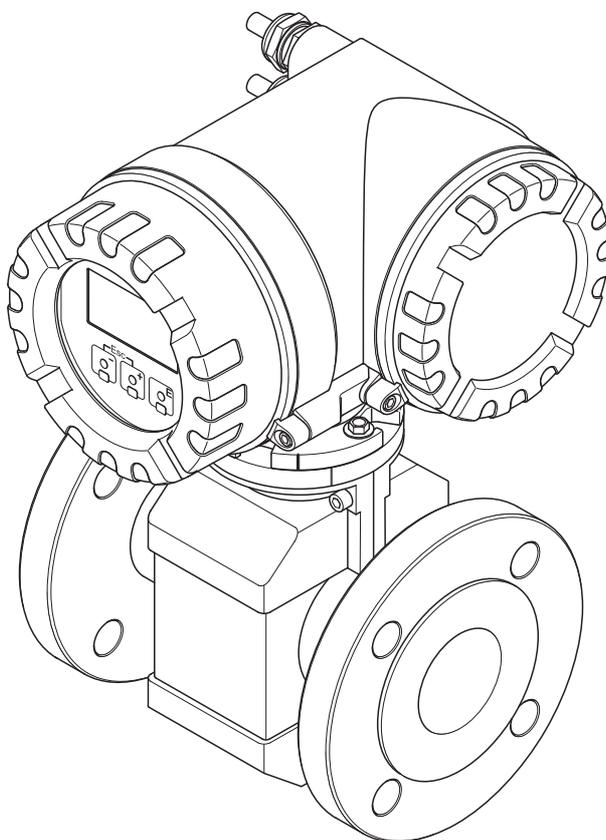


Для версии программного  
обеспечения PROFIBUS DP  
V 3.06.XX (ПО прибора)

# Руководство по эксплуатации Proline Promag 55 PROFIBUS DP/PA

Электромагнитная система для измерения расхода  
(Электромагнитный расходомер)



# Содержание

<b>1</b>	<b>Указания по технике безопасности .. 3</b>	6.11	Устройства хранения данных ..... 120
1.1	Назначение ..... 3	<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание ..... 121</b>
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию, эксплуатация .. 3	7.1	Очистка наружной поверхности ..... 121
1.3	Эксплуатационная безопасность ..... 4	7.2	Уплотнения ..... 121
1.4	Возврат ..... 4	<b>8</b>	<b>Аксессуары ..... 122</b>
1.5	Указания в отношении норм безопасности и соответствующих символов ..... 4	8.1	Аксессуары для прибора ..... 122
<b>2</b>	<b>Идентификация ..... 6</b>	8.2	Аксессуары для определенного принципа измерения ..... 122
2.1	Обозначения на приборе ..... 6	8.3	Аксессуары для связи ..... 123
2.2	Сертификаты и нормативы ..... 9	<b>9</b>	<b>Устранение неисправностей ..... 124</b>
2.3	Зарегистрированные товарные знаки ..... 9	9.1	Инструкции по устранению неисправностей 124
<b>3</b>	<b>Монтаж ..... 10</b>	9.2	Сообщения об ошибках системы ..... 126
3.1	Получение, транспортировка и хранение ... 10	9.3	Сообщения о технологических ошибках ... 137
3.2	Условия монтажа ..... 12	9.4	Технологические ошибки без регистрации сообщений ..... 138
3.3	Монтаж ..... 20	9.5	Отказоустойчивый режим выходов ..... 139
3.4	Проверка после монтажа ..... 34	9.6	Запасные части ..... 140
<b>4</b>	<b>Подключение проводов ..... 35</b>	9.7	Возврат ..... 145
4.1	Спецификации кабелей PROFIBUS ..... 35	9.8	Утилизация ..... 145
4.2	Подключение прибора в отдельном исполнении ..... 39	9.9	Версии программного обеспечения ..... 145
4.3	Подключение измерительной системы ..... 44	<b>10</b>	<b>Технические характеристики ..... 146</b>
4.4	Выравнивание потенциалов ..... 51	10.1	Варианты применения ..... 146
4.5	Степень защиты ..... 54	10.2	Принцип действия и архитектура системы . 146
4.6	Проверка после подключения ..... 55	10.3	Вход ..... 146
<b>5</b>	<b>Управление ..... 56</b>	10.4	Выход ..... 146
5.1	Краткое руководство по эксплуатации ..... 56	10.5	Источник питания ..... 148
5.2	Локальный дисплей ..... 57	10.6	Рабочие характеристики ..... 148
5.3	Краткое руководство к функциональной матрице ..... 60	10.7	Монтаж ..... 149
5.4	Сообщения об ошибках ..... 63	10.8	Окружающая среда ..... 150
5.5	Опции управления ..... 64	10.9	Технологический процесс ..... 151
5.6	Аппаратные настройки PROFIBUS DP ..... 66	10.10	Механическая конструкция ..... 155
5.7	Аппаратные настройки PROFIBUS PA ..... 71	10.11	Управление ..... 160
<b>6</b>	<b>Ввод в эксплуатацию ..... 73</b>	10.12	Сертификаты и нормативы ..... 160
6.1	Функциональная проверка ..... 73	10.13	Информация о заказе ..... 162
6.2	Включение измерительного прибора ..... 73	10.14	Аксессуары ..... 162
6.3	БЫСТР.НАСТРОЙКА ..... 74	10.15	Документация ..... 162
6.4	Конфигурация ..... 82		<b>Указатель ..... 163</b>
6.5	Ввод в эксплуатацию интерфейса PROFIBUS 87		
6.6	Системная интеграция PROFIBUS DP/PA .... 94		
6.7	Циклическая передача данных через интерфейс PROFIBUS DP ..... 98		
6.8	Циклическая передача данных через интерфейс PROFIBUS PA ..... 108		
6.9	Ациклическая передача данных через интерфейс PROFIBUS DP/PA ..... 118		
6.10	Регулировка ..... 119		

# 1 Указания по технике безопасности

## 1.1 Назначение

Измерительный прибор, описанный в настоящем руководстве по эксплуатации, предназначен только для измерения расхода проводящих жидкостей в закрытых трубопроводах.

