



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services



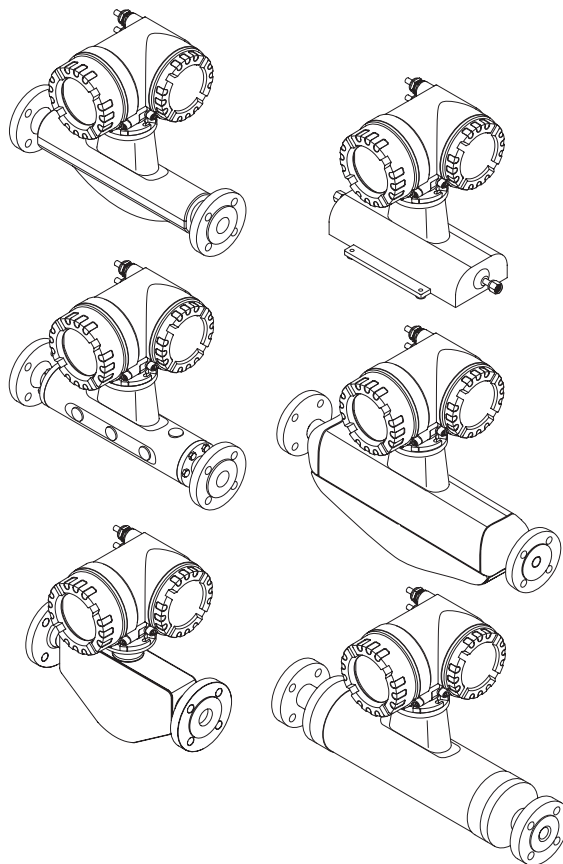
Solutions

Руководство по эксплуатации

Proline Promass 80

PROFIBUS PA

Измерительная система кориолисового массового
расходомера



BA072D/06/ru/12.06

71036016



Действительно для версий от :
V 2.03.XX (ПО устройства)

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:

Общие указания по технике безопасности	Стр. 7
▼	
Монтаж (Установка)	Стр. 13
▼	
Электромонтаж (Подключение)	Стр. 24
▼	
Дисплей и элементы управления	Стр. 35
▼	
Основная конфигурация (функции устройства, функции автоматизации)	Стр. 47
<p>Особые параметры устройства и функции автоматизации могут конфигурироваться и задаваться посредством интерфейса PROFIBUS с помощью конфигурирующих программ различных производителей.</p> <p> Примечание! Если измерительное устройство оборудовано локальным дисплеем, с помощью специального меню “Quick Setup – Commissioning” можно быстро и просто реконфигурировать самые важные основные функции, например, язык дисплея, измеряемые переменные, единицы измерения, тип сигналов и т. д. → см. след. страницу.</p>	
▼	
Системная интеграция	Стр. 48
Циклический обмен данными, примеры конфигураций	
▼	
Специфичный для конкретного приложения пуск в эксплуатацию	Стр. 63
Функции устройства, регулировка нулевой точки и плотности.	
▼	
Особая конфигурация для заказчика	Стр. 36
<p>Сложные измерительные операции требуют дополнительных функций, которые необходимо конфигурировать. Пользователи могут самостоятельно выбирать данные функции, регулируя соответствующие параметры устройства и конфигурируя их для соответствия их технологическим условиям.</p> <p> Примечание! Все функции, включая матрицу функций, подробно описаны в инструкции "Описание функций прибора", которая является отдельной частью настоящего Руководства по эксплуатации.</p>	



Примечание!

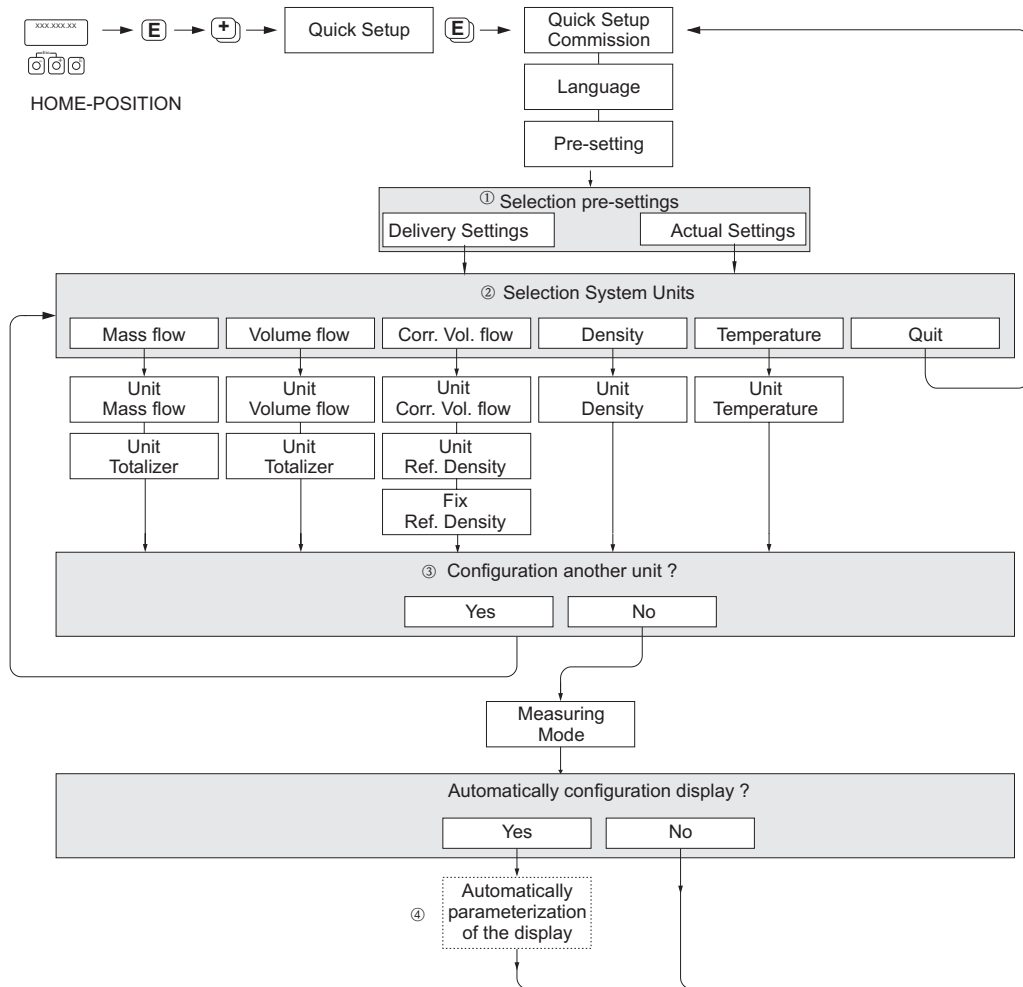
Если ошибка возникла после ввода в эксплуатацию или во время работы, поиск и устранение неисправностей следует начинать с проверки измерительного устройства согласно контрольному перечню, приведённому на стр. 72. Представленная процедура выведет вас к причине возникновения проблемы и к соответствующим 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. 63.

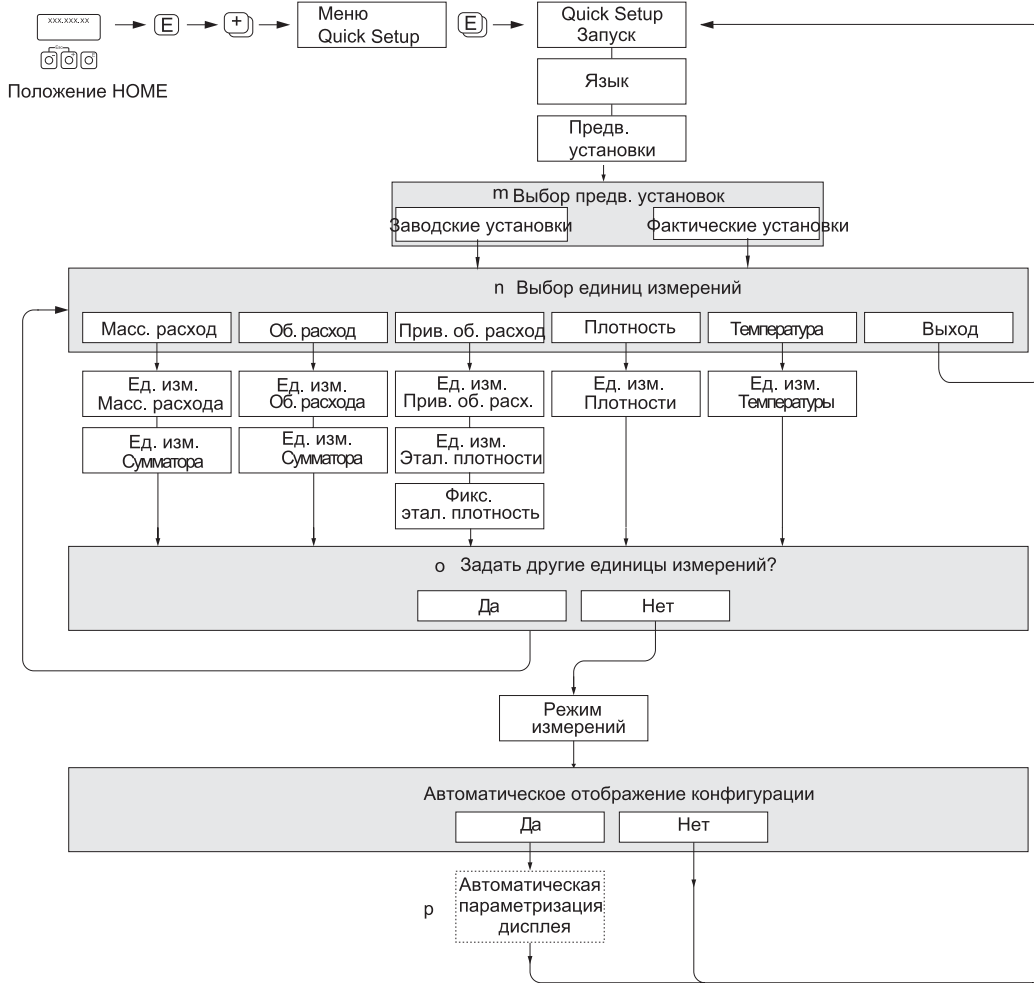


(перевод см. на след. странице)



Примечание!

При нажатии комбинации клавиш ESC при вводе параметров дисплей возвращается к ячейке QUICK SETUP Пуск в эксплуатацию. Сохранённые параметры остаются в силе.



Содержание

1 Инструкции по технике безопасности.....	7
1.1 Назначение	7
1.2 Монтаж, включение и эксплуатация	7
1.3 Меры безопасности в процессе эксплуатации.....	7
1.4 Возврат изделия	8
1.5 Примечания по безопасности и условные обозначения	8
2 Маркировка	9
2.1 Обозначение прибора	9
2.1.1 Паспортная табличка преобразователя.....	9
2.1.2 Паспортная табличка сенсора.....	10
2.1.3 Паспортная табличка, соединения	11
2.2 Сертификаты и утверждения	12
2.3 Сертификация устройства по PROFIBUS PA	12
2.4 Зарегистрированные торговые марки	12
3 Монтаж.....	13
3.1 Входной контроль, транспортировка и хранение.....	13
3.1.1 Входной контроль	13
3.1.2 Транспортировка	13
3.1.3 Хранение	14
3.2 Требования к монтажу.....	14
3.2.1 Габаритные размеры	14
3.2.2 Место монтажа	14
3.2.3 Расположение	16
3.2.4 Подогрев.....	18
3.2.5 Термоизоляция.....	19
3.2.6 Входные и выходные участки трубопровода.....	19
3.2.7 Вибрации	19
3.2.8 Ограничение расхода	19
3.3 Монтаж	20
3.3.1 Поворот корпуса преобразователя	20
3.3.2 Настенный монтаж корпуса преобразователя.....	21
3.3.3 Поворот локального дисплея.....	23
3.4 Проверка после монтажа	23
4 Электромонтаж	24
4.1 Спецификация кабелей для PROFIBUS PA	24
4.2 Подсоединение при дистанционном исполнении	27
4.2.1 Подсоединение сенсора/датчика	27
4.2.2 Спецификации кабеля, соединительный кабель	27
4.3 Подсоединение измерительного блока	28
4.3.1 Подсоединение преобразователя	28
4.3.2 Разъём Fieldbus	30
4.4 Класс защиты	32
4.5 Проверка после электромонтажа	33
5 Эксплуатация.....	34
5.1 Краткое описание.....	34
5.2 Локальный дисплей	35
5.2.1 Дисплей и элементы управления	35
5.2.2 Краткие указания по применению матрицы функций	36
5.3 Отображение сообщений об ошибках.....	38
5.4 Варианты эксплуатации	39
5.4.1 Технология PROFIBUS PA	39
5.4.2 Архитектура системы.....	39
5.4.3 Нецикличный информационный обмен	41
5.5 Эксплуатация с помощью программ конфигурирования PROFIBUS.....	42
5.5.1 Варианты управления	42
5.5.2 Файлы описания устройств для рабочих программ.....	43
5.6 Аппаратная настройка PROFIBUS PA.....	44
5.6.1 Конфигурация защиты от записи.....	44
5.6.2 Конфигурирование адреса прибора.....	45
6 Пуск в эксплуатацию.....	46
6.1 Проверка функций.....	46
6.2 Пуск в эксплуатацию с локального дисплея	47
6.3 Интеграция в систему	48
6.3.1 Циклический обмен данными	50
6.3.2 Примеры конфигурации с Simatic S7 HW-Konfig	56
6.3.3 Время циклов.....	61
6.4 Ввод в эксплуатацию в зависимости от применения.....	63
6.4.1 Меню Quick Setup "Пуск в эксплуатацию"	63
6.4.2 Коррекция нулевой точки	64
6.4.3 Подстройка по плотности.....	66
6.5 Соединения для контроля давления и продувки.....	68
6.6 Устройство хранения данных (HistoROM).....	68
6.6.1 HistoROM/S-DAT (Сенсорный датчик-DAT)68	
7 Техническое обслуживание	69
7.1 Внешняя очистка	69
7.2 Механическая очистка (Promass H, I, S, P).....	69
7.3 Замена уплотнителей	69
8 Дополнительные принадлежности	70
8.1 Специальные комплектующие для устройства.....	70
8.2 Специальные комплектующие для способа измерения	70
8.3 Специальные комплектующие для обслуживания	71
9 Устранение неисправностей.....	72
9.1 Указания по устранению неисправностей.....	72
9.2 Системные и технологические ошибки	74
9.3 Технологические ошибки без сообщений	82
9.4 Запасные части	83
9.4.1 Снятие и установка электронных плат.....	84
9.4.2 Замена плавких предохранителей прибора	88
9.5 Возврат изделия.....	88
9.6 Утилизация.....	89
9.7 Предыстория программного обеспечения	89
10 Технические характеристики	91
10.1 Краткое описание технических характеристик.....	91
10.1.1 Применение	91
10.1.2 Функции и комплектация системы.....	91
10.1.3 Входные параметры.....	91
10.1.4 Выходные параметры PROFIBUS PA	93
10.1.5 Электропитание.....	93
10.1.6 Рабочие характеристики	94
10.1.7 Рабочие условия: Монтаж	101
10.1.8 Рабочие условия: Окружающая среда.....	101
10.1.9 Рабочие условия (технологический процесс).....	102
10.1.10 Механическая конструкция.....	112
10.1.11 Интерфейс пользователя	117
10.1.12 Сертификаты и утверждения	118

10.1.13 Информация для заказа.....	119	10.1.15 Дополнительная документация.....	119
10.1.14 Комплектующие	119		

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. Можно измерять 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

Соблюдайте следующие требования:

- Монтаж, подсоединение к источнику электропитания, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора должны выполняться подготовленными квалифицированными специалистами, имеющими разрешение на выполнение подобной работы, выданное собственником установок. Специалист должен прочитать и изучить настоящее 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 особыми жидкостями материалов, включая жидкости, 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.
- 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:

- Измерительные системы для использования в опасных средах сопровождаются 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, согласующимся 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, едкие, канцерогенные и т. д. При использовании Promass А и Promass М 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, гарантирующем 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» указывает на 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» указывает на действие или операцию, неправильное выполнение которых может привести к нарушению работы или повреждению прибора. Следует строго соблюдать указания



Примечание (Note!):

«Примечание» указывает на 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 “80 PROFIBUS PA” состоит из следующих элементов:

- Преобразователь 80 PROFIBUS PA
- Сенсорный датчик Promass F, Promass M, Promass A, Promass H или Promass I

В компактном варианте исполнения преобразователь и датчик представляют собой единый механический блок; в дистанционном варианте исполнения преобразователь и датчик устанавливаются раздельно.

2.1.1 Паспортная табличка преобразователя

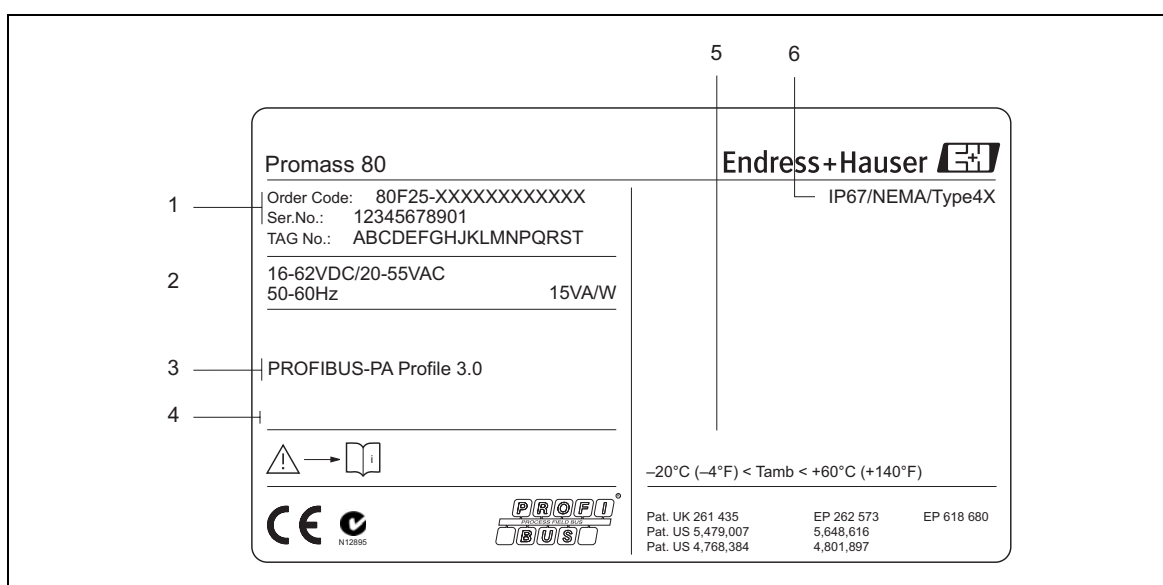


Рис. 1: Технические характеристики преобразователя “80 PROFIBUS PA” на паспортной табличке (образец)

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: PROFIBUS PA
4. Зарезервировано для дополнительной информации по специальным изделиям
5. Разрешенный диапазон температур окружающей среды
6. Класс защиты

2.1.2 Паспортная табличка сенсора

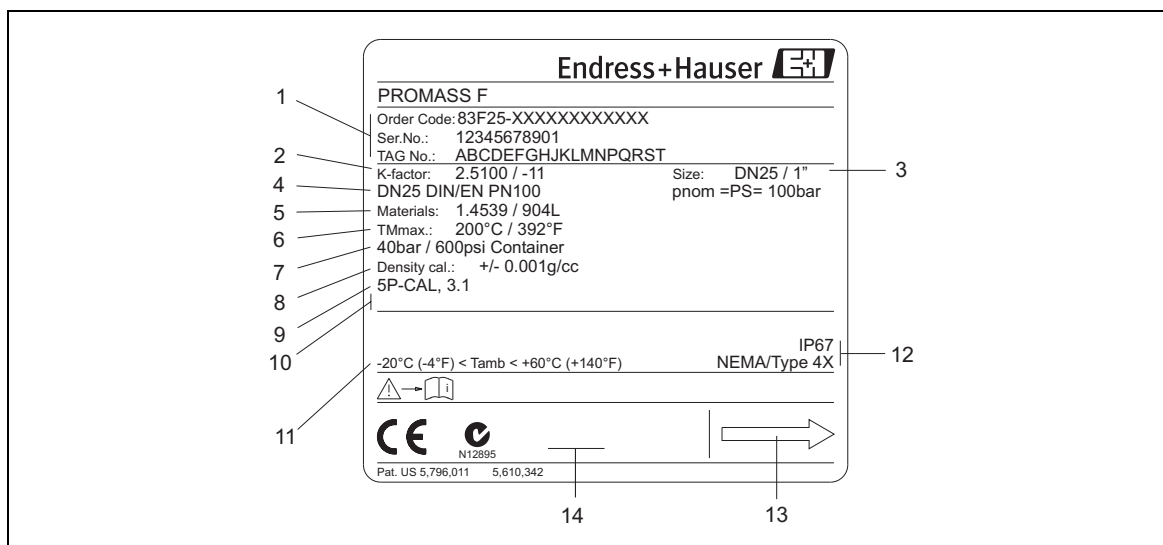


Рис. 2: Технические характеристики датчика “Promass F” на паспортной табличке (образец)

- 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 Максимальная температура жидкости
- 7 Диапазон давлений 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.: XXXXXXXXXXXX	1	2	⊕			
4	Supply / Versorgung / Tension d'alimentation	L1 / L+			20(+)/21(-)	22(+)/23(-)	24(+)/25(-)
		N / L-					26(+)/27(-)
		PE ⊕					X
	PROFIBUS PA	26 = PA - 27 = PA +					
5							
6	Ex-works	SW-version	Update 1	Update 2			
	Device SW:	2.03.00					
7	Communication:	PROFIBUS PA					
8	Drivers:	ID 1528 (HEX)					
9	Date:	01. NOV 04					
			FEK1512-2				
							10

Рис. 3: Технические характеристики соединений преобразователя Proline на паспортной табличке (образец)

- 1 Серийный номер
- 2 Не используется для типа коммуникаций PROFIBUS PA
- 3 Не используется для типа коммуникаций PROFIBUS PA
- 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 параметры входов/выходов»
- 6 Версии ПО устройства, установленные в текущий момент
- 7 Тип установленной системы связи
- 8 Информация о коммуникационном ПО устройства, установленном в текущий момент
- 9 Дата установки
- 10 Текущие обновления до данных, указанных в пунктах с 6 по 9

2.2 Сертификаты и утверждения

Приборы разработаны с использованием длительного инженерного опыта, 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 (ACMA)".

2.3 Сертификация устройства по PROFIBUS PA

Расходомер Promass 80 успешно прошел все необходимые испытания, сертифицирован и зарегистрирован PNO (организация-пользователь PROFIBUS). Прибор отвечает всем требованиям спецификаций, указанных ниже:

- Сертифицирован для PROFIBUS спецификации версии 3.0 (Сертификационный номер прибора: по требованию)
- Прибор отвечает всем требованиям спецификаций PROFIBUS версии 3.0
- Прибор совместим с сертифицированными устройствами других изготовителей (т. е. обладает возможностью взаимодействия).

2.4 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

PROFIBUS ®

Зарегистрированная торговая марка PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Германия

HistoROM™, S-DAT®, FieldCare®, ToF Tool - Fieldtool® Package, 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. 4) 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.

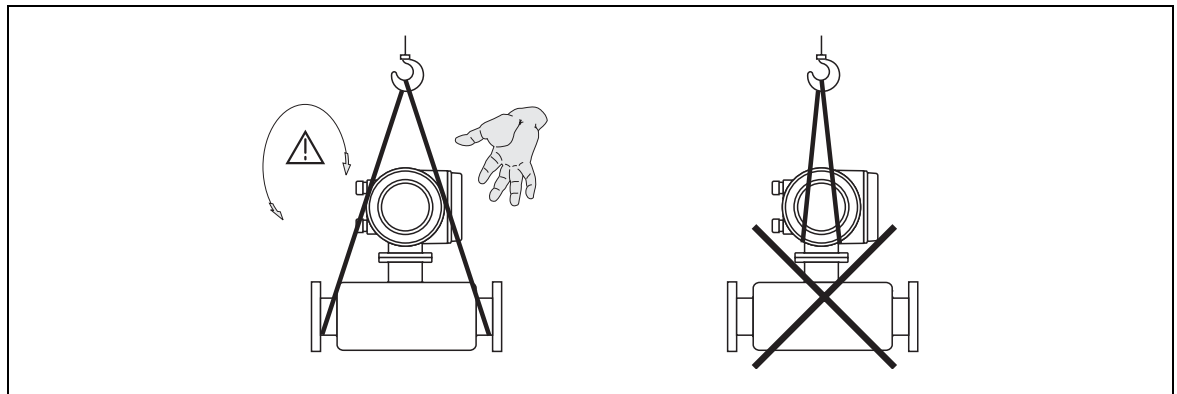


Рис. 4: Транспортировка преобразователя с $> DN 40$ ($> 1\frac{1}{2}$ ")

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.
- 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.

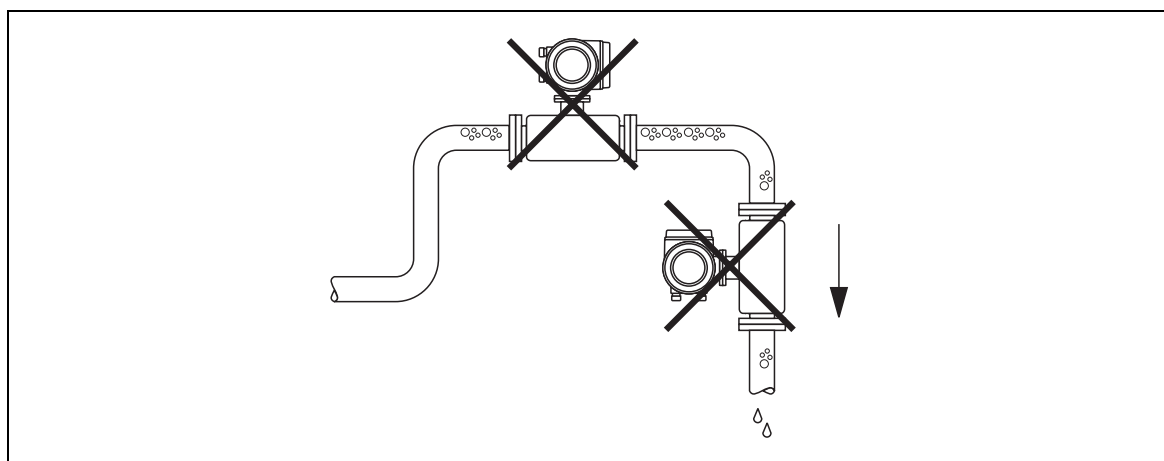


Рис. 5: Место монтажа

Однако предложенная на Рис. 6 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.

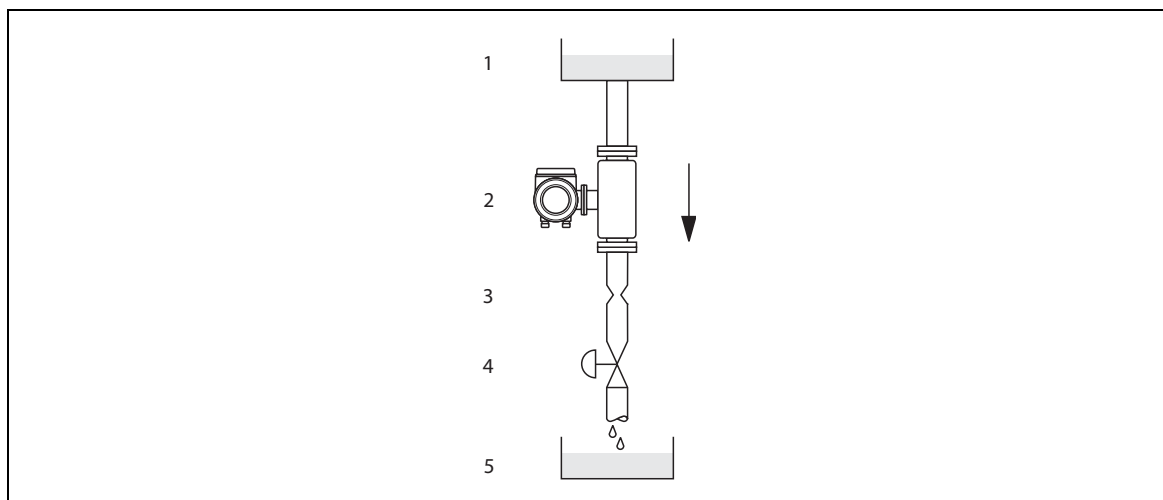


Рис. 6: Монтаж на ниспадающей ветви трубы (например, для дозирования)
1 Питающий резервуар, 2 Датчик, 3 Диафрагма, трубопроводные дроссели (см. таблицу), 4 Клапан, 5 Дозирующий резервуар

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 трубки. Кроме того, это позволяет полностью осушать измерительные трубы и предотвращать 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.

