещается открывать соединения для продувки до тех пор, пока сосуд не будет полностью заполнен сухим инертным газом.
- Для продувки использовать только низкое манометрическое давление. Максимальное давление : 5 бар.

## 6.7 Устройство хранения данных (HistoROM)

В компании Endress+Hauser понятие HistoROM обозначает различные типы модулей хранения данных, таких, как результаты измерений и рабочие параметры. С помощью подключения и отключения данных модулей конфигурацию одного измерительного устройства можно скопировать на другие. Далее приведём один из примеров таких модулей.

### 6.7.1 HistoROM/S-DAT (DAT датчика)

S-DAT – устройство хранения и обмена данными, в котором хранятся все параметры датчика, например, диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка.

## 7 Техническое обслуживание

Специального техобслуживания не требуется.

### 7.1 Внешняя очистка

При очистке наружных поверхностей расходомера необходимо использовать только те чистящие средства, которые не могут повредить поверхность корпуса и уплотнители.

### 7.2 Механическая очистка (Promass H, I, S, P)

При использовании для очистки ершей необходимо учитывать внутренние диаметры измерительной трубы и технологического соединения. Также см. Технические данные → стр. 101.

### 7.3 Замена уплотнителей

При нормальных условиях смачиваемые жидкостью уплотнители сенсоров Promass A и Promass M не нуждаются в замене. Замена необходима только в особых условиях, например, если агрессивные или коррозионные жидкости несовместимы с материалом уплотнителей.



Примечание!

- Частота замены уплотнителей зависит от свойств жидкости и частоты циклов очистки, если для очистки используются CIP/SIP (очистка/стерилизация по месту монтажа).
- Запасной комплект уплотнителей (дополнительные принадлежности).

## 8 Дополнительные принадлежности

Для преобразователя и датчика имеются различные вспомогательные устройства, которые Endress+Hauser может поставить по отдельному заказу. Сервисная служба E+H может предоставить подробную информацию по выбранным Вами кодам заказа.

### 8.1 Специальные комплектующие для устройства

Комплектующие	Описание	Код заказа
Преобразователь Proline Promass 80	Преобразователь для замены или в резерв. Использовать код заказа для определения следующих спецификаций: – Сертификаты – Класс защиты/Вариант – Кабельные вводы – Дисплей/ питание/ работа – Программное обеспечение – Входы/выходы	80XXX - XXXXX * * * * *

### 8.2 Специальные комплектующие для способа измерения

Комплектующие	Описание	Код заказа
Монтажный комплект для преобразователя	Монтажный комплект для монтажа в раздельном исполнении. Подходит для: – Настенного монтажа – Монтажа на трубе – Монтажа на панели управления Монтажный комплект для алюминиевого корпуса. Подходит для монтажа на трубе (3/4" ... 3").	DK5WM - *
Комплект для монтажа датчика Promass A на стойке	Комплект для монтажа датчика Promass A на стойке	DK8AS - **
Монтажный комплект для датчика Promass	Монтажный комплект для датчика Promass в составе: – 2 технологических соединения – Уплотнители	DK8MS – * * * * *
Комплект уплотнителей для датчика	Для регулярной замены уплотнителей в датчиках Promass M и Promass A. Комплект состоит из 2 уплотнителей.	DKS – * * *

### 8.3 Специальные комплектующие для коммуникаций

Комплектующие	Описание	Код заказа
Разъемы для подключения ручного коммуникатора HART DXR 375	Подключение ручного коммуникатора для дистанционного конфигурирования и получения результатов измерений осуществляется через токовый выход HART (4...20 мА). Подробную информацию можно получить у представителя E+H.	DXR375 - * * * *

## 8.4 Специальные комплектующие для обслуживания

Комплектующие	Описание	Код заказа
Applicator	<p>Программа для выбора и компоновки расходомеров. Applicator можно получить через Интернет или заказать на CD-ROM для установки в местном ПК.</p> <p>Подробную информацию можно получить у представителя E+H.</p>	DXA80 – *
ToF Tool – Fieldtool Package	<p>Модульный программный пакет, включающий утилиту “ToF Tool” для конфигурации и диагностики ToF уровнемеров (измерение времени пролёта) и приборов для измерения давления (серия Evolution), а также утилита Fieldtool для конфигурации и диагностики расходомеров Proline.</p> <p>Доступ к расходомерам Proline осуществляется через служебный интерфейс или через служебный интерфейс FXA291.</p> <p>Содержимое “ToF Tool- Fieldtool Package”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ввод в эксплуатацию, анализ техобслуживания</li> <li>- Конфигурирование измерительных устройств</li> <li>- Функции обслуживания</li> <li>- Визуализация технологических данных</li> <li>- Устранение неисправностей</li> <li>- Доступ к проверке данных и обновлению ПО имитатора расхода “FieldCheck”.</li> </ul> <p>Подробную информацию можно получить у представителя E+H.</p>	DXS10 - * * * * *
FieldCheck	<p>Тестер/имитатор для проверки расходомеров в рабочих условиях.</p> <p>При использовании вместе с пакетом программ “FieldTool™” результаты испытаний вводятся в базу данных, распечатываются и используются для официальной сертификации.</p> <p>Подробную информацию можно получить у представителя E+H.</p>	50098801
FieldCare	<p>FieldCare – это инструмент Endress+Hauser для управления ресурсами, основанный на технологии FDT. С его помощью можно конфигурировать и управлять всеми интеллектуальными КИПиА устройствами в Вашей системе. С помощью информации о состоянии можно также просто, но эффективно проверять их статус и режим работы.</p>	См. Страницу продукта на Интернет-сайте компании Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
Commubox FXA291	<p>The Commubox FXA291 связывается с КИПиА устройствами производства Endress+Hauser посредством Сервисного Интерфейса через USB-порт компьютера или ноутбука. Необходим дополнительный кабель-адаптер Proline. Данный инструмент позволяет удалённо управлять и запускать служебные функции КИПиА устройств с помощью операционной программы Endress+Hauser, например, платформы ПО FieldCare для управления ресурсами предприятия.</p>	<p>51516983</p> <p>Кабель-адаптер FXA291 Proline: 71032688</p>

## 9 Устранение неисправностей

### 9.1 Указания по устранению неисправностей

Если неисправность происходит после пуска или во время работы, при ее устранении следует руководствоваться нижеприведенным перечнем. Программа указывает причину проблемы и предлагает меры по ее устранению.

Проверка дисплея	
Отсутствует изображение на дисплее и нет выходных сигналов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте питание → Разъемы 1, 2</li> <li>2. Проверьте сетевой предохранитель → стр. 70 85...260 В перем. тока: 0.8 А с задержкой срабатывания / 250 В 20...55В перем. тока и 16...62В пост. тока: 2 А с задержкой срабатывания / 250 В</li> <li>3. Неисправна измерительная электроника → заказать запчасти → Стр. 65.</li> </ol>
Отсутствует изображение на дисплее, но выходные сигналы регистрируются	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте правильность установки плоского кабельного соединителя дисплейного модуля на плате усилителя → Стр. 65</li> <li>2. Неисправен модуль дисплея → закажите запчасти → Стр. 65</li> <li>3. Неисправна измерительная электроника → закажите запчасти → Стр. 65</li> </ol>
Отображаемый текст на дисплее на иностранном языке.	Отключите питание. Нажмите и удерживайте обе кнопки +/- и включите расходомер. На дисплее появится текст на английском (по умолчанию), который будет иметь максимальную контрастность.
Измеренные величины отображаются, но нет сигнала на выходе по току или импульсу.	Неисправна измерительная электроника → закажите запчасти → Стр. 65



Сообщения об ошибках на экране дисплея
<p>Ошибки, имеющие место при запуске или во время измерения, отображаются сразу же. Сообщение об ошибках содержит целый ряд условных обозначений. Ниже приведена расшифровка этих обозначений (примеры):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Тип ошибки: S = системная ошибка; P = технологическая ошибка</li> <li>- Тип сообщения об ошибке: «значок молнии» = сообщение о неисправности; ! = уведомительное сообщение</li> <li>- MEDIUM INHOM. = обозначение типа ошибки, например, жидкость неоднородна</li> <li>- 03:00:05 = продолжительность присутствия ошибки в часах/минутах/секундах</li> <li>- #702 = Номер ошибки</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ознакомьтесь с информацией на стр. 34</li> <li>▪ Система определяет имитации и положительный возврат к нулю как системные ошибки, но отображает их в виде уведомительных сообщений.</li> </ul>



Другие ошибки (без сообщений об ошибках)	
Возникли другие ошибки.	Диагностика и устранение → см. стр.63

## 9.2 Сообщения о системных ошибках

Серьезные системные ошибки всегда определяются системой как «сообщения о неисправностях» и отображаются на дисплее мигающим значком молнии. Сообщения о неисправностях немедленно влияют на входы и на выходы. С другой стороны, имитации и положительный возврат к нулю отображаются в виде уведомительных сообщений.



### Внимание!

В случае серьезной неисправности расходомер может быть возвращен на завод-изготовитель для ремонта. Процедуры, которые необходимо произвести перед возвратом прибора Endress+Hauser описаны на стр. 8. Обязательно приложить к прибору заполненную форму "Инструкции по безопасности", бланк которой находится в конце настоящего Руководства по эксплуатации.



### Примечание!

- Приведенные ниже типы ошибок относятся к заводским настройкам.
- Также см. стр. 34.

№	Сообщение и тип ошибки	Причина	Ремонт/запчасти см. на стр. 65
S = системная ошибка «значок молнии» = сообщение о неисправности ( <b>влияет</b> на выходы) ! = уведомительное сообщение ( <b>не влияет</b> на выходы)			
<b>№ # 0xx → аппаратная ошибка</b>			
<b>001</b>	S: CRITICAL FAIL : #001	Серьезная ошибка прибора	Замените плату усилителя.
<b>011</b>	S: AMP HW EEPROM : #011	Усилитель: Неисправно ЭСПЗУ	Замените плату усилителя.
<b>012</b>	S: AMP SW EEPROM : #012	Усилитель: Ошибка доступа к данным в ЭСПЗУ	Блоки данных ЭСПЗУ, в которых происходит ошибка, отображаются в функции TROUBLESHOOTING (No. 8047). Нажмите Enter для подтверждения ошибок с вопросом; значения по умолчанию автоматически вставляются вместо ошибочных значений параметров. Примечание! Если ошибка произошла в блоке сумматора, прибор следует перезапустить (см. ошибку № 111/CHECKSUM TOTAL.).
<b>031</b>	S: SENSOR HW DAT : #031	Датчик DAT: 1. S-DAT некорректно установлен на плату усилителя (или отсутствует) 2. S-DAT неисправен	1. Проверьте, корректно ли установлен S-DAT на плату усилителя 2. При обнаружении неисправности S-DAT замените его. Убедитесь в совместимости нового S-DAT с измерительной электроникой. Проверьте: - Номер комплекта запчастей - Код ревизии аппаратных средств 3. При необходимости замените платы измерительной электроники. 4. Установите S-DAT в плату усилителя.
<b>032</b>	S: SENSOR SW DAT : #032		
<b>№ #1xx → ошибка программы</b>			
<b>121</b>	S: A/C COMPATIB : #121	Версии ПО плат I/O и усилителя различаются, что уменьшает их совместимость (возможны функциональные ограничения). Примечание! - Это сообщение присутствует только в истории неисправностей. - На дисплей оно не поступает.	Более низкая версия ПО на одном из модулей может быть обновлена при помощи пакета ToF Tool – Fieldtool Package соответствующей версии. Либо можно заменить сам модуль.

№ #2xx → ошибка DAT/нет коммуникации			
251	COMMUNICATION I/O : # 251	Внутренняя ошибка связи на плате усилителя.	Удалите плату усилителя.
261	S: COMMUNICATION I/O : #261	Отсутствует обмен данными между усилителем и платой I/O, или ошибка внутренней передачи данных	Проверьте контакты BUS (ШИНЫ)
№ #3xx → превышение системных ограничений			
351 – 354	CURRENT RANGE n !: #351 - 354	Токовый выход: Расход выходит за пределы диапазона.	1. Измените уставку нижнего или верхнего предела 2. Увеличьте или уменьшите расход
355 – 358	FREQUENCY RANGE n !: #355 - 358	Частотный выход: Расход выходит за пределы диапазона.	1. Измените уставку нижнего или верхнего предела 2. Увеличьте или уменьшите расход
359 – 362	PULSE RANGE !: #359-362	Импульсный выход: Расход выходит за пределы диапазона.	1. Увеличьте уставку импульса 2. При задании ширины импульса задавайте значение, которое может быть обработано внешним сумматором (напр. механическим сумматором, ПЛК и т.д.) <i>Определение ширины импульса:</i> - Способ 1: Укажите минимальный временной интервал, в течение которого счетчик успеет зарегистрировать импульс - Способ 2: Укажите максимальную частоту, которая равна половине обратной величины времени, в течение которого счетчик успеет зарегистрировать импульс. Пример: Макс.входная частота внешнего сумматора равна 10 Гц. В таком случае длительность импульса равна: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. Уменьшите расход.
379- 380	S: FREQ. LIM \$: # 379 to 380	Частота колебания измерительной трубки за пределами разрешенного диапазона. Причины: – Поврежденная измерительная трубка – Сенсор неисправен или поврежден	Обратитесь в сервисную службу E+N.
381	S: FLUIDTEMP.MIN. \$: # 381	Датчик температуры на измерительной трубке возможно неисправен.	Прежде чем обращаться в сервисную службу E+N, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя № 9 и № 10 → Стр. 24
382	S: FLUIDTEMP.MAX. \$: # 382		
383	S: CARR.TEMP.MIN \$: # 383	Датчик температуры на несущей трубе возможно неисправен.	Прежде чем обращаться в сервисную службу E+N, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя №№ 11 и
384	S: CARR.TEMP.MAX \$: # 384		