Минимальная проводимость для измерения расхода деминерализованной воды составляет 20 мкСм/см. Расход большинства жидкостей можно измерять при проводимости 5 мкСм/см.

- Кислоты, щелочи, пасты, пюре, целлюлоза, черный щелок, зеленый щелок
- Питьевая вода, сточные воды, осадок сточных вод
- Цемент, цементное молоко, рудный шлам (содержащий песок или камни), грязь, ил

Если система используется неправильно или не по назначению, эксплуатационная безопасность измерительных приборов не гарантируется. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, ставший следствием таких действий.

## 1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию, эксплуатация

Обратите внимание на следующие указания.

- Монтаж, подключение к источнику питания, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора должны осуществляться обученным, квалифицированным специалистом, имеющим разрешение на выполнение данных работ от владельца/оператора предприятия. Специалист, обладающий должной квалификацией, обязан прочесть данное руководство и неукоснительно следовать приведенным в нем инструкциям.
- Эксплуатацию прибора должны осуществлять лица, уполномоченные и обученные владельцем/оператором предприятия. При работе необходимо строго следовать указаниям, приведенным в настоящем руководстве по эксплуатации.
- Специалисты Endress+Hauser охотно помогут определить химическую стойкость деталей, смачиваемых специальными жидкостями (в том числе жидкостями, используемыми для очистки). Тем не менее небольшие изменения температуры, концентрации или степени загрязнения в ходе технологического процесса могут привести к изменению химической стойкости. Поэтому компания Endress+Hauser не может гарантировать или принять на себя ответственность за сохранение химической стойкости смачиваемых материалов при сложных условиях эксплуатации. Пользователь несет ответственность за выбор материалов, смачиваемых жидкостью, с учетом их стойкости к коррозии в процессе эксплуатации.
- При выполнении сварочных работ на трубопроводной системе не заземляйте сварочный аппарат через расходомер.
- Монтажная организация должна обеспечить надлежащее подключение измерительной системы в соответствии с электрическими схемами. Преобразователь должен быть заземлен – за исключением случаев принятия специальных защитных мер (например, применения гальванически развязанного источника питания типа SELV или PELV).
- Неукоснительно соблюдайте правила, действующие в вашей стране, в отношении эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрических устройств. Специальные инструкции, относящиеся к прибору, можно найти в соответствующих разделах документации.
- Расходомер Promag 55, помимо прочего, пригоден для измерения расхода чрезвычайно абразивных жидкостей, например рудного шлама или цементного молока. Для защиты футеровки измерительной трубки от чрезмерного истирания в таких случаях рекомендуется использование дополнительных защитных футеровочных пластин.

### 1.3 Эксплуатационная безопасность

Обратите внимание на следующие указания.

- В комплект поставки измерительных систем, предназначенных для использования во взрывоопасных условиях, входит специальная документация по взрывозащите, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение руководства по монтажу и расчетных параметров, содержащихся в этой сопроводительной документации, является обязательным условием. Символ на титульном листе данной дополнительной документации по технике взрывобезопасности указывает на сертификат и сертификационный орган (т. е.  страны Европы,  США,  Канада).
- Измерительный прибор соответствует общим требованиям безопасности согласно стандарту EN 61010-1 и рекомендациям МЭК согласно стандарту МЭК/EN 61326 (в дополнение к рекомендациям стандартов NAMUR NE 21, NE 43 и NE 53).
- Уплотнения присоединений к процессу датчика Promag H требуют регулярной замены, периодичность которой зависит от конкретных условий применения.
- Под влиянием электрических процессов, происходящих в электронных компонентах, наружные поверхности корпуса нагреваются до температуры не более 10 К. При протекании горячей рабочей среды через измерительную трубку температура поверхности корпуса повышается. В частности, для датчика эта температура может быть близка к температуре рабочей среды. При высокой температуре рабочей среды необходимо защитить персонал от ожогов.
- Изготовитель сохраняет за собой право на изменение технических характеристик без предварительного уведомления. Актуальную информацию и обновления к настоящему руководству по эксплуатации можно получить у дистрибьютора продукции Endress+Hauser.

### 1.4 Возврат

Измерительный прибор подлежит возврату для ремонта или выполнения заводской настройки, а также в случае приобретения или получения прибора, не соответствующего заказанной модели. В соответствии с законодательством, действующим в отношении компаний с системой менеджмента качества ISO, компания Endress+Hauser использует специальную процедуру обращения с подлежащими возврату приборами, находящимися в контакте с технологической средой.

Чтобы осуществить возврат продукции быстро, безопасно и профессионально, изучите правила и условия возврата на сайте компании Endress+Hauser [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material).

### 1.5 Указания в отношении норм безопасности и соответствующих символов

Данный прибор разработан на базе современных технологий, безопасен в эксплуатации, испытан и поставлен с завода-изготовителя в безопасном для эксплуатации состоянии. Приборы отвечают действующим нормативам и правилам в соответствии со стандартом EN 61010-1 ("Меры защиты электрического оборудования для измерения, контроля, регулирования и лабораторных процедур"). Однако прибор может представлять угрозу безопасности в случае нарушения правил эксплуатации или использования не по назначению.

Следовательно, всегда обращайтесь особое внимание на указания по технике безопасности, обозначенные в настоящем руководстве по эксплуатации перечисленными ниже символами