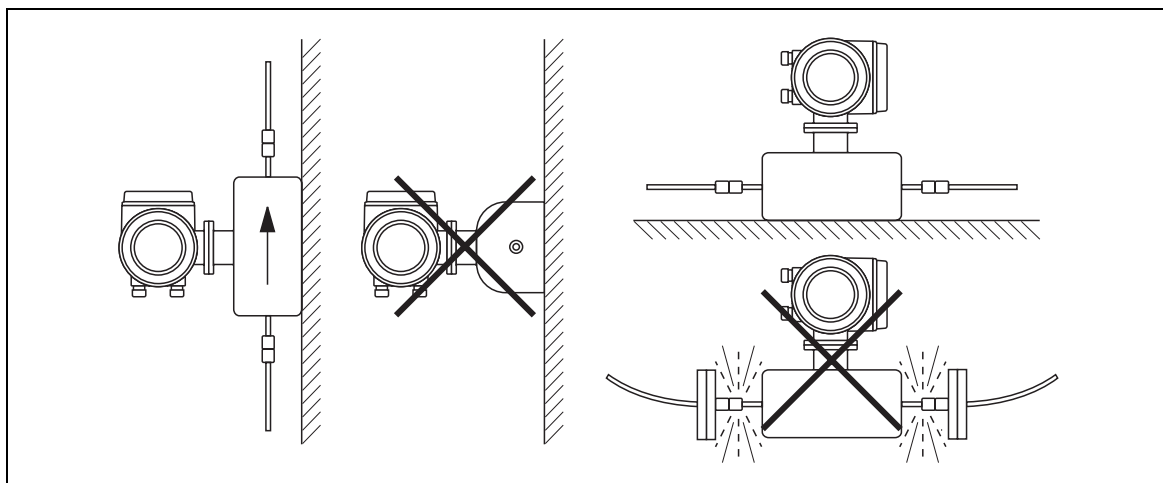


Рис. 7: Вертикальное и горизонтальное размещение (Promass A)

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

Убедитесь в том, что направление стрелки на паспортной табличке сенсора соответствует направлению потока (направлению, по которому жидкость протекает по трубе).

Вертикальное:

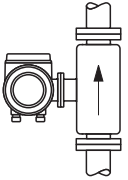
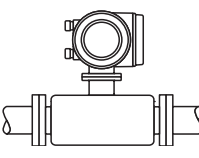
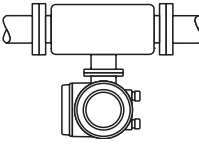
Рекомендуется располагать расходомер на вертикальном участке, где поток направлен вверх (Вид V). При отсутствии потока имеющиеся твердые включения опускаются вниз, а газы выходят из измерительной трубки. Кроме того, это позволяет полностью осушить измерительные трубы и предотвратить образование в них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

Горизонтальное (Promass F, M, E):

Измерительные трубы Promass M, F и E должны располагаться горизонтально и вблизи друг друга. 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
Вид V: Вертикальное размещение 	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
Вид H1: Горизонтальное размещение Головка датчика вверх 	✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C (392 °F) ①	✓ TM > 200 °C (392 °F) ①
Вид H2: 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.

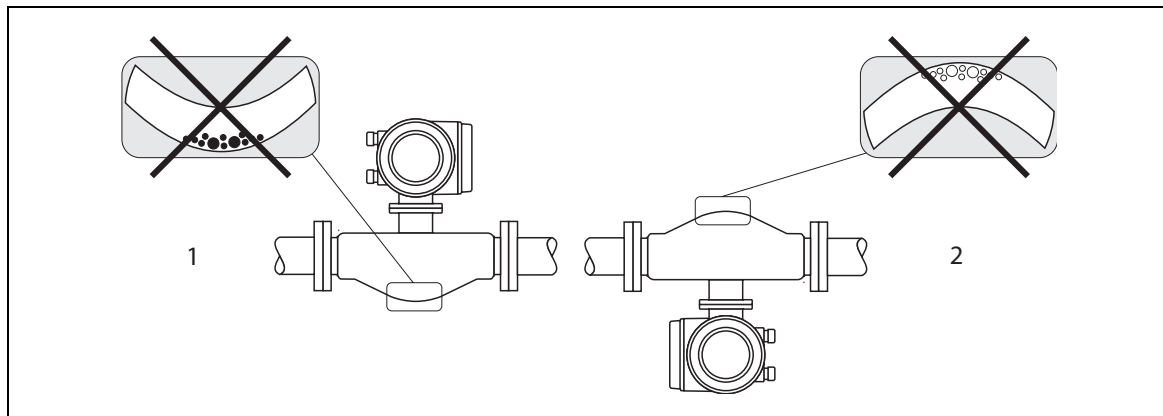


Рис. 8: Горизонтальное размещение сенсоров с изогнутой измерительной трубкой.

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 потери тепла на сенсоре. 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. 17
- 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. 92

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.

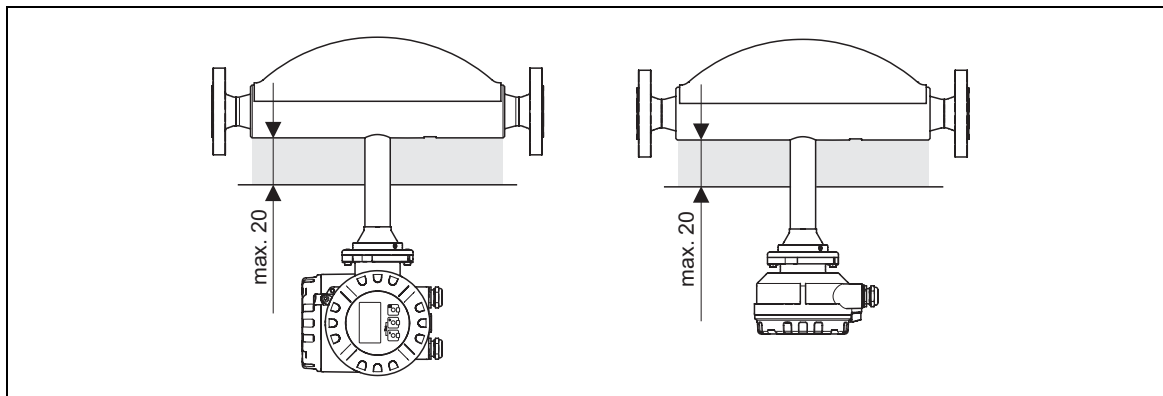


Рис. 9: Для высокотемпературного исполнения Promass F в области электронных частей/насадок необходимо соблюдать ограничение для максимальной толщины изоляции: 60 мм (2.4").

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 участке трубы, свободном от 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 сенсоров не требуются.

3.2.8 Ограничение расхода

См. информацию в разделе «Техническая информация» под Диапазоном измерений → Стр. 92 или Ограничением потока → Стр. 102.

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. Максимально повернуть байонетный захват.
3. Осторожно приподнять корпус преобразователя, насколько 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.

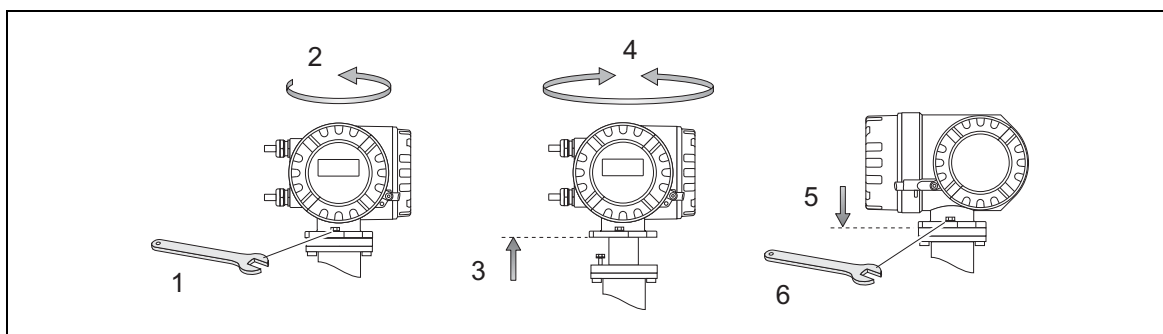


Рис. 10: Поворот корпуса преобразователя (в алюминиевом рабочем корпусе)

Поворот преобразователя в корпусе из нержавеющей стали

1. Ослабить винты крепления.
2. Осторожно приподнять корпус преобразователя, насколько возможно.
3. Повернуть корпус преобразователя в требуемое положение (макс. 2 x 90° в любом направлении).
4. Опустить корпус на место.
5. Затянуть винты крепления.

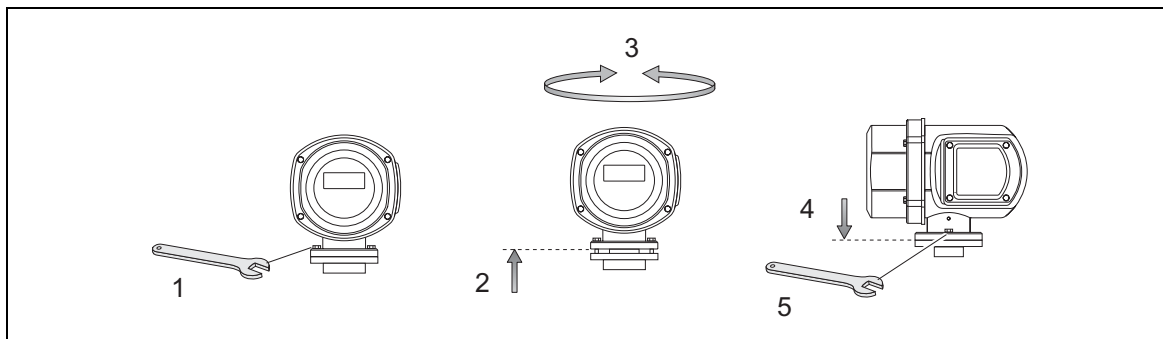


Рис. 11: Поворот корпуса преобразователя (в рабочем корпусе из нержавеющей стали)

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. 70
- На трубопроводе (требуется отдельный монтажный комплект, вспомогательное оборудование) → Стр. 70



Внимание!

- Убедитесь, что температура окружающего воздуха не превышает допустимый диапазон ($-20...+60\text{ °C}$ ($-4...+140\text{ °F}$), или $-40...60\text{ °C}$ ($-40...+140\text{ °F}$)). 1). 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 на рис. 12.
2. Снимите крышку соединительного отсека (a).
3. Вставьте оба винта (b) через соответствующие отверстия (c) в корпусе.
 - Затяните винты (M6): макс. $\text{Ø } 6.5\text{ мм}$ (0.26")
 - Головка винта: макс. $\text{Ø } 10.5\text{ мм}$ (0.41")
4. Закрепите корпус преобразователя на стене, как показано на рисунке
5. Затяните винты на крышке соединительного отсека (a) на корпусе.

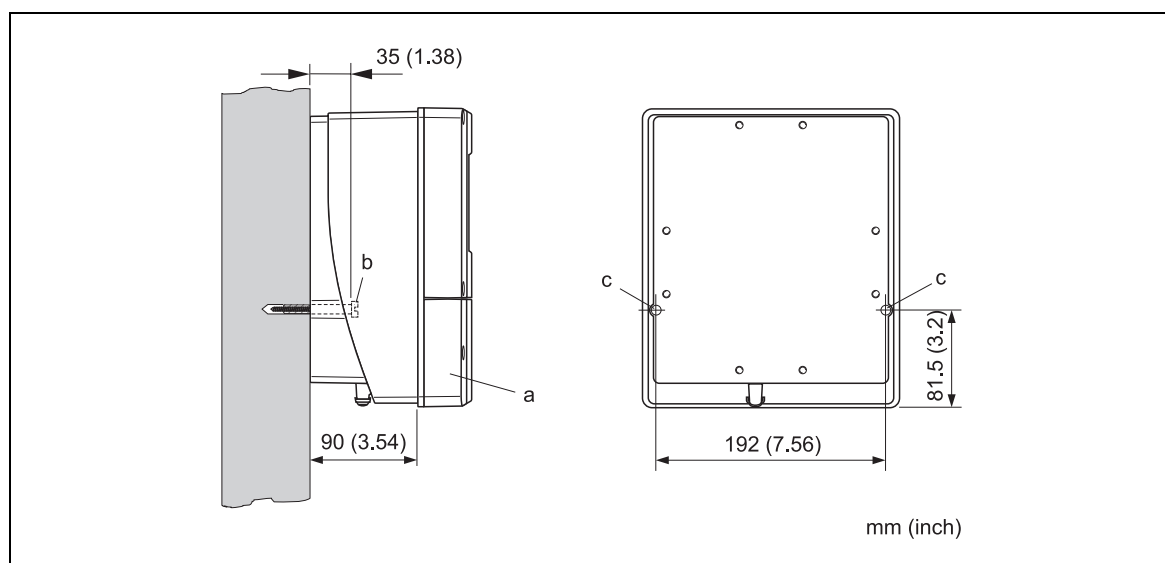


Рис. 12: Монтаж непосредственно на стене

Монтаж на панели управления

1. Подготовьте вырез в панели, как показано на рисунке 13.
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.

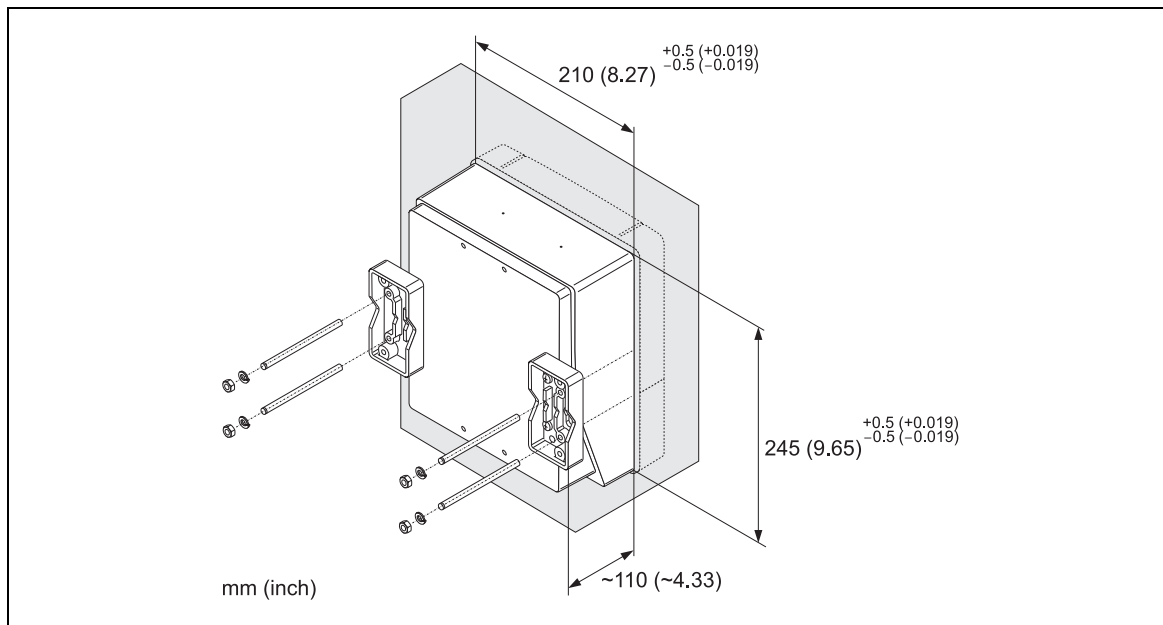


Рис. 13: Монтаж на панели (корпус для монтажа на стену)

Монтаж на трубу

Сборка должна выполняться в соответствии с инструкциями, представленными на рисунке 14.



Внимание!

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

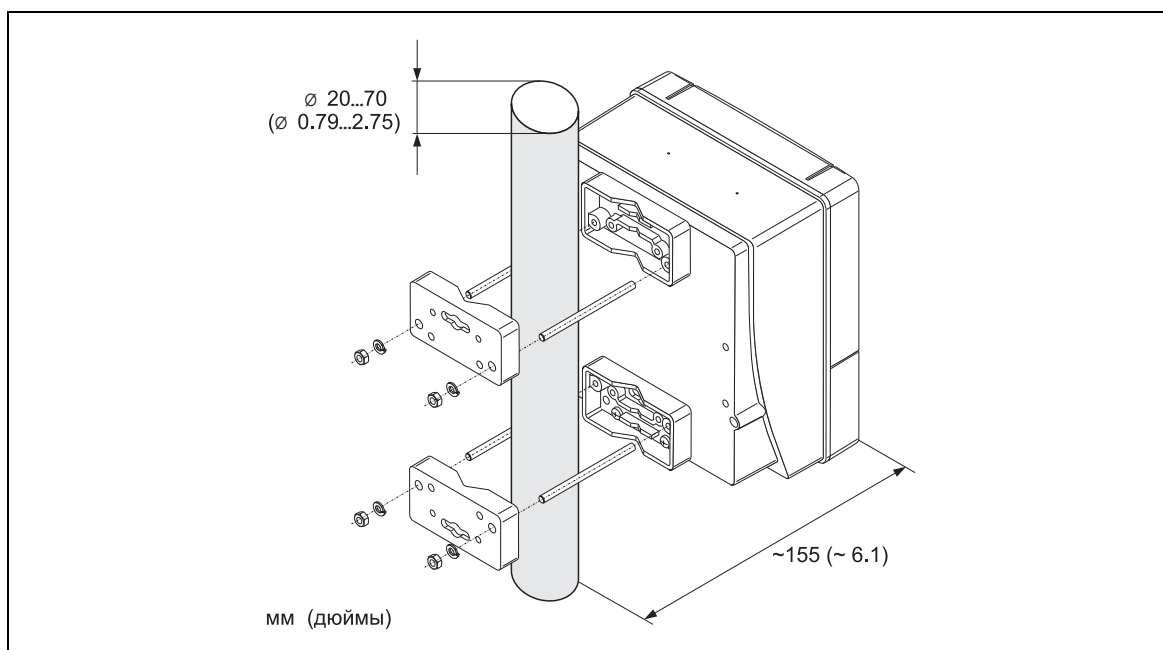


Рис. 14: Монтаж на трубу (корпус для монтажа на стену)

3.3.3 Поворот локального дисплея

1. Отвинтить крышку электронного отсека от корпуса преобразователя.
2. Нажать защелки с обеих сторон модуля индикатора и удалить его из крышки электронного отсека.
3. Повернуть индикатор в нужное положение (макс. 4 x 45° в любом направлении) и снова установить его в крышку электронного отсека.
4. Затянуть крышку электронного отсека на корпусе преобразователя.

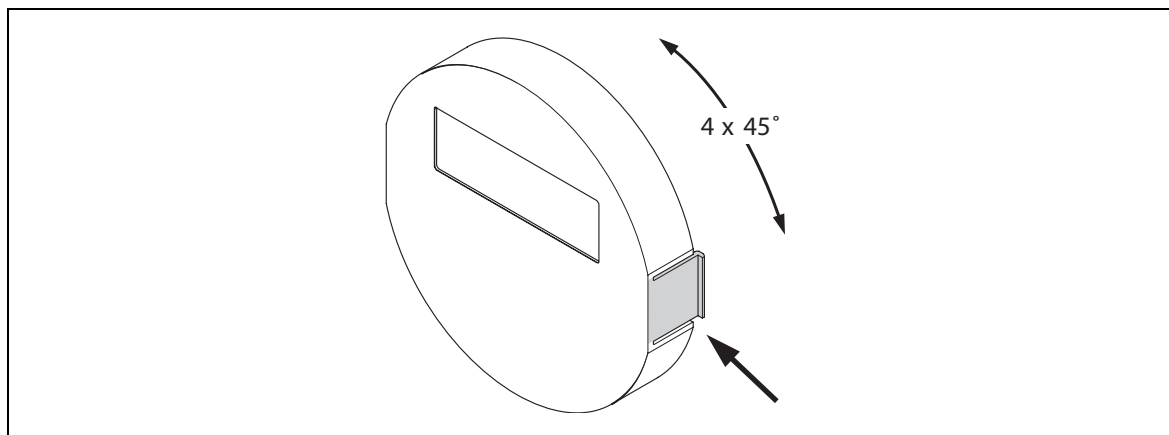


Рис. 15: Поворот локального дисплея (рабочий корпус)

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 рабочую температуру и давление, температуру окружающей среды, диапазон измерений и т. д.?	→ стр. 92
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 твердых примесей) и её температуре?	→ стр. 14
Технологическая среда / технологические условия	Примечания
Защищен ли расходомер от влаги и прямых солнечных лучей?	–

4 Электромонтаж



Предупреждение:

- При подсоединении Ex- сертифицированных приборов см. примечания и схемы в Ex- приложении к настоящему Руководству по эксплуатации. Не пренебрегайте обращением к Вашему представителю E+N при возникновении каких-либо вопросов.
- В случае дистанционного исполнения всегда следует следить за совпадением серийных номеров сенсора и подключаемого к нему преобразователя. В противном случае могут возникнуть ошибки коммуникации.

4.1 Спецификация кабелей для PROFIBUS PA

Тип кабеля

Для подключения прибора к Fieldbus необходимы двухжильные кабели. По аналогии с протоколом IEC 61158-2 (MBP) кабели четырех типов (A, B, C, D) могут использоваться с протоколом Fieldbus, только два из которых (кабель типа A и B) экранированы.

- Кабели типа A или B, в частности, предпочтительнее использовать для новых установок. Только эти типы кабелей имеют экранирование, которое гарантирует надежную защиту от электромагнитных помех и, следовательно, являются наиболее пригодными для передачи данных. Использование многопарных кабелей (тип B) допускает работу с несколькими Fieldbus (с таким же классом защиты) на одном кабеле. На одном и том же кабеле не разрешается использовать другие цепи.
- Практический опыт работы показывает, что кабели типа C и D не следует использовать из-за отсутствия экранирования, поскольку обычно их помехозащищенность не отвечает требованиям, описанным в стандарте.

Электрические характеристики кабеля Fieldbus не заданы, но определяют важные характеристики конструкции Fieldbus, например, мостиковые расстояния, количество пользователей, электромагнитная совместимость и т. д.

	Тип А	Тип В
Конструкция кабеля	витая пара, экранирована	одна или более витых пар, полностью экранированы
Калибр проволоки	0.8 мм ² (AWG 18)	0.32 мм ² (AWG 22)
Сопротивление шлейфа (пост. ток)	44 Ом/км	112 Ом/км
Полное сопротивление при 31.25 кГц	100 Ом ± 20%	100 Ом ± 30%
Затухание при 39 кГц	3 дБ/км	5 дБ/км
Емкостная асимметрия	2 нФ/км	2 нФ/км
Искажение групповой задержки (7.9 - 39 кГц)	1.7 мкс/км	*
Границы экранирования	90%	*
Макс. длина кабеля (включая ответвления > 1 м)	1900 м (6200 ф)	1200 м (4000 ф)

* не задается

Применимые кабели Fieldbus от разных производителей для безопасных зон перечислены ниже:

- Siemens: 6XV1 830-5BH10
- Belden: 3076F
- Kerpen: CeL-PE/OSCR/PVC/FRLA FB-02YS(ST)YFL

Максимальная полная длина кабеля

Максимальное расширение цепи зависит от типа взрывозащиты и спецификации кабелей. Полная длина кабеля определяется суммой длины магистрального кабеля и длины всех ответвлений (>1 м (>3 ф)). Запомните следующее:

- Максимально допустимая полная длина кабеля зависит от используемого типа кабеля.

Тип А	1900 м	6200 ф
Тип В	1200 м	4000 ф

- При использовании повторителей максимально допустимая длина кабеля удваивается. Между станцией и задающим устройством используется максимум четыре повторителя.

Максимальная длина ответвлений

Линия между распределительной коробкой и полевым прибором называется ответвлением. В случае применения в неопасных зонах максимальная длина ответвления зависит от количества ответвлений (>1 м (>3 ф)):

Кол-во ответвлений		1...12	13...14	15...18	19...24	25...32
Макс. длина на ответвление	(м)	120	90	60	30	1
	(ф)	400	300	200	100	3

Количество КИПиА устройств

В системах, отвечающих требованиям типа защиты FISCO в EEx ia длина линии ограничена максимум 1000 м.

Допустимо не более 32 пользователей на сегмент во взрывобезопасных зонах или примерно 10 станций во взрывоопасных зонах (EEx ia IIC). Фактическое количество пользователей определяется при расчете.

Оконечная нагрузка шины

На каждый сегмент с двух концов должна быть установлена оконечная нагрузка шины. При использовании различных распределительных коробок (не предназначенных для взрывоопасных зон) оконечная нагрузка шины может активироваться с помощью выключателя. В других случаях необходимо установить отдельное оконечное устройство. Кроме того, необходимо помнить следующее:

- При использовании разветвленного сегмента шины прибор, самый дальний от соединителя сегмента, является окончанием шины.
- Если Fieldbus расширены повторителями, то на обоих концах этого расширения должна быть установлена оконечная нагрузка шины.

Экранирование и заземление (PROFIBUS PA)

При расчете экранирования и заземления полевых систем необходимо учитывать следующие важные моменты:

- Электромагнитная совместимость (ЭМС)
- Взрывозащита
- Безопасность персонала

Для обеспечения оптимальной ЭМС систем важно, чтобы элементы системы, все вышеперечисленные кабели, соединяющие эти элементы, и вся система в целом были экранированы. Идеально, когда экран кабеля подсоединяется к корпусу полевого прибора, который всегда выполнен из металла. Поскольку корпус обычно подсоединяется к заземляющему проводу, экран кабеля шины таким образом будет многократно заземлен.

Данный подход, обеспечивающий наилучшую электромагнитную совместимость и безопасность персонала, может использоваться без ограничения в системах с хорошим выравниванием потенциалов.

При использовании систем без выравнивания потенциалов выравнивающий ток с частотой питающей сети (50 Гц) может протекать между двумя точками заземления и при неблагоприятных условиях, например, когда выравнивающий ток превышает допустимый ток экрана, может пробить кабель.

Для подавления низкочастотных выравнивающих токов в системах без выравнивания потенциалов рекомендуется подсоединять экран кабеля непосредственно к земле здания (или к проводу защитного заземления) только на одном конце и использовать емкостную связь для подключения экрана кабеля ко всем другим точкам заземления.

Более подробная информация

Общая информация и дополнительные сведения, касающиеся электромонтажа, даны в документе BA034S/04 “Полевая коммуникация PROFIBUS-DP/-PA: Указания по проектированию и пусконаладке”.

4.2 Подсоединение при дистанционном исполнении

4.2.1 Подсоединение сенсора/датчика



Предупреждение:

- Опасность поражения электротоком. Отключите источник питания перед открытием прибора. Запрещается выполнять электромонтажные работы при включенном источнике питания прибора. Нарушение указанных мер предосторожности может привести к неисправимой поломке электронных схем.
 - Опасность поражения электротоком. Перед подачей питания подсоединить провод заземления к клемме заземления на корпусе прибора.
 - При использовании прибора в дистанционном исполнении убедитесь, что сенсор и преобразователь имеют одинаковые заводские номера. Несоблюдение данного указания может привести к ошибкам в линии связи.
1. Ослабить винты и снять крышку (d) с соединительного отсека преобразователя и сенсора.
 2. Подключить сигнальный кабель (e) через соответствующие кабельные вводы.
 3. Установить соединители между сенсором и преобразователем в соответствии с электромонтажной схемой: См. Рис. 17, также см. электромонтажную схему на внутренней стороне крышки
 4. Затянуть винты крышки (a) на соединительном корпусе сенсора и корпусе преобразователя.

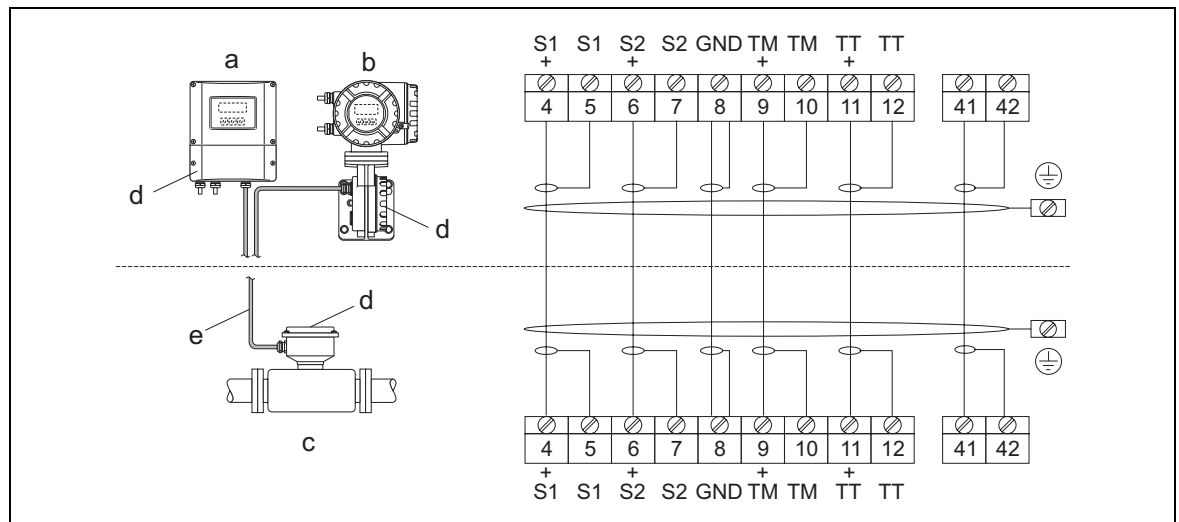


Рис. 16: Подсоединение при дистанционной установке

- a Корпус для настенного монтажа: безопасное размещение и ATEX II3G / zone 2 → см. отдельную "Ex - документацию"
- b Корпус для настенного монтажа: ATEX II2G / Zone 1 / FM/CSA → см. отдельную "Ex - документацию"
- c Дистанционное фланцевое исполнение
- d Крышка соединительного отсека преобразователя и корпуса сенсора
- e Соединительный кабель

Номер клеммы: 4/5 = серый; 6/7 = зелёный; 8 = жёлтый; 9/10 = розовый; 11/12 = белый; 41/42 = коричневый

4.2.2 Спецификации кабеля, соединительный кабель

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

- ПВХ кабель 6 x 0.38 мм² в общей оплетке и с отдельно экранированными жилами.
- Сопротивление провода: ≤ 50 Ом/км
- Емкость: жила/экран: ≤ 420 пФ/м
- Длина кабеля: макс. 20 м (3.28 ф)
- Постоянная рабочая температура: макс. +105 °C (+221 °F)

**Примечание!**

Кабель должен быть установлен прочно, не допуская его движения.