			12 → Стр. 24
<b>385</b>	S: INL.SENS.DEF. \$: # 385	Одна из генераторных катушек измерительной трубки (на входе) возможно неисправна.	Прежде чем обращаться в сервисную службу Е+Н, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя №№ 4,5,6,7 → Стр. 24
<b>386</b>	S: OUTL.SENS.DEF. \$: # 386	Одна из генераторных катушек измерительной трубки (на выходе) возможно неисправна.	
<b>387</b>	S: SEN.ASY.EXCEED \$: # 387	Генераторная катушка измерительного канала возможна неисправна.	
<b>388-390</b>	S: AMP. FAULT \$: # 388 to 390	Ошибка усилителя	Обратитесь в сервисную службу Е+Н.
<b>№. #5xx → Ошибка применения</b>			
<b>501</b>	S: SW.-UPDATE ACT. !: #501	Идет обновление ПО усилителя или коммуникационного модуля. Другие функции в данный момент невозможны.	Подождите завершения процедуры обновления. Перезапуск прибора произойдет автоматически.
<b>502</b>	S: UP-/DOWNLOAD ACT. !: #502	Идет загрузка/выгрузка информации при помощи программы настройки. Другие функции в данный момент невозможны.	Подождите завершения процедуры обновления.
<b>№. #6xx → Срабатывает имитация</b>			
<b>601</b>	S: POS. ZERO-RETURN !: #601	Срабатывает положительный возврат к нулю  <b>Внимание!</b> Это сообщение имеет наивысший приоритет!	Отключите положительный возврат к нулю.
<b>611 – 614</b>	S: SIM.CURR.OUT. n !: #611-614	Срабатывает имитация токового выхода	
<b>621 – 624</b>	S: SIM.FREQ.OUT. n !: #621-624	Срабатывает имитация частотного выхода	Отключите имитацию
<b>631 – 634</b>	S: SIM.PULSE n !: #631-634	Срабатывает имитация импульсного выхода	Отключите имитацию
<b>641 – 644</b>	S: SIM.STAT.OUT. n !: #641-644	Срабатывает имитация выхода состояния	Отключите имитацию
<b>671 – 674</b>	S: SIM. STATUS IN n !: #641-644	Срабатывает имитация входа состояния	Отключите имитацию
<b>691</b>	S: SIM.FAILSAFE !: # 691	Срабатывает имитация ответа на ошибки (выходы)	Отключите имитацию
<b>692</b>	S: SIM.MEASURAND !: #692	Срабатывает имитация измеряемой величины (например, массовый расход)	Отключите имитацию

## 9.3 Сообщения о технологических ошибках

Сообщения о технологических ошибках делятся на «Сообщения о неисправностях» и «Уведомительные сообщения». Это задается в функциональной матрице (см. руководство «Описание функций прибора»).



Примечание!

- Типы ошибок, данные ниже, относятся к заводским установкам.
- Также см. стр. 34.

№	Сообщение и тип ошибки	Причина	Ремонт/запчасти см. на стр. 65
P = технологическая ошибка ⚡ = сообщение о неисправности (влияет на входы/выходы) ! = уведомительное сообщение (не влияет на входы/выходы)			
<b>№ # 4xx → превышение технологических пределов</b>			
586	P: OSC. AMP. LIM. \$: # 586	Свойства жидкости не позволяют продолжать процесс измерения. Причины: – Чрезмерно высокая вязкость – Технологическая жидкость очень неоднородна (включение газа или примесей)	Сменить или улучшить технологические условия.
587	P: TUBE NOT OSC \$: # 587	Наличие экстремальных технологических условий. Следовательно, измерительная система не может быть запущена.	Сменить или улучшить технологические условия.
588	P: NOISE LIMIT \$: # 588	Перегрузка внутреннего цифроаналогового преобразователя. Причины: – Кавитация – Чрезмерные импульсы давления – Высокая скорость расхода газа Дальнейшее проведение измерений невозможно	Сменить или улучшить технологические условия, например, снизив скорость потока.
<b>No. # 7xx → Другие технологические ошибки</b>			
700	P: EMPTY PIPE : #700	Плотность технологической жидкости вне верхних или нижних предельных значений в функции "EPD" Причины: – Воздух в измерительной трубе – Измерительная труба заполнена частично	1. Убедитесь в отсутствии газа в технологической жидкости. 2. Адаптируйте значения в функции "EPD" к текущим технологическим условиям.
701	P: EXC. CURR. LIM. !: # 701	Достигнута максимальная величина тока для генераторной катушки измерительной трубы, ввиду того, что некоторые характеристики технологической жидкости являются экстремальными, например, высокое содержание газа и примесей. Прибор продолжает работать правильно.	Для увеличения давления в системе при дегазации жидкостей и/или с увеличенным содержанием газа рекомендуются следующие меры: 1. Установить прибор на выпускной стороне насоса. 2. Установить прибор в самой низкой точке на восходящем участке трубопровода. 3. Установить ограничение расхода, например, редуцирующий клапан или диафрагму за прибором.
702	P: FLUID INHOM. !: # 702	Управление частотой неустойчиво вследствие неоднородности технологической жидкости, например, включение газа или примесей.	
703	P: NOISE LIMIT CH0 !: # 703	Перегрузка внутреннего цифроаналогового преобразователя.	Сменить или улучшить технологические условия, например, снизив скорость потока.
704	P: NOISE LIMIT CH1 !: # 704	Причины: – Кавитация – Чрезмерные импульсы давления – Высокая скорость расхода газа Дальнейшее проведение измерений невозможно	
705	P: FLOW LIMIT \$: # 705	Массовый расход слишком высок. Диапазон измерения электронного блока будет превышен	Уменьшите расход
731	P: ABJ. ZERO FAIL !: # 731	Коррекция нулевой точки невозможна или была отменена.	Убедитесь, что коррекция нулевой точки выполняется только при "нулевом расходе" ( $v = 0$ м/с) → Стр.52.



## 9.4 Технологические ошибки без сообщений

Симптомы	Устранение
 <b>Примечание!</b> Для устранения неисправности может понадобиться изменить или откорректировать некоторые уставки в функциях в матрице функций. См. подробное описание нижеприведенных функций, например, DISPLAY DAMPING, в руководстве "Описание функций прибора".	
Показания измеряемых величин нестабильны даже при стабильном расходе.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте жидкость на наличие пузырьков газа.</li> <li>2. В функции TIME CONSTANT → увеличьте значение (→ OUTPUTS / CURRENT OUTPUT / CONFIGURATION)</li> <li>3. В функции DISPLAY DAMPING → увеличьте значение (→ USER INTERFACE / CONTROL / BASIC CONFIGURATION)</li> </ol>
Показания измеряемых величин отображаются на экране дисплея даже при нулевом расходе и при заполненной измерительной трубе	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте жидкость на наличие пузырьков газа.</li> <li>2. Введите в действие функцию ON-VALUE LF CUTOFF т. е. введите или увеличьте величину для точки переключения. (→ BASIC FUNCTION/PROCESS PARAMETER/CONFIGURATION).</li> </ol>
Невозможно устранить неисправность, или возникает какая-либо иная неисправность, не описанная выше. В подобных ситуациях обращайтесь к представителю сервисной службы E+H	Существуют следующие способы решения подобных проблем:  <b>Обращение за помощью к специалистам E+H service.</b> При обращении в нашу фирму за помощью необходимо подготовить следующую информацию: - Краткое описание неисправности; - Паспортная табличка: код заказа и серийный номер  <b>Возврат приборов в E+H</b> Перед отправкой требующего ремонта или калибровки расходомера в Endress+Houseг необходимо выполнить требования на стр. 8. Обязательно приложить заполненную форму "Указания по безопасности", отпечатанный бланк которой находится в конце настоящего Руководства по эксплуатации.  <b>Замена электронного модуля преобразователя</b> Элементы измерительной электроники неисправны → Необходимо заказать запчасти → стр. 65

## 9.5 Реакция выходов на ошибки



Примечание!

Безопасный режим работы сумматора и выходов по току, импульсам и частоте можно устанавливать с помощью различных функций в матрице функций. См. подробную информацию по этой процедуре в "Описание функций прибора".

Можно использовать положительный возврат к нулю для возвращения сигналов выходов по току, импульсам и частоте к их значениям нейтрализации неисправности, например, когда приходится прекращать измерения пока труба чистится. Эта функция имеет приоритет над всеми другими функциями прибора. Например, имитация подавляется.

<b>Безопасный режим работы выходов и накопителя</b>		
	Наличие технологической/системной ошибки	Приводится в действие положительный возврат к нулю
 <b>Внимание!</b> Системная или технологическая ошибка определяется как "Уведомительное сообщение" и не оказывает влияния на входы и выходы. См. информацию на стр. 34		
Токовый выход	<b>МИНИМАЛЬНЫЙ ТОК</b> В зависимости от настроек функции CURRENT SPAN (см. руководство «Описание функций прибора») уровень сигнала токового выхода будет по тревоге уменьшен до минимального значения. <b>МАКСИМАЛЬНЫЙ ТОК</b> В зависимости от настроек функции CURRENT SPAN (см. руководство «Описание функций прибора») уровень сигнала токового выхода будет по тревоге повышен до максимального значения. <b>УДЕРЖИВАЕМАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Последнее сохранённое значение (предшествующее появлению неисправности) является выходным сигналом. <b>ФАКТИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Неисправность игнорируется, т. е. нормальный вывод измеренной величины на основе продолжающихся измерений расхода.	Выходной сигнал соответствует "нулевому расходу"
Импульсный выход	<b>АВАРИЙНАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Выход сигнала → импульсы отсутствуют <b>УДЕРЖИВАЕМАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Последнее действительное значение (предшествующее появлению неисправности) является выходным сигналом. <b>ФАКТИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Неисправность игнорируется, т. е. нормальный вывод измеренной величины на основе продолжающихся измерений расхода.	Выходной сигнал соответствует "нулевому расходу"
Частотный выход	<b>АВАРИЙНАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Выход сигнала → 0 Гц <b>БЕЗОПАСНЫЙ УРОВЕНЬ</b> Выход частоты, заданный в функции FAILSAFE VALUE <b>УДЕРЖИВАЕМАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Последнее действительное значение (предшествующее появлению неисправности) является выходным значением. <b>ФАКТИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Неисправность игнорируется, т. е. нормальный вывод измеренной величины на основе продолжающихся измерений расхода.	Выходной сигнал соответствует "нулевому расходу"
Сумматор	<b>ОСТАНОВКА</b> Сумматоры бездействуют до устранения ошибки. <b>ФАКТИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Неисправность игнорируется, Сумматор продолжает считать в соответствии с текущим значением расхода. <b>УДЕРЖИВАЕМАЯ ВЕЛИЧИНА</b> Сумматоры продолжают считать расход с учетом последнего имеющего силу значения (до возникновения ошибки).	Сумматор остановлен
Выход состояния	Выход состояния → обесточен в случае неисправности или отказа источника питания	Не оказывает эффекта на состояние выходных реле

## 9.6 Запасные части

На стр. 58 и далее даны подробные указания по устранению неисправностей. Кроме того, сам расходомер способен выполнять непрерывные самопроверки и выдавать сообщения об ошибках. Для устранения неисправностей может понадобиться замена вышедших из строя элементов проверенными запасными частями. Ниже приведена иллюстрация объема имеющихся в наличии запасных частей.



Примечание:

Запасные детали и узлы можно заказать непосредственно в сервисной службе E+H, предварительно сообщив серийный номер, напечатанный на паспортной табличке (см. стр. 9)

Запасные детали и узлы поставляются в виде комплекта, содержащего следующее:

- Запасная деталь
- Дополнительные детали, мелкие комплектующие (резьбовые соединения и т. д.)
- Указания по монтажу
- Упаковка

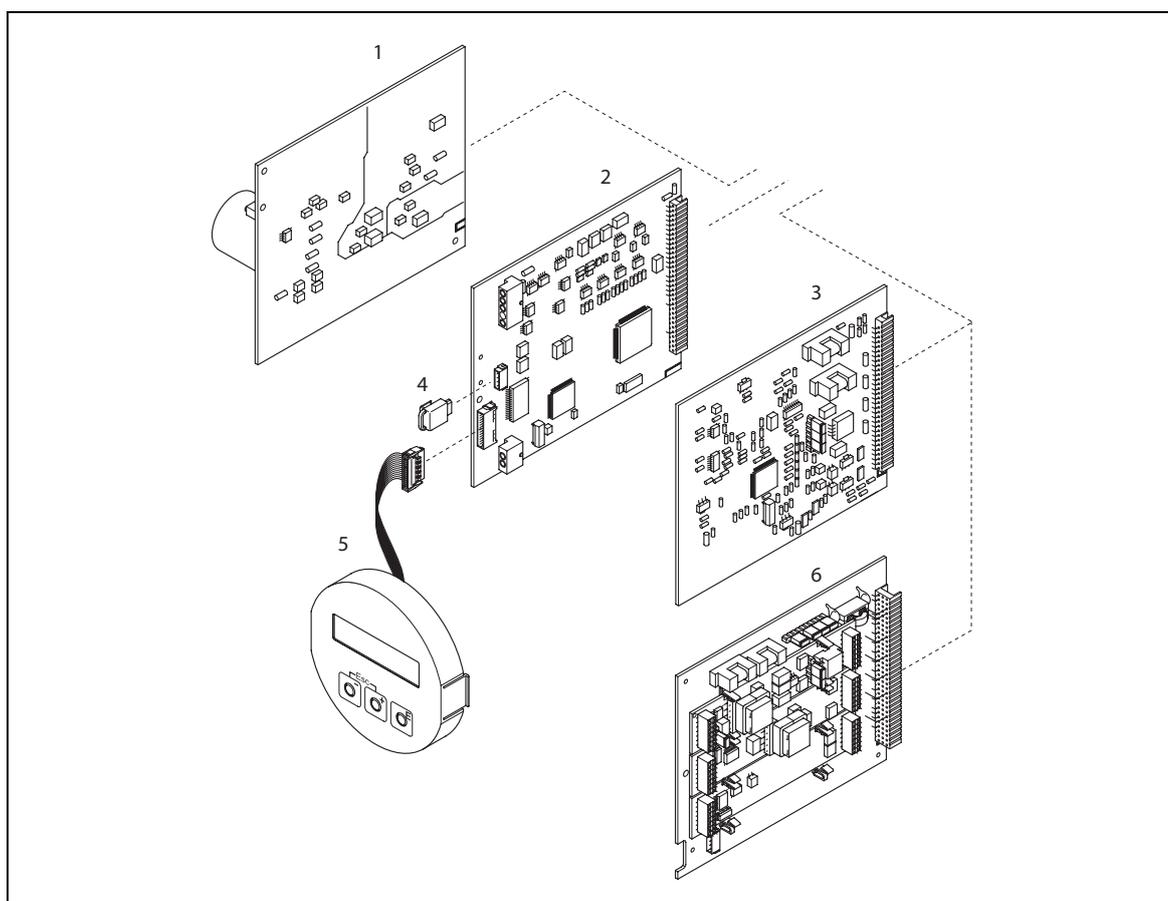


Рис. 31: Запасные части для преобразователя Promass 80 (полевой и настенный корпуса)

1. Плата силового блока (85...260 В перем. тока; 20...55 В перем. тока; 16...62 В пост. тока)
2. Плата усилителя
3. Плата I/O (модуль COM)
4. HistoROM / S-DAT (устройство хранения информации датчика)
5. Дисплейный модуль
6. Плата I/O board (модуль COM); только для версии 80\*\*\*\_\*\*\*\*\*8

## 9.6.1 Снятие и установка печатных плат

### Рабочий корпус:



#### Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Открытые элементы находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку с блока электроники, убедитесь, что источник питания выключен.
- Опасность повреждения электронных узлов (защита ESD). Статическое электричество может повредить электронные узлы или ухудшить их работоспособность. Используйте рабочий участок с заземленной поверхностью, специально предусмотренный для работы с приборами, чувствительными к электростатическому заряду!
- Если при выполнении нижеописанных шагов невозможно гарантировать достаточную диэлектрическую прочность прибора, то необходимо выполнить проверку в соответствии с указаниями производителя.



#### Внимание!

Используйте только оригинальные запчасти компании Endress+Hauser.

Установка и удаление плат → см.рис.32:

1. Отвинтите крышку электронного блока преобразователя.
2. Удалите местный дисплей (1) следующим образом:
  - Нажмите на защелки (1.1) сбоку и выньте модуль дисплея.
  - Отсоедините плоский кабель (1.2) модуля дисплея от платы усилителя.
3. Выньте винты и снимите крышку (2) с электронного блока.
4. Выньте плату блока питания (4) и плату I/O (6,7):

Вставьте тонкий штырь в отверстия (3), предусмотренные для этой цели, и выньте плату из держателя.
5. Снимите плату усилителя (5):
  - Отсоедините сигнальный кабель сенсора (5.1), включая S-DAT™ (5.3), от платы.
  - Отсоедините кабель тока возбуждения (5.2) от платы.
  - Вставьте тонкий штырь в отверстие (3), предусмотренное для этой цели, и удалите плату из держателя.
6. Установка на место производится в обратной последовательности.

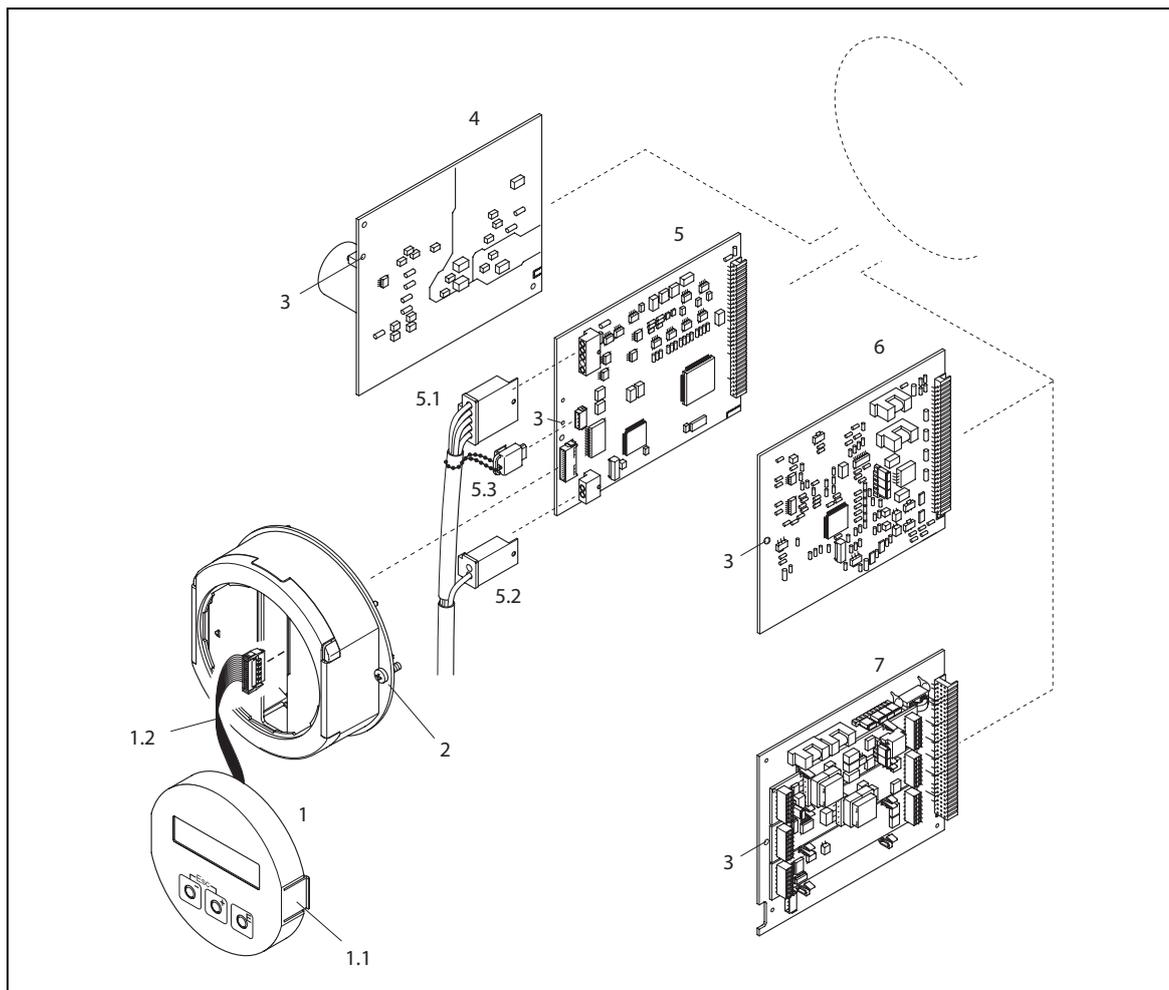


Рис. 32: Корпус полевого блока: снятие и установка печатных плат

- 1 Местный дисплей
- 1.1 Защелка
- 1.2 Плоский кабель (модуль дисплея)
- 2 Винты крышки электронного блока
- 3 Отверстие для инструмента, снятие/установка плат
- 4 Плата блока питания
- 5 Плата усилителя
- 5.1 Сигнальный кабель (датчик)
- 5.2 Кабель тока возбуждения (датчик)
- 5.3 S-DAT (память данных датчика)
- 6 Плата I/O (с гибкой структурой модулей)
- 7 Платы I/O (с фиксированной структурой модулей)

**Настенный монтаж:****Предупреждение!**

- Опасность поражения электрическим током. Открытые элементы находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку с блока электроники, убедитесь, что источник питания выключен.
- Опасность повреждения электронных узлов (защита ESD). Статическое электричество может повредить электронные узлы или ухудшить их работоспособность. Используйте рабочий участок с заземленной поверхностью, специально предусмотренный для работы с приборами, чувствительными к электростатическому заряду!
- Если при выполнении нижеописанных шагов невозможно гарантировать достаточную диэлектрическую прочность прибора, то необходимо выполнить проверку в соответствии с указаниями производителя.

**Внимание!**

Используйте только оригинальные запчасти компании Endress+Hauser.

Установка и удаление плат → см. рис. 33:

1. Снимите винты и откройте шарнирную крышку (1) корпуса.
2. Снимите винты с модуля электроники (2). Затем выньте этот модуль из корпуса настенного исполнения до упора.
3. Отсоедините кабель от платы усилителя (7):
  - Отсоедините сигнальный кабель электрода (7.1), включая S-DAT™. (7.3)
  - Ослабьте зажим (7.2) кабеля катушки обмотки (5.2) и аккуратно отсоедините его от платы.
  - Отсоедините плоский кабель (3) модуля дисплея
4. Снимите винты и удалите крышку (4) с электронного блока.
5. Снимите платы (6, 7, 8):

Вставьте тонкий штырь в отверстия (5), предусмотренные для этой цели, и выньте плату из держателя.
6. Сборка производится в обратной последовательности.

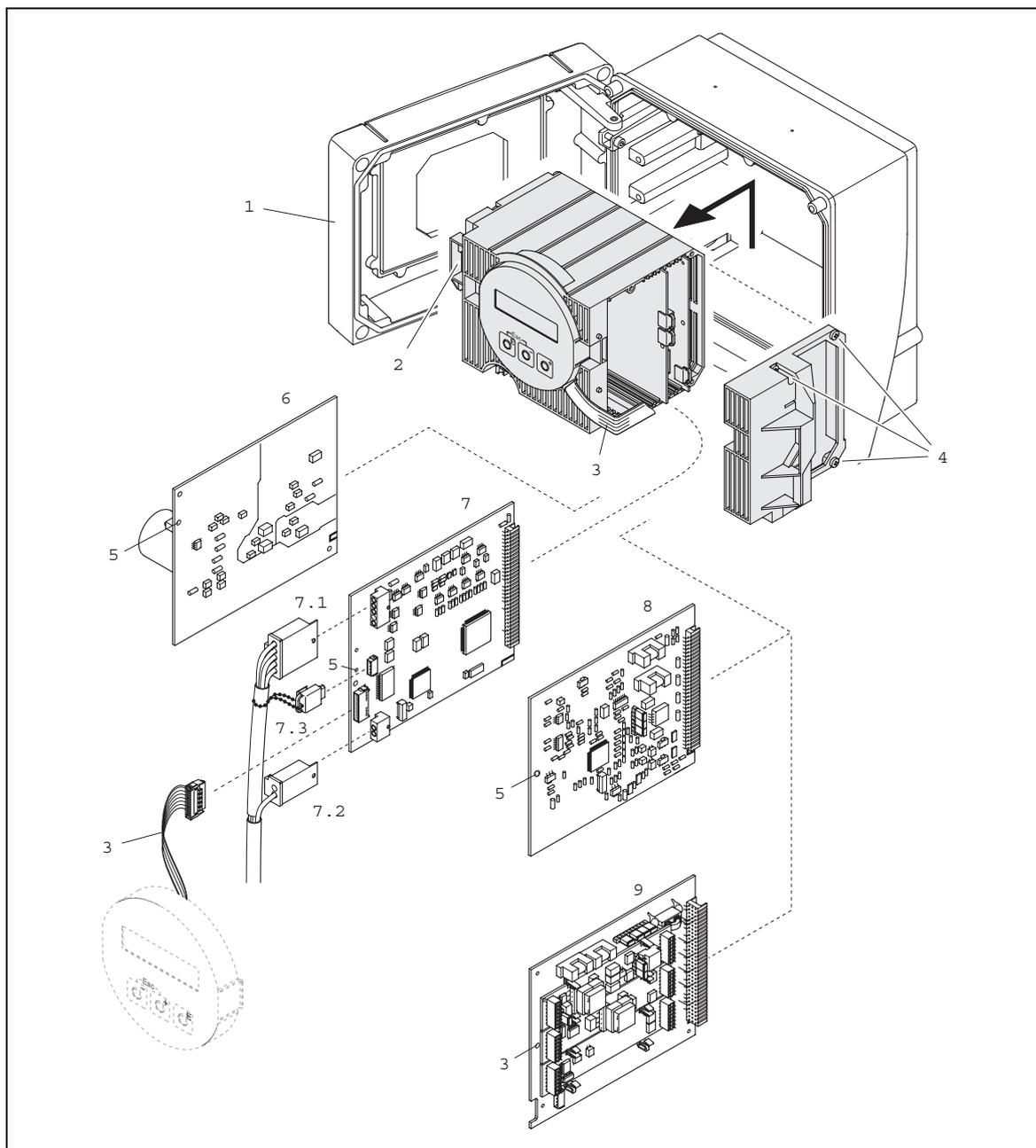


Рис. 33: Корпус настенного исполнения: снятие и установка печатных плат

- 1 Крышка корпуса
- 2 Электронный блок
- 3 Плоский кабель (модуль дисплея)
- 4 Винты крышки электронного блока
- 5 Отверстие для инструмента, снятие/установка плат
- 6 Плата блока питания
- 7 Плата усилителя
  - 7.1 Сигнальный кабель (датчик)
  - 7.2 Кабель тока возбуждения (датчик)
  - 7.3 S-DAT (память данных датчика)
- 8 Плата I/O (с гибкой структурой модулей)
- 9 Платы I/O (с фиксированной структурой модулей)

## 9.6.2 Замена плавких предохранителей прибора



### Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Открытые элементы находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку с блока электроники, убедитесь, что источник питания выключен.

Основной предохранитель находится на плате блока питания (Рис. 32).

Последовательность операций по замене предохранителей:

1. Отключите источник питания.
2. Снимите плату блока питания → Стр. 66 → Стр. 68
3. Снимите колпачок (1) и замените предохранитель прибора (2).  
Использовать только предохранители следующего типа:
  - Питание 20...55 В перем. тока / 16...62 В пост. тока → 2.0 А с задержкой срабатывания / 250 В; 5.2 x 20 мм
  - Питание 85...260 В перем. тока → 0.8 А с задержкой срабатывания / 250 В; 5.2 x 20 мм
  - Ех-нормированные приборы → см. Ех документацию.
4. Сборка выполняется в обратной последовательности.