4.3 Подсоединение измерительного блока

4.3.1 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 включением питания присоединить заземляющий провод к клемме заземления на корпусе.
- Сравните технические характеристики на паспортной табличке с местным питающим напряжением и частотой. При монтаже электрооборудования руководствуйтесь национальными нормативами установки электрооборудования.

Порядок действий (рис. 17-18):

1. Отвинтите крышку распределительной коробки (f) от корпуса преобразователя.
2. Пропустите силовой кабель (a) и сигнальный кабель (b) через соответствующие кабельные вводы.

**Примечание!**

Расходомер Promass 80 может поставляться с опцией разъёма fieldbus в сборе. Более подробную информацию см. на стр. 30.

3. Подсоединение кабелей:

– Схема подключения для алюминиевого корпуса и корпуса из нержавеющей стали → Рис. 17

– Схема подключения для корпуса преобразователя для настенного монтажа → Рис. 18

**Внимание!**

– Опасность повреждения кабеля Fieldbus!

Если в системах без дополнительного выравнивания потенциалов экранирование кабеля заземлено более чем в одной точке, в сети могут возникать токи корректоров частоты, способные повредить кабель или экранирование.

В таких случаях экранирование кабеля следует заземлять только с одной стороны, то есть оно не должно подсоединяться к клемме заземления корпуса. Неподсоединённый экран должен быть изолирован!

– В кабелях Fieldbus не рекомендуется создавать петлю с помощью обычных кабельных уплотнителей. В противном случае коммуникация между шинами прервется при замене даже одного измерительного прибора.

**Примечание!**

– Клеммы для разъёма PROFIBUS PA (26/27) имеют встроенную защиту от обратной полярности. Это обеспечивает корректную передачу сигнала по fieldbus даже при помехах на линиях.

– Поперечное сечение кабеля: не более. 2.5 мм²

– Соблюдайте правила заземления.

– PROFIBUS PA параметры соединения:

$V_i = 30$ В перем. тока; $I_i = 500$ мА; $P_i = 5.5$ Вт; $L_i = 10.0$ мкН; $C_i = 5.0$ пФ

4. Привинтите крышку распределительной коробки (f) обратно на корпус преобразователя.

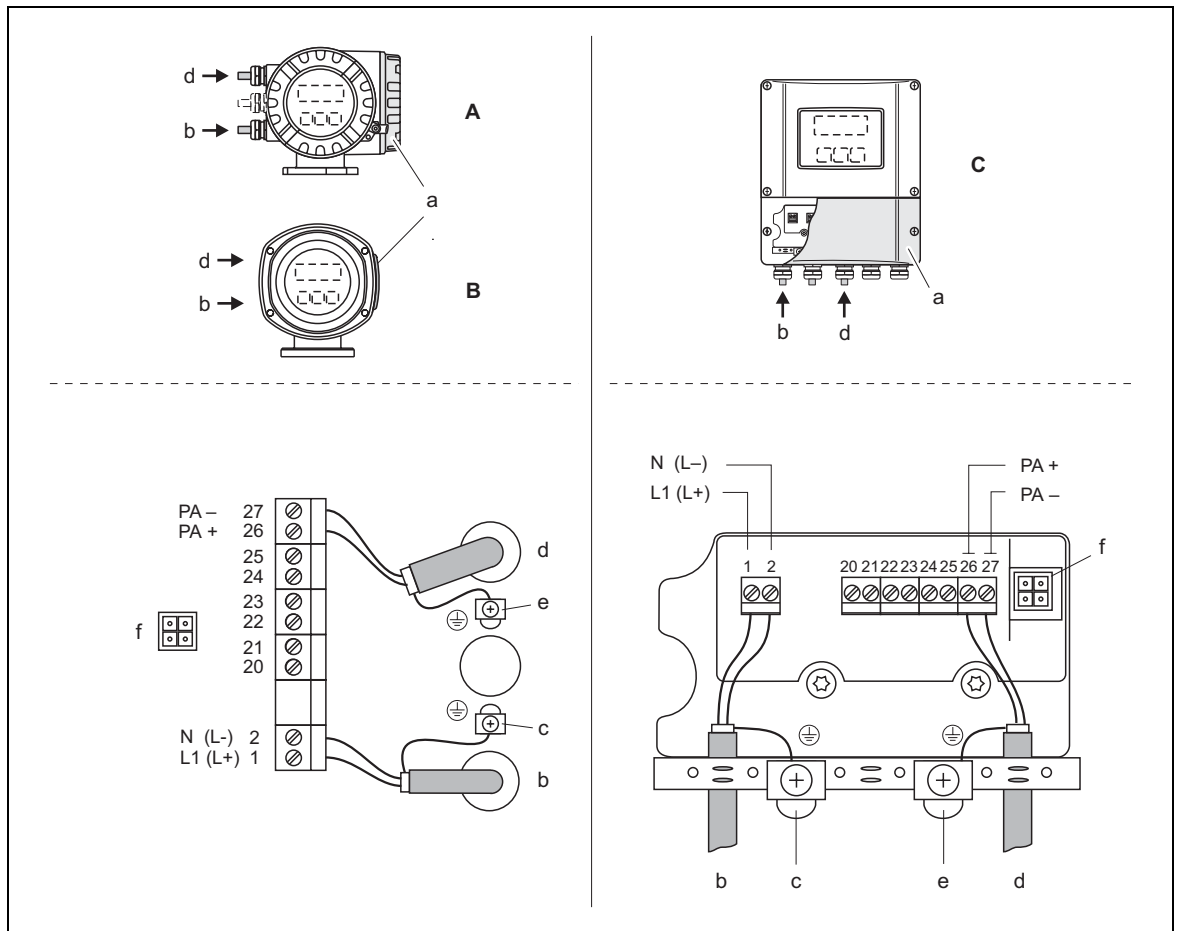


Рис. 17: Подсоединение преобразователя. Поперечное сечение кабеля: макс. 2.5 мм²

A Вид A (рабочий корпус)

B Вид B (рабочий корпус из нержавеющей стали)

C Вид C (корпус для настенного монтажа)

a Крышка распределительной коробки

b 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

c Клемма заземления для защитного провода

d Кабель Fieldbus:

Клемма № 26: PA + (с защитой от обратной полярности)

Клемма № 27: PA - (с защитой от обратной полярности)

e Клемма заземления для экрана сигнального кабеля/кабеля Fieldbus

Необходимо учитывать следующее:

– экранирование и заземление кабеля Fieldbus → Стр. 52

– длины очищенного и скрученного экрана кабеля, ведущего к клемме заземления должны быть минимальны

f Служебный переходник для подключения служебного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, ToF Tool - Fieldtool Package)

4.3.2 Разъём Fieldbus

Техника подключения PROFIBUS PA предусматривает подключение измерительных приборов к шине Fieldbus через унифицированные механические соединительные детали, например, Т-образные коробки, распределительные коробки и т. д. Эта техника подключения, использующая изготовленные заводским способом распределительные модули и штекерные разъемы, имеет целый ряд существенных преимуществ по сравнению с обычной разводкой:

- КИПиА устройства можно удалять, заменять или дополнять в любой момент времени при нормальной эксплуатации. Связь не прерывается.
- Подобная техника подключения в значительной степени упрощает монтаж и техобслуживание прибора.
- Имеющаяся инфраструктура кабелей может использоваться и расширяться мгновенно, например, при конструировании звездообразных распределителей, используя четырех- или восьмиканальные распределительные коробки.

Поэтому Promass 80 может поставляться с готовыми разъемами Fieldbus. Их можно заказать как запасные детали в E+H → Стр. 70

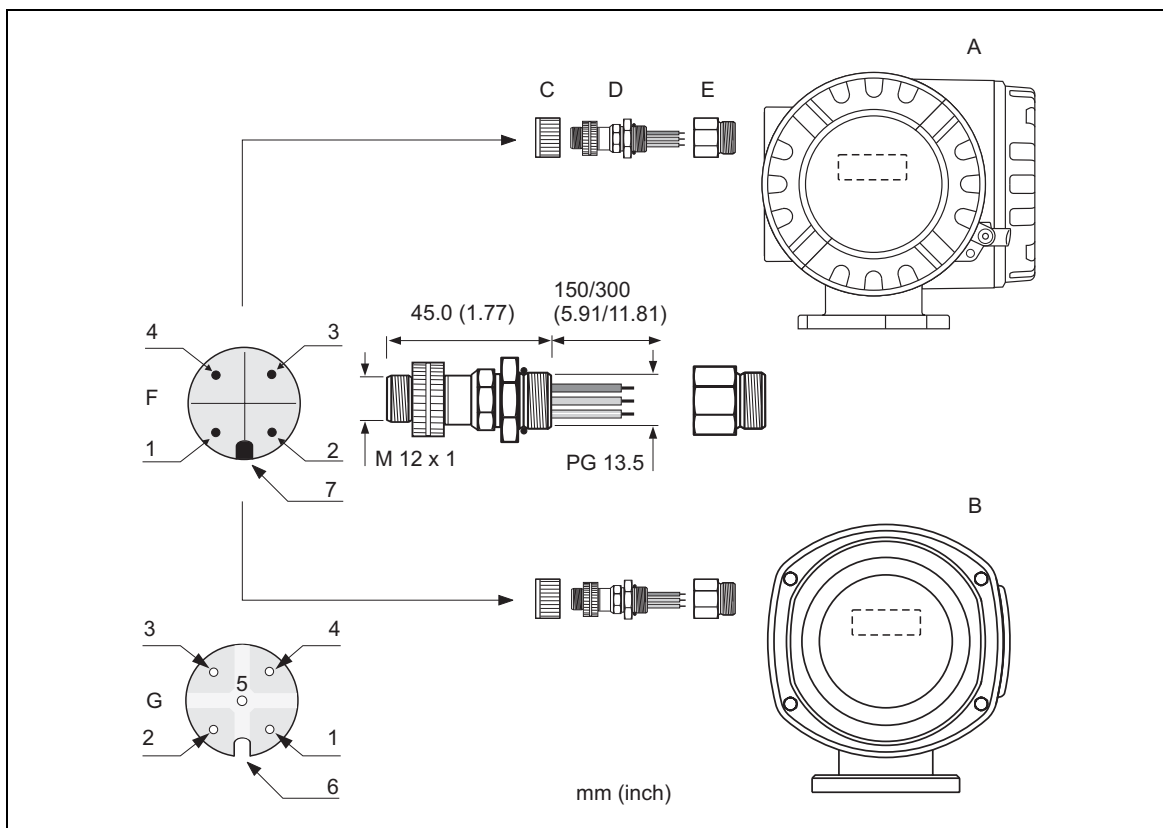


Рис. 18: Разъемы для подключения к PROFIBUS-PA

A = Алюминиевый рабочий корпус

B = Корпус из нержавеющей стали

C = Защитный колпачок для разъема

D = Разъем Fieldbus

E = Адаптер PG 13.5 / M 20.5

F = Разъем на корпусе (вилка)

G = Разъем (розетка)

Адресация контактов / цвет проводов:

1 = Коричневый провод: PA+ (клемма 26)

2 = Не подключен

3 = Голубой провод: PA – (клемма 27)

4 = Черная линия: земля (указания по подключению см. на стр. 29)

5 = Розетка разъема в центре без адресации

6 = Местоположение паза

7 = Местоположение кнопки

Технические характеристики (разъем):

Поперечное сечение	0.75 мм ²
Резьба разъема	PG 13.5
Класс защиты	IP 67 согласно DIN 40 050 IEC 529
Поверхность контактов	CuZnAu
Материал корпуса	Cu Zn, поверхность Ni
Воспламеняемость	V - 2 согласно UL - 94
Рабочая температура	-40...+85 °C
Температура окружающего воздуха	-40...+150 °C
Номинальный ток на контакт	3 А
Номинальное напряжение	125...150 В пост. тока согласно VDE стандарт 01 10/ISO Группа 10
Сопротивление трекингу диэлектрика	КС 600
Объемное сопротивление	≤8 мОм согласно IEC 512 Часть 2
Сопротивление изоляции	≤10 ¹² Ом согласно IEC 512 Часть 2

4.4 Класс 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, высушить или заменить.
- Все резьбовые зажимы и крышки должны быть надежно затянуты.
- Кабели для подсоединения должны иметь указанный наружный диаметр → стр. 94, кабельные вводы.
- Надежно затяните кабельные вводы, чтобы не допустить протечек (пункт a → рис. 19).
- Подводка кабеля должна осуществляться снизу во избежание попадания воды в кабельные вводы ("ловушка для воды", пункт b → рис. 19). Такая компоновка предотвращает попадание влаги 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.

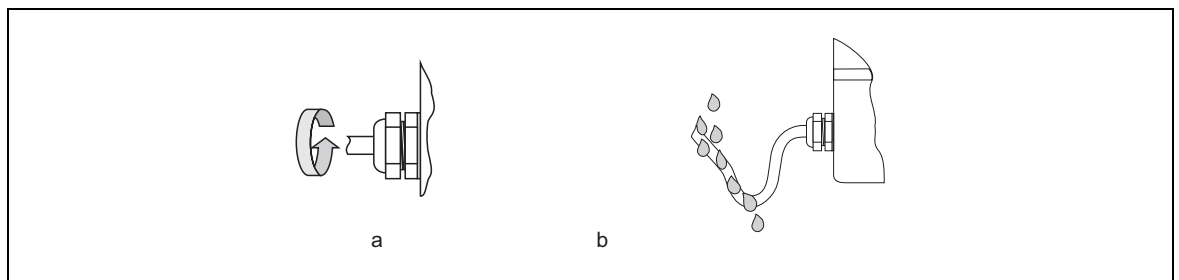


Рис. 19: Указания по монтажу, кабельные вводы

4.5 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?	Кабель Fieldbus → стр. 24 Сигнальный кабель → стр. 27
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. 32
Все ли крышки корпуса установлены и надежно ли они затянуты?	—
Электрическое подключение PROFIBUS PA	Примечания
Правильно ли соединены друг с другом соединительные элементы (Т-образные коробки, распределительные коробки, разъемы и т. д.)?	—
Каждый ли сегмент Fieldbus на обоих конца заканчивается оконечной нагрузкой шины?	—
Соответствует ли максимальная длина кабеля Fieldbus спецификациям PROFIBUS?	→ стр. 24
Соответствует ли максимальная длина ответвлений спецификациям PROFIBUS?	→ стр. 25
Полностью ли экранирован кабель Fieldbus и правильно ли он заземлен?	→ стр. 25

5 Эксплуатация

5.1 Краткое описание

Для конфигурирования и пусконаладки существует несколько вариантов:

1. Локальный дисплей (опция) - стр. 35

Локальный дисплей способен считывать все важные параметры непосредственно в точке измерения, конфигурировать зависящие от конкретного прибора параметры в поле и запускать прибор в эксплуатацию.

2. Программы конфигурирования - стр. 42

Конфигурирование профиля (совокупности параметров) и зависящих от конкретного прибора параметров выполняется главным образом через интерфейс PROFIBUS PA. Для этих целей можно заказать специальные программы конфигурирования и эксплуатации от различных производителей.

3. Перемычки и миниатюрные переключатели (для аппаратных установок) - стр. 44

Используя перемычки или миниатюрные переключатели на панели ввода/вывода могут быть сделаны следующие аппаратные установки:

- Конфигурация адреса шины
- Включить/выключить аппаратную защиту от записи

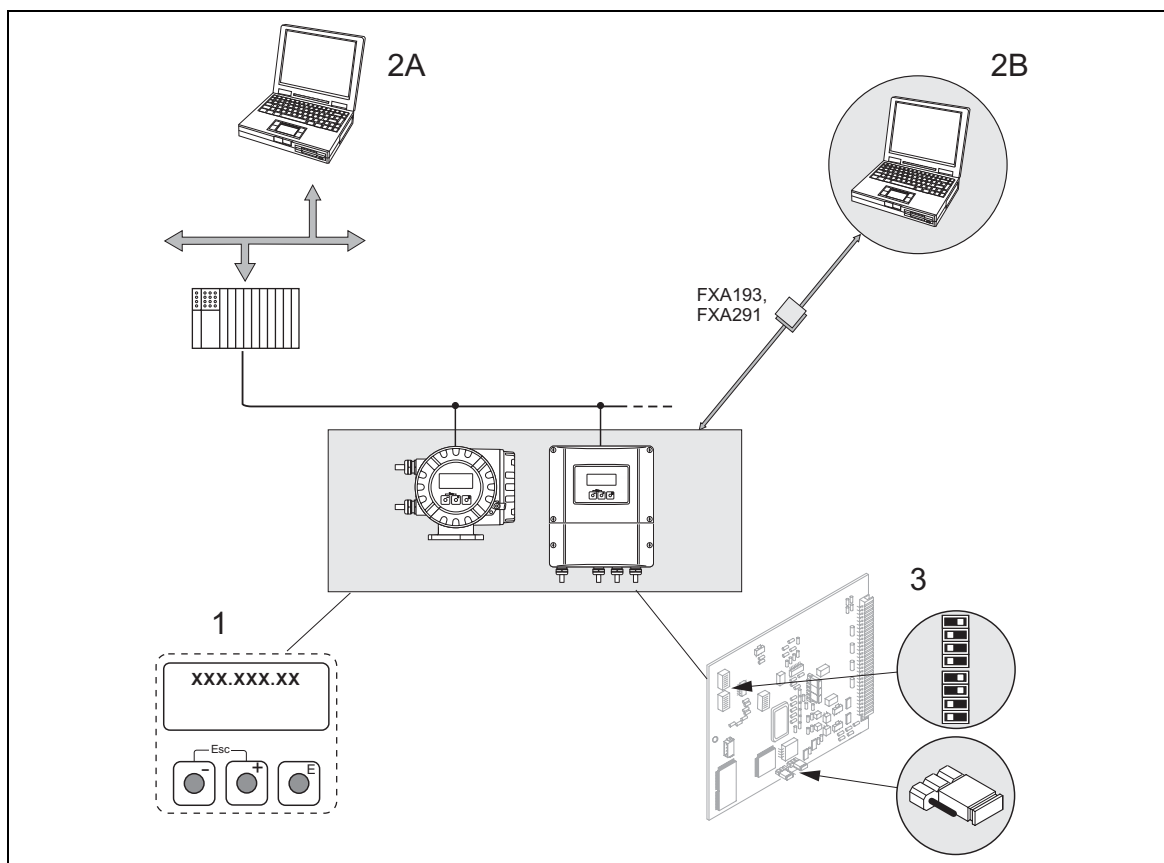


Рис. 20: Варианты для управления PROFIBUS

1 Локальный дисплей для эксплуатации в полевых условиях (опция)

2 А Программы конфигурирования/эксплуатации для работы прибора через PROFIBUS (напр. FieldCare)

2 В Программы конфигурирования/эксплуатации для работы прибора через служебный интерфейс FXA193/291 (напр. ToF Tool - Fieldtool Package)

3 Перемычки или миниатюрные переключатели для аппаратных установок (защита от записи, адрес устройства режим адресации)

5.2 Локальный дисплей

5.2.1 Дисплей и элементы управления

Локальный дисплей 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 четырёх строк, на которых отображаются показания измерений и/или состояние переменных процесса (направление потока, пустая труба, гистограмма и т.п.). Пользователь может менять назначение строк дисплея и отображать параметры и характеристики по своему усмотрению (→ см. Руководство “Описание функций устройства”).

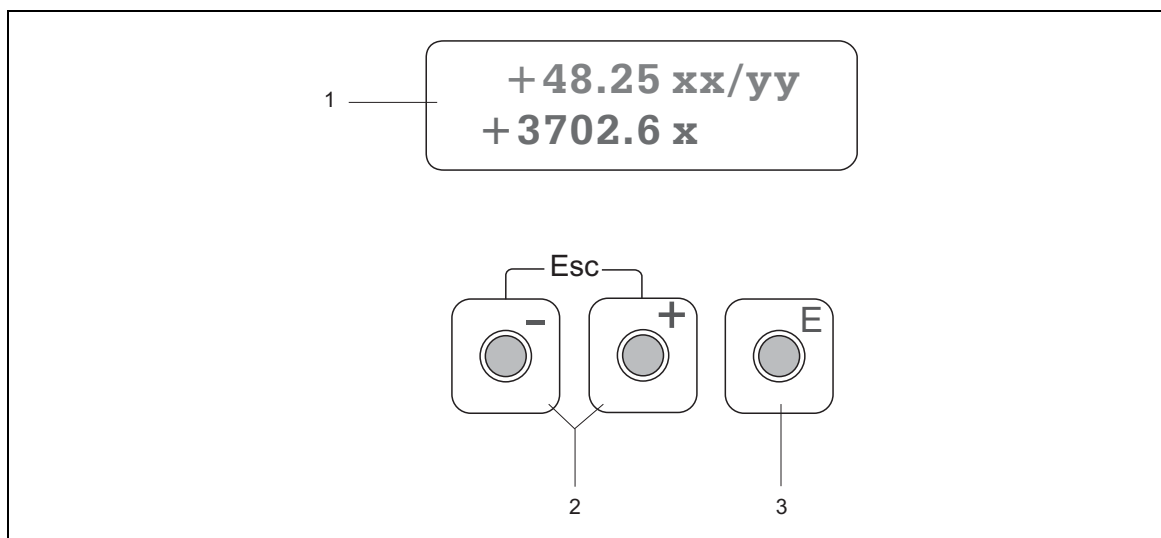


Рис. 21: Дисплей и элементы управления

Жидкокристаллический дисплей (1)

Двухстрочный жидкокристаллический индикатор с подсветкой отображает измеренные параметры, диалоговые тексты, сообщения об ошибках и уведомительные сообщения. При проведении обычных измерений индикатор находится в положении НОМЕ (рабочий режим).

- Верхняя строка: Показывает основные измеряемые параметры, например, массовый расход в [кг/ч] или в [%].
- Нижняя строка: Показывает дополнительные измеряемые параметры и переменные состояния, например, показания сумматора в [t], гистограмме, обозначение точки измерения.

Кнопки плюс/минус (2)

- Ввод численных значений, выбор параметров.
- Выбор разных блоков, групп или групп функций в пределах матрицы функций.

Нажать одновременно кнопки +/- для включения следующих функций:

- Поэтапно выйти из матрицы функций → положение НОМЕ
- Нажать кнопки +/- и удерживать их в этом состоянии не более 3 с → Возврат непосредственно в положение НОМЕ
- Отменить ввод данных

Кнопка ввода (ENTER) (3)

- Положение НОМЕ → войти в матрицу функций
- Сохранить численные введенные значения или измененные уставки

5.2.2 Краткие указания по применению матрицы функций



Примечание!

- См. общие примечания → стр. 37.
- Описание функций → смотрите в разделе "Описание функций прибора".

1. Положение HOME → E → Вход в матрицу функций
2. Выбрать группу функций (например, DISPLAY – дисплей)
3. Выбрать функцию (например, DAMPING DISPLAY – демпфирование дисплея)

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

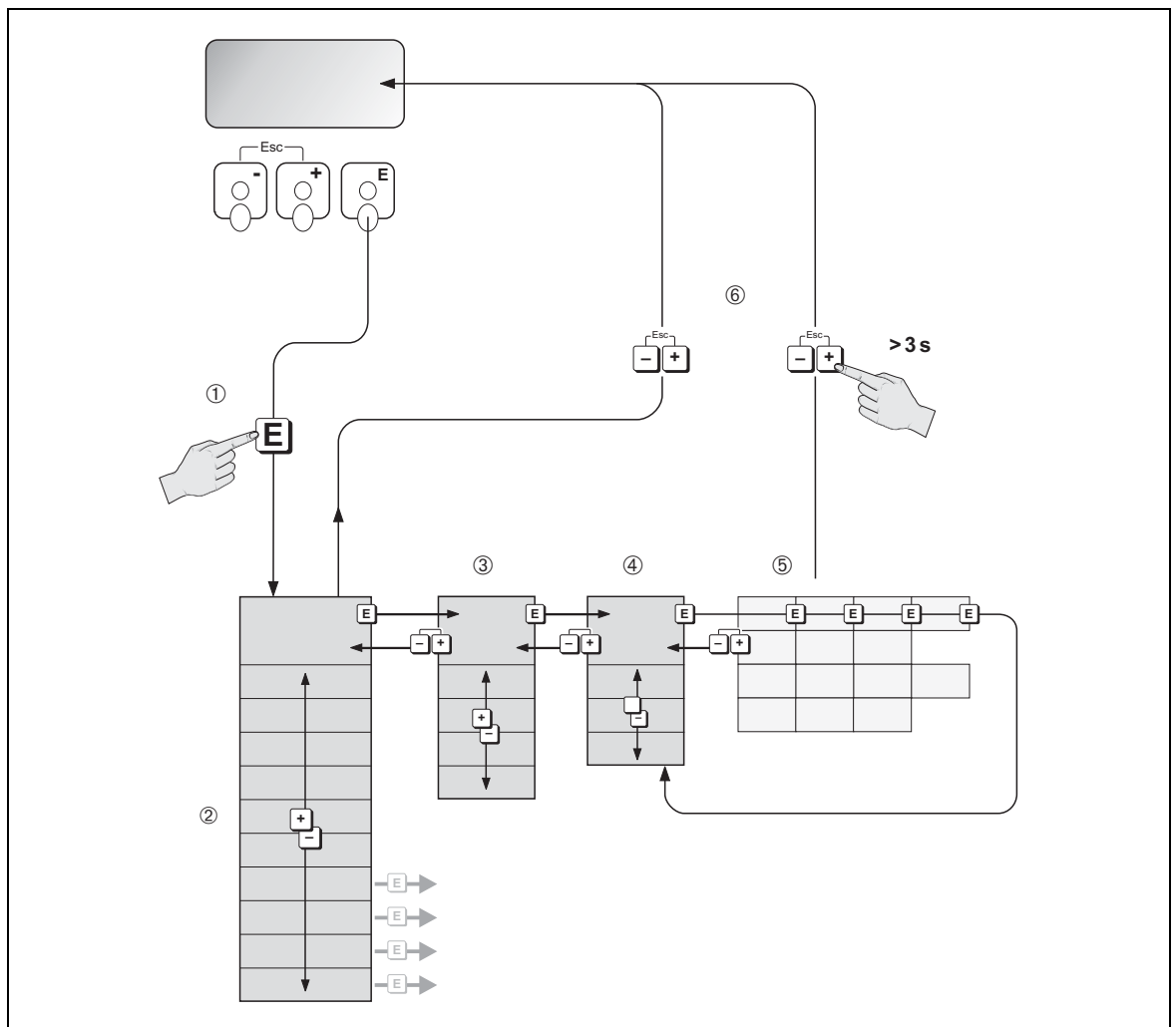


Рис. 22: Выбор функций и конфигурирование параметров (матрица функций)

Общие примечания

Для ввода в эксплуатацию необходимо вводить лишь небольшое количество параметров (см. «Ввод в эксплуатацию», стр. 46). 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 группам функций.

При конфигурировании функций руководствуйтесь следующими указаниями:

- Функция выбирается согласно описанию на стр. 36.
- 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 E (Enter) для повторного подтверждения. Это позволит запомнить Вашу настройку или запустит функцию, в зависимости от применения.
- Возврат в положение НОМЕ происходит автоматически, если на клавишу не нажимать в течение 5 минут.



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.



Внимание!

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

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 в любой функции, 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.

Отключение режима программирования

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

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

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 та, которая 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. 74.
- *Технологические ошибки:* В эту группу входят ошибки, относящиеся к технологическому процессу, например, неоднородная жидкость и т. д. → см. стр. 74.