### Внимание!

Используйте только оригинальные запчасти компании Endress+Hauser.

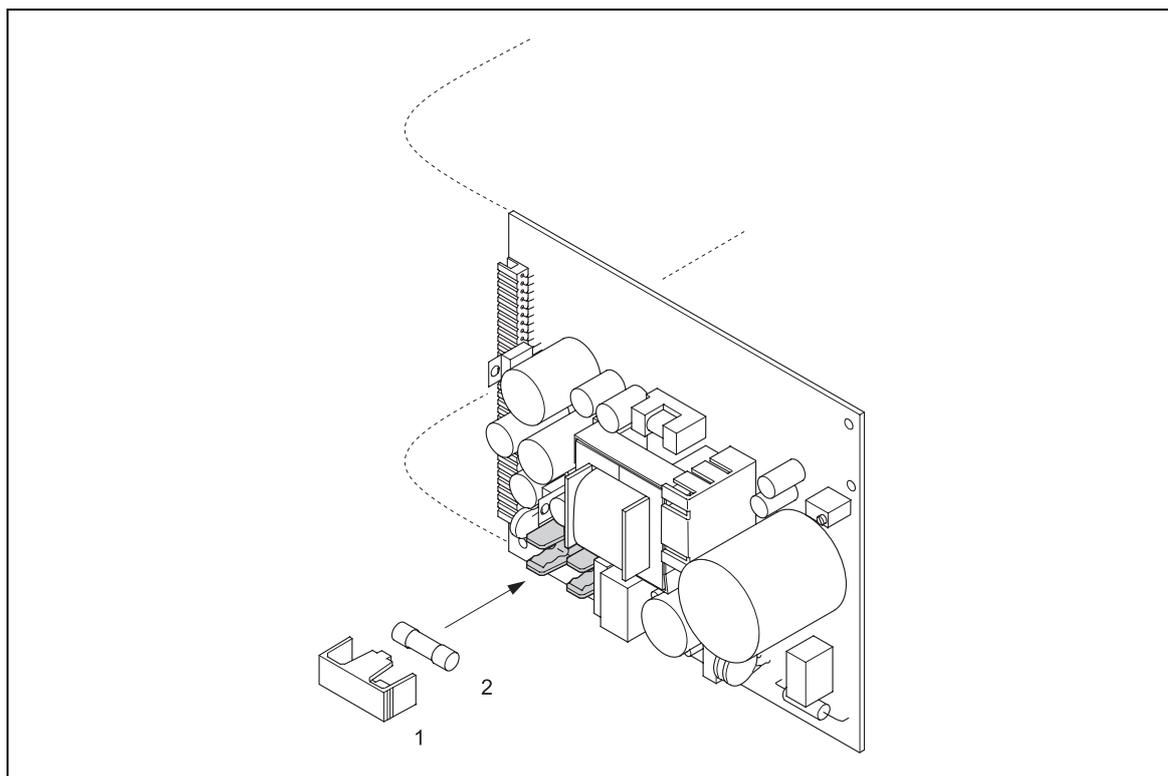


Рис.34: Замена плавкого предохранителя на плате блока питания

- 1 Защитный колпачок
- 2 Предохранитель

## 9.7 Возврат изделия

→ см. стр. 8

## 9.8 Утилизация

Способы утилизации определяются законодательством региона или страны, в которой применяется прибор.

## 9.9 Предыстория программного обеспечения



Примечание!

Как правило, для загрузки или выгрузки ПО новой версии необходимы специальные служебные программы.

Дата	Версия ПО	Изменения	Документация
12.2006	2.02.00	Новый сенсор: Promass S Promass P	BA057D/06/en/12.06 71036073
11.2005	2.01.XX	Расширение ПО: – Promass I DN80, DN50FB – Общие функции прибора	BA057D/06/en/12.05 71008475
11.2004	2.00.XX	Расширение ПО: – Новый сенсор DN 250 – Языковой пакет китайского языка (включает Английский и Китайский языки) Новые функции: – Выявление опустошения трубки с помощью тока возбуждения (EPD EXC.CURR.MAX (6426)) – DEVICE SOFTWARE (8100) → Отображение ПО устройства (NAMUR рекомендация 53)	BA057D/06/en/11.04 50098468
10.2003	Усилитель: 1.06.xx Коммуникац ионный модуль: 1.03.xx	Расширение ПО: – Языковые группы – Измерение приведённого массового расхода – Корректировка Fieldcheck и Simubox – Сброс истории ошибок – SIL 2 Новые функции: – Счётчик часов работы – Регулировка интенсивности подсветки – Имитация импульсного выхода – Счётчик для кода доступа – Загрузка/выгрузка посредством пакета ToF-Tool- Field-Tool Package – 2-й сумматор Совместимо с: – ToF-Tool FieldTool Package (последнюю SW версию можно загрузить с: <a href="http://www.tof-fieldtool.endress.com">www.tof-fieldtool.endress.com</a> ) – HART Коммуникатор DXR 375 с Device Rev. 5, DD Rev. 1	BA057D/06/en/10.03 50098468
03.2003	Усилитель: 1.05.xx Коммуникац ионный модуль: 1.02.01	Доработка ПО: – 2-й токовый выход	BA057D/06/en/03.03 50098468
09.2002	Усилитель: 1.04.00	Доработка ПО: – Promass E Новые функции: – Функция CURRENT SPAN – Функция FAILSAFE MODE	BA057D/06/en/09.02 50098468
04.2002	Усилитель: 1.02.02	Расширение ПО: – Promass H – Токовый выход Ex I, частотный выход	BA057D/06/en/04.02 50098468

Дата	Версия ПО	Изменения	Документация
11.2001	Усилитель: 1.02.01	Изменение ПО	BA057D/06/en/11.01 50098468
06.2001	Усилитель: 1.02.00 Коммуникац ионный модуль: 1.02.00	Расширение ПО: – Общие функции прибора – Функция ПО "ширина импульса" Новые функции: – Работа HART через Универсальные команды и Общие команды	
05.2001 03.2001	Усилитель: 1.01.01 Усилитель: 1.01.00	Изменение ПО	
11.2000	Усилитель: 1.00.xx Коммуникац ионный модуль: 1.01.xx	Оригинальное ПО Совместимо с: – Fieldtool – HART Communicator DXR 275 (OS 4.6 и выше) с Rev. 1, DD 1.	BA057D/06/en/11.00 50098468

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Краткое описание технических характеристик

#### 10.1.1 Применение

→ стр. 7

#### 10.1.2 Функции и комплектация системы

Принцип измерения	Измерение массового расхода по принципу Кориолиса
Измерительная система	→ стр. 9

#### 10.1.3 Входные параметры

Измеряемые параметры	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Массовый расход (пропорционален разности фаз между двумя сенсорами, установленными на измерительной трубе для регистрации сдвига по фазе в колебании)</li> <li>▪ Плотность жидкости (пропорциональна резонансной частоте измерительной трубы)</li> <li>▪ Температура жидкости (измерена с помощью датчиков температуры)</li> </ul>
----------------------	---

Диапазон измерений	<i>Диапазоны измерений для жидкостей (Promass F, M):</i>	
	<b>DN</b>	<b>Диапазон шкалы значений (жидкости) от <math>m_{\min(F)}</math> до <math>m_{\max(F)}</math></b>
	8	3/8" 0...2000 кг/ч 0...73.5 ф/мин
	15	1/2" 0...6500 кг/ч 0...238 ф/мин
	25	1" 0...18000 кг/ч 0...660 ф/мин
	40	1 1/2" 0...45000 кг/ч 0...1650 ф/мин
	50	2" 0...70000 кг/ч 0...2570 ф/мин
	80	3" 0...180000 кг/ч 0...6600 ф/мин
	100*	4"* 0...350000 кг/ч 0...12860 ф/мин
	150*	6"* 0...800000 кг/ч 0...29400 ф/мин
	250*	10"* 0...2200000 кг/ч 0...80860 ф/мин
	* Только для Promass F	

*Диапазоны измерений для жидкостей (Promass E, H, S, P):*

	<b>DN</b>	<b>Диапазон шкалы значений (жидкости) от <math>m_{\min(F)}</math> до <math>m_{\max(F)}</math></b>
	8	3/8" 0...2000 кг/ч 0...73.5 ф/мин
	15	1/2" 0...6500 кг/ч 0...238 ф/мин
	25	1" 0...18000 кг/ч 0...660 ф/мин
	40	1 1/2" 0...45000 кг/ч 0...1650 ф/мин
	50	2" 0...70000 кг/ч 0...2570 ф/мин

Диапазоны измерений для жидкостей (Promass A):

DN		Диапазон шкалы значений (жидкости) от $m_{\min(F)}$ до $m_{\max(F)}$	
1	1/24"	0...20 кг/ч	0...0.7 ф/мин
2	1/12"	0...100 кг/ч	0...3.7 ф/мин
4	1/8"	0...450 кг/ч	0...16.5 ф/мин

Диапазоны измерений для жидкостей (Promass I):

DN		Диапазон шкалы значений (жидкости) от $m_{\min(F)}$ до $m_{\max(F)}$	
8	3/8"	0...2000 кг/ч	0...73.5 ф/мин
15	1/2"	0...6500 кг/ч	0...238 ф/мин
15 FB	1/2" FB	0...18000 кг/ч	0...660 ф/мин
25	1"	0...18000 кг/ч	0...660 ф/мин
25 FB	1" FB	0...45000 кг/ч	0...1650 ф/мин
40	1 1/2"	0...45000 кг/ч	0...1650 ф/мин
40 FB	1 1/2" FB	0...70000 кг/ч	0...2570 ф/мин
50	2"	0...70000 кг/ч	0...2570 ф/мин
50 FB	2" FB	0...180000 кг/ч	0...6600 ф/мин
80	3"	0...180000 кг/ч	0...6600 ф/мин

FB = Варианты Promass I со свободным проходным сечением

Диапазоны измерений для газов (кроме Promass H):

Диапазон измерений зависит от плотности газа. Для выбора диапазона используйте ниже приведенные формулы:

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x [\text{кг/м}^3 (\text{lb/ft}^3)]$$

$$m_{\max(G)} = \text{Макс. верхний предел измерений для газа} [\text{кг/ч}]$$

$$m_{\max(F)} = \text{Макс. верхний предел измерений для жидкости} [\text{кг/ч}]$$

$\rho_{(G)}$  = Плотность газа в [кг/м<sup>3</sup>] при рабочих условиях

x = 160 (Promass F DN 8...100 (3/8"...4"), M, I)

x = 250 (Promass F DN 150...250 (6"...10"))

x = 225 (Promass E);

x = 32 (Promass A)

Здесь  $m_{\max(G)}$  не может превышать  $m_{\max(F)}$

Пример расчета для газа:

- Тип сенсора: Promass F, ДУ 50
- Газ: воздух с плотностью 60.3 кг/м<sup>3</sup> (при 20 °C и 50 бар)
- Диапазон измерения: 70000 кг/ч
- x = 160 (для Promass F DN 50)

Макс. допустимый верхний предел измерений:

$$m_{\max(G)} = m_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x [\text{кг/м}^3] = 70000 \text{ кг/ч} \cdot 60.3 \text{ кг/м}^3 : 160 \text{ кг/м}^3 = 26400 \text{ кг/ч}$$

Рекомендуемые диапазоны измерений:

См. стр. 85 ("Предельный расход")

Рабочий диапазон расхода	Более 1000 : 1. Для вышеуказанных расходов заданная полномасштабная величина не перегружает усилитель, т. е. значения сумматора регистрируются правильно.
Входные сигналы	<i>Вход состояния (вспомогательный вход):</i> $U = 3...30$ В пост. тока; $R_i = 5$ кОм; гальваническая развязка. Реконфигурируемый для: сброса сумматора, сброса сообщений об ошибке, положительного возврата к нулю, коррекции нулевой точки, запуска/остановки дозирования (опция).

#### 10.1.4 Выходные параметры

Выходной сигнал	<i>Токовый выход:</i> активно/пассивный; с гальванической развязкой; с изменяемой постоянной времени (0.05...100 с); изменяемый диапазон измерений; температурный коэффициент: обычно 0.005% от диапазона/°C; разрешение: 0.5 мкА <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ активный: 0/4...20 мА; <math>R_L &lt; 700</math> Ом (для HART: <math>R_L \geq 250</math> Ом)</li> <li>▪ пассивный: 4...20 мА; напряжение электропитания <math>U_s</math>: 18...30 В пост. тока; <math>R_i \geq 150</math> Ом</li> </ul> <i>Импульсно / частотный выход:</i> пассивный, открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА, с гальванической развязкой <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Выход по частоте: диапазон частот 2...1000 Гц (<math>f_{max} = 1250</math> Гц); отношении уровней в состоянии вкл./выкл. 1:1; макс. длительность импульса 2 с</li> <li>▪ Выход по импульсам: выбираемая величина и полярность импульса; макс. регулируемая длительность импульса (0.05...2 с).</li> </ul>
Аварийный сигнал	<i>Выход по току</i> избираемый безаварийный режим (напр. согласно рекомендации NAMUR NE 43)  <i>Выход по импульсу/частоте</i> избираемый безаварийный режим  <i>Выходные контакты реле</i> «Обесточено» вследствие неисправности или выхода из строя источника питания
Нагрузка	см. "Выходной сигнал"
Переключаемые выходные сигналы	<i>Выход состояния:</i> Открытый коллектор, макс. 30 В пост. тока/ 250 мА, с гальванической развязкой. Конфигурировано для: сообщений об ошибках, функции Обнаружение пустой трубы (EPD), направления потока, предельных значений.
Отсечка по нижнему пределу расхода	Точки переключения для отсечки по нижнему пределу потока являются избираемыми.
Гальваническая развязка	Все схемы для входов, выходов и источника питания имеют гальваническую развязку друг с другом.