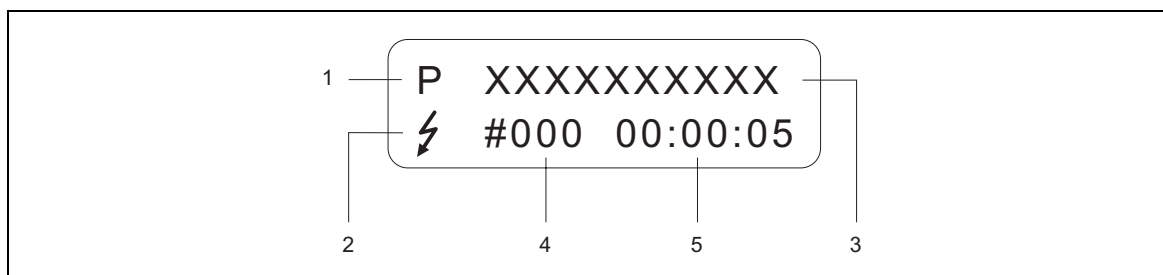


Рис. 23: Сообщения об ошибках на экране дисплея (пример)

- 1 Тип ошибки: P = технологическая ошибка; S = системная ошибка
- 2 Тип сообщения об ошибках: ⚡ = сообщение о неисправности; ! = уведомительное сообщение
- 3 Обозначение ошибки, например, FLUID INHOM. = жидкость неоднородна
- 4 Номер ошибки, например, #702
- 5 Продолжительность отображения наиболее свежих ошибок в часах, минутах и секундах

Типы сообщений об ошибках

Измерительный прибор всегда присваивает возникающим системным и технологическим ошибкам сообщения об ошибках (Сообщения о неисправности и Уведомительные сообщения) имеющие различную весомость → Стр 74.

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).
- PROFIBUS → Ошибки такого типа регистрируются в особом блоке производителя преобразователя со статусом для соответствующего технологического параметра "UNC(ERTAIN)".

Сообщение о неисправности (⚡)

- Ошибка с вопросительным знаком прерывает или останавливает работу и оказывает прямой эффект на выходы.
- Отображение на экране → символ молнии(⚡), тип ошибки (S: системная ошибка; P: технологическая ошибка).
- PROFIBUS → Ошибки такого типа регистрируются в особом блоке производителя преобразователя со статусом для соответствующего технологического параметра "UNC(ERTAIN)".

5.4 Варианты эксплуатации

5.4.1 Технология PROFIBUS PA

PROFIBUS (Process Fieldbus) представляет собой стандартизованную шинную систему основанную на европейском стандарте EN 50170, Том 2, которая успешно используется в течение многих лет для автоматизации производств и технологических процессов (химическая промышленность и технология производства).

PROFIBUS является мультиадресной шинной системой с высокими рабочими характеристиками, которая, в частности, может использоваться на крупных производствах.

PROFIBUS-PA

PROFIBUS-PA расширяет PROFIBUS DP за счет использования оптимизированной технологии передачи для КИПиА устройств, сохраняя функции коммуникаций PROFIBUS DP. При выбранной технологии передачи КИПиА устройства могут подключаться через PROFIBUS PA к системам автоматического управления на больших расстояниях даже в опасных зонах. PROFIBUS PA является линией связи, совместимой с расширением PROFIBUS DP.

PROFIBUS-PA = PROFIBUS-DP + оптимизированная технология передачи для КИПиА устройств.

5.4.2 Архитектура системы

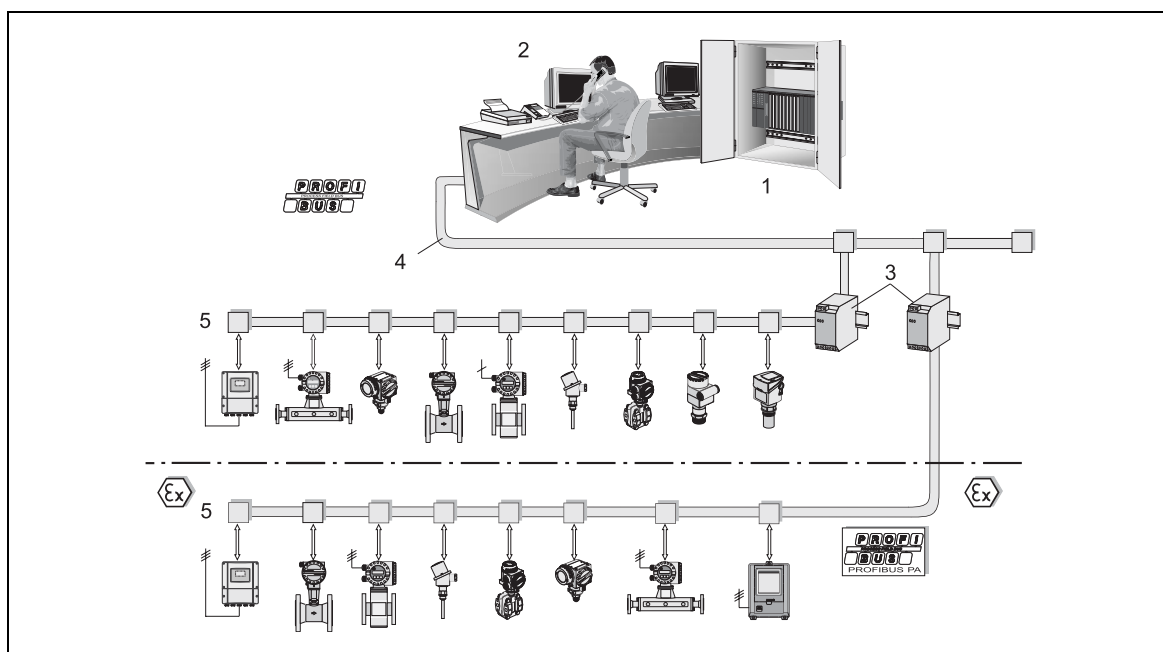


Рис. 24: Архитектура системы PROFIBUS-PA

1 = Система автоматизации управления, 2 = Рабочая программа, 3 = Межсегментная муфта, 4 = PROFIBUS-DP RS 485 (макс. 12 Мбит/с), 5 = PROFIBUS-PA IEC 61158-2 (макс. 31.25 кбит/с)

Общая информация

Promass 80 может работать с интерфейсом PROFIBUS-PA согласно стандарту PROFIBUS DP (EN 50170 Том 2).

Как следствие, Promass 80 может обмениваться данными с системами управления процессами, которая отвечает данному стандарту. Интеграция в систему управления должна отвечать требованиям спецификаций PROFIBUS PA Profile 3.0.

Выбор международного стандарта передачи IEC 61158-2 (Международный электротехнический комитет) гарантирует перспективность установки с PROFIBUS PA.

Коммуникационный партнер

В системе управления Promass всегда является подчиненным устройством и, таким образом, в зависимости от типа использования, обменивается данными с одним или несколькими задающими устройствами.

Задающим устройством может быть система управления процессом, программируемый логический контроллер или ПК с картой коммуникационного адаптера PROFIBUS-DP.



Примечание:

При расчетах не забывайте, что Promass 80 потребляет 11 мА.



Внимание!

Для предотвращения серьезных отказов прибора (например, короткое замыкание), оказывающих влияние на сегмент PROFIBUS-PA, интерфейс IEC 61158-2 (MBP) снабжен плавким предохранителем. При перегорании предохранителя прибор постоянно отключен от шины. В этом случае модуль ввода/вывода необходимо заменить (см. стр. 85).

Функция заполнения

По сравнению с функциональными возможностями расходомера Promass, которые не поддерживают PROFIBUS, функция внутреннего заполнения не интегрирована в приборы PROFIBUS PA, поскольку прибор не имеет никаких функций релейного действия. Однако для некоторых применений возможность внедрения функции заполнения существует, если использовать функциональные возможности сумматора.



Примечание:

Дополнительную информацию о PROFIBUS-PA см. в Руководстве по эксплуатации BA 198F/00/en "Полевая коммуникация - PROFIBUS-DP/-PA: Указания по расчету и пусконаладке".

Блоки функций

PROFIBUS использует предварительно заданные блоки функций для описания блоков функций прибора и для установления универсального доступа к информации.

Блоки функций, внедренные в приборы Fieldbus, обеспечивают информацией по задачам, которые прибор может выполнять как часть всей стратегии автоматизации в целом.

В соответствии с Профилем 3.0 в КИПиА устройства можно внедрить следующие блоки :

- Физический блок:

Физический блок содержит все зависящие от конкретного прибора характеристики.

- Блок преобразователя (блок передачи):

Один или несколько блоков преобразователя содержат все зависящие от конкретного прибора методы измерения и параметры. Принципы измерения (например, расход и температура) отображаются согласно спецификации PROFIBUS.

- Блок функций:

Один или несколько блоков функций содержат функции автоматизации прибора. Существует различие между разными блоками функций, например, блок аналогового ввода, блок аналогового вывода, блок сумматора и т. д. Каждый из этих блоков функций используется для обработки различных прикладных задач.

Подробная информация приведена в руководстве "Описание функций прибора".

5.4.3 Нециклический информационный обмен

Нециклическая передача данных используется для передачи параметров во время пусконаладки, технического обслуживания или для отображения других измеряемых переменных, которые отсутствуют в циклическом потоке данных.

Обычно разграничение проводится между основными подключениями Класса 1 и Класса 2. В зависимости от варианта исполнения КИПиА устройства есть возможность установить одновременно несколько подключений Класса 2.

- Теоретически с одним КИПиА устройством можно установить не более 49 подключений Класса 2.
- С Promass разрешается использовать два задающих устройства Класса 2, которые могут иметь доступ к Promass 80 в одно и то же время. Однако оператору следует убедиться, что они не записывают одни и те же данные, в противном случае непротиворечивость этих данных не гарантируется.
- Когда задающее устройство Класса 2 считывает параметры, оно посылает телеграмму запроса на КИПиА устройство, задающую его адрес, индекс области памяти и предполагаемую длину записи. КИПиА устройство отвечает в зависимости от затребованной записи, если запись существует и имеет правильную длину (в байтах).
- Когда задающее устройство Класса 2 записывает параметры, оно посылает адрес КИПиА устройства, индекс области памяти, длину записи (в байтах) и запись. КИПиА устройство подтвердит запись после её завершения.

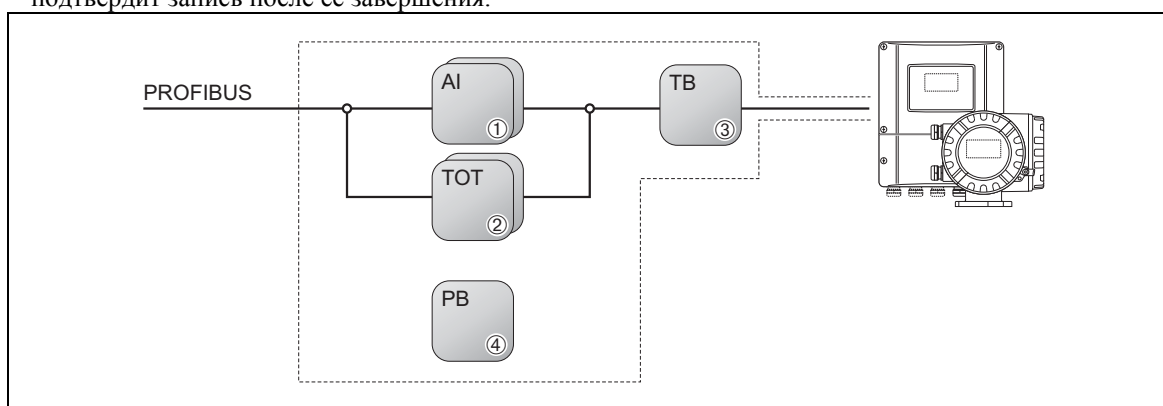


Рис. 25: Модель блока функций для Promass PROFIBUS PA

- 1 AI = Блок функций аналогового входа
- 2 TOT = Блок функций Сумматора 1
- 3 TB = Блок преобразователя
- 4 PB = Физический блок

5.5 Эксплуатация с помощью программ конфигурирования PROFIBUS

Пользователь может заказать специальные программы для конфигурирования и рабочие программы, предлагаемые различными производителями для использования в конфигурировании. Эти программы могут использоваться для конфигурирования как параметров PROFIBUS PA, так и всех зависящих от конкретного прибора параметров. Предварительно определенные блоки функций обеспечивают единообразный доступ ко всем характеристикам сети и прибора.



Примечание:

Поэтапное описание процедуры пуска в эксплуатацию интерфейса PROFIBUS дано на стр. 47 вместе с информацией о конфигурировании зависящих от конкретного прибора параметров.

5.5.1 Варианты управления

Для полноценного управления измерительным устройством, включая особые параметры устройства, пользователю предлагаются DD файлы, обеспечивающие выполнение следующих операций по управлению и программ:

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 полета) 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 291.

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".

FieldCare

Это утилита на базе FDT компании Endress+Hauser's для управления ресурсами предприятия, 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 291.

Рабочая программа "SIMATIC PDM" (Siemens)

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

5.5.2 Файлы описания устройств для рабочих программ

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

Протокол PROFIBUS PA (IEC 61158-2 (MBP)):

Предназначен для ПО	2.03.XX	→ Функция «Device software»
Данные устройства PROFIBUS DA:		→ Функция «Device ID»
Версия профиля:	3.0	
ID устройства:	1528 _{Hex}	
ID профиля:	9742 _{Hex}	
Информация о GSD-файле:		
GSD-файл производителя:	Расширенный формат: eh3x1528.gsd	
Профильный GSD-файл:	Стандартный формат: eh3_1528.gsd PA139742.gsd	
Графические файлы:	EH_1528_d.bmp/.dib EH_1528_n.bmp/.dib EH_1528_s.bmp/.dib	
Дата выпуска ПО	11.2004	
Программа/описание устройства:	Источники с описаниями устройств/обновлениями программ:	
GSD	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com (→ Download → Software → Device Driver) ▪ CD-ROM (Endress+Hauser, номер заказа 56003894) ▪ www.profibus.com 	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com (→ Download → Software → Device Driver) ▪ CD-ROM (Endress+Hauser, номер заказа 56004088) 	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com (→ Download → Software → Device Driver) ▪ www.feldgeraete.de 	
ToF Tool – Fieldtool Package	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.tof-fieldtool.endress.com ▪ CD-ROM с обновлениями (Endress+Hauser, номер заказа 50099820) 	
Тестер/имитатор	Архивы с описаниями устройств	
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обновление производится посредством модуля Fieldflash программного пакета ToF Fieldtool Package 	

5.6 Аппаратная настройка PROFIBUS PA

5.6.1 Конфигурация защиты от записи

Переключатель на плате ввод/вывод служит для включения или выключения аппаратной защиты от записи.



Предупреждение:

Опасность поражения электротоком. Незащищенные элементы находятся под опасным напряжением. Обесточить прибор перед снятием крышки с блока электронных устройств.

1. Отключить источник питания.
2. Вынуть плату ввода/вывода (см. стр. 85)
3. Включить или выключить защиту от записи с помощью переключек (см. Рис. 26).
4. Установить плату ввода/вывода на место в обратной последовательности.

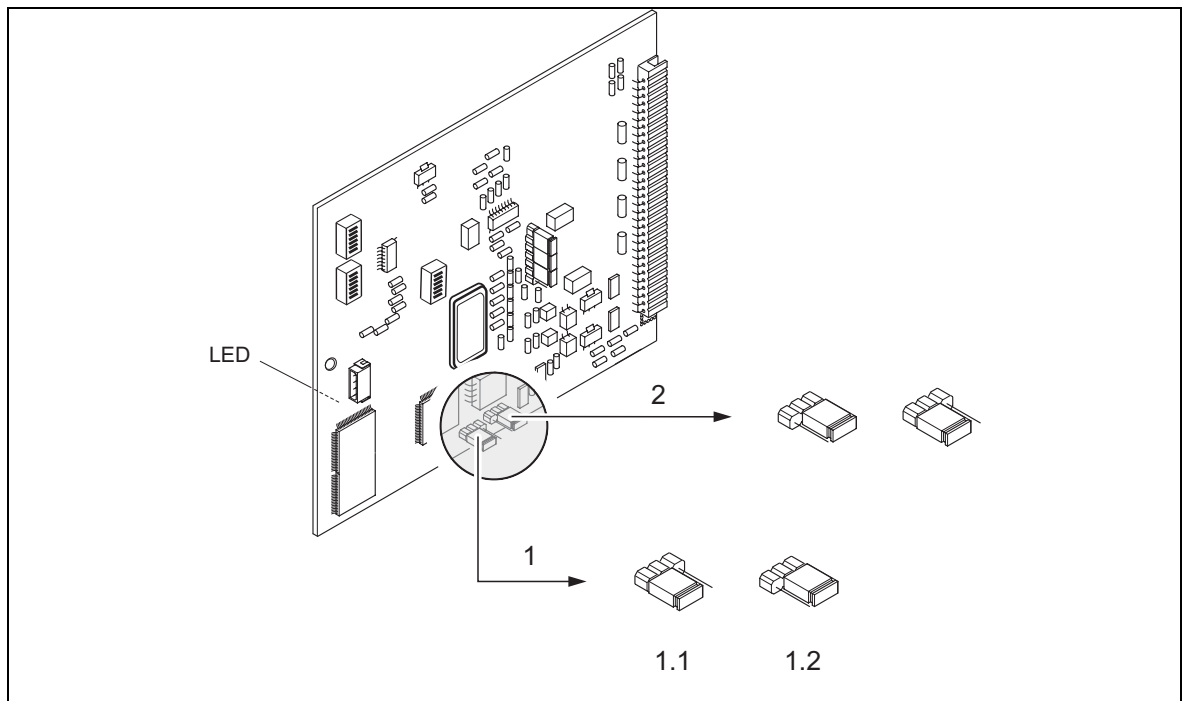


Рис. 26: Аппаратная конфигурация (плата ввода/вывода)

1 Переключек 1 для включения защиты от записи

1.1 Защита от записи выключена (заводская установка) = запись функций прибора посредством PROFIBUS возможна

1.2 Защита от записи включена = запись функций прибора посредством PROFIBUS невозможна

2 Переключек без назначения

Светодиод (Светодиод находится сзади панели):

- Горит непрерывно → Готов к работе

- Не горит → Не готов к работе

- Мигает → Системная или технологическая ошибка → Стр. 72

5.6.2 Конфигурирование адреса прибора

Необходимо учитывать следующее:

- При использовании прибора PROFIBUS PA всегда необходимо конфигурировать адрес. Достоверные адреса прибора находятся в диапазоне 0...126. В сети PROFIBUS DP/PA каждый адрес может задаваться только один раз. Если адрес конфигурирован неправильно, прибор не будет распознаваться устройством управления. Адрес 126 используется для ввода в эксплуатацию и сервисных нужд.
- Все приборы имеют адрес 126 и адресацию программного обеспечения (ПО) при отправке с завода.

Адресация с помощью локального дисплея/рабочей программы → см. стр. 47

Адресация с помощью миниатюрных переключателей



Предупреждение:

Риск поражения электрическим током. Незащищенные элементы находятся под опасным напряжением. Обесточить прибор перед снятием крышки с электронного блока.

1. Ослабить винт с внутренним шестигранником, крепящий зажим (ключ на 3 мм).
2. Снять крышку электронного блока с корпуса преобразователя.
3. Снять локальный дисплей (при наличии), ослабив крепежный винт модуля дисплея.
4. Использовать остроконечный предмет, чтобы изменить положение миниатюрных переключателей на плате ввода/вывода.
5. Установка производится в обратной последовательности.

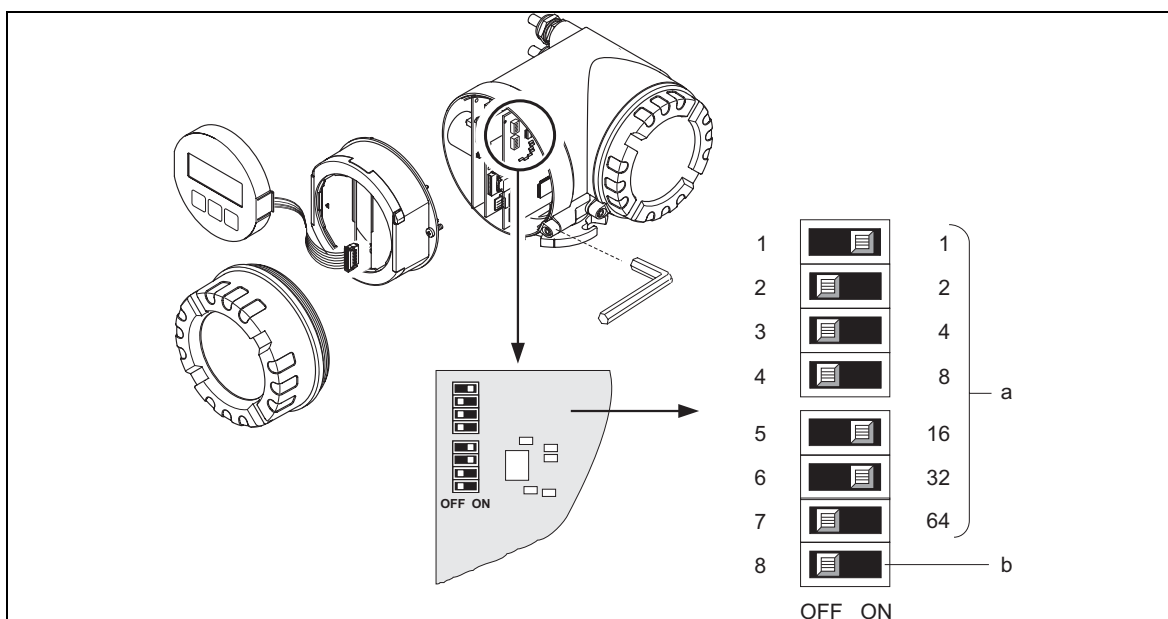


Рис. 27: Адресация с помощью миниатюрных переключателей на плате ввода/вывода
 a Миниатюрные переключатели 1-7 для установки адреса устройства (показано: $1 + 16 + 32 = 49$)
 b Миниатюрные переключатели для режима адресации (метод адресации):
 OFF = Адресация ПО с помощью локального дисплея/рабочей программы (по умолчанию)
 ON = Аппаратная адресация с помощью миниатюрных переключателей 1-7

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. 33



Примечание!

- Технические характеристики интерфейса PROFIBUS-PA должны поддерживаться в соответствии с IEC 61158-2 (MBP) (FISCO модель).
- Напряжение на шине 9 ... 32 В и расход тока 11 мА на приборе можно проверить с помощью обычного ампервольтметра.
- С помощью светодиода на панели ввода/вывода (см.стр. 44) можно производить простую функциональную проверку связи fieldbus в безопасной зоне)

Пуск в эксплуатацию

В случае, если Ваше измерительное устройство не снабжено локальным дисплеем, отдельные параметры и функции могут конфигурироваться с помощью конфигурационной программы, например, PROFIBUS, с помощью служебного протокола с помощью пакета ToF Tool - Fieldtool Package.

Если на измерительном устройстве имеется локальный дисплей, все важнейшие параметры устройства для стандартной работы быстро и просто конфигурируются в меню Quick Setup «Пуск в эксплуатацию».

Quick Setup «Пуск в эксплуатацию» → Стр. 63

Включение измерительного прибора

После успешного завершения проверки функций (стр. 33) 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.

PROMASS 80 START-UP... ▼	Стартовое сообщение
SW AMPLIFIER V 2.03.XX ▼	Текущая версия программного обеспечения (пример)
SYSTEM OK → OPERATION	Начало нормального режима измерения

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.

6.2 Пуск в эксплуатацию с локального дисплея



Примечание:

Необходимо сначала ввести численный код (заводская уставка 80) и только потом можно изменять функции, численные значения или заводские уставки прибора (см. стр. 37).

Необходимо выполнить следующие процедуры в указанной последовательности:

1. Проверка аппаратной защиты от записи:
COMMUNICATION → WRITE PROTECT

2. Ввод названия тега:
COMMUNICATION → TAG NAME

3. Присваивание шинного адреса, если это не было уже сделано с помощью миниатюрных переключателей на плате ввода/вывода (см. стр. 45):
COMMUNICATION → BUS ADDRESS

4. Выбор единиц измерения для массового расхода:
– С помощью группы единиц измерения: SYSTEM UNITS → UNIT MASS FL.
– Как только функция SET UNIT TO BUS приведена в действие, ряд единиц становится действующим в системе управления процессом: COMMUNICATION → SET UNIT TO BUS



Примечание:

Измеряемые параметры передаются в единицах измерений системы (как описано на стр. 50) в систему автоматического управления во время циклического информационного обмена.

Если единицы измеряемых параметров изменены с помощью встроенного дисплея, это не окажет незамедлительного влияния на выходные сигналы блока AI и, следовательно, не повлияет на измеряемые параметры, передаваемые в систему автоматического управления.

Как только функция SET UNIT TO BUS активирована в группе функций COMMUNICATION → SET UNIT TO BUS, измененные единицы для измеряемых параметров будут передаваться в систему автоматического управления.

5. Конфигурирование сумматора:
– Выбор технологической переменной, например, массовый расход:
TOTALIZER → CHANNEL
– Ввод необходимых для сумматора единиц измерений:
TOTALIZER → UNIT TOTALIZER
– Установка состояния сумматора, например, суммирование:
TOTALIZER → SET TOTALIZER
– Установка режима сумматора, например, выравнивание:
TOTALIZER → TOTALIZER MODE

6. Выбор файла GSD:
COMMUNICATION → SELECT GSD



Примечание:

Количество вариантов и предварительно определенных значений/параметров подробно описаны в отдельном руководстве "Описание функций прибора".

6.3 Интеграция в систему

Прибор будет готов к интеграции систем сразу же после пуска в эксплуатацию с помощью встроенного дисплея или управляющего устройства Класса 2. Система PROFIBUS PA будет нуждаться в описании параметров прибора, например, выходные данные, входные данные, формат данных и поддерживаемая скорость передачи, чтобы она могла интегрировать КИПиА устройство в шинную систему.

Эта информация содержится в файле управляющего устройства прибора (файл GSD, который будет размещаться при назначении управляющего устройства PROFIBUS PA при вводе в эксплуатацию системы коммуникации).

Графические файлы прибора, которые появляются в виде символов на дереве сети, могут также быть интегрированы.

Файл управляющего устройства Profile 3.0 (GSD) позволяет осуществлять замену КИПиА устройств от разных производителей без повторного конфигурирования.

Обычно Profile 3.0 различает три различных типа GSD (заводская уставка: зависящий от конкретного производителя файл GSD).

Особый файл GSD производителя: Этот файл GSD гарантирует полноценное применение функциональных возможностей КИПиА устройства. Поэтому зависящие от конкретного прибора технологические параметры и функции являются доступными.

Профильный файл (совокупность параметров) GSD: Этот файл GSD отличается от предыдущего количеством блоков аналогового ввода (AI) и принципом измерений. Если система конфигурирована с помощью профиля GSD, то возможна замена приборов одного производителя приборами другого производителя. Однако следует отметить, что циклические технологические переменные придерживаются очередности.

Пример:

Promass 80 поддерживает Profile PA139742.gsd (IEC 61158-2). Этот файл GSD содержит три блока AI и один блок сумматора. Блоки AI всегда присваиваются следующим измеряемым переменным: AI 1 = Массовый расход, AI 2 = Плотность, AI 3 = Температура.

Это гарантирует, что первая измеряемая переменная согласуется с КИПиА устройствами других производителей.

Профильный файл GSD (многовариантный) с идентификационным номером 9760Hex: Этот GSD содержит блоки всех функций, например, AI, DO, DI... Этот GSD не поддерживается Promass.



Примечание:

- Необходимо принять решение, какой именно GSD использовать перед конфигурацией.
- Конфигурацию можно изменить с помощью встроенного дисплея или управляющего устройства Класса 2! Конфигурирование с помощью встроенного дисплея описано на стр. 47.

Promass 80 поддерживает следующие файлы GSD: → Стр. 43

Каждому устройству присваивается идентификационный номер Организацией пользователей Profibus (PNO). В зависимости от этого определяется название Файла Управляющего Устройства (GSD).

У Endress+Hauser, №ID начинается с ID 15xx производителя.

Для большей ясности, названия GSD (кроме типовых файлов) Endress+Hauser имеют следующий вид:

EH3_15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Profile 3.0 _ = standard identification 15xx = ID No.
EH3x15xx	EH = Endress + Hauser 3 = Profile 3.0 x = extended identification 15xx = ID No.

Структура файлов GSD Endress+Hauser

При использовании КИПиА устройств Endress+Hauser с интерфейсом PROFIBUS все файлы, необходимые для конфигурации, содержатся в одном файле. После распаковки файл создает следующую структуру:

- Версия #xx устанавливается для соответствующей версии прибора. Зависящие от конкретного прибора графические файлы можно найти в директориях “BMP” и “DIB”. Их использование зависит от используемого ПО конфигурирования.
- Файлы GSD сохраняются в подкаталогах “Расширенный” и “Стандартный”, которые можно найти в папке “GSD”. Информацию по внедрению полевых преобразователей и всем зависимостям ПО прибора можно найти в папке “Info”. Рекомендуется внимательно прочитать эту информацию и только затем приступать к конфигурированию. Файлы с расширением .200 сохраняются в папке “TypDat”.

Расширенные и стандартные форматы

Модули некоторых файлов GSD передаются с помощью расширенной идентификации (например, 0x42, 0x84, 0x08, 0x05). Эти файлы GSD можно найти в папке “Extended”.

Все файлы GSD, имеющие стандартную идентификацию (например, 0x94), можно найти в папке “Standard”.

При интеграции полевых преобразователей файлы GSD с расширенной идентификацией используются первыми. Однако, если интеграция не удалась, используется стандартный файл. Такое дифференцирование является результатом конкретной реализации управляющих систем.

Содержимое файла загрузки из Интернет и CD-ROM:

- Все файлы GSD Endress+Hauser
- Файлы типов Endress+Hauser
- Файлы битовых карт Endress+Hauser
- Практическая информация по приборам

Работа с GSD и типовыми файлами

Файлы GSD должны интегрироваться в систему автоматизации управления. В зависимости от используемого ПО файлы GSD можно скопировать в соответствующую особую директорию программы или прочитать в базе данных, используя функцию импорта в рамках ПО конфигурации.

Пример 1:

При использовании ПО конфигурации Siemens STEP 7 (Siemens PLC S7-300 / 400) файлы копируются в подкаталог ... \ siemens \ step7 \ s7data \ gsd.

Файлы GSD тоже включают графические файлы битовых карт. Графические файлы используются для отображения точек измерения в виде “картинки”. Графические файлы будут сохраняться в директории ... \ siemens \ step7 \ s7data \ nsbmp.

Пример 2:

При использовании программируемого логического контроллера Siemens S5, где сеть PROFIBUS DP конфигурируется с помощью ПО конфигурации COM ET 200, используются типовые файлы (.200 файлы).

При использовании других программных средств, отличных от описанных выше, обратитесь к производителю Вашего программируемого логического контроллера, на предмет того, какую директорию следует использовать.

Совместимость приборов Profile 2.0 и 3.0

Работа приборов Profile 2.0 и 3.0 с различными файлами GSD возможна в одной системе, используя одно управляющее устройство DP, поскольку цикличные данные для системы автоматического управления в обеих версиях совместимы.



Примечание:

Promass 80 и Promass 63 с профилем версии 2.0 отличаются по функциональным возможностям, числу технологических параметров и Profibus ID №. По этой причине, Promass 80 не поддерживает совместимости с Promass 63 с профилем версии 2.0 и при замене устройства. Устройство Promass 63 с профилем версии 2.0 может быть заменено на Promass 80 только при определённой адаптации структуры сети PROFIBUS, т.е. использования файла базы данных устройства (GSD) под Promass 80.

6.3.1 Циклический обмен данными

В случае PROFIBUS-PA циклическая передача аналоговых параметров системе автоматического управления приводится в действие в информационных блоках по 5 байт. Измеряемый параметр изображается в первых 4 байтах в виде чисел с плавающей точкой согласно стандарту IEEE 754 (см. число с плавающей точкой IEEE). 5-ый байт содержит информацию о состоянии измеряемого параметра, который реализуется в соответствии со спецификациями Profile 3.0 (см. стр. 48). Состояние отображается на экране дисплея прибора (при его наличии).



Примечание:

Подробное описание типов данных можно найти в перечнях паг/индекс Руководства "Описание функций прибора".

Число с плавающей точкой IEEE

Преобразование шестнадцатиричного параметра в число с плавающей точкой IEEE для обнаружения измеряемого параметра.

Измеряемые параметры показаны в численном формате IEEE-754 и передаются на управляющее устройства Класса 1:

Байт n		Байт n+1		Байт n+2		Байт n+3	
Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Знак	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1
	2^0	2^{-1}	2^{-2}	2^{-3}	2^{-4}	2^{-5}	2^{-6}
	2^{-7}	2^{-8}	2^{-9}	2^{-10}	2^{-11}	2^{-12}	2^{-13}
	2^{-14}	2^{-15}	2^{-16}	...	2^{-23}		
Экспоненты				Мантисса			

$$\text{Формула} = (-1)^{\text{знак}} * 2^{(\text{экспонента} - 127)} * (1 + \text{мантисса})$$

Пример:

$$40\text{ F0 00 00 hex} = 0100\ 0000\ 1111\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ 0000\ \text{двоичный}$$

$$\text{Параметр} = (-1)^0 * 2^{(129-127)} * (1 + 2^{-1} + 2^{-2} + 2^{-3})$$

$$= 1 * 2^2 * (1 + 0.5 + 0.25 + 0.125)$$

$$= 1 * 4 * 1.875 = 7.5$$

Блок-схема

Аналоговые параметры, передаваемые Promass 80 во время циклического информационного обмена:

- Массовый расход
- Объемный расход
- Плотность
- Температура
- Приведенный объемный расход
- Эталонная плотность
- Сумматор 1 и соответствующие управляющие параметры
- Параметр отображения
- Блок управления для особых функций производителя



Примечание:

- Promass 80 имеет четыре функциональных блоков аналоговых входов, которым можно присваивать необходимые технологические параметры.
- Сумматор 1 можно конфигурировать в различных комбинациях с помощью кнопок управления сумматором. Есть возможность конфигурировать только сумматор 1 или дополнительно интегрировать один или два блока управления, чтобы, например, обнулить сумматор 1 или прекратить суммирование.

Подробно процедура конфигурирования объясняется на стр. 54.

На блок-схеме показано, какие входные и выходные данные Promass 80 предлагает для циклического обмена данными.

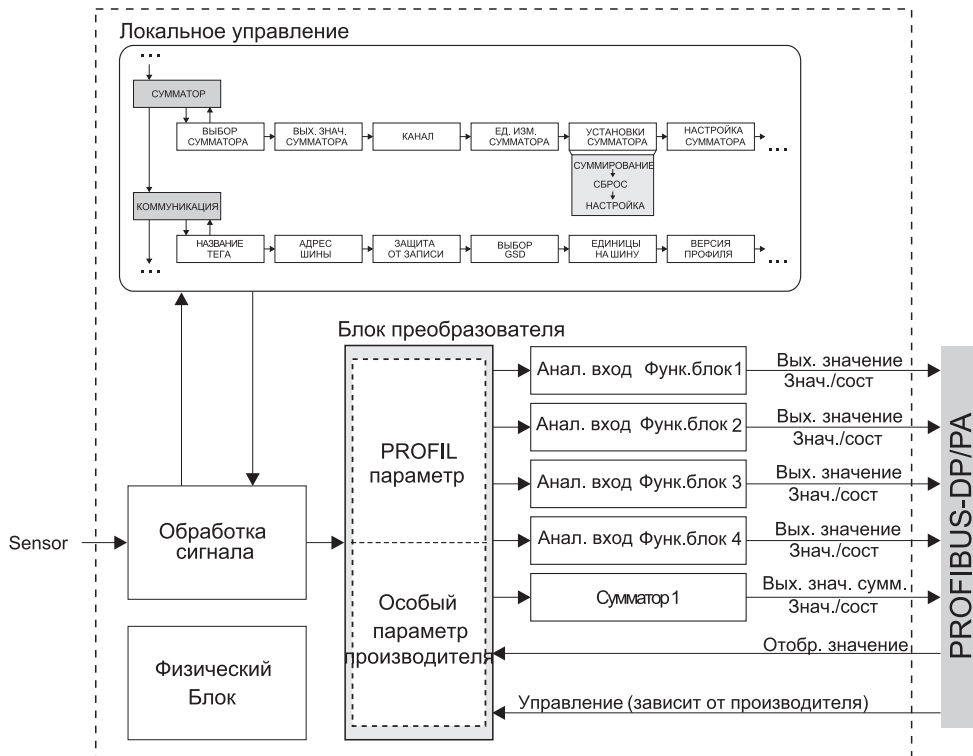


Рис. 28 Блок-схема для Promass 80 PROFIBUS PA Profile 3.0

Входные данные

К входным данным относятся:

Массовый расход, объемный расход, плотность, приведённый объемный расход, эталонная плотность, температура и сумматор 1.

Текущий измеряемый параметр может передаваться в систему автоматического управления с помощью этих измеряемых переменных.

Передача данных от Promass к системе автоматического управления

Назначение технологических параметров может при необходимости конфигурироваться. Если адресация приводится в действие автоматически с помощью программы конфигурации, численные значения входных и выходных байтов могут отклоняться от значений в следующей таблице.



Примечание!

- Конфигурация, показанная в следующей таблице задана на заводе-производителе. Она может быть изменена в зависимости от технологических условий.
- Соответствующие технологические параметры могут присваиваться функциональным блокам аналоговых входов посредством конфигурационной программы (управляющее устройство Класса 2), а именно с помощью параметра «Канал» V8H5 в матрице «Аналоговый вход 1 – 4».
- Возможны следующие установки:

CHANNEL = 277 → Массовый расход	заводская установка A1 1
CHANNEL = 273 → Объемный расход	заводская установка A1 2
CHANNEL = 281 → Плотность	заводская установка A1 3
CHANNEL = 285 → Температура	заводская установка A1 4
CHANNEL = 398 → Приведённый объемный расход	–
CHANNEL = 402 → Эталонная плотность	–

- Единицы измерения в таблице соответствуют заданным масштабам, в соответствии с которыми происходит циклический обмен данными.

- Измеренные параметры могут присваиваться сумматору с помощью параметра «Канал», локального дисплея или управляющего устройства Класса 2.
- Для сумматора возможны следующие установки:

CHANNEL = 0 → OFF	–
CHANNEL = 277 → Массовый расход	заводская установка
CHANNEL = 273 → Объёмный расход	–
CHANNEL = 398 → Приведённый объёмный расход	–

Параметр «Канал» более подробно описан в отдельном руководстве «Описание функций устройства».

Обзор входных данных:

Входной байт	Технологический параметр	Тип доступа	Комментарий/формат данных	Единицы - заводская установка
0, 1, 2, 3	Массовый расход	чтение	32-битное число с плавающей точкой (IEEE-754) Иллюстрация → Стр. 50	кг/с
4	Состояние массового расхода	чтение	Код состояния → Стр. 60	–
5, 6, 7, 8	Объёмный расход	чтение	32-битное число с плавающей точкой (IEEE-754) Иллюстрация → Стр. 50	м ³ /ч
9	Состояние объёмного расхода	чтение	Код состояния → Стр. 60	–
10, 11, 12, 13	Плотность	чтение	32-битное число с плавающей точкой (IEEE-754) Иллюстрация → Стр. 50	кг/л
14	Состояние плотности	чтение	Код состояния → Стр. 60	–
15, 16, 17, 18	Температура	чтение	32-битное число с плавающей точкой (IEEE-754) Иллюстрация → Стр. 50	К
19	Состояние температуры	чтение	Код состояния → Стр. 60	–
20, 21, 22, 23	Сумматор 1	чтение	32-битное число с плавающей точкой (IEEE-754) Иллюстрация → Стр. 50	м ³ , кг или Нм ³
24	Состояние сумматора 1	чтение	Код состояния → Стр. 60	–

Отображение выходных данных на дисплее

Параметр отображения позволяет оператору передать измеряемый параметр, вычисленный в системе автоматического управления, непосредственно на Promass. Этот измеряемый параметр является параметром отображения, который может быть приписан строке 1 и строке 2 дисплея. Параметр отображения содержит 4 байта измеряемого параметра и 1 байт состояния.

Передача данных из системы автоматического управления в Promass (параметр отображения)

Выходной байт	Технологический параметр	Тип доступа	Комментарий/формат данных	Единицы - заводская установка
3, 4, 5, 6	Отображаемое значение	запись	32-битное число с плавающей точкой (IEEE-754) Иллюстрация → Стр. 50	ao
7	Состояние отображаемого значения	запись	—	—



Примечание!

Состояние можно вводить вручную и интерпретировать в соответствии с кодированием состояния в Спецификации Профила 3.0.

Пример:

В системе автоматического управления концентрация вычисляется в % $f_{\text{(температура/плотность)}}$. Состояние температуры и плотности передается с помощью двух циклических измеряемых параметров и может, следовательно, быть показанным с автоматической системе вместе с вычисленной концентрацией.

Управляющие переменные (выходные данные), зависящие от производителя

Promass 80 способен обрабатывать управляющие переменные (выходные данные) во время циклического информационного обмена, например, включение возврата положительного нуля. Ниже в таблице представлены управляющие переменные (выходные данные), передаваемые на Promass 80.

Передача данных из системы автоматического управления на Promass 80 (Управляющий блок).

Выходной байт	Технологический параметр	Тип доступа	Комментарий/формат данных	Единицы - заводская установка
8	Управляющая переменная	запись	Этот параметр зависит от конкретного производителя и может обрабатывать следующие управляющие переменные: 0 → 1: Зарезервирован 0 → 2: Вкл. возврата положит. нуля 0 → 3: Выкл. возврата положит. нуля 0 → 4: Регулировка нулевой точки 0 → 5-7: Зарезервирован 0 → 8: Однонаправлен. (режим измер.) 0 → 9: Двухнаправлен. (режим измер.)	-



Примечание:

Управляющая переменная может реализовываться с помощью циклического информационного обмена каждый раз, когда выходной байт меняется от "0" до другой битовой комбинации. Затем необходимо вернуть на "0", прежде чем реализовать другую управляющую переменную. Переход от любой битовой комбинации к "0" не будет оказывать никакого эффекта.

Управляющие переменные для сумматора 1 (выходные данные)

Эти функции обеспечивают управление Сумматором 1 с помощью системы автоматического управления.

Возможны следующие управляющие переменные: суммирование, обнуление, активирование предопределенного параметра, выравнивание, суммирование положительно направленного расхода, суммирование отрицательно направленного расхода и прекращение суммирования.

*Передача данных от системы автоматического управления к Promass 80
(Управляющие переменные сумматора)*

Выходной байт	Технологический параметр	Тип доступа	Комментарий/формат данных	Единицы - заводская установка
0	SET_TOT 1	запись запись запись	Следующие управляющие переменные могут вводиться в Сумматор 1 с помощью этих параметров. Управляющая переменная для SET_TOT: 0: Суммирование 1: Обнуление сумматора 2: Настройка сумматора	ao
1	MODE_TOT 1	запись запись запись	Управляющая переменная для MODE_TOT: 0: Баланс 1: Только положительное направление потока 2: Только отрицательное направление потока 3: Прекращение суммирования	—



Примечание:

- Управляющая переменная может реализовываться посредством циклического информационного обмена каждый раз, когда выходной байт переходит из одной битовой комбинации в любую другую битовую комбинацию. Для реализации управляющей переменной возврат в состояние “0” не требуется.
- Задать предопределенный параметр сумматора возможно только с помощью кнопок дисплея или посредством управляющего устройства Класса 2!

Пример SET_TOT и MODE_TOT:

Если управляющая переменная SET_TOT установлена на “1” (1 = Обнуление сумматора), значение сумматора будет установлено на “0”. Теперь значение будет суммироваться, начиная с “0”.

Если сумматор должен выводить параметр “0”, необходимо установить управляющую переменную MODE_TOT на “3” (3 = ПРЕКРАЩЕНИЕ суммирования). Теперь сумматор прекратит суммирование. Управляющая переменная SET_TOT может быть позднее установлена на “1” (1 = Обнуление сумматора).

Заводские уставки для циклических измеряемых переменных

Следующие измеряемые переменные конфигурируются в Promass 80 на заводе:

- Массовый расход → AI 1
- Объемный расход → AI 2
- Плотность → A3
- Температура → A4
- Сумматор 1 с управляющей переменной (SET_TOT и MODE_TOT)
- Отображение параметра (входной параметр)
- Управление (зависящий от конкретного производителя управляющий блок)

Если требуются не все измеряемые переменные, можно использовать заполнитель “EMPTY_MODULE” (0x00), который можно найти в файле GSD, чтобы деактивировать отдельные

измеряемые переменные, используя ПО конфигурирования управляющего устройства Класса 1. Примеры конфигурации см. на стр. 55.



Примечание:

Активируйте только те информационные блоки, которые обрабатываются системой автоматического управления. Это позволяет улучшить пропускную способность сети PROFIBUS PA.

Появление на экране дисплея символа с двумя стрелками (изменение направлений) свидетельствует об установлении коммуникации Promass 80 с системой автоматического управления.



Внимание:

- При конфигурировании измеряемых переменных рекомендуется придерживаться следующей последовательности - AI1 – AI4, сумматор 1, параметр отображения и управление!
- Прибор обнуляется, как только в автоматической системе появляется новая конфигурация измеряемой переменной. Это достигается одним из следующих способов:
 - С помощью локального дисплея: HOME → SUPERVISION → Function SYSTEM RESET
 - Выключить и снова включить прибор.

Системные единицы измерений

Измеряемые параметры передаются в системных единицах, как описано в таблице на стр. 51, в систему автоматического управления во время циклического информационного обмена.

Если системная единица измеряемого параметра изменяется с помощью встроенных кнопок, это не оказывает незамедлительного эффекта на выходные сигналы блока AI (Блок аналогового входа) и, следовательно, не будет влиять на измеряемый параметр, передаваемый в систему автоматического управления.

Как только функция SET UNIT TO BUS активирована в группе COMMUNICATION → SET UNIT TO BUS, измененная системная единица измеряемого параметра будет передаваться в систему автоматического управления. Это можно также активировать с помощью управляющего устройства Класса 2.

Примеры конфигурации

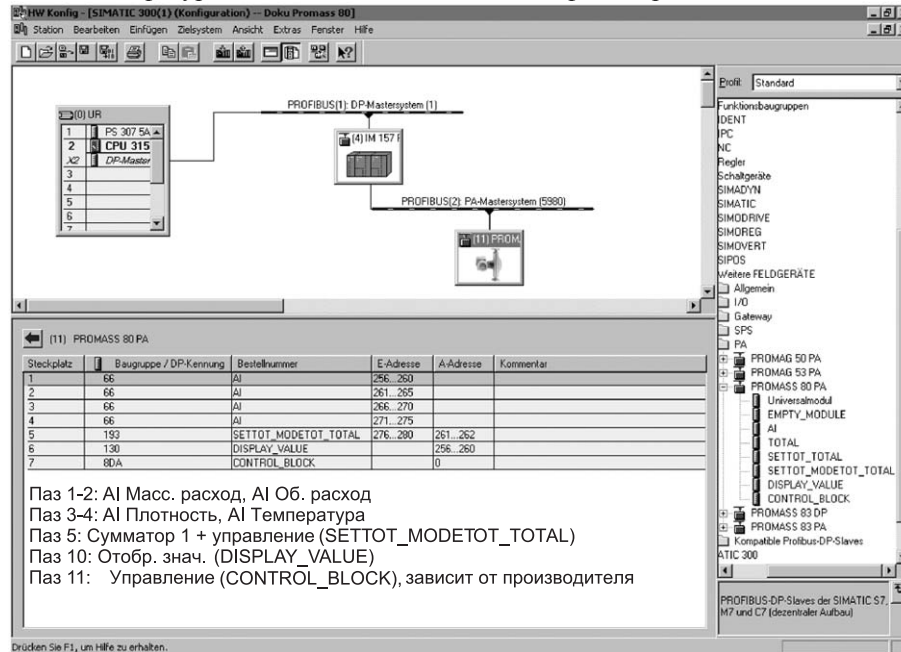
Конфигурация системы PROFIBUS-PA обычно выполняется следующим образом:

1. КИПиА устройства (Promass 80), подлежащие конфигурированию, интегрируются в программу конфигурирования системы автоматического управления посредством сети PROFIBUS-PA. Здесь используется файл GSD. Необходимые измеряемые параметры можно конфигурировать в автономном режиме ("off-line"), используя ПО конфигурации.
2. Теперь программируется пользовательская программа системы автоматического управления. С одной стороны, пользовательская программа управляет входными и выходными данными и, с другой стороны, определяет местоположение измеряемых параметров таким образом, чтобы они могли обрабатываться дальше. Дополнительный модуль конфигурации измеряемых параметров используется, когда системы автоматического управления не поддерживают формат с плавающей точкой IEEE-754. Кроме того, может потребоваться изменить байтовую последовательность (байтовая перекачка) в зависимости от типа управления данными, применяемого в системе автоматического управления (формат с прямым или обратным порядком байтов).
3. По завершении конфигурирования информация поступает в систему автоматического управления в виде бинарного файла.
4. Теперь можно запустить систему. Система автоматического управления будет устанавливать подключение к конфигурированным приборам. Параметры прибора, соответствующие процессу, теперь могут быть конфигурированы с помощью управляющего устройства Класса 2.

6.3.2 Примеры конфигурации с Simatic S7 HW-Konfig

Пример 1:

Полная конфигурация с помощью особого GSD-файла производителя:

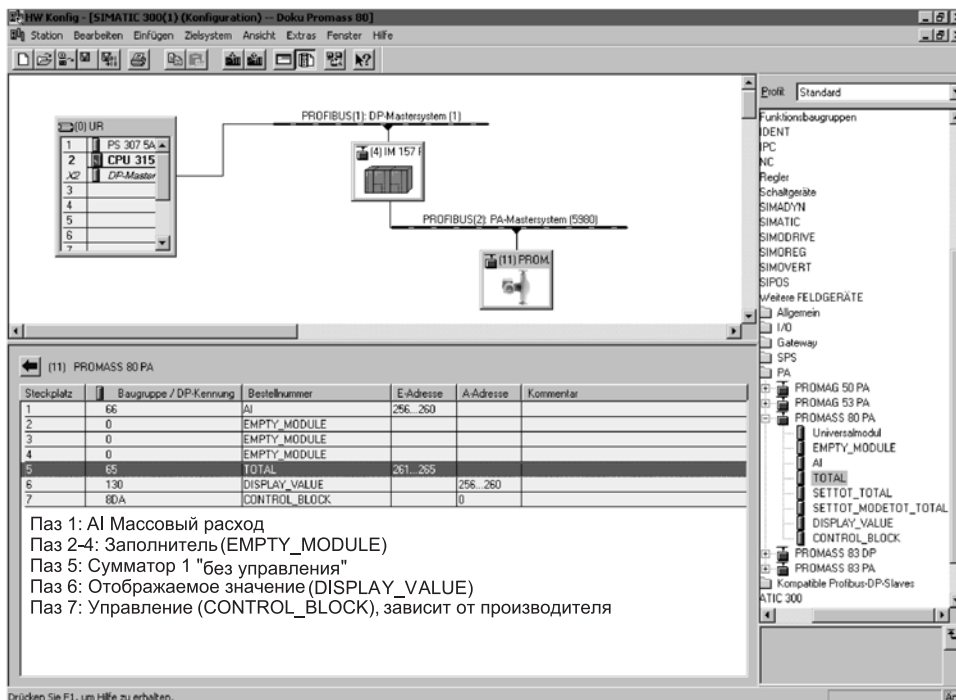


Этот вид конфигурации активирует все информационные блоки, поддерживаемые Promass 80. Значение SET_TOT и MODE_TOT см. на стр. 54.

Данные конфигурации							
Длина байта (вход)	Длина байта (выход)	Блоки данных	Состояние	Тип доступа	GSD назначение блока	GSD расшир. идентиф. блока	GSD станд. идентиф. блока
0 - 4	-	Массовый расход + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5 - 9	-	Объемный расход + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
10 - 14	-	Плотность + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
15 - 19	-	Температура + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
20 - 24	0 + 1	Сумматор 1+ Состояние + Управляющая переменная	активный	чтение + запись	SETTOT_M ODETOT_ TOTAL	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85
-	2 - 6	Отображаемое значение	активный	запись	DISPLAY_ VALUE	0x82, 0x84, 0x08, 0x05	0xA4
-	7	Управляющая переменная	активный	запись	CONTROL_ BLOCK	0x20	0x20

Пример 2:

Замена измеряемых переменных заполнителями (EMPTY_MODULE) с помощью особого GSD-файла производителя:



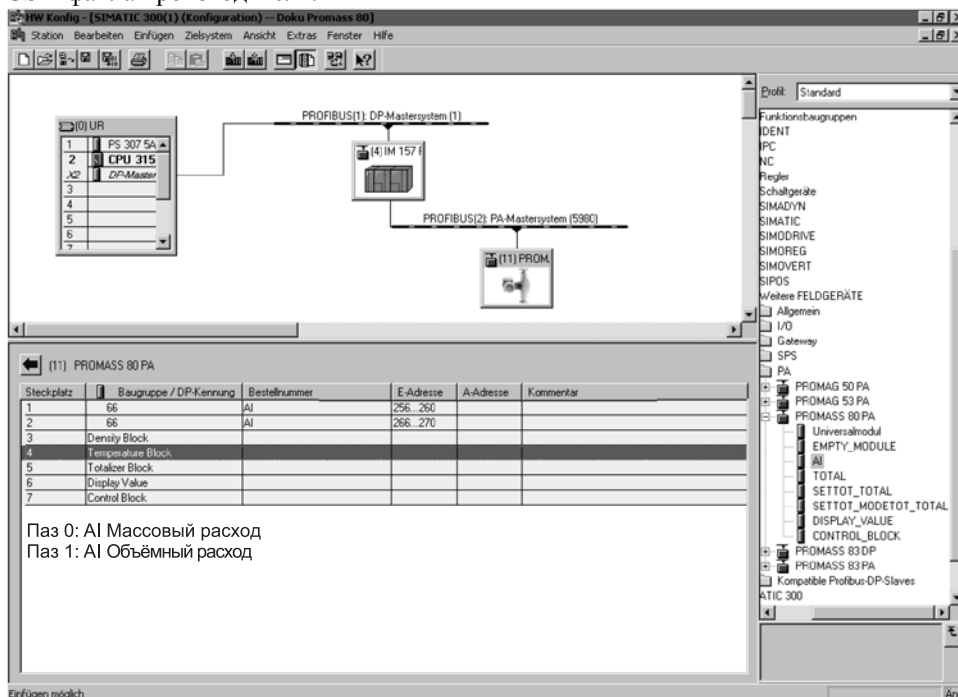
Этот вид конфигурации активирует массовый расход, сумматор 1, параметр отображения и зависящие от конкретного производителя управляющие переменные.

Сумматор конфигурируется "без управляющих переменных". В этом примере он обеспечивает измеряемый параметр и не может управляться. Обнулить или остановить сумматор невозможно.

Данные конфигурации							
Длина байта (вход)	Длина байта (выход)	Блоки данных	Состояние	Тип доступа	GSD назначение блока	GSD расшир. идентиф. блока	GSD станд. идентиф. блока
0 - 4	—	Массовый расход + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
—	—	Заполнитель	неактивный	—	EMPTY_MODULE	0x00	0x00
—	—	Заполнитель	неактивный	—	EMPTY_MODULE	0x00	0x00
—	—	Заполнитель	неактивный	—	EMPTY_MODULE	0x00	0x00
5 - 9	—	Сумматор 1 + Состояние	активный	чтение	SETTOT_M ODETOT_ TOTAL	0x41, 0x84, 0x85	0x41, 0x84, 0x85
—	0 - 4	Отображаемое значение + Состояние	активный	запись	DISPLAY_VALUE	0x82, 0x84, 0x08, 0x05	0xA4
—	5	Управляющая переменная	активный	запись	CONTROL_BLOCK	0x20	0x20

Пример 3:

Конфигурация измеряемых параметров без заполнителей (EMPTY_MODULE) с помощью особого GSD-файла производителя:



При данной конфигурации передается массовый расход и объемный расход.



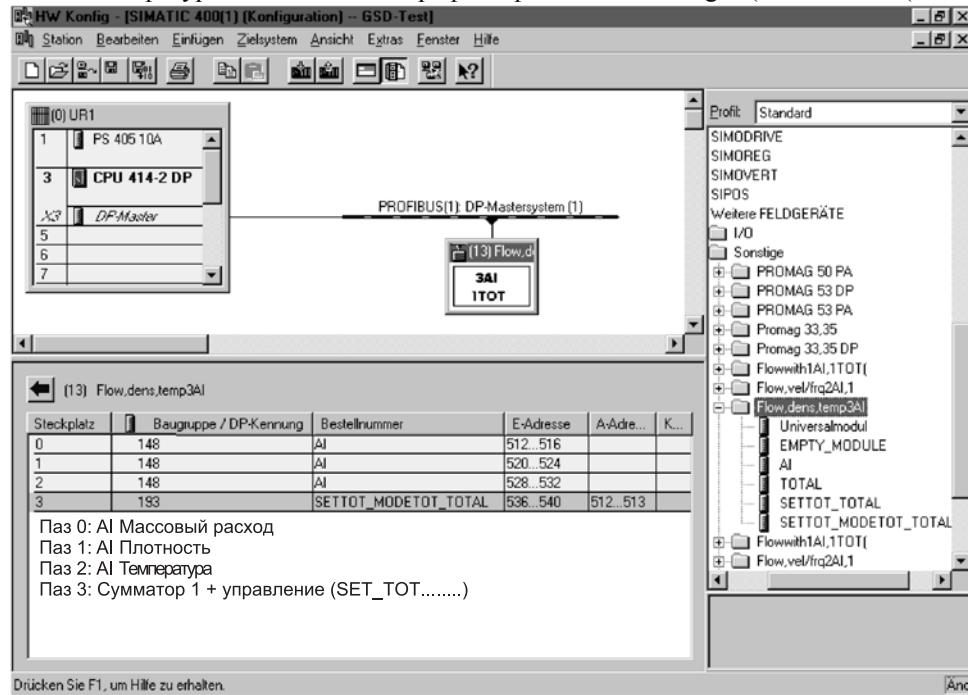
Примечание:

Если дополнительные измеряемые параметры не требуются, заменители отменяются. Это применяется, если не используются управляющие блоки (зависящие от конкретного производителя).