### 10.1.5 Электропитание

Электрические соединения	→ стр. 24
Напряжение питания	85...260 В перем. тока; 45...65 Гц 20...55 В перем. тока; 45...65 Гц 16...62 В пост. тока
Кабельные вводы	Силовой и сигнальный кабели (входы/выходы): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм)</li> <li>▪ Резьба для кабельных вводов 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul> <p><i>Соединительный кабель для варианта дистанционного исполнения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм)</li> <li>▪ Резьба для кабельных вводов 1/2" NPT, G 1/2"</li> </ul>
Спецификация кабелей (для дистанционного исполнения)	→ стр. 25
Потребляемая мощность	Переменный ток: <15 ВА (включая датчик) Постоянный ток: <15 Ватт (включая датчик)
	<i>Ток при включении:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ макс. 13.5 А (&lt; 50 мс) при 24 В пост. тока</li> <li>▪ макс. 3 А (&lt; 5 мс) при 260 В перем. тока</li> </ul>
Отказ источника питания	<i>Минимальная длительность 1 энергетический цикл</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ В случае обесточивания данные расходомера сохраняются в ЭСППЗУ</li> <li>▪ S-DAT— это сменный чип хранения данных, содержащий информацию датчика: номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.</li> </ul>
Выравнивание потенциалов	Не требуется

### 10.1.6 Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия	<i>Пределы погрешности согласно ISO/DIS 11631:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 20...30 °C (68...86 °F)</li> <li>▪ 2...4 бар (30...60 psi)</li> <li>▪ Системы калибровки согласно национальным нормам</li> <li>▪ Нулевая точка, калиброванная при нормальных условиях</li> <li>▪ Напряженность поля, калиброванная (или специальная калибровка плотности)</li> </ul>
Максимальная погрешность измерения	Следующие значения относятся к выходу по импульсам/частоте. Отклонение на выходе по току обычно ±5 мкА.
	o.r. = of reading (от показаний)

**Массовый расход (жидкость)***Promass F, M, A, S, P:* $\pm 0.15\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass E:* $\pm 0.35\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass H, I:* $\pm 0.175\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ **Массовый расход (газ)***Promass F:* $\pm 0.35\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass M, A, I, S, P:* $\pm 0.50\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass E:* $\pm 0.75\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ **Объёмный расход (жидкость)***Promass F:* $\pm 0.20\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass M, A:* $\pm 0.25\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass E:* $\pm 0.45\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass H, I:* $\pm 0.50\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Promass S, P:* $\pm 0.30\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ *Стабильность нулевой точки (Promass A):*

DN		Макс. диапазон измерений		Стабильность нулевой точки	
		кг/ч	л/мин	кг/ч	л/мин
1	1/24"	0...20	0...0.7	0.0010	0.00004
2	1/12"	0...100	0... 3.7	0.0050	0.0002
4	1/8"	0...450	0...16.5	0.0225	0.0008

Стабильность нулевой точки (Promass F, M):

DN		Макс. диапазон измерений		Стабильность нулевой точки					
				Promass F		Promass F (высокотемп. исполнение)		Promass M	
				кг/ч	ф/мин	кг/ч	ф/мин	кг/ч	ф/мин
8	3/8"	2000	73.5	0.030	0.001	–	–	0.100	0.004
15	1/2"	6500	238	0.200	0.007	–	–	0.325	0.012
25	1"	18000	660	0.540	0.019	1.80	0.066	0.90	0.033
40	1 ½"	45000	1650	2.25	0.083	–	–	2.25	0.083
50	2"	70000	2570	3.50	0.129	7.00	0.257	3.50	0.129
80	3"	180000	6600	9.00	0.330	18.00	0.661	9.00	0.330
100	4"	350000	12860	14.00	0.514	–	–	–	–
150	6"	800000	29400	32.00	1.17	–	–	–	–
250	10"	2200000	80860	88.00	3.23	–	–	–	–

Стабильность нулевой точки (Promass E, H, S, P):

DN		Макс. диапазон измерений		Стабильность нулевой точки	
		кг/ч	ф/мин	кг/ч	ф/мин
8	3/8"	2000	73.5	0.200	0.007
15	1/2"	6500	238	0.650	0.024
25	1"	18000	660	1.80	0.066
40	1 ½"	45000	1650	4.50	0.165
50	2"	70000	2570	7.00	0.257

Стабильность нулевой точки (Promass I):

DN		Макс. диапазон измерений		Стабильность нулевой точки	
		кг/ч	ф/мин	кг/ч	ф/мин
8	3/8"	2000	73.5	0.20	0.007
15	1/2"	6500	238	0.65	0.024
15 FB	1/2" FB	18000	660	1.8	0.066
25	1"	18000	660	1.8	0.066
25 FB	1" FB	45000	1650	4.5	0.165
40	1 ½"	45000	1650	4.5	0.165
40 FB	1 ½" FB	70000	2570	7.0	0.257
50	2"	70000	2570	7.0	0.257
50 FB	2" FB	180000	6600	18.0	0.662
80	3"	180000	6600	18.0	0.662

FB = Варианты Promass I со свободным проходным сечением

## Образец вычисления

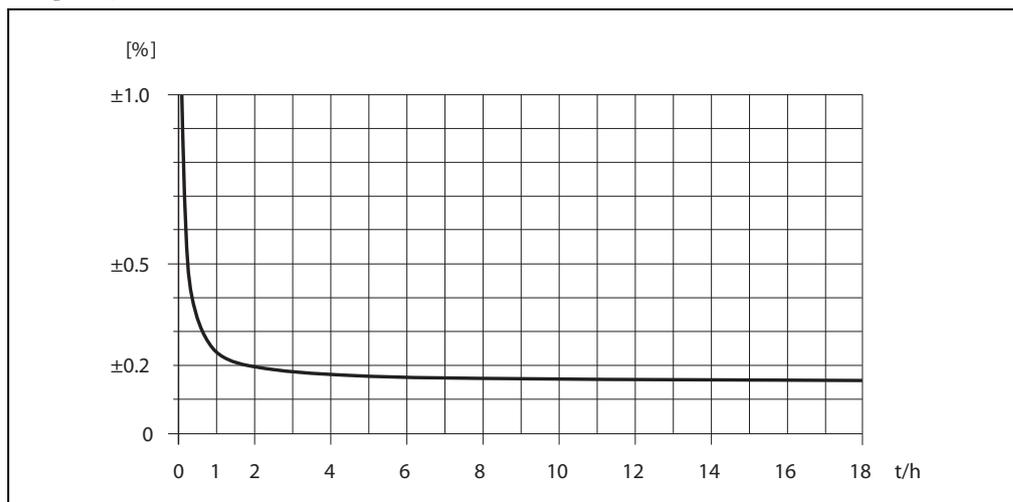


Рис. 35 Максимальная погрешность измерения в % от показаний (образец: Promass 80 F, M / DN 25)

Пример вычисления (массовый расход, жидкость):

При: Promass 80 F / DN 25, расход = 8000 кг/ч

Максимальная погрешность измерения:  $\pm 0.15\% \pm [(\text{стабильность нулевой точки} / \text{измеренная величина}) \times 100]\% \text{ о.г.}$

Макс. погрешность измерения  $\rightarrow \pm 0.15\% \pm 0.54 \text{ кг/ч} : 8000 \text{ кг/ч} \cdot 100\% = \pm 0.157\%$

**Плотность (жидкость)**

1 г/мл = 1 кг/л

После калибровки при эталонных рабочих условиях:

Promass F, S, P:

$\pm 0.0005$  г/мл

Promass M, E, A, H:

$\pm 0.0010$  г/мл

Promass I:

$\pm 0.0020$  г/мл

Специальная калибровка плотности (необязательная), не для высокотемпературного исполнения (диапазон калибровки = 0.8...1.8 г/мл, 5...80 °C):

Promass F:

$\pm 0.001$  г/мл

Promass M, A, H, S, P:

$\pm 0.002$  г/мл

Promass I:

$\pm 0.004$  г/мл

*Стандартная калибровка:**Promass F, S, P:* $\pm 0.01$  г/мл*Promass M, E, A, H, I:* $\pm 0.02$  г/мл*Температура* $\pm 0.5$  °C  $\pm 0.005 \cdot T$  (T = температура жидкости в °C) $\pm 1$  °F  $\pm 0.003 \cdot (T-32)$  (T = температура жидкости в °F)

## Воспроизводимость

**Массовый расход (жидкость):***Promass F, M, A, H, I, S, P:* $\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.*Promass E:* $\pm 0.15\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.**Массовый расход (газ):***Promass F, M, A, I, S, P:* $\pm 0.25\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.*Promass E:* $\pm 0.35\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.**Объёмный расход (жидкость):***Promass F:* $\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.*Promass M, A:* $\pm 0.10\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.*Promass E:* $\pm 0.25\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.*Promass H, I, S, P:* $\pm 0.20\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.

о.г. = от показания

Стабильность нулевой точки: см. " Макс. погрешность измерения " → Page 76

Пример расчёта (массовый расход, жидкость):

При: Promass 80 F / DN 25, расход = 8000 кг/ч

Воспроизводимость:  $\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\%$  о.г.Воспроизводимость →  $\pm 0.05\% \pm 1/2 \cdot 0.54 \text{ кг/ч} : 8000 \text{ кг/ч} \cdot 100\% = \pm 0.053\%$

**Измерение плотности (жидкость):**

1 г/мл = 1 кг/л

*Promass F, S, P:*

±0.00025 г/мл

*Promass M, H, E, A:*

±0.0005 г/мл

*Promass I:*

±0.001 г/мл

**Измерение температуры:**

±0.25 °C ±0.0025 · T (T = температура жидкости в °C)

(±0.5 °F ±0.0015 · (T – 32), T = температура жидкости в °F)

Влияние температуры  
среды

При разности между температурой при коррекции нулевой точки и технологической температурой обычная погрешность измерения сенсора Promass составляет ±0.0002% от диапазона / °C (±0.0001% от диапазона / °F). Погрешность измерения для сенсора Promass E составляет ±0.0003% от диапазона / °C (±0.0002% от диапазона / °F).

Влияние давления среды

Далее показано влияние разности между давлением калибровки и технологическим давлением на точность измерений массового расхода.

*Promass F, M:*

DN		Promass F, в том числе в высокотемп. исполнении		Promass M		Promass M, высокое давление	
		[% о.г./бар]	[% о.г./psi]	[% о.г./бар]	[% о.г./psi]	[% о.г./бар]	[% о.г./psi]
8	3/8"	Не влияет		0.009	-0.0006	0.006	0.0004
15	1/2"	Не влияет		0.008	-0.0005	0.005	0.0003
25	1"	Не влияет		0.009	-0.0006	0.003	0.0002
40	1 1/2"	-0.003	-0.0002	0.005	-0.0003	-	-
50	2"	-0.008	-0.0005	Не влияет		-	-
80	3"	-0.009	-0.0006	Не влияет		-	-
100	4"	-0.012	-0.0008	-	-	-	-
150	6"	-0.009	-0.0006	-	-	-	-
250	10"	-0.009	-0.0006	-	-	-	-

о.г. = от показания

*Promass E:*

При номинальных диаметрах DN 8...40 (3/8" ... 1 1/2") влиянием разности между давлением калибровки и технологическим давлением на точность измерений массового расхода можно пренебречь. При DN 50 (2"), эффект составляет -0.009% о.г. / бар (-0.006% v.M. / psi) (о.г. = от показания).

*Promass A:*

Разность между давлением калибровки и технологическим давлением не влияет на точность измерений.

*Promass H:*

DN		[% o.r./бар]	[% o.r./psi]
8	3/8"	-0.017	-0.0012
15	1/2"	-0.021	-0.0014
25	1"	-0.013	-0.0008
40	1 1/2"	-0.018	-0.0012
50	2"	-0.020	-0.0014

*Promass I:*

DN		[% o.r./бар]	[% o.r./psi]
8	3/8"	0.006	0.0004
15	1/2"	0.004	0.0003
15 FB	1/2" FB	0.006	0.0004
25	1"	0.006	0.0004
25 FB	1" FB	Не влияет	
40	1 1/2"	Не влияет	
40 FB	1 1/2" FB	0.006	0.0004
50	2"	0.006	0.0004
50 FB	2" FB	0.003	0.0002
80	3"	0.003	0.0002

FB = Варианты Promass I со свободным проходным сечением

*Promass S, P:*

DN		[% o.r./бар]	[% o.r./psi]
8	3/8"	- 0.002	- 0.0001
15	1/2"	- 0.006	- 0.0004
25	1"	- 0.005	- 0.0003
40	1 1/2"	- 0.005	- 0.0003
50	2"	- 0.005	- 0.0003

### 10.1.7 Рабочие условия: Монтаж

Указания по монтажу	См. стр.14 и далее
Входные и выходные ветви	Особые требования относительно входных и выходных ветвей отсутствуют.
Длина соединительного кабеля	Макс. 20 м (66 ф) (дистанционный вариант)
Системное давление	→ Стр. 15

### 10.1.8 Рабочие условия: Окружающая среда

Температура окружающей среды	Стандарт: $-20 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-4 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) (сенсор, преобразователь) Опция: $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-40 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) (сенсор, преобразователь)
	 <b>Примечание!</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Устанавливайте прибор в затененном месте. Избегайте прямых солнечных лучей, особенно в районах жаркого климата.</li> <li>▪ Если температура окружающей среды менее <math>-20 \text{ }^{\circ}\text{C}</math> (<math>-4 \text{ }^{\circ}\text{F}</math>), чёткость дисплея может быть ослаблена.</li> </ul>
Температура хранения	$-40 \dots +80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $-40 \dots +175 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ) (предпочтительно $+20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ( $+68 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ))
Класс защиты	Стандарт: IP 67 (NEMA 4X) для датчика и преобразователя
Ударопрочность	Согласно IEC 68-2-31
Виброзащищённость	Ускорение до 1 g, 10...150 Гц, согласно IEC 68-2-6
Чистка SIP	Да
Чистка SIP	Да
Электромагнитная совместимость EMC)	EN 61326/A1 (IEC 1326) и рекомендация NAMUR NE 21

### 10.1.9 Рабочие условия (технологический процесс)

Диапазон температуры  
рабочей среды

**Сенсор:**

*Promass F, A, H, P:*

–50 ... +200 °C (–58 ... +392 °F)

*Promass F (high-temperature version):*

–50 ... +350 °C (–58 ... +662 °F)

*Promass M, I, S:*

–50 ... +150 °C (–58 ... +302 °F)

*Promass E:*

–40 ... +125 °C (–40 ... +257 °F)

**Уплотнения:**

*Promass F, E, H, I, S, P:*

Внутренние уплотнения отсутствуют.