Данные конфигурации							
Длина байта (вход)	Длина байта (выход)	Блоки данных	Состояние	Тип доступа	GSD назначение блока	GSD расшир. идентиф. блока	GSD станд. идентиф. блока
0 - 4	—	Массовый расход + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94
5 - 9	—	Объемный расход + Состояние	активный	чтение	AI	0x42, 0x84, 0x08, 0x05	0x94

Пример 4:

Полная конфигурация с помощью профиля файла PA139740.gsd (IEC 61158-2 (MBP)).



При данной конфигурации передаётся массовый расход, плотность, температура и сумматор 1 + управляющие переменные.



Примечание:

Этот файл GSD содержит три блока AI и один блок Сумматора. Блоки AI всегда присваиваются следующим переменным: AI 1 = Массовый расход, AI 2 = Плотность, AI 3 = Температура. Это гарантирует, что измеряемые переменные согласуются с полевыми приборами других производителей.

Данные конфигурации							
Длина байта (вход)	Длина байта (выход)	Блоки данных	Состояние	Тип доступа	GSD назначение блока	GSD расшир. идентиф. блока	GSD станд. идентиф. блока
0 - 4	-	Массовый расход + Состояние	активный	чтение	AI	-	0x94
5 - 9	-	Плотность + Состояние	активный	чтение + запись	AI	-	0x94
10 - 14	-	Температура + Состояние	активный	чтение	AI	-	0x94
15 - 19	0...1	Сумматор 1+ Состояние + Управляющая переменная	активный	чтение + запись	SETTOT_MODETOT_TOTAL	-	0xC1, 0x81, 0x84, 0x85

Код состояния

Коды состояний, которые поддерживаются блоками AI (Аналоговый ввод), TOT (Сумматор) и параметром отображения, перечислены в следующей таблице.

Кодирование состояния соответствует “PROFIBUS-PA Профиль для Приборов управления процессами - Общие рекомендации” Версия 3.0:

Код состояния	Значение	Состояние устройства	Пределы
0x1C 0x1D 0x1E 0x1F	не работает	неисправное	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x10 0x11 0x12	ошибка сенсора ниже пределов сенсора выше пределов сенсора	неисправное	NO_LIMIT LOW_LIM HIG_LIM
0x0C 0x0D 0x0E 0x0F	ошибка устройства	неисправное	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x18	нет коммуникации	неисправное	NO_LIMIT
0x08 0x09 0x0A 0x0B	функциональный блок не доступен	неисправное	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x40 0x41 0x42 0x43	нехарактерное	неопределённое	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x44 0x45 0x46 0x47	последнее действующее значение	неопределённое	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x48 0x49 0x4A 0x4B	замещающий набор	неопределённое	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x4C 0x4D 0x4E 0x4F	параметры, которые не сохранились после обнуления параметров или прибора	неопределённое	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x50 0x51 0x52 0x53	неточное значение измерения сенсора	неопределённое	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x60 0x61 0x62 0x63	имитированный параметр	хорошее	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x80 0x81 0x82 0x83	измерительная система ОК	хорошее	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x84 0x85 0x86 0x87	изменение параметров	хорошее	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x8C 0x8D 0x8E 0x8F	критический аварийный сигнал: превышены аварийные пределы	хорошее	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST
0x88 0x89 0x8A 0x8B	предупреждение: ранний предел предупреждения превышен	хорошее	OK LOW_LIM HIG_LIM CONST

6.3.3 Время циклов

Обработка измеряемых параметров и передача данных приводятся в действие Promass в три этапа:

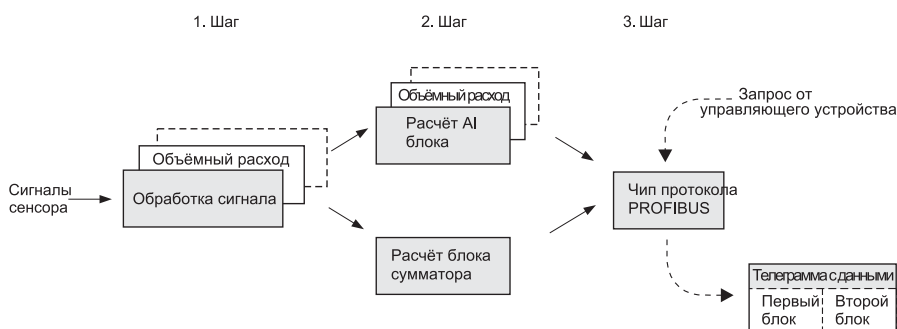


Рис. 29: Обработка измеряемых параметров с помощью Promass PROFIBUS

1-ый этап: Обработка данных

При обработке данных, измеряемые параметры - массовый расход, объемный расход, плотность и температура - вычисляются по сигналам датчика. Эти измеряемые параметры передаются на модуль ввода/вывода через равные промежутки времени каждые 20 мс.

2-ой этап: Расчет блока AI

Выходные параметры блока AI и сумматора вычисляются на основании измеряемой переменной, установленной при обработке измеряемых параметров (массовый расход и т. д.) и затем копируются в телеграмме цикличной передачи потока данных. Расчет блока AI осуществляется в течение максимум 50 мс на блок.



Примечание!

Каждое измерение включает только один блок AI или один блок сумматора. Блок AI или сумматора рассчитываются, если они активированы с помощью ПО конфигурации (см. стр. 54). Деактивирование параметров, которые не требуются в телеграмме цикличной передачи потока данных, будет улучшать реальные временные характеристики расходомера.

3-й этап: Чип протокола PROFIBUS

Телеграмма цикличной передачи потока данных передается на протокольный кристалл и, следуя запросу от управляющего устройства, посылается на него в соответствии со скоростью передачи данных (Рис. 30).

Пример синхронизации расчёта блоков и обработки сигналов

ProMass F
 4-активных блока: массовый расход, объёмный расход, приведённый объёмный расход и плотность
 Расчёт AI блока/расчёт блока сумматора: 50 мс на блок

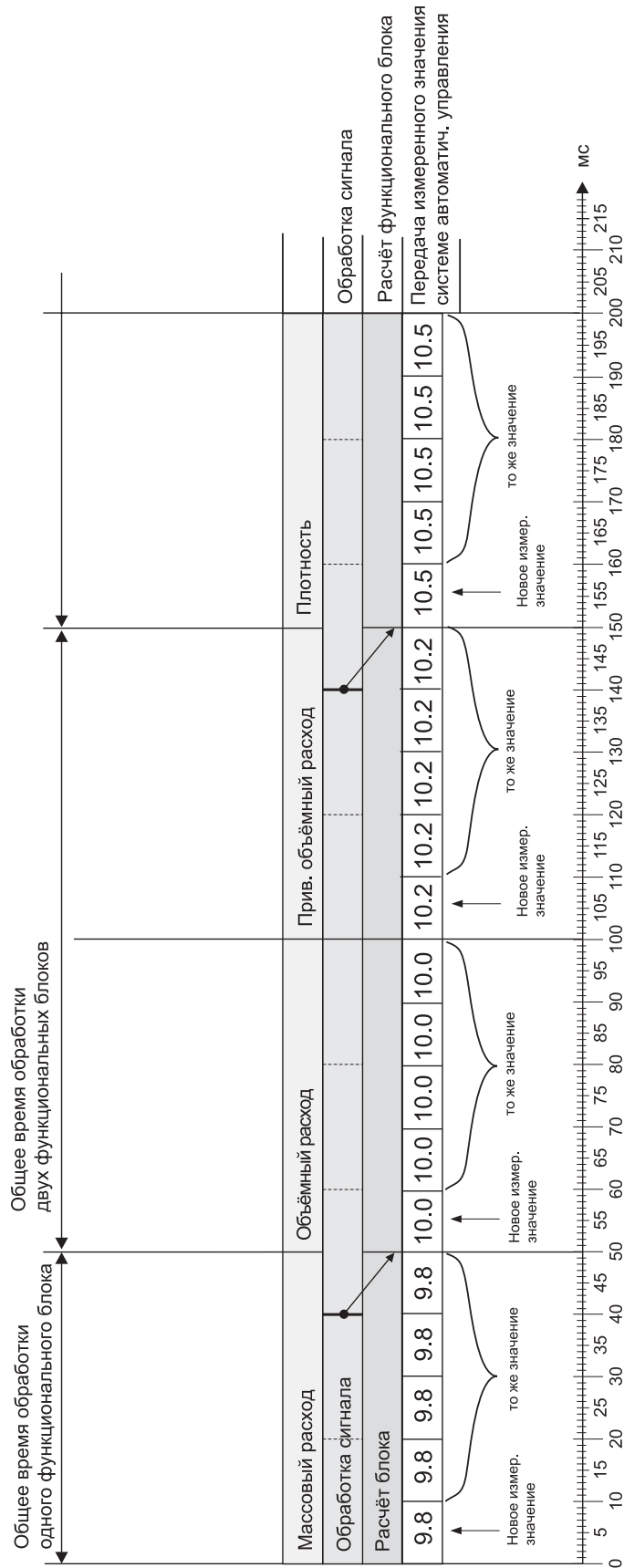


Рис. 30: Последовательность расчета блока и и обработка измеряемого параметра

6.4 Ввод в эксплуатацию в зависимости от применения

6.4.1 Меню Quick Setup "Пуск в эксплуатацию"

Если измерительный прибор оборудован встроенным дисплеем, все зависящие от конкретного прибора параметры, важные для стандартной операции измерения, можно просто и быстро конфигурировать, используя меню Quick Setup "Пуск в эксплуатацию" (Рис. 31).

Отдельные параметры и функции измерительных приборов, которые не имеют встроенного дисплея, должны конфигурироваться с помощью программы конфигурации.

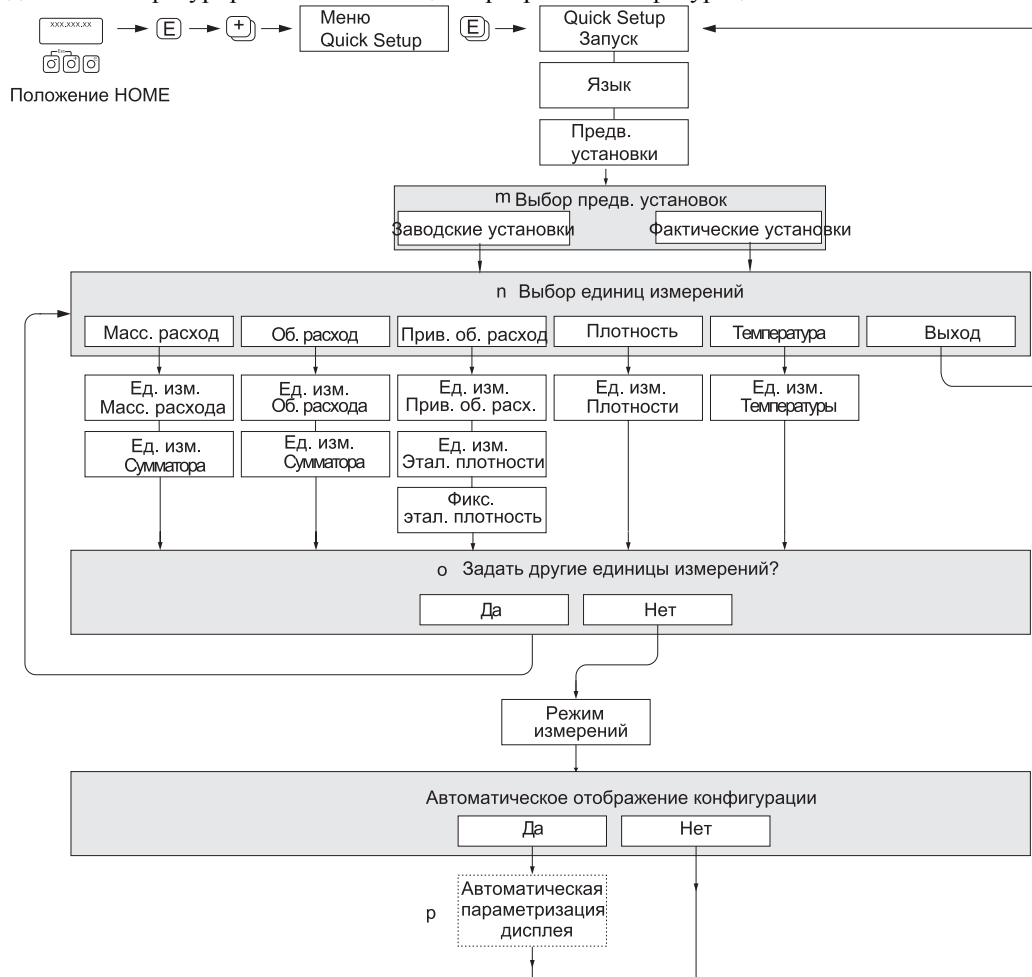


Рис. 31: Меню "QUICK SETUP COMMISSIONING" (только для устройств с локальным дисплеем)

- 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 Опция "автоматической параметризации дисплея" содержит следующие основные/заводские установки
 YES: строка 1 = массовый расход; строка 2 = сумматор 1;
 информационная строка = рабочие/системные условия
 NO: Существующие (выбранные) установки сохраняются.



Примечание!

Если при опросе параметров нажать клавишную комбинацию +/-, дисплей вернется к ячейке установки пуска в эксплуатацию (SETUP COMMISSIONING) (1002). Сохраненные параметры останутся действующими.

6.4.2 Коррекция нулевой точки

Все измерительные приборы Promass калибруются, используя современную технологию. Нулевая точка, полученная таким образом, наносится на паспортную табличку. Калибровка проводится при эталонных рабочих условиях (см.стр. 95). 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 (Рис. 32):
 - 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.



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 следующую функцию:
 - Локальный дисплей: HOME → E → + → PROCESS PARAMETER → ZERO POINT ADJUSTMENT
 - PROFIBUS интерфейс / программа конфигурации: Зависящий от конкретного производителя Блок преобразователя (PROMASS 80 PBUS) → Матрица “Sensor data” → ZERO POINT (V3H1)

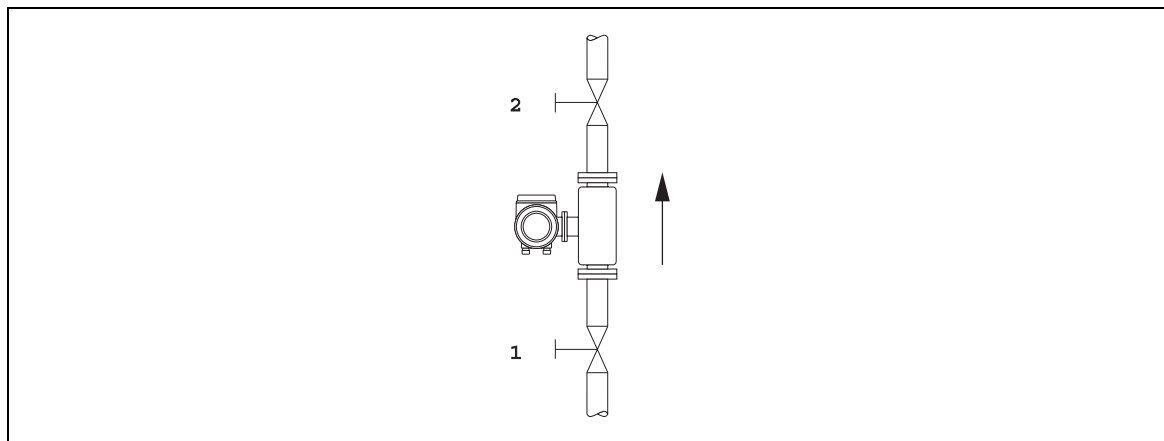


Рис. 32 Коррекция нулевой точки и отсечные клапаны



Примечание!

Регулировка нулевой точки выполняется следующим образом:

- с помощью программы конфигурации PROFIBUS в зависящем от конкретного производителя Блоке преобразователя (PROFIBUS 80 PBUS)
- с помощью локального дисплея (опция)

Выполнение коррекции нулевой точки (с помощью локального дисплея)

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. С помощью локального дисплея выбрать функцию ZEROPOINT ADJUSTMENT в матрице функций:

BASIC FUNCTION (G) → PROCESS PARAMETER (GIA) → ADJUSTMENT (648) → ZERO POINT ADJUST (6480). (ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ → ПАРАМЕТР ПРОЦЕССА → КОРРЕКЦИЯ → КОРРЕКЦИЯ НУЛЕВОЙ ТОЧКИ)

6. При нажатии клавиши + или -, Вы автоматически получаете подсказку ввести код доступа (если матрица функций не задействована).
7. Используйте клавиши + или -, для выбора START и нажмите E для подтверждения. Выберите YES в подсказке и снова нажмите E для подтверждения. Теперь можно приступить к коррекции нулевой точки.
 - При проведении коррекции на индикаторе в течение 30..60 с светится сообщение ZEROPOINT ADJUST RUNNING (выполняется коррекция нулевой точки).
 - Если расход в трубопроводе превышает 0.1 м/с, на индикаторе появится следующее сообщение об ошибке: ZERO ADJUST NOT POSSIBLE (коррекция невозможна).
 - По завершении коррекции нулевой точки на индикаторе снова появится ZERO ADJUST.
8. Возврат в положение HOME:
 - Нажать и удерживать клавишу Esc (+-) не более 3 секунд.
 - Дважды нажать и отпустить клавишу Esc(+-) .

Регулировка нулевой точки (с помощью программы конфигурации)

1. Эксплуатировать систему до тех пор пока не установятся рабочие условия.
2. Остановить расход ($v = 0$ м/с).
3. Проверить отсечные клапаны на течь.
4. Проверить величину рабочего давления.
5. Открыть программу конфигурации, затем Физический блок.
6. Проверить деактивирована ли защита от записи программных и аппаратных средств:
 - ПО → WRITE LOCKING (V3H0), деактивировано = 2457, активировано = 0
 - Аппарат. ср-ва → HW WRITE PROTECT (V3H1), деактивировано = 0, активировано = 1
 При необходимости деактивировать защиту от записи → стр. 44
7. Открыть зависящий от конкретного производителя Блок преобразователя (PROMASS 80 PBUS).
8. Включить уровень программирования:
 - Ввести код пуска в параметре "ACCESS CODE (V2H0)" (заводская уставка = 80).
 - Теперь "DEF. PRIVATE CODE" отображается в параметре "STATUS ACCESS (V2H2)".
9. Приступить к регулировке нулевой точки:
 - Выбрать уставку "START" в функции матрицы прибора "ZERO POINT ADJUSTMENT (V5H0)".
 - Начать регулировку, послав эту уставку на полевой прибор. Если скорость жидкости превышает 0.1 м/с, появится сообщение об ошибке "ADJUST ZERO FAIL." в матрице Service&Analysis / функции "CURR. SYS. CONDITION (V0H0)".
10. Закрыть программу конфигурации.

6.4.3 Подстройка по плотности

Точность в определении плотности жидкости оказывает непосредственное влияние на вычисление объемного расхода. Поэтому регулировка плотности необходима при определенных обстоятельствах:

- 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.

Коррекция плотности по 1 точке (с помощью локального дисплея):



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).

Выполнение регулировки плотности по 1 точке (с помощью программы конфигурации □)**Внимание:**

- Регулировка плотности на рабочем месте может выполняться только в том случае, если пользователь располагает достаточной информацией, полученной для образца, подвергнутого подробным лабораторным анализам.
- Заданная величина плотности, указанная в этом методе, 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.
- Регулировка плотности изменит заводские калибровочные значения плотности или калибровочные значения, установленные сервисной службой.

1. Заполнить датчик жидкостью. Убедитесь, что измерительная труба полностью заполнена и что в жидкости отсутствуют пузырьки газа.
2. Выждать, пока разность температур между жидкостью и измерительной трубой не выровняется. Время выравнивания зависит от жидкости и уровня температуры.
3. Открыть программу конфигурации и затем Физический блок.
4. Проверить деактивирована ли защита по записи программных и аппаратных средствах:
 - ПО → WRITE LOCKING (V3H0), деактивировано = 2457, активировано = 0
 - Аппарат. ср-ва → HW WRITE PROTEC (V3H1), деактивировано = 0, активировано = 1При необходимости деактивировать защиту по записи → стр. 44
5. Открыть зависящий от конкретного производителя Блок преобразователя (PROMASS 80 PBUS).
6. Включить уровень программирования:
 - Ввести код доступа в параметре “ACCESS CODE (V2H0)” (заводская уставка = 80).
 - “DEF. PRIVATE CODE” будет отображаться в параметре “STATUS ACCESS (V2H2)”.
7. Ввести заданную величину плотности, необходимую в параметре “DENSITY SET VALUE (V5H1)” (входной диапазон = фактическая величина плотности $\pm 10\%$). Послать эту величину на полевой прибор.
8. Выбрать уставку “START” в параметре “MEASURE FLUID (V5H2)” и послать эту уставку на КИПиА устройство. Теперь Promass измеряет текущую величину плотности (фактическая величина плотности) в течение примерно 10 секунд.
9. Выбрать уставку “START” в параметре “DENSITY ADJUST (V5H3)”. Приступить к регулировке нулевой плотности, послав эту уставку на КИПиА устройство. Promass сравнивает заданную величину плотности с фактической величиной плотности жидкости и вычисляет новые коэффициенты плотности.
10. Если регулировка плотности прошла не так, как хотелось, можно выбрать параметр “RESTORE ORIGINAL (V5H4)” для повторного активирования коэффициентов плотности по умолчанию.
11. Закрыть программу конфигурации.

6.5 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 (кроме Promass E).



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:

- 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.

6.6 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.

6.6.1 HistoROM/S-DAT (Сенсорный датчик-DAT)

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 для расходомера Proline Promass 80 PROFIBUS PA 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.

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). → Стр. 70.

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 PROFIBUS PA	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	83XXX - 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 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"> - Ввод в эксплуатацию, анализ техобслуживания - Конфигурирование измерительных устройств - Функции обслуживания - Визуализация технологических данных - Устранение неисправностей - Доступ к проверке данных и обновлению ПО имитатора расхода “FieldCheck”. <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: www.endress.com
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.



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.

Проверка дисплея	
Отсутствует изображение на дисплее и нет выходных сигналов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте питание → Разъемы 1, 2 2. Проверьте сетевой предохранитель → стр. 89 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 3. Неисправна измерительная электроника → заказать запчасти → Стр. 84.
Отсутствует изображение на дисплее, но выходные сигналы регистрируются	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте правильность установки плоского кабельного соединителя дисплейного модуля на плате усилителя → Стр. 86/88 2. Неисправен модуль дисплея → закажите запчасти → Стр. 84 3. Неисправна измерительная электроника → закажите запчасти → Стр. 84
Отображаемый текст на дисплее на иностранном языке.	Отключите питание. Нажмите и удерживайте обе кнопки +/- и включите расходомер. На дисплее появится текст на английском языке (по умолчанию), который будет иметь максимальную контрастность.



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"> - Тип ошибки: S = системная ошибка; P = технологическая ошибка - Тип сообщения об ошибке: ⚡ = сообщение о неисправности; ! = уведомительное сообщение - FLUID INHOM. = обозначение типа ошибки, например, жидкость неоднородна - 03:00:05 = продолжительность присутствия ошибки в часах/минутах/секундах - #401 = Номер ошибки 	
<p> Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ознакомьтесь с информацией на стр. 38 ▪ Система определяет имитации и положительный возврат к нулю как системные ошибки, но отображает их в виде уведомительных сообщений. 	



Ошибка подключения к системе управления	
Отсутствует связь между системой управления и устройством. Проверьте следующее:	
Проверить напряжение питания преобразователя	Проверить напряжение питания → клемма 1/2
Предохранитель прибора	Проверить предохранитель прибора → стр. 89 85...260 В перем. тока: 0.8 А с задержкой срабатывания / 250 В 20...55 В перем. тока и 16...62 В пост. тока: 2 А с задержкой / 250 В
Подключение Fieldbus	Проверьте линии передачи данных
Разъем Fieldbus (только PROFIBUS PA)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить адресацию контактных штырьков/проводки → стр. 33 ▪ Проверить соединение между разъемом и портом Fieldbus. Правильно ли затянуто кольцо муфты?
Напряжение Fieldbus (только PROFIBUS PA)	Убедиться, что на клеммах 26/27 шины мин. напряжение 9 В пост. тока. Допустимый диапазон: 9 ... 32 В пост. тока
Структура сети	Проверить допустимую длину шины Fieldbus и количество ответвлений → стр. 25
Базовый ток (только PROFIBUS PA)	Базовый ток должен составлять минимум 11 А.
Адрес шины	Проверить адрес шины: Убедитесь, что адреса не дублируются!

Оконечные нагрузки (только PROFIBUS PA)	Правильно ли заканчивается сеть PROFIBUS? Каждый сегмент шины должен заканчиваться оконечной нагрузкой по обоим концам (начало и конец). В противном случае на связь могут оказывать влияние помехи.
Энергопотребление и предельный ток питания (только PROFIBUS PA)	Проверить расход тока для сегментов шины: Расход тока сегментом шины (= суммарный базовый ток всех станций Fieldbus) не должен превышать макс. допустимый ток питания источника питания Fieldbus.



Сообщения о системных и технологических ошибках

Системные или технологические ошибки, случающиеся при вводе эксплуатацию или во время работы могут отображаться на локальном дисплее или в рабочей программе (стр. 74).



Другие ошибки (без сообщений об ошибках)

Возникли другие ошибки.	Диагностика и устранение → см. стр. 83
-------------------------	--

9.2 Системные и технологические ошибки

Общая информация

Измерительный прибор разделяет системные и технологические ошибки на ошибки двух типов, которым присваиваются соответствующие сообщения о неисправности, имеющие разный вес.

Сообщение об ошибке типа "Сообщение о неисправности".

- При появлении этого сообщения измерение немедленно прерывается или прекращается!
- Представление по PROFIBUS → Fault signals будет сообщаться блоку функций нижнего уровня или системе управления установкой состояния в "BAD".
- Локальный дисплей → Появляется мерцающий знак (⚡).

Сообщение об ошибке типа "Уведомительное сообщение".

- Несмотря на это сообщение нормальный режим измерений продолжается!
- Представление по PROFIBUS → Notice messages будет сообщаться следующему блоку функций или системе управления установкой состояния соответствующего технологического параметра в "UNCERTAIN".
- Локальный дисплей → Появляется мерцающий восклицательный знак (!).

Серьезные системные ошибки, например, дефекты электронного блока, всегда классифицируются и отображаются как "Сообщение о неисправности" измерительного прибора. С другой стороны, имитации и положительный возврат к нулю классифицируются как "Уведомительные сообщения".

Сообщения об ошибках в программе конфигурации (управляющее устройство Класса 2) → см. таблицу

В Promass 80 системные/технологические ошибки распознаются и сообщаются в Блок преобразователя и Блок аналогового входа. В нижеприведенной таблице приведен перечень сообщений о состоянии прибора относительно Блоков аналогового ввода (PROFIBUS Profile 3.0), а также дано описание сообщений о возможном состоянии прибора на дисплее (измеряемый параметр Q = величине измеряемого параметр).