*Promass M:*

Viton –15 ... +200 °C (–5 ... +392 °F)

EPDM –40 ... +160 °C (–40 ... +320 °F)

Silicon –60 ... +200 °C (–76 ... +392 °F)

Kalrez –20 ... +275 °C (–4 ... +527 °F);

FER-облицовка (не для применения с газом): –60 ... +200 °C (–76 ... +392 °F)

*Promass A*

Внутренние уплотнения отсутствуют.

Только для монтажных комплектов с резьбовыми соединениями:

Viton –15 ... +200 °C (–5 ... +392 °F)

EPDM –40 ... +160 °C (–40 ... +320 °F)

Silicon –60 ... +200 °C (–76 ... +392 °F)

Kalrez –20 ... +275 °C (–4 ... +527 °F);

Пределный диапазон давления рабочей среды (номинальное давление)

Графики нагрузок материала (графики давление-температура) для рабочих соединений представлены в отдельном документе «Техническая информация» данного устройства. Его можно загрузить в виде PDF-файла с сайта [www.endress.com](http://www.endress.com).  
Список документов «Технической информации» представлен в разделе «Документация» → Стр. 101

*Диапазон давлений для дополнительного защитного сосуда:*

*Promass F:*

DN 8 ... 50: 40 бар (580 psi)  
DN 80: 25 бар (362 ps)  
DN 100 ... 150: 16 бар (232 psi)  
DN 250: 10 бар (145 psi)

*Promass M:*

100 бар (1450) psi

*Promass E:*

Дополнительный защитный сосуд отсутствует

*Promass A:*

25 бар (362) psi

*Promass H, P:*

DN 8 ... 15: 25 бар (362 psi)  
DN 25 ... 50: 16 бар (232 psi)

*Promass I:*

40 бар (580 psi)

*Promass S:*

DN 8 ... 40: 16 бар (232 psi)  
DN 50: 10 бар (145 psi)

Пределный расход

См. раздел «Диапазон измерений» → Стр. 73

Выбирайте условный диаметр путем оптимизации между требуемым диапазоном расхода и допустимой потерей давления. См. раздел «Диапазон измерений» → список максимально допустимых предельных значений.

- Мин. рекомендуемый диапазон измерений составляет 1/20 от макс. диапазона измерений.
- В большинстве случаев применения - 20...50% от макс. диапазона измерений может считаться идеальной.
- Выбрать наименьший диапазон измерений для абразивных веществ, например, жидкость с вовлеченными твердыми примесями (скорость потока < 1 м/с (3 ф/с)).
- Для измерения газа применяются следующие правила:
  - Скорость расхода в измерительных трубах не более половины скорости по акустическому каротажу (0.5 числа Маха).
  - Максимальный расход зависит от плотности газа → Page 74

Потеря давления  
(единицы СИ)

Потеря давления зависит от свойств жидкости и от расхода. Для приблизительного расчета потери давления можно использовать следующие уравнения:

Формулы для расчёта потери давления для Promass F, M, E:

Число Рейнольдса	$Re = \frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot m^2}{\rho}$
$\Delta p$ = потеря давление [мбар] $v$ = кинематическая вязкость [м <sup>2</sup> /с] $m$ = массовый расход [кг/с] $\rho$ = плотность жидкости [кг/м <sup>3</sup> ]	$d$ = внутренний диаметр измерительных трубок [м] $K - K2$ = константы (зависят от номинального диаметра)
1) Для вычисления потери давления для газов пользуйтесь формулой для $Re \geq 2300$ .	

Формулы для расчёта потери давления для Promass H, I, S, P:

Число Рейнольдса	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$
$\Delta p$ = потеря давление [мбар] $v$ = кинематическая вязкость [м <sup>2</sup> /с] $m$ = массовый расход [кг/с] $\rho$ = плотность жидкости [кг/м <sup>3</sup> ]	$d$ = внутренний диаметр измерительных трубок [м] $K - K3$ = константы (зависят от номинального диаметра)
1) Для вычисления потери давления для газов пользуйтесь формулой для $Re \geq 2300$ .	

Формулы для расчёта потери давления для Promass A:

Число Рейнольдса	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m$
$\Delta p$ = потеря давление [мбар] $v$ = кинематическая вязкость [м <sup>2</sup> /с] $m$ = массовый расход [кг/с] $\rho$ = плотность жидкости [кг/м <sup>3</sup> ]	$d$ = внутренний диаметр измерительных трубок [м] $K - K1$ = константы (зависят от номинального диаметра)
1) Для вычисления потери давления для газов пользуйтесь формулой для $Re \geq 2300$ .	

Коэффициенты потери давления для Promass F:

DN	d[m]	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	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$

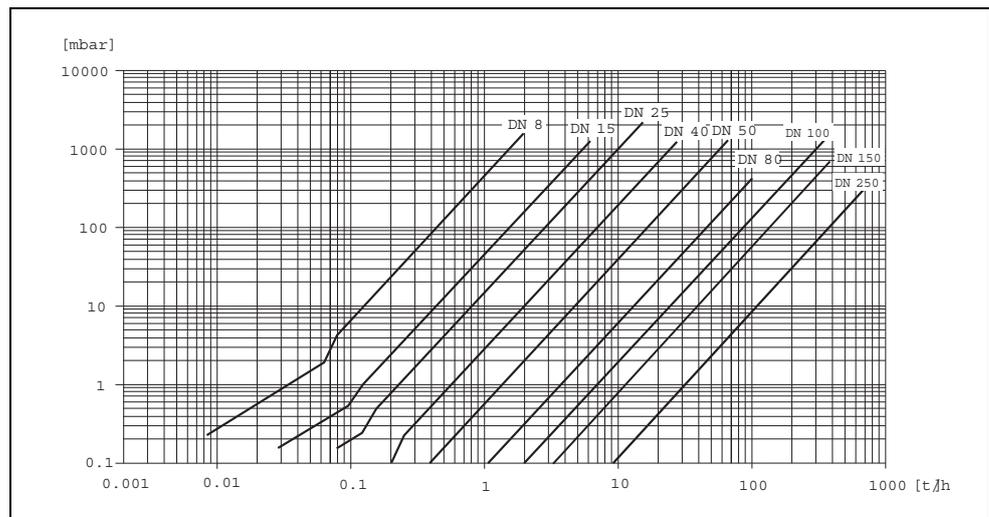


Рис. 36: Диаграмма потери давления для воды

Коэффициенты потери давления для Promass M:

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5.53 \cdot 10^{-3}$	$5.72 \cdot 10^7$	$8.6 \cdot 10^7$	$1.7 \cdot 10^7$
15	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$5.3 \cdot 10^6$	$1.7 \cdot 10^7$	$9.7 \cdot 10^5$
25	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^6$	$5.8 \cdot 10^6$	$4.1 \cdot 10^5$
40	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$3.2 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^6$	$1.2 \cdot 10^5$
50	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$6.4 \cdot 10^4$	$4.5 \cdot 10^5$	$1.3 \cdot 10^4$
80	$38.46 \cdot 10^{-3}$	$1.4 \cdot 10^4$	$8.2 \cdot 10^4$	$3.7 \cdot 10^4$
Высокотемпературное исполнение				
8	$4.93 \cdot 10^{-3}$	$6.0 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^8$	$2.8 \cdot 10^7$
15	$7.75 \cdot 10^{-3}$	$8.0 \cdot 10^6$	$2.5 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^6$
25	$10.20 \cdot 10^{-3}$	$2.7 \cdot 10^6$	$8.9 \cdot 10^6$	$6.3 \cdot 10^5$

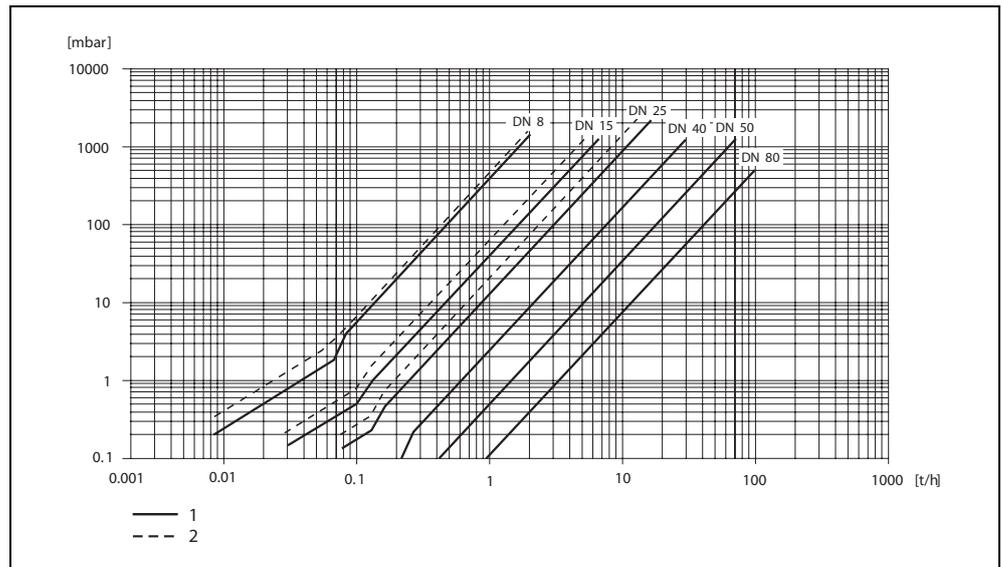


Рис. 37: Диаграмма потери давления для воды

1 Promass M

2 Promass M (высокотемпературное исполнение)

Коэффициенты потери давления для Promass E:

DN	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$7.91 \cdot 10^7$	$2.10 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^6$	$1.73 \cdot 10^7$	$2.13 \cdot 10^6$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^6$	$4.66 \cdot 10^6$	$6.11 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$4.42 \cdot 10^5$	$1.35 \cdot 10^6$	$1.38 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$

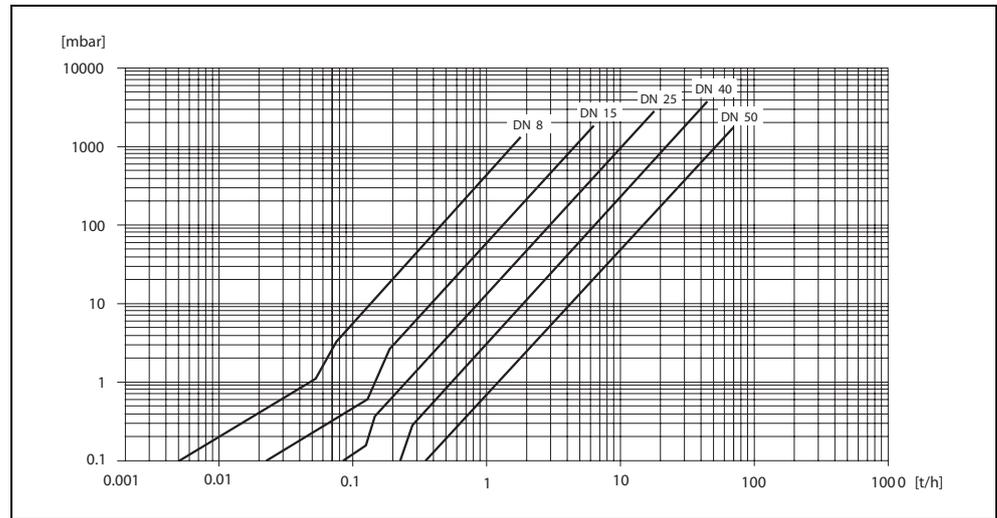


Рис. 38: Диаграмма потери давления для воды

Коэффициенты потери давления для Promass M:

DN	d[m]	K	K1
1	$1.1 \cdot 10^{-3}$	$1.2 \cdot 10^{11}$	$1.3 \cdot 10^{11}$
2	$1.8 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{10}$
4	$3.5 \cdot 10^{-3}$	$9.4 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 10^9$
Высокотемпературное исполнение			
2	$1.4 \cdot 10^{-3}$	$5.4 \cdot 10^{10}$	$6.6 \cdot 10^{10}$
4	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$

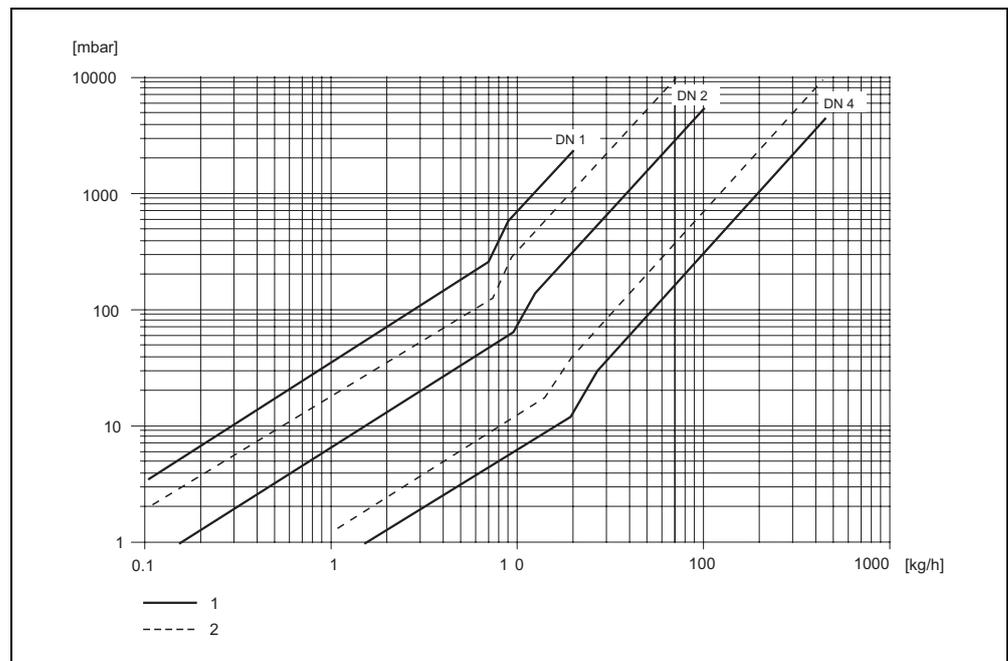


Рис. 39: Диаграмма потери давления для воды

- 1 Стандартное исполнение
- 2 Высокотемпературное исполнение

Коэффициенты потери давления для Promass H:

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8.51 \cdot 10^{-3}$	$8.04 \cdot 10^6$	$3.28 \cdot 10^7$	$1.15 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$25.50 \cdot 10^{-3}$	$8.75 \cdot 10^4$	$8.67 \cdot 10^5$	$1.22 \cdot 10^4$
50	$40.5 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^4$	$1.72 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$

Данные потери давления включают поверхность раздела между измерительной трубой и трубопроводом

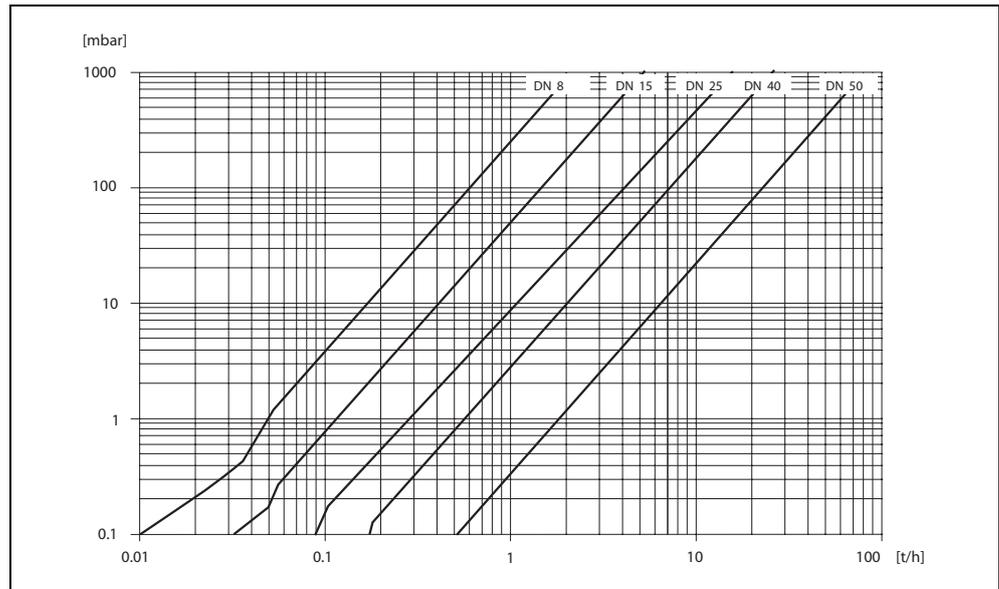


Рис. 40: Диаграмма потери давления для воды

## Коэффициенты потери давления для Promass I:

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$8.1 \cdot 10^6$	$3.9 \cdot 10^7$	$129.95 \cdot 10^4$
15	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^6$	$1.3 \cdot 10^7$	$23.33 \cdot 10^4$
15 <sup>1)</sup>	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$0.01 \cdot 10^4$
25	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$5.89 \cdot 10^4$
25 <sup>1)</sup>	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$0.11 \cdot 10^4$
40	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$1.19 \cdot 10^4$
40 <sup>1)</sup>	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.08 \cdot 10^4$
50	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.25 \cdot 10^4$
50 <sup>1)</sup>	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^2$
80	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$3.5 \cdot 10^2$

Данные потери давления включают поверхность раздела между измерительной трубой и трубопроводом

<sup>1)</sup> DN 15, 25, 40, 50 "FB" = Варианты Promass I со свободным проходным сечением

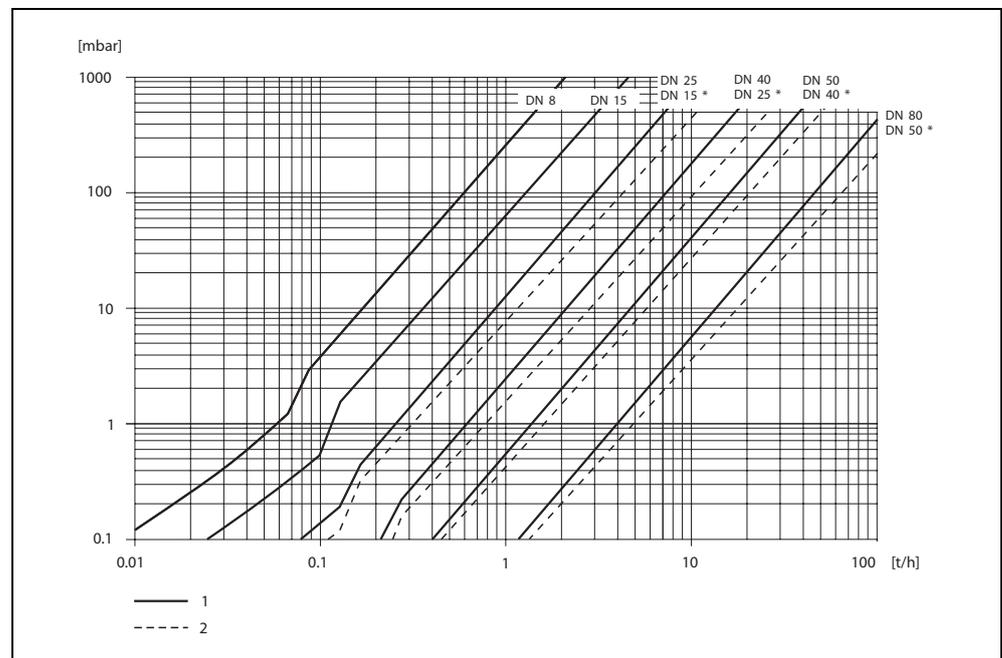


Рис. 41: Диаграмма потери давления для воды

1. Стандартное исполнение
2. Исполнение со свободным проходным сечением (\*)

Коэффициенты потери давления для Promass S, P:

DN	d[m]	K	K1	K3
8	$8.51 \cdot 10^{-33}$	$8.78 \cdot 10^6$	$3.53 \cdot 10^7$	$1.30 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.00 \cdot 10^4$	$7.96 \cdot 10^5$	$1.09 \cdot 10^4$
50	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.41 \cdot 10^4$	$1.85 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$

Данные потери давления включают поверхность раздела между измерительной трубой и трубопроводом

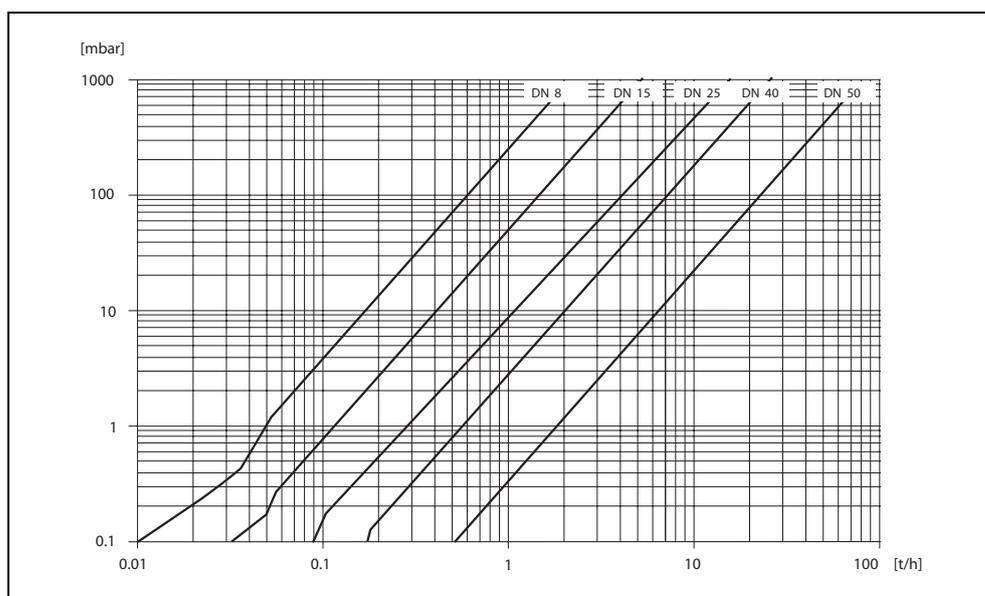


Рис. 42: Диаграмма потери давления для воды

Потери давления  
(единицы США)

Потери давления зависят от параметров жидкости и номинального диаметра. Для приобретения ПО Applicator, определяющего потери давления в единицах США обратитесь в Endress+Hauser. Все важнейшие данные о приборе содержатся в ПО Applicator, что позволяет оптимизировать конструкцию измерительной системы. ПО применяется для следующих вычислений:

- Номинальный диаметр сенсора с такими характеристиками жидкости, как вязкость, плотность и т.д.
- Потери давления ниже точки измерения
- Преобразование массового расхода к объёмному и т.д.
- Одновременное отображение различных форматов измерений
- Определение диапазонов измерений

Программа Applicator работает только на IBM-совместимых ПК с установленной системой Windows.

### 10.1.10 Механическая конструкция

**Конструкция/габариты** Габариты и длина датчика и преобразователя приводятся в специальном документе данного устройства, называемом «Техническая информация». Данный документ можно скачать в формате PDF с сайта [www.endress.com](http://www.endress.com). Список доступной «Технической информации» приводится в разделе «Документация» → стр.101

**Масса**

- Компактное исполнение: см. таблицу
- Дистанционное исполнение
  - Сенсор: см. таблицу
  - Корпус для настенного монтажа: 5 кг (11 ф)

**Масса (единицы СИ)** Все значения (масса) относятся к устройствам с EN/DIN PN 40 фланцами. Масса в килограммах.

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

\* С 10" фланцами в соответствии с ASME B16.5 Cl 300

Promass M / DN	8	15	25	40	50	80
Компактное исполнение	11	12	15	24	41	67
Дистанционное исполнение	9	10	13	22	39	65

Promass E / DN	8	15	25	40	50
Компактное исполнение	8	8	10	15	22
Дистанционное исполнение	6	6	8	13	20

Promass A / DN	1	2	4
Компактное исполнение	10	11	15
Дистанционное исполнение	8	9	13

Promass H / DN	8	15	25	40	50
Компактное исполнение	12	13	19	36	69
Дистанционное исполнение	10	11	17	34	67

Promass I / DN	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50 FB	80
Компактное исполнение	12	15	19	20	40	41	65	67	120	124
Дистанционное исполнение	10	13	17	18	38	39	63	65	118	122

“FB” = Варианты со свободным проходным сечением

<b>Promass S / DN</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
Компактное исполнение	13	15	21	43	80
Дистанционное исполнение	11	13	19	41	78

<b>Promass P / DN</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
Компактное исполнение	13	15	21	43	80
Дистанционное исполнение	11	13	19	41	78

Масса (единицы США)

Все значения (масса) относятся к устройствам с EN/DIN PN 40 фланцами.  
Масса в фунтах.

<b>Promass F / DN</b>	<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>1"</b>	<b>1 1/2"</b>	<b>2"</b>	<b>3"</b>	<b>4"</b>	<b>6"</b>	<b>10"*</b>
Компактное исполнение	24	26	31	42	66	121	212	340	882
Компактное высокотемпературное исполнение	–	–	32	–	68	123	–	–	–
Дистанционное исполнение	20	22	26	37	62	117	207	335	878
Дистанционное высокотемпературное исполнение	–	–	30	–	65	120	–	–	–
* С 10" фланцами в соответствии с ASME B16.5 Cl 300									

<b>Promass M / DN</b>	<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>1"</b>	<b>1 1/2"</b>	<b>2"</b>	<b>3"</b>
Компактное исполнение	24	26	33	53	90	148
Дистанционное исполнение	20	22	29	49	86	143

<b>Promass E / DN</b>	<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>1"</b>	<b>1 1/2"</b>	<b>2"</b>
Компактное исполнение	18	18	22	33	49
Дистанционное исполнение	13	13	18	29	44

<b>Promass A / DN</b>	<b>1/24"</b>	<b>1/12"</b>	<b>1/8"</b>
Компактное исполнение	22	24	33
Дистанционное исполнение	18	20	29

<b>Promass H / DN</b>	<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>1"</b>	<b>1 1/2"</b>	<b>2"</b>
Компактное исполнение	26	29	42	79	152
Дистанционное исполнение	22	24	37	75	148

Promass I / DN	3/8"	1/2"	1/2"FB	1"	1"FB	1 1/2"	1 1/2"FB	2"	2"FB	3"
Компактное исполнение	26	33	42	44	88	90	143	148	265	273
Дистанционное исполнение	22	29	37	40	84	86	139	143	260	269

"FB" = Варианты со свободным проходным сечением

Promass S / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"
Компактное исполнение	29	33	46	95	176
Дистанционное исполнение	24	29	42	90	172

Promass P / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"
Компактное исполнение	29	33	46	95	176
Дистанционное исполнение	24	29	42	90	172

## Материалы

### Корпус преобразователя:

- Компактное исполнение: нержавеющая сталь 1.4301/304
- Компактное исполнение: алюминиевое литье с порошковым покрытием
- Корпус для настенного монтажа: алюминиевое литье с порошковым покрытием
- Дистанционное исполнение: алюминиевое литье с порошковым покрытием

### Корпус сенсора / защитный сосуд:

#### Promass F:

Наружная поверхность, стойкая к кислотам и щелочам

DN 8 ... 50 (3/8" ... 2"): нержавеющая сталь 1.4301/304

DN 80 ... 250 (3" ... 10"): нержавеющая сталь 1.4301/304 и 1.4308/304L

#### Promass M:

Наружная поверхность, стойкая к кислотам и щелочам

DN 8 ... 50 (3/8" ... 2"): сталь, химически никелированная

DN 80 (3"): нержавеющая сталь

#### Promass E, A, H, I, S, P:

- Наружная поверхность, стойкая к кислотам и щелочам
- Нержавеющая сталь 1.4301/304