Сообщения об ошибках на экране дисплея → см. таблицу

Сообщение о состоянии прибора Диагностическое сообщение (Система управления)	Сообщение о состоянии устройства (Дисплей)	№	Начальное состояние Блока аналогового ввода / Блока сумматора	Измеряемый параметр Q / Подсостояние/ пределы авар. сигнал.	Причина/решение
Ошибка ROM / RAM	S: CRITICAL FAIL ⚡: #001	1	Ошибка устройства	BAD 0x0F постоянные	<i>Причина:</i> Ошибка ROM/RAM. Ошибка при доступе к программной памяти (ROM) или памяти с произвольной выборкой (RAM) процессора. <i>Решение:</i> Замените плату усилителя. Запасные части см. на стр. 84
Усилитель: Неисправно ЭСППЗУ	S: AMP HW EEPROM ⚡: #011	11	Ошибка устройства	BAD 0x0F постоянные	<i>Причина:</i> Усилитель с неисправным ЭСППЗУ <i>Решение:</i> Замените плату усилителя. Запасные части см. на стр. 84
Усилитель: Ошибка доступа к данным в ЭСППЗУ	S: AMP SW EEPROM ⚡: #012	12	Ошибка устройства	BAD 0x0F постоянные	<i>Причина:</i> Ошибка при доступе к данным ЭСППЗУ измеряющего усилителя <i>Решение:</i> Осуществите «теплую перезагрузку»

					(= запустите измерительную систему без отсоединения от сети). <ul style="list-style-type: none"> ▪ PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Сервис и анализ (V0H2) ▪ Локальный дисплей: КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → ЭКСПЛУАТАЦИЯ → ПЕРЕЗАПУСК СИСТЕМЫ (→ ПЕРЕЗАПУСК)
S-DAT неисправен / S-DAT не установлен	S: SENSOR HW DAT ⚡: #031	31	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> 1. S-DAT некорректно установлен на плату усилителя (или отсутствует) 2. S-DAT неисправен
Данные S-DAT некорректны	S: SENSOR SW DAT ⚡: #032	32	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Решение:</i> 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.
Усилитель и плата ввода/вывода имеют частичную совместимость	S: A/C COM-PATIB ⚡: #121	121	Ошибка устройства	BAD 0x0F постоянные	<i>Причина:</i> Системная ошибка. Ввиду различных версий ПО плата ввода/вывода и усилитель совместимы только частично (возможно ограничение функциональности)  Примечание! • Данное сообщение указывается только в истории ошибок. • На дисплее ничего не отображается. <i>Решение:</i> 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. Запасные части см. на стр. 84
Ошибка связи	S: COMMUNICAT. I/O ⚡: #261	261	Отсутствует связь	BAD 0x18 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Системная ошибка. Ошибка связи. Отсутствует обмен данными между усилителем и платой I/O, или ошибка внутренней передачи данных. <i>Решение:</i> Проверьте правильность установки электронных панелей на держателях.
Предел частоты 1 Предел частоты 2	S: FREQ. LIM ⚡: # 379/ 380	379 380	Ошибка устройства	BAD 0x0F постоянные	<i>Причина:</i> Частота колебания измерительной трубки за пределами разрешенного диапазона. <i>Причины:</i> – Поврежденная измерительная трубка – Сенсор неисправен или поврежден

					<i>Решение:</i> Обратитесь в сервисную службу E+H.
Мин. темп. жидкости	S: FLUIDTEMP. MIN. ⚡: # 381	381	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Датчик температуры на измерительной трубке возможно неисправен. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+H, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя № 9 и № 10 → Стр. 27
Макс. темп. жидкости	S: FLUIDTEMP. MAX. ⚡: # 382	382	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Датчик температуры на измерительной трубке возможно неисправен. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+H, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя № 9 и № 10 → Стр. 27
Мин. темп. жидк.-носителя	S: CARR.TEMP. MIN ⚡: # 383	383	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Датчик температуры на несущей трубе возможно неисправен. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+H, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя №№ 11 и 12 → Стр. 27
Макс. темп. жидк.-носителя	S: CARR.TEMP. MAX ⚡: # 384	384	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Датчик температуры на несущей трубе возможно неисправен. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+H, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители

					датчика и преобразователя №№ 11 и 12 → Стр. 27
Входной сенсор неисправен	S: INL.SENS.DEF . ⚡: # 385	385	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Одна из генераторных катушек измерительной трубки (на входе или выходе) возможно неисправна. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+N, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя №№ 4,5,6,7 → Стр. 27
Выходной сенсор неисправен	S: OUTL.SENS.DEF. ⚡: # 386	386	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Одна из генераторных катушек измерительной трубки (на входе или выходе) возможно неисправна. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+N, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя №№ 4,5,6,7 → Стр. 27
Превышение асимметрии сенсора	S: SEN.ASY.EXC EED ⚡: # 387	387	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Одна из генераторных катушек измерительной трубки (на входе или выходе) возможно неисправна. <i>Решение:</i> Прежде чем обращаться в сервисную службу E+N, следует проверить следующие электрические соединения: – Убедитесь, что вывод сигнального кабеля датчика правильно установлен на плате усилителя. → Стр. 86, 88 – Дистанционное исполнение: Проверьте концевые соединители датчика и преобразователя №№ 4,5,6,7 → Стр. 27
Ошибка усилителя	S: AMP. FAULT ⚡: # 388 /389/390	388 389 390	Ошибка устройства	BAD 0x0F постоянные	<i>Причина:</i> Одна из генераторных катушек измерительной трубки (на входе или выходе) возможно неисправна. <i>Решение:</i> Обратитесь в сервисную службу E+N.
Загружается новое ПО усилителя	S: SW.- UPDATE.ACT. !: #501	501	Замещающая установка (Замещающее значение)	UNCERTAIN 0x48 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Идет обновление ПО усилителя или коммуникационного модуля (ввода/вывода). Другие функции в


			безопасного состояния)		данный момент невозможны. <i>Решение:</i> Подождите завершения процедуры обновления. Перезапуск прибора произойдет автоматически.
Активна загрузка/выгрузка данных устройства	S: UP-DOWNLOAD ACT. !: #502	502	Замещающая установка (Замещающее значение безопасного состояния)	UNCERTAIN 0x48 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Идет загрузка/выгрузка данных устройства при помощи программы конфигурации. Другие функции в данный момент невозможны. <i>Решение:</i> Дождитесь завершения процедуры.
Амплитуда колебаний слишком низкая	S: OSC. AMP. LIMIT ⚡: # 586	586	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Свойства жидкости не позволяют продолжать измерения. <i>Причины:</i> – Сверхвысокая вязкость – Рабочая жидкость крайне неоднородна (содержание газа или твердых веществ) <i>Решение:</i> Измените или улучшите рабочие условия.
Колебания не возможны	S: TUBE OSC. NOT ⚡: # 587	587	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Экстремальные рабочие условия. Измерительная система не может быть запущена. <i>Решение:</i> Измените или улучшите рабочие условия.
Снижение усиления не возможно	S: GAIN RED.IMPOS ⚡: # 588	588	Ошибка сенсора	BAD 0x10 пределы отсутствуют	<i>Причина:</i> Перегрузка внутреннего цифроаналогового преобразователя. Продолжение измерений более невозможно! <i>Причины:</i> – Кавитация – Экстремальные скачки давления – Высокая скорость потока газа <i>Решение:</i> Измените или улучшите рабочие условия, например, уменьшите скорость потока.
Активен положительный возврат к нулю	S. POS. ZERO-RETURN !: #601	601	Преобразование сенсора неточное (измеренное значение сенсора неточное)	UNCERTAIN 0x53 постоянные	<i>Причина:</i> Системная ошибка. Срабатывает положительный возврат к нулю <i>Решение:</i> Отключите положительный возврат к нулю: ▪ PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Матрица устройства (V8H3) ▪ Локальный дисплей: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ → СИСТЕМНЫЙ ПАРАМЕТР →

					КОНФИГУРАЦИЯ → ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ ВОЗВРАТ К НУЛЮ (→ ВЫКЛ)
Активна имитация безопасного режима	S: SIM.FAILSAFE !: # 691	691	Замещающая установка	UNCERTAIN 0x48 – 0x4B высокие/низкие пределы	<i>Причина:</i> Системная ошибка. Активна имитация реакции на ошибку. <i>Решение:</i> Отключите имитацию: ▪ PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Сервис и Анализ (V4H2) ▪ Локальный дисплей: КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → ЭКСПЛУАТАЦИЯ → ИМИТАЦИЯ БЕЗОПАСНОГО РЕЖИМА (→ ВЫКЛ)
Активна имитация измер. значения	S: SIM.MEASUR AND !: #692	692	Значение имитации (значение, заданное вручную)	UNCERTAIN 0x60 – 0x63 высокие/низкие пределы	<i>Причина:</i> Системная ошибка. Активна имитация <i>Решение:</i> Отключите имитацию ▪ PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Сервис и Анализ (V4H0) ▪ Локальный дисплей: КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → ЭКСПЛУАТАЦИЯ → ИМИТАЦИЯ ИЗМЕР. ВЕЛИЧИНЫ (→ ВЫКЛ)
Тестирование устройства с помощью Fieldcheck	S: DEV. TEST AKT. !: # 698	698	Значение имитации	UNCERTAIN 0x60 – 0x63 высокие/низкие пределы	<i>Причина:</i> Измерительное устройство проверяется на месте устройством для тестирования и имитации. <i>Решение:</i> -
Обнаружено опустошение трубы	P: EMPTY PIPE !: #700	700	Преобразование сенсора неточное (измеренное значение сенсора неточное)	UNCERTAIN 0x53 Постоянные	<i>Причина:</i> Плотность жидкости вне верхних или нижних предельных значений в функции “EPD” <i>Причины:</i> – Воздух в измерительной трубе – Измерительная труба заполнена частично <i>Решение:</i> 1. Убедитесь в отсутствии газа в технологической жидкости. 2. Адаптируйте верхнее и нижнее предельные значения в функции определения пустой трубы к текущим технологическим условиям. - PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Матрица устройства (V3H5) НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ EPD (V3H6) ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ EPD - Локальный дисплей: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

					→ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА→ ПАРАМЕТР EPD →ЗНАЧЕНИЕ ВЕРХНИЙ ПРЕДЕЛ EPD ИЛИ НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ EPD
Возбуждение слишком велико	P: EXC. CURR. LIM. !: # 701	701	Не характерное	UNCERTAIN 0x40 – 0x43 низкие/ высокие постоянные	<i>Причина:</i> Достигнута максимальная величина тока для генераторной катушки измерительной трубки, ввиду того, что некоторые характеристики технологической жидкости являются экстремальными, например, высокое содержание газа и примесей. Прибор продолжает работать правильно. <i>Решение:</i> Для увеличения давления в системе, в особенности 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, редукционный клапан или диафрагму за прибором.
Жидкость неоднородна	P: MEDIUM INHOM. !: # 702	702	Не характерное (неопределённое состояние)	UNCERTAIN 0x43 Постоянные	<i>Причина:</i> Управление частотой неустойчиво вследствие неоднородности технологической жидкости, например, включение газа или примесей. <i>Решение:</i> 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, редукционный клапан или диафрагму за прибором.
Предел шума канал 0	P: NOISE LIMIT CH0 !: # 703	703	Не характерное	UNCERTAIN 0x40 – 0x43 низкие/ высокие постоянные	<i>Причина:</i> Перегрузка внутреннего цифроаналогового преобразователя. <i>Причины:</i> – Кавитация – Чрезмерные импульсы давления – Высокая скорость расхода газа Дальнейшее проведение измерений возможно. <i>Решение:</i> Сменить или улучшить технологические условия, например, снизив скорость потока.
Предел шума	P: NOISE	704	Не характерное	UNCERTAIN	<i>Причина:</i>

канал 1	LIMIT CH1 !: # 704			0x40 – 0x43 низкие/ высокие постоянные	Перегрузка внутреннего цифроаналогового преобразователя. <i>Причины:</i> – Кавитация – Чрезмерные импульсы давления – Высокая скорость расхода газа Дальнейшее проведение измерений возможно. <i>Решение:</i> Сменить или улучшить технологические условия, например, снизив скорость потока.
Предел расхода	P: FLOW LIMIT \$: # 705	705	Не характерное (неопределённое состояние)	UNCERTAIN 0x42 высокие	<i>Причина:</i> Массовый расход слишком высок. Диапазон измерения электронного блока будет превышен. <i>Решение:</i> Уменьшите расход
Ошибка корректировки нулевой точки	P: ABJ. ZERO FAIL !: # 731	731	Не характерное	UNCERTAIN 0x43 постоянные	<i>Причина:</i> Коррекция нулевой точки невозможна или была отменена. <i>Решение:</i> Убедитесь, что коррекция нулевой точки выполняется только при "нулевом расходе" ($v = 0$ м/с) → Стр. 64
Отсутствует связь с усилителем	-	-	Ошибка устройства	BAD 0[0F постоянные	<i>Причина:</i> Ошибка связи. Отсутствует связь с усилителем. <i>Решение:</i> 1. Отключите и вновь включите электропитание. 2. Проверьте правильность подключение электронных панелей, см. стр. 86, 88.

9.3 Технологические ошибки без сообщений

Симптомы	Устранение
<p> Примечание! 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".</p>	
<p>Показания измеряемых величин нестабильны даже при стабильном расходе.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте жидкость на наличие пузырьков газа. 2. Увеличьте следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> - PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Матрица устройства → ДЕМПФИРОВАНИЕ РАСХОДА (V8H3) - Функциональный блок аналогового входа → ВРЕМЯ ПОДЪЁМА (V1H8) - Локальный дисплей: Положение НОМЕ → СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ → ДЕМПФИРОВАНИЕ РАСХОДА 3. Увеличьте значение для демпфирования дисплея: <ul style="list-style-type: none"> - PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Функции дисплея → ДЕМПФИРОВАНИЕ ДИСПЛЕЯ (V3H1) - Локальный дисплей: Положение НОМЕ → ФУНКЦИИ ДИСПЛЕЯ → ДЕМПФИРОВАНИЕ ДИСПЛЕЯ
<p>Показания измеряемых величин отображаются на экране дисплея даже при нулевом расходе и при заполненной измерительной трубе</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте жидкость на наличие пузырьков газа. 2. Введите значение для отсечки по нижнему пределу расхода или увеличьте его: <ul style="list-style-type: none"> - PROFIBUS: Зависящий от производителя блок преобразователя → Матрица устройства → ЗНАЧЕНИЕ ВКЛ ОТСЕЧКИ ПО НИЖНЕМУ ПРЕДЕЛУ РАСХОДА (V3H1) - Локальный дисплей: ПАРАМЕТРЫ ПРОЦЕССА → ЗНАЧЕНИЕ ВКЛ ОТСЕЧКИ ПО НИЖНЕМУ ПРЕДЕЛУ РАСХОДА
<p>Невозможно устранить неисправность, или возникает какая-либо иная неисправность, не описанная выше. В подобных ситуациях обращайтесь к представителю сервисной службы E+H</p>	<p>Существуют следующие способы решения подобных проблем:</p> <p>Обращение за помощью к специалистам E+H service. При обращении в нашу фирму за помощью необходимо подготовить следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Краткое описание неисправности; - Паспортная табличка: код заказа и серийный номер → стр. 9 <p>Возврат приборов в E+H Порядок отправки нуждающегося в ремонте или калибровке прибора в Endress+Hauser см. на стр. 8. Обязательно приложить заполненную форму "Указания по безопасности", отпечатанный бланк которой находится в конце настоящего Руководства по эксплуатации.</p> <p>Замена электронного модуля преобразователя Элементы измерительной электроники неисправны → Необходимо заказать запчасти → стр. 84</p>

9.4 Запасные части

В разделе 9.1 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 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

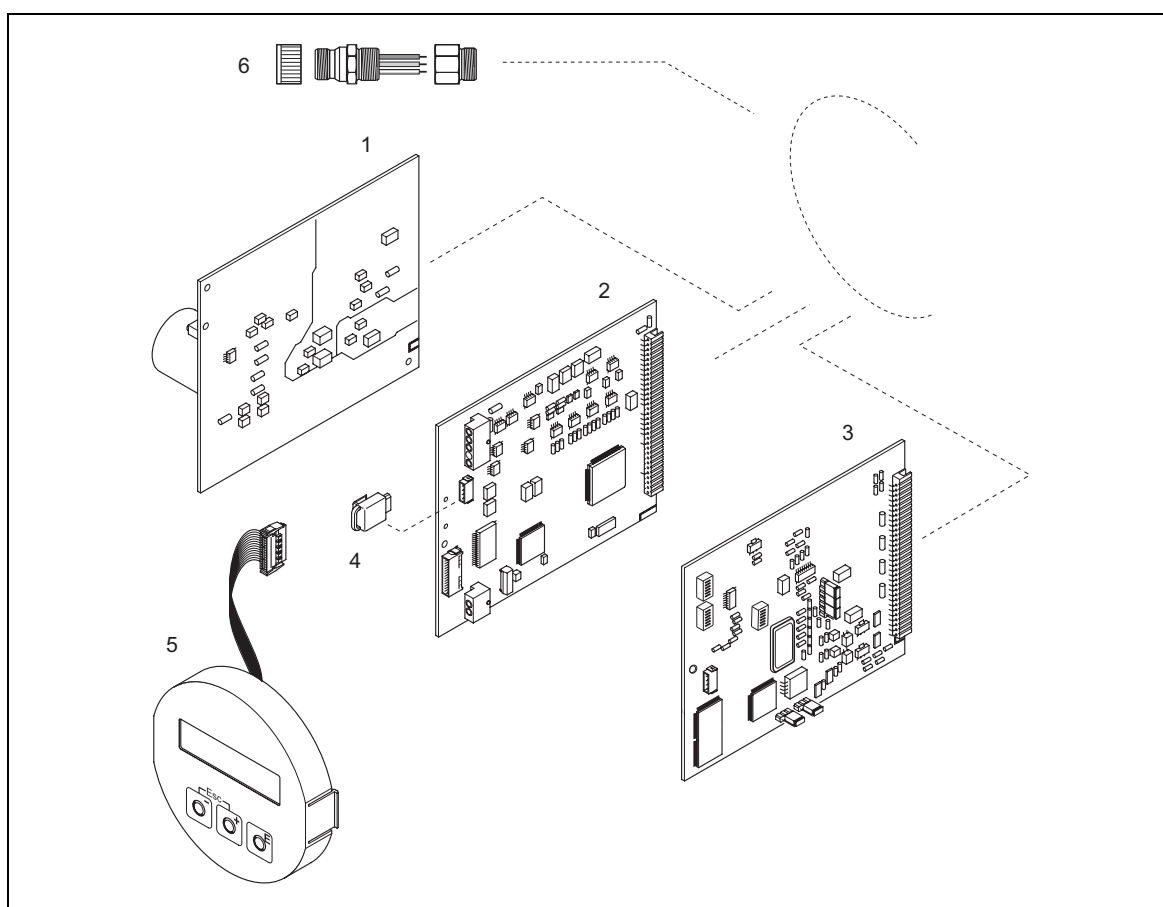


Рис. 33: Запасные части для преобразователя Proline Promass 80 PROFIBUS PA (рабочий и настенный корпуса)

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 PROFIBUS PA (модуль COM)
4. S-DAT (память для хранения данных сенсора)
5. Дисплейный модуль
6. Разъём Fieldbus, состоящий из защитной крышечки, соединительного звена, адаптера PG 13.5/M20.5 (код заказа 50098037)

9.4.1 Снятие и установка электронных плат

Рабочий корпус: Снятие и установка электронных плат (Рис. 34)



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.

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

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.
 - Осторожно отсоедините кабель тока возбуждения (5.2) от платы, не двигая ею вперед и назад.
 - Вставьте тонкий штырь в отверстие (3), предусмотренное для этой цели, и удалите плату из держателя.
7. Установка на место производится в обратной последовательности.

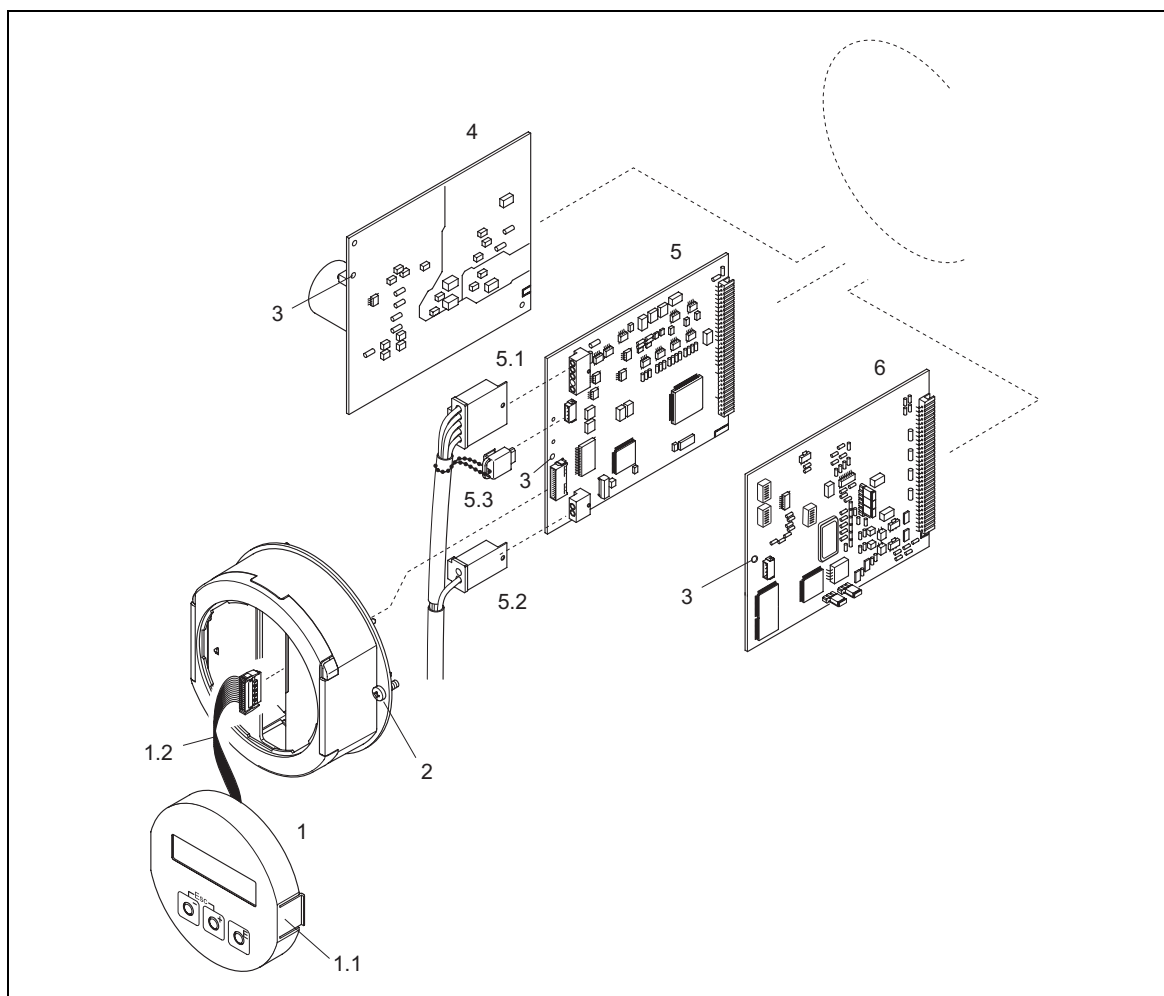


Рис. 34: Рабочий корпус: снятие и установка электронных плат

- 1 Локальный 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 (сенсор)
- 5.2 Кабель тока возбуждения (сенсор)
- 5.3 S-DAT (память данных сенсора)
- 6 Плата I/O типа PROFIBUS PA

Корпус для настенного монтажа Установка и удаление электронных плат (Рис. 35):**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.

1. Снимите винты и откройте шарнирную крышку (1) корпуса.
2. Снимите винты с модуля электроники (2). Затем удалите 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)
 - Отсоедините кабель тока возбуждения (7.2). Отсоединение следует производить аккуратно, не совершая движений вперёд и назад.
 - 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.

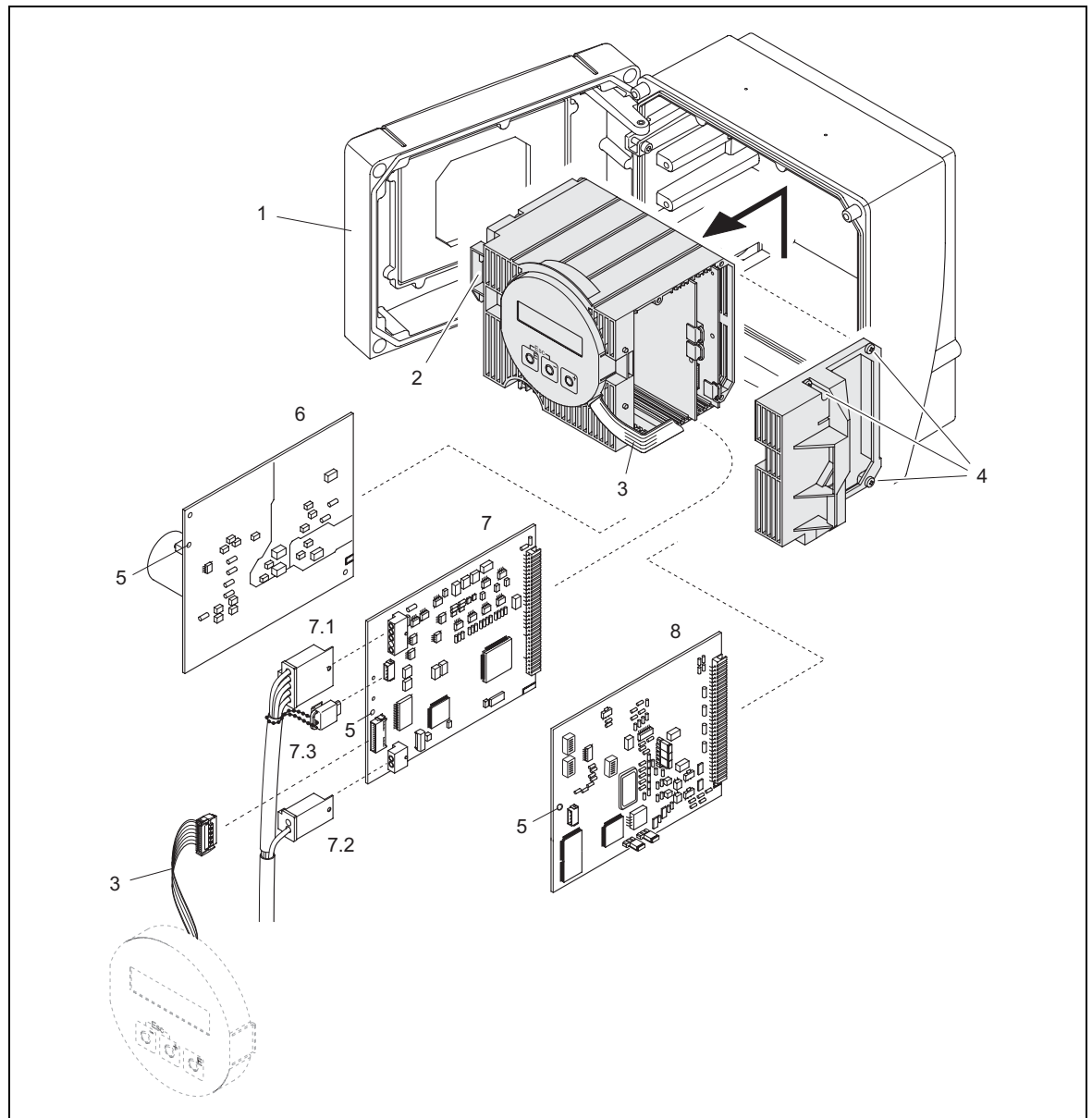


Рис. 35: Корпус настенного исполнения: снятие и установка электронных плат

- 1 Крышка корпуса
- 2 Электронный блок
- 3 Плоский кабель (модуль дисплея)
- 4 Винты крышки электронного блока
- 5 Отверстие для снятия/установки плат
- 6 Плата блока питания
- 7 Плата усилителя
- 7.1 Сигнальный кабель (сенсор)
- 7.2 Кабель тока возбуждения (сенсор)
- 7.3 S-DAT (память данных сенсора)
- 8 Плата I/O типа PROFIBUS PA

9.4.2 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. 36).

Последовательность операций по замене предохранителей:

1. Отключите источник питания.
2. Снимите плату блока питания → Стр. 85, 87
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
 - Ex-нормированные приборы → см. Ex документацию.
4. Сборка выполняется в обратной последовательности.



Внимание!

Используйте только оригинальные запчасти компании Endress+Hauser.

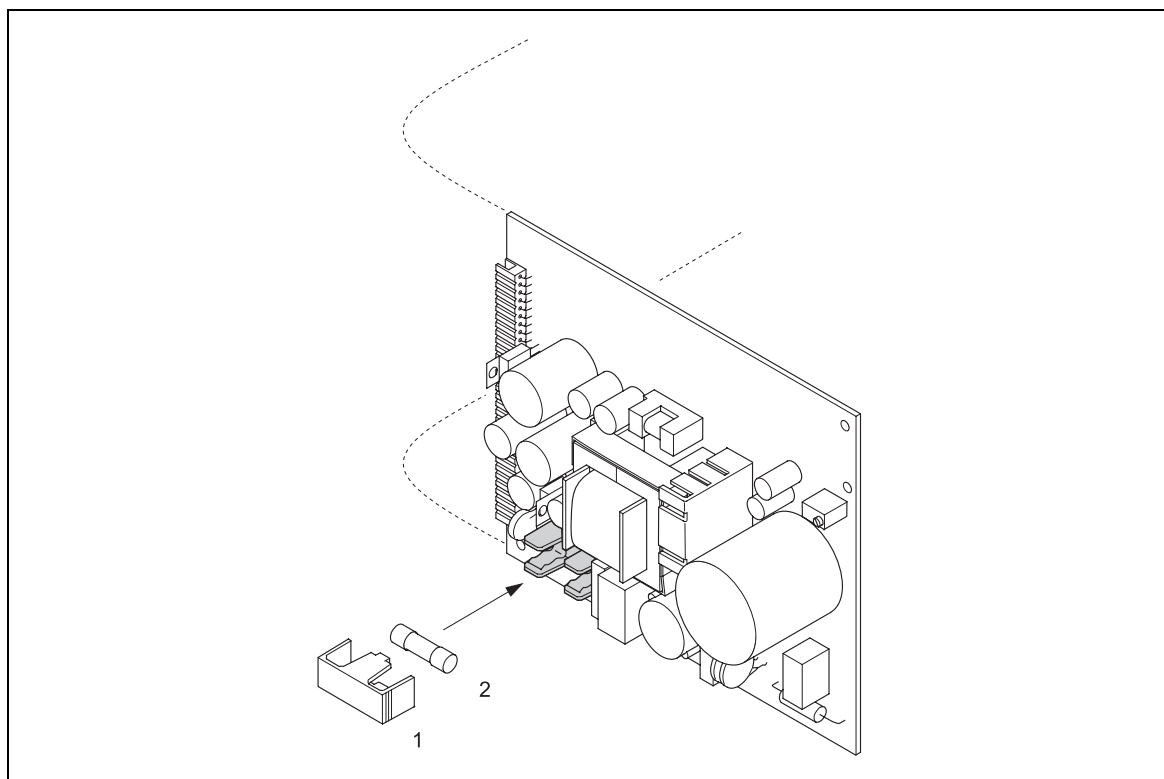


Рис. 36: Замена плавкого предохранителя на плате блока питания

- 1 Защитный колпачок
- 2 Предохранитель

9.5 Возврат изделия

→ см. стр. 8

9.6 Утилизация

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

9.7 Предыстория программного обеспечения

Дата	Версия ПО	Изменения	Документация
12.2006	2.03.XX	Новый сенсор: Promass S Promass P	BA072D/06/en/12.06 71036016
11.2005		– Promass I DN80, DN50FB – Общие функции прибора	BA072D/06/en/12.05 71008415
11.2004		Расширение ПО: - Новый сенсор DN 250 – Китайский языковой пакет (Английский и Китайский языки) Новые функции: – Определение пустой трубы током возбуждения (EPD EXC.CURR.MAX (6426)) – DEVICE SOFTWARE (8100) → Отображение ПО устройства (рекомендация NAMUR 53)	BA072D/06/en/11.04 50100101
10.2003	Усилитель: 1.06.xx Коммуникационный модуль: 2.03.xx	Расширение ПО: – Языковые группы - Измерение приведённого объёмного расхода – Корректировка Fieldcheck и Simubox – Новые сообщения об ошибках – Поддержка SIL 2 – Значения сумматора также обновляются без встраивания в циклический обмен данными – Функции результатов измерений (версии ПО 1.06.xx и выше) – Поддержка технологических параметров для приведённого объёмного расхода и эталонной плотности Новые функции: – Счётчик часов работы – Регулировка интенсивности подсветки -- Имитация импульсного выхода – Счётчик для кода доступа – Загрузка/выгрузка посредством ToF-Tool FieldTool Package Совместимо с: – ToF-Tool FieldTool Package (последнюю SW версию можно загрузить с: www.tof-fieldtool.endress.com) Работа PROFIBUS посредством: – Commuwin II версии 2.08-1 (update C) и выше	BA072D/06/en/10.03 50100101
12.2002	Коммуникационный модуль: 2.02.xx	Доработка ПО	BA072D/06/en/09.02 50100101
09.2002	Коммуникационный модуль: 2.01.XX	Расширение ПО: – Функцией «Режим измерений» можно управлять с локального дисплея – Объём данных для усовершенствованной диагностики регулируется при циклическом обмене информации Примечание для замены устройства! Начиная с данной версии ПО при замене устройства необходимо использовать новый основной файл (GSD)	

07.2002	Усилитель: 1.04.XX	Расширение ПО: Расширение функциональности Promass E	
04.2002	Усилитель: 1.02.01	Доработка ПО:	BA072D/06/en/04.02 50100101
03.2002	Коммуникац ионный модуль: 2.00.01	Расширение ПО: – Новые сообщения об ошибках: 061, 121, 501 – Расширение систем управления в циклическом обмене данными Управляющие переменные (режим измерения): 0 → 8: Однонаправленный 0 → 9: Двухнаправленный – Возможность обновления ПО для коммуникаций с помощью служебного протокола	
11.2001	Усилитель: 1.02.01	Доработка ПО	
07.2001	Усилитель: 1.02.00 Коммуникац ионный модуль: 1.01.00	Оригинальное ПО Совместимо с: – Fieldtool – Commuwin II (версия 2.07.02 и выше) – PROFIBUS DP/PA Profile Version 3.0	BA072D/06/en/06.01 50100101

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"> ▪ Массовый расход (пропорционален разности фаз между двумя сенсорами, установленными на измерительной трубе для регистрации сдвига по фазе в колебании) ▪ Плотность жидкости (пропорциональна резонансной частоте измерительной трубы) ▪ Температура жидкости (измерена с помощью датчиков температуры)
----------------------	---

Диапазон измерений	Диапазоны измерений для жидкостей (Promass F, M):	
	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
	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):

	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
	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:

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

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

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

$\rho_{(G)}$ = Плотность газа в [кг/м³] 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, DN 50
- Газ: воздух с плотностью 60.3 кг/м³ (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. 104 ("Предельный расход")

Рабочий диапазон расхода	Более 1000 :1. Для вышеуказанных расходов заданная полномасштабная величина не перегружает усилитель, т. е. значения сумматора регистрируются правильно.
--------------------------	--

10.1.4 Выходные параметры PROFIBUS PA

Выходной сигнал	Интерфейс PROFIBUS PA: PROFIBUS PA соответствует EN 50170 Volume 2, IEC 61158-2 (MBP), Версия профиля 3.0, с гальванической развязкой
Аварийный сигнал	<i>PROFIBUS PA</i> Аварийные сообщения и сообщения о состоянии соответствуют профилю PROFIBUS Версии 3.0
Потребление тока	11 мА
Допустимое напряжение питания	9...32 В, не взрывобезопасный
FDE (Электронное отключение в случае отказа)	Точки переключения для отсечки по нижнему пределу потока являются избираемыми.
Скорость передачи данных	PROFIBUS-PA: Поддерживаемая скорость в бодах = 31.25 кбод
Кодирование сигнала	PROFIBUS PA: Manchester II

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
Выравнивание потенциалов	Не требуется
Кабельные вводы	<i>Силовой и сигнальный кабели (входы/выходы):</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм) ▪ Резьба для кабельных вводов 1/2" NPT, G 1/2" <i>Соединительный кабель для варианта дистанционного исполнения:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Кабельный ввод M20 x 1.5 (8...12 мм) ▪ Резьба для кабельных вводов 1/2" NPT, G 1/2"
Спецификация кабелей (для дистанционного исполнения)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Дистанционное исполнение → стр. 27 ▪ PROFIBUS → стр. 24
Потребляемая мощность	Переменный ток: <15 ВА (включая сенсор) Постоянный ток: <15 Ватт (включая сенсор) <i>Ток при включении:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ макс. 13.5 А (< 50 мс) при 24 В пост. тока ▪ макс. 3 А (< 5 мс) при 260 В перем. тока
Отказ источника питания	<i>Минимальная длительность 1 энергетический цикл</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ В случае обесточивания данные расходомера сохраняются в ЭСППЗУ ▪ S-DAT — это сменный чип хранения данных, содержащий информацию сенсора: номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.

10.1.6 Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия	<p><i>Пределы погрешности согласно ISO/DIS 11631:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 20...30 °C (68...86 °F) ▪ 2...4 бар (30...60 psi) ▪ Системы калибровки согласно национальным нормам ▪ Нулевая точка, калиброванная при нормальных условиях ▪ Напряженность поля, калиброванная (или специальная калибровка плотности)
Максимальная погрешность измерения	<p>Следующие значения относятся к выходу по импульсам/частоте. Отклонение на выходе по току обычно ± 5 мкА.</p> <p>о.г. = of reading (от показаний)</p> <p>Массовый расход (жидкость) <i>Promass F, M, A, S, P:</i></p> <p>$\pm 0.15\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass E:</i></p> <p>$\pm 0.35\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass H, I:</i></p> <p>$\pm 0.175\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p>Массовый расход (газ)</p> <p><i>Promass F:</i></p> <p>$\pm 0.35\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass M, A, I, S, P:</i></p> <p>$\pm 0.50\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass E:</i></p> <p>$\pm 0.75\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p>Объёмный расход (жидкость)</p> <p><i>Promass F:</i></p> <p>$\pm 0.20\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass M, A:</i></p> <p>$\pm 0.25\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass E:</i></p> <p>$\pm 0.45\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass H, I:</i></p> <p>$\pm 0.50\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p> <p><i>Promass S, P:</i></p> <p>$\pm 0.30\% \pm [(стабильность\ нулевой\ точки : измеренное\ значение) \cdot 100]\%$ о.г.</p>

Стабильность нулевой точки (Promass A):

DN		Макс. диапазон измерений		Стабильность нулевой точки	
		кг/ч	ф/мин	кг/ч	ф/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	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 1/2"	45000	1650	4.5	0.165
40 FB	1 1/2" 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

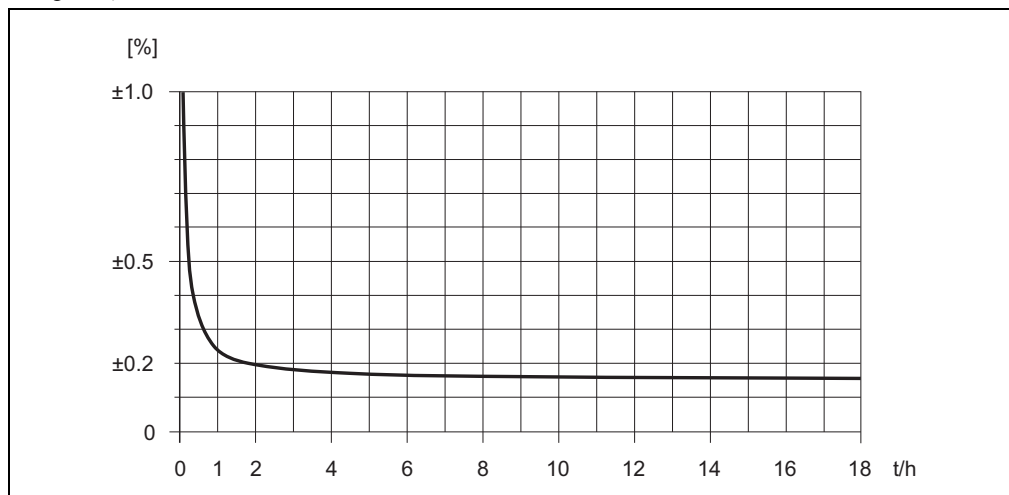


Рис. 37 Максимальная погрешность измерения в % от показаний (образец: Promass 80 F, M / DN 25)

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:

±0.0005 г/мл

Promass M, E, A, H:

±0.0010 г/мл

Promass I:

±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:

±0.001 г/мл

Promass M, A, H, S, P:

±0.002 г/мл

Promass I:

±0.004 г/мл

Стандартная калибровка:

Promass F, S, P:

±0.01 г/мл

Promass M, E, A, H, I:

±0.02 г/мл

Температура

±0.5 °C ±0.005 · T (T = температура жидкости в °C)

±1 °F ±0.003 · (T-32) (T = температура жидкости в °F)

Воспроизводимость

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

о.г. = от показания

Стабильность нулевой точки: см. " Макс. погрешность измерения " → Page 95

Пример расчёта (массовый расход, жидкость):

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

Воспроизводимость: $\pm 0.05\% \pm [1/2 \cdot (\text{стабильность нулевой точки/измеренная величина}) \cdot 100]\% \text{ о.г.}$ 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: $\pm 0.00025 \text{ г/мл}$ *Promass M, H, E, A:* $\pm 0.0005 \text{ г/мл}$ *Promass I:* $\pm 0.001 \text{ г/мл}$ **Измерение температуры:** $\pm 0.25 \text{ °C} \pm 0.0025 \cdot T$ (T = температура жидкости в °C) $(\pm 0.5 \text{ °F} \pm 0.0015 \cdot (T - 32))$, 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 $\pm 0.0002\%$ от диапазона / °C ($\pm 0.0001\%$ от диапазона / °F). Погрешность измерения для сенсора Promass E составляет $\pm 0.0003\%$ от диапазона / °C ($\pm 0.0002\%$ 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		[% о.г./бар]	[% о.г./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		Promass I	
		[% 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		Promass S	
		[% 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.13 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)
	 Примечание! <ul style="list-style-type: none"> ▪ Устанавливайте прибор в затененном месте. Избегайте прямых солнечных лучей, особенно в районах жаркого климата. ▪ Если температура окружающей среды менее $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-4 \text{ }^{\circ}\text{F}$), чёткость дисплея может быть ослаблена.
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.
Список документов «Технической информации» представлен в разделе «Документация» → Стр. 120

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. 192

Выбирайте номинальный 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 93

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	$Re = \frac{2 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot m^2}{\rho}$
Δp = потеря давление [мбар] v = кинематическая вязкость [м ² /с] m = массовый расход [кг/с] ρ = плотность жидкости [кг/м ³]	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	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m \cdot \frac{K3 \cdot m^2}{\rho}$
Δp = потеря давление [мбар] v = кинематическая вязкость [м ² /с] m = массовый расход [кг/с] ρ = плотность жидкости [кг/м ³]	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	$Re = \frac{4 \cdot m}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$
$Re \geq 2300$ ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot m^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$
$Re < 2300$	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot m$
Δp = потеря давление [мбар] v = кинематическая вязкость [м ² /с] m = массовый расход [кг/с] ρ = плотность жидкости [кг/м ³]	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	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$

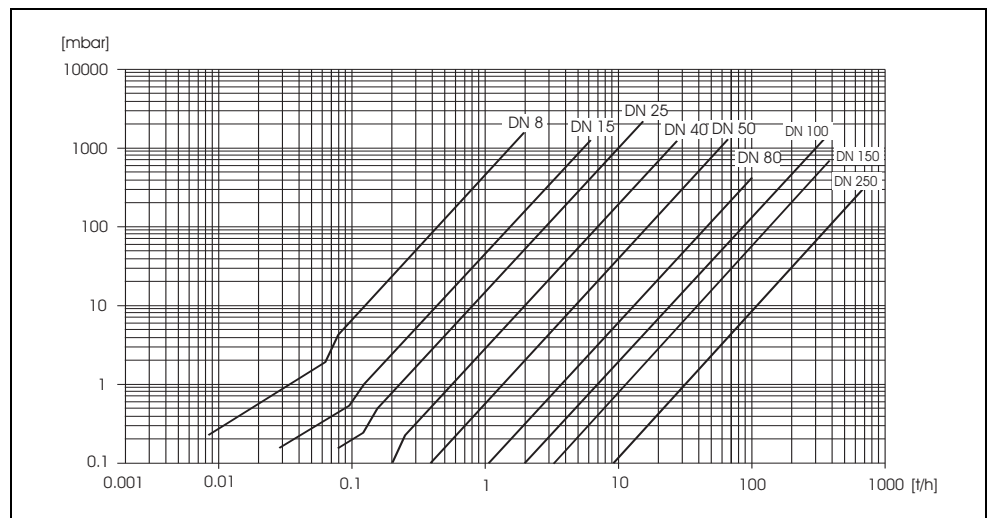


Рис. 38: Диаграмма потери давления для воды

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	$10.20 \cdot 10^{-3}$	$2.7 \cdot 10^6$	$8.9 \cdot 10^6$	$6.3 \cdot 10^5$

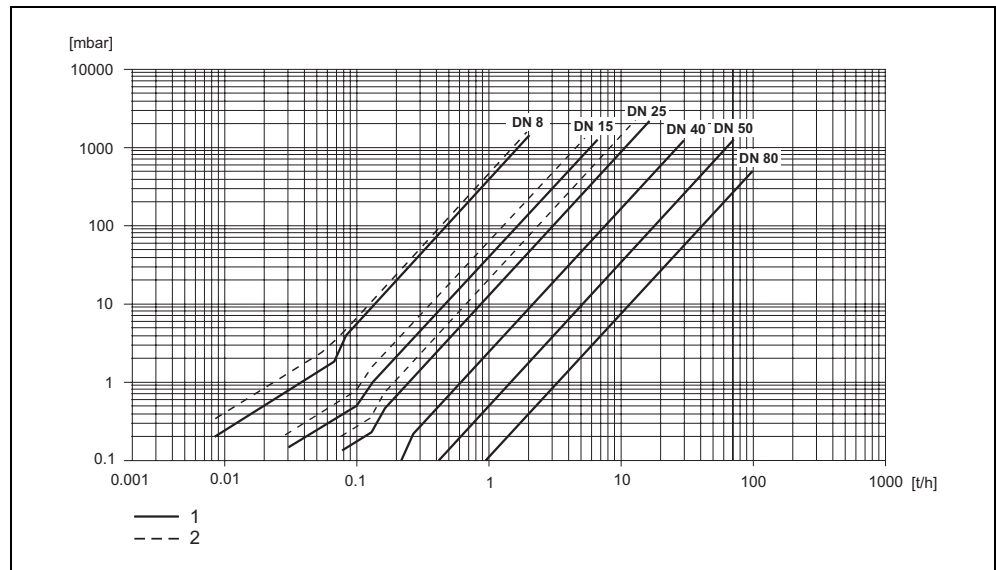


Рис. 39: Диаграмма потери давления для воды

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	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$

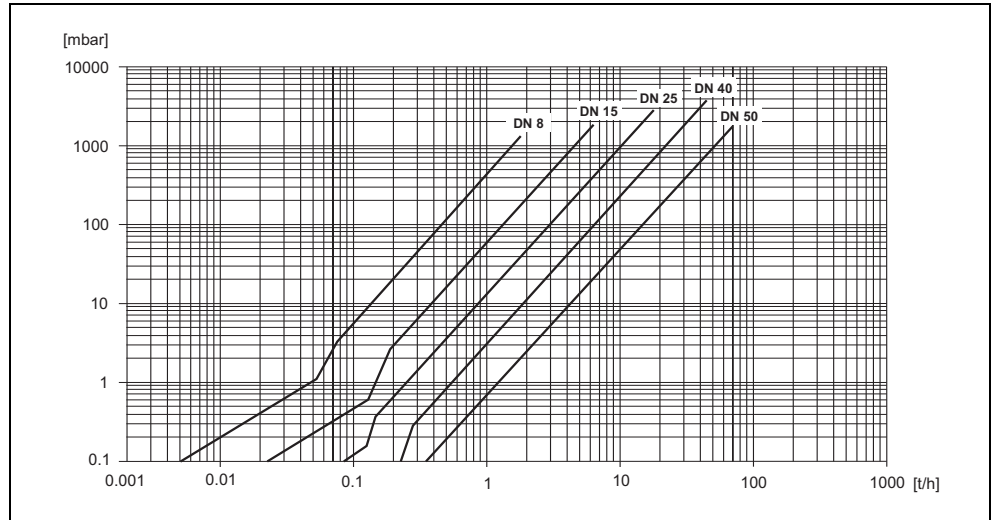


Рис. 40: Диаграмма потери давления для воды

Коэффициенты потери давления для Promass A:

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	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$

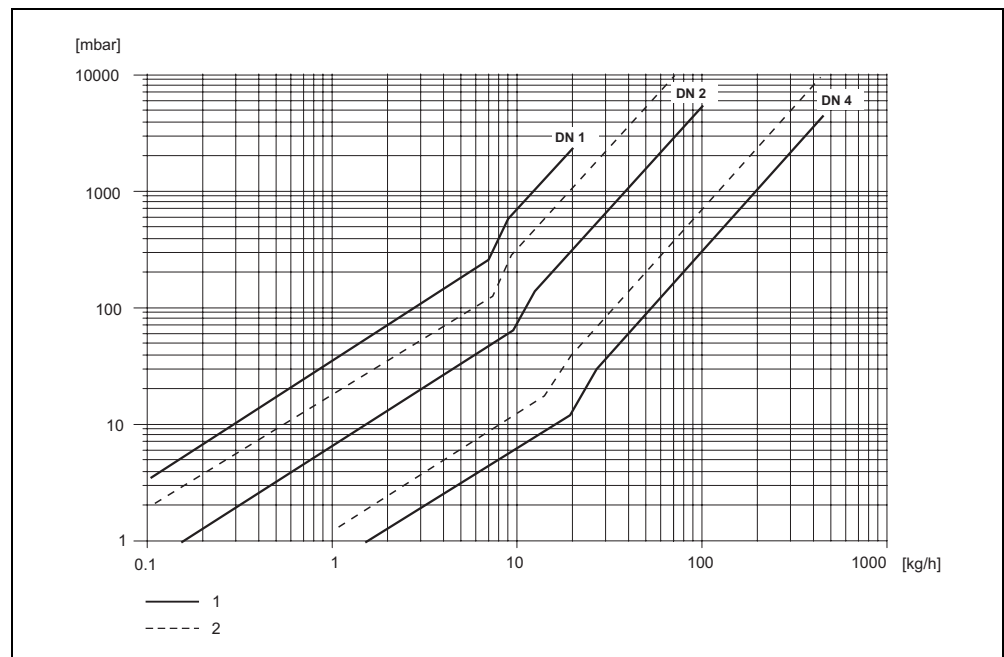


Рис. 41: Диаграмма потери давления для воды

- 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

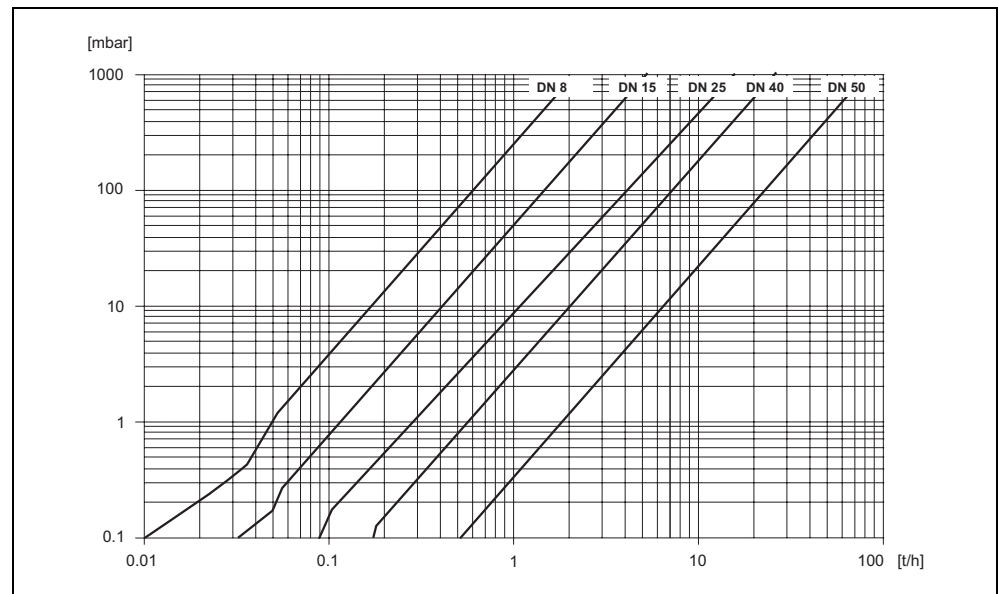


Рис. 42: Диаграмма потери давления для воды

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 ¹⁾	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$0.01 \cdot 10^4$
25	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$5.89 \cdot 10^4$
25 ¹⁾	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$0.11 \cdot 10^4$
40	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$1.19 \cdot 10^4$
40 ¹⁾	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.08 \cdot 10^4$
50	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.25 \cdot 10^4$
50 ¹⁾	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^2$
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

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

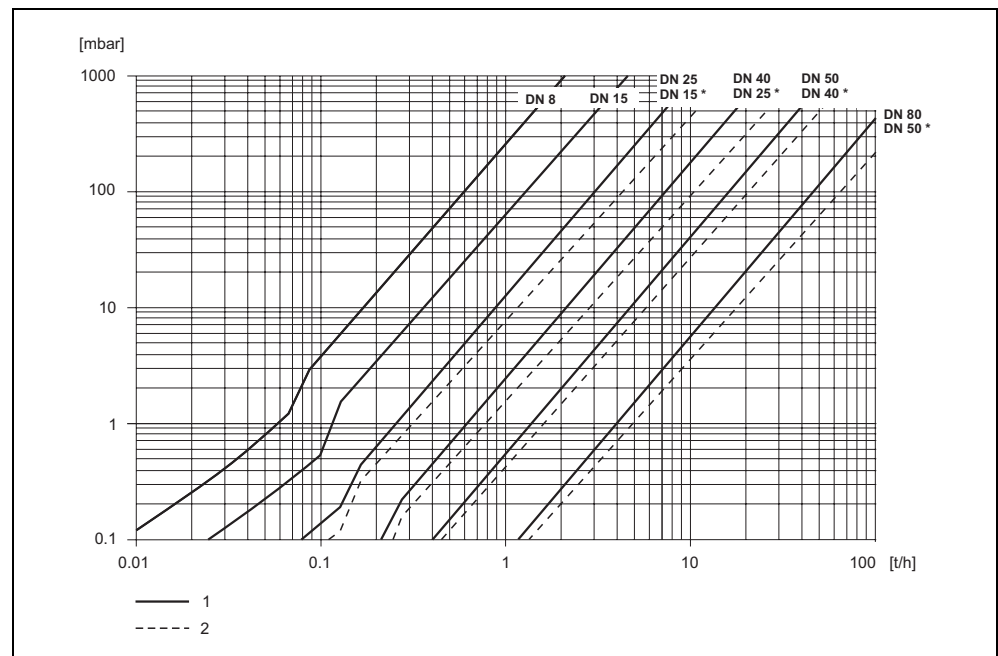


Рис. 43: Диаграмма потери давления для воды

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

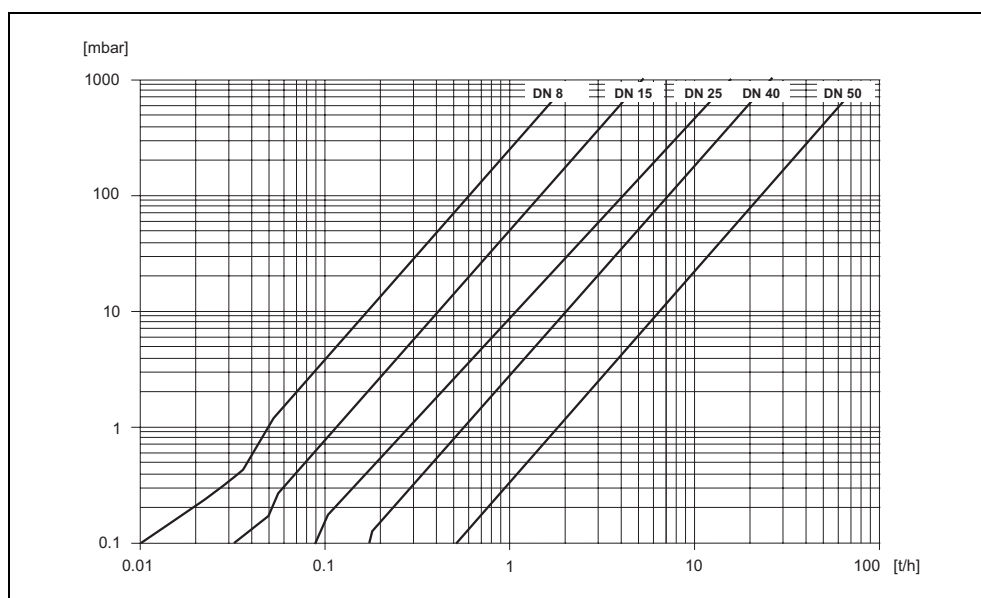


Рис. 44: Диаграмма потери давления для воды

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. Список доступной «Технической информации» приводится в разделе «Документация» → стр. 120

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

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

Promass P / DN	8	15	25	40	50
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.

Promass F / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	10"*
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									

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

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

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

Promass H / DN	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"
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

- 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, 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 www.endress.com Список доступной «Технической информации» приводится в разделе «Документация» → стр. 120
Технологические соединители	→ стр. 116

10.1.11 Интерфейс пользователя

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

10.1.12 Сертификаты и утверждения

Ех-Утверждения	Информация по имеющимся в настоящее время взрывозащищенным версиям (ATEX, FM, CSA, etc.) может быть предоставлена Вашим торговым представительством компании 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"> ▪ 3А разрешение (все измерительные системы, кроме Promass H) ▪ EHEDG-проверено (только Promass A, I, S и P)
Свидетельство устройств измерения давления	Соответствует 97/23/ЕС (PED) (Европейская директива для устройств измерения давления)
Функциональная безопасность	<p>SIL -2:</p> <p>В соответствии с IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS)</p>
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)".
Сертификация PROFIBUS DP/PA	<p>Расходомер успешно прошёл все тестовые испытания и был сертифицирован и зарегистрирован PNO (Организация пользователей PROFIBUS). Устройство соответствует всем требованиям следующих спецификаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сертифицировано в соответствии с Профилем PROFIBUS Версии 3.0 (сертификационный номер устройства: доступен по запросу) • Устройство отвечает всем требованиям спецификаций PROFIBUS Версии 3.0 • Измерительный прибор также может управляться сертифицированными устройствами других производителей (совместимость).
Другие стандарты и руководящие документы	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EN 60529 Класс защиты корпуса (Код IP) ▪ EN 61010-1 Меры защиты электрооборудования, предназначенного для измерения, управления, регулирования и лабораторных процедур. ▪ EN 61326/A1 (IEC 1326) Электромагнитная совместимость (требования EMC) ▪ NAMUR NE 21 Электромагнитная совместимость (EMC) в соответствии со стандартами для промышленного технологического и лабораторного оборудования ▪ NAMUR NE 43 Стандартизация уровня сигнала для информации о поломке цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом ▪ NAMUR NE 53 Программное обеспечение КИПиА устройств и устройств обработки сигнала с цифровой электронной схемой

10.1.13 Информация для заказа

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

10.1.14 Комплектующие

E+H располагает разнообразными дополнительными средствами для преобразователя и датчика, которые могут быть поставлены по отдельному заказу → см.стр. 70. Сервисная служба E+H может предоставить подробную информацию по кодам заказа.

10.1.15 Дополнительная 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 PROFIBUS PA (BA 073D/06/en)
- Дополнительная документация по Ex-номиналам:: ATEX, FM, CSA
- Руководство по безопасной эксплуатации Promass 80, 83 (SD077D/06/en)

www.endress.com/worldwide

Endress+Hauser 
People for Process Automation