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

- Нержавеющая сталь 1.4301/304 (стандарт)
- Алюминиевое литье с порошковым покрытием (высокотемпературное исполнение и исполнение для нагревания)

### Технологические соединения

#### Promass F:

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238  
→ нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238  
→ Сплав C-22 2.4602/N 06022

*Технологические соединения*

- Фланец DIN 11864-2 Form A (плоский фланец) → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Гигиеническая втулка DIN 11851 / SMS 1145 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Втулки ISO 2853 / DIN 11864-1 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Муфта VCO → Нержавеющая сталь 1.4404/316L

*Promass F (высокотемпературное исполнение):*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → Сплав C-22 2.4602 (N 06022)

*Promass M:*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4404/316L, титан 2
- Фланец DIN 11864-2 Form A (плоский фланец) → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- PVDF соединение DIN / ANSI / JIS
- Гигиеническая втулка DIN 11851 / SMS 1145 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Втулки ISO 2853 / DIN 11864-1 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) → нержавеющая сталь 1.4404/316L

*Promass M (исполнение для высоких давлений):*

- Соединитель → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Втулки → нержавеющая сталь 1.4401/316

*Promass E:*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Фланец DIN 11864-2 Form A (плоский фланец) → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Муфта VCO → Нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Гигиеническая втулка DIN 11851 / SMS 1145 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Втулки ISO 2853 / DIN 11864-1 → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) → нержавеющая сталь 1.4404/316L

*Promass A:*

- Монтажный комплект для фланцев EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4539/904L, Сплав C-22 2.4602/N 06022.  
Плавающие фланцы → нержавеющая сталь 1.4404/316L
- Муфта VCO → нержавеющая сталь 1.4539/904L, Сплав C-22 2.4602/N 06022
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) (1/2") → нержавеющая сталь 1.4539/904L
- Монтажный комплект для SWAGELOK (1/4", 1/8") → нержавеющая сталь 1.4401/316
- Монтажный комплект для NPT-F (1/4") → нержавеющая сталь 1.4539/904L, Сплав C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4301/304, части, контактирующие с рабочей средой: цирконий 702

*Promass I:*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / в соответствии с ASME B16.5 / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4301/304
- Фланец DIN 11864-2 Form A (плоский фланец) → титан 2
- Гигиеническая втулка DIN 11851 / SMS 1145 → титан 2
- Втулки ISO 2853 / DIN 11864-1 → титан 2
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) → титан 2

*Promass S:*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4404/316/316L
- Фланцы в соответствии с ASME B16.5 → нержавеющая сталь 1.4404/316/316L
- Фланцы DIN 11864-2 Form A (flat flange) → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Гигиеническое соединение DIN 11864-1, Form A/ DIN 11851/ SMS 1145 → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Втулки ISO 2853 / DIN 11864-1 → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Зажим асептического соединения DIN 11864-3, Form A → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Зажим трубного соединения DIN 32676/ISO 2852 → нержавеющая сталь 1.4435/316L

*Promass P:*

- Фланцы EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS B2238 → нержавеющая сталь 1.4404/316/316L
- Фланцы в соответствии с ASME B16.5 → нержавеющая сталь 1.4404/316/316L
- Фланцы DIN 11864-2 Form A (Bundflansch), BioConnect® → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Гигиеническое соединение DIN 11864-1, Form A → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Втулки ISO 2853 / DIN 11864-1 → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Трехпозиционный зажим (OD-трубки) → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Зажим асептического соединения DIN 11864-3, Form A → нержавеющая сталь 1.4435/316L
- Зажим трубного соединения DIN 32676/ISO 2852, BioConnect® → нержавеющая сталь 1.4435/316L

*Измерительные трубки:**Promass F:*

- DN 8 ... 100 (3/8" ... 4"): нержавеющая сталь 1.4539/904L
- DN 150 (6"): нержавеющая сталь 1.4404/316L
- DN 250 (10"): нержавеющая сталь 1.4404/316L; коллектор: CF3M
- DN 8 ... 150 (3/8" ... 6"): Сплав C-22 2.4602/N 06022

*Promass F (высокотемпературное исполнение):*

- DN 25, 50, 80 (1", 2", 3"): Сплав C-22 2.4602/N 06022

*Promass M:*

- DN 8 ... 50 (3/8" ... 2"): титан 9
- DN 80 (3"): титан 2

*Promass M (исполнение для высокого давления):*

- Титан 9

*Promass E, S:*

- Нержавеющая сталь 1.4539/904L

*Promass A:*

- Нержавеющая сталь 1.4539/904L, Сплав C-22 2.4602/N 06022

*Promass H:*

- Цирконий 702/R 60702

*Promass I:*

- Титан 9
- Титан 2 (фланцевые диски)

*Promass P:*

Нержавеющая сталь 1.4435/316L

**Уплотнения:***Promass F, E, H, I, S, P:*

Сварные технологические соединения без внутренних уплотнителей.

*Promass M:*

Viton, EPDM, силикон, Kalrez, FEP оболочка (не применимо для газа)

*Promass A:*

Сварные технологические соединения без внутренних уплотнителей.  
Только для монтажных комплектов с резьбовыми соединениями: Viton, EPDM, силикон, Kalrez.

Диаграмма нагрузки материала	Графики нагрузки материала (графики зависимости давления от температуры) приводятся в специальном документе «Техническая информация», который можно скачать в формате PDF с сайта <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> Список доступной «Технической информации» приводится в разделе «Документация» → стр.101
Технологические соединители	→ стр.97

### 10.1.11 Интерфейс пользователя

Элементы дисплея	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, двухстрочный, 16 знаков на строку</li> <li>▪ Выбор отображения различных измеренных значений и переменных состояния</li> <li>▪ При температуре окружающей среды ниже -20°C (-4°F) читаемость показаний дисплея может ухудшиться.</li> </ul>
Элементы управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Местное управление тремя оптическими сенсорными клавишами (- / + / E)</li> <li>▪ Меню Quick Setup для простого ввода в эксплуатацию</li> </ul>
Группы языков	<p>В различных странах доступны следующие группы языков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Западная Европа и Америка (WEA): Английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, датский, португальский</li> <li>▪ Восточная Европа и Америка (EES): Английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский, чешский</li> <li>▪ Южная и Восточная Азия (SEA): Английский, японский, индонезийский</li> </ul> <p> <b>Примечание!</b> Языковую группу можно поменять программой «ToF Tool – Fieldtool Package»</p>
Дистанционная работа	по протоколу HART

### 10.1.12 Сертификаты и утверждения

Отметка CE	Измерительная система отвечает требованиям, установленным Директивами ЭС. Endress+Hauser подтверждает результаты успешных испытаний прибора отметкой CE.
Отметка C-tick	Измерительная система отвечает требованиям электромагнитной совместимости "Australian Communications and Media Authority (ACMA)".
Ех-Утверждения	Информация по имеющимся в настоящее время взрывозащищенным версиям (ATEX, FM, CSA, etc.) предоставляется компанией E+H по отдельному запросу. Вся информация по вопросам защиты от взрывов имеется в отдельных документах, и при необходимости ее можно получить по заказу.
Санитарно-гигиеническое соответствие	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 3A разрешение (все измерительные системы, кроме Promass H)</li> <li>▪ EHEDG-проверено (только Promass A, I, S и P)</li> </ul>
Свидетельство устройств измерения давления	Все измерительные устройства, включая устройства с номинальным диаметром менее или равным DN 25, относятся к Статье 3 (3) Директивы ЕС 97/23/ЕС (Директива для устройств измерения давления), разработаны и произведены на основе богатого инженерного опыта. Для устройств с большим номинальным диаметром (в зависимости от давления жидкости и рабочего давления), существуют дополнительные свидетельства, в соответствии с категорией II/III.
Функциональная безопасность	<p>SIL -2: В соответствии с IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)</p>
Другие стандарты и руководящие документы	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 60529 Класс защиты корпуса (Код IP)</li> <li>▪ EN 61010-1 Меры защиты электрооборудования, предназначенного для измерения, управления, регулирования и лабораторных процедур.</li> <li>▪ EN 61326/A1 (IEC 1326) "Выбросы в соответствии с требованиями для Класса А". Электромагнитная совместимость (требования EMC)</li> <li>▪ NAMUR NE 21 Электромагнитная совместимость (EMC) в соответствии со стандартами для промышленного технологического и лабораторного оборудования</li> <li>▪ NAMUR NE 43 Стандартизация уровня сигнала для информации о поломке цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом</li> <li>▪ NAMUR NE 53 Программное обеспечение КИПиА устройств и устройств обработки сигнала с цифровой электронной схемой</li> </ul>

### 10.1.13 Информация для заказа

По отдельному заказу сервисная служба E+N может предоставить подробную информацию по процедуре заказа, включая информацию по кодам заказа.

### 10.1.14 Комплектующие

E+N располагает разнообразными дополнительными средствами для преобразователя и датчика, которые могут быть поставлены по отдельному заказу → см.стр. 56.



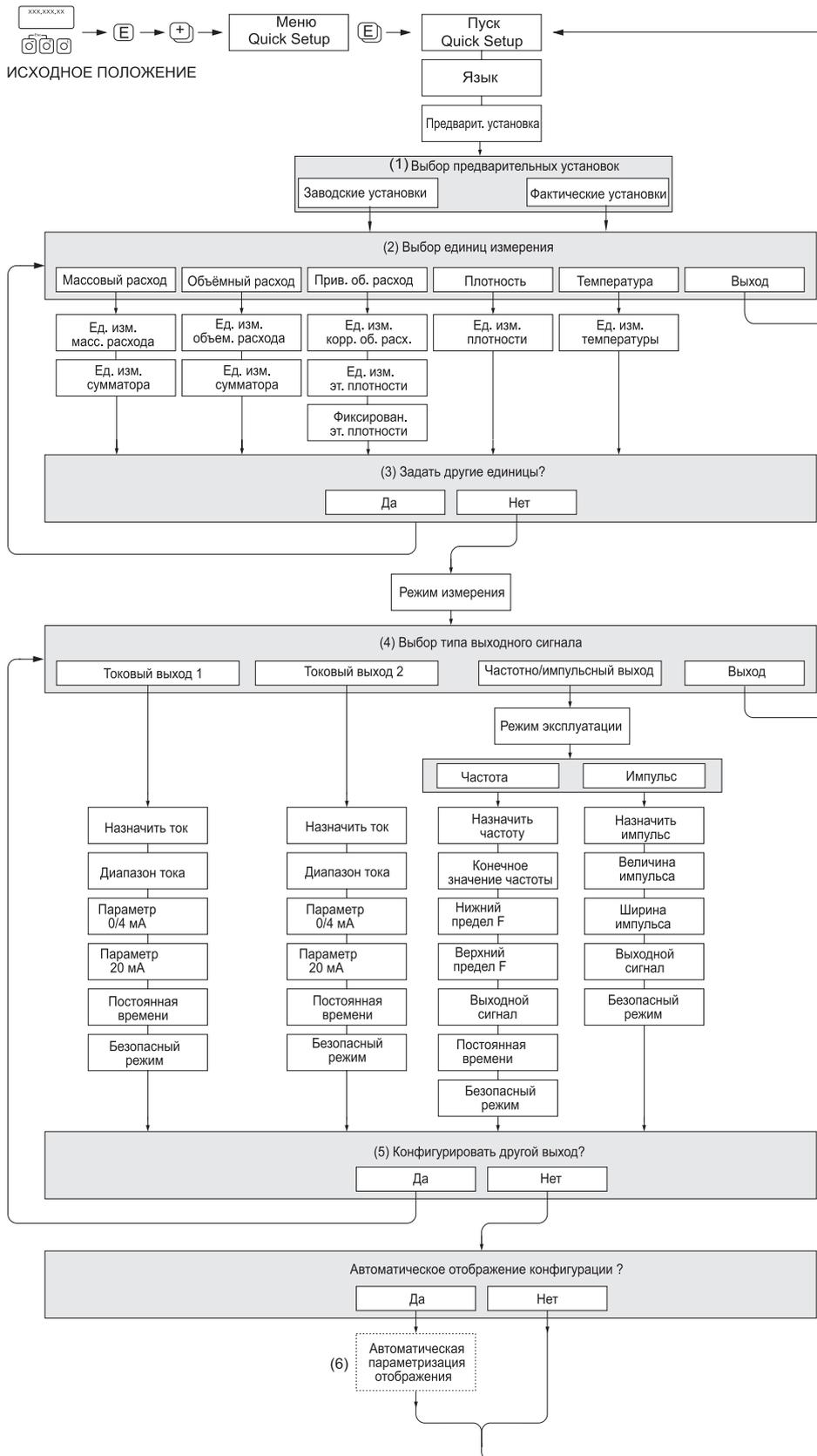
Примечание!

Сервисная служба E+N может предоставить подробную информацию по кодам заказа по Вашему выбору.

### 10.1.15 Документация

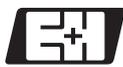
- Технология измерения расхода (FA005D/06/en)
- Техническая информация Promass 80F, 80M, 83F, 83M (TI053D/06/en)
- Техническая информация Promass 80E, 83E (TI061D/06/en)
- Техническая информация Promass 80A, 83A (TI 054D/06/en)
- Техническая информация Promass 80H, 83H (TI074D/06/en)
- Техническая информация Promass 80I, 83I (TI075D/06/en)
- Техническая информация Promass 80S, 83S (TI076D/06/en)
- Техническая информация Promass 80P, 83P (TI078D/06/en)
- Описание функций устройства Promass 80 (BA058D/06/en)
- Дополнительная документация по Ex-номиналам:: ATEX, FM, CSA
- Руководство по безопасной эксплуатации Promass 80, 83 (SD077D/06/en)

ПЕРЕВОД МЕНЮ СТР. 3, 47



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

---

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

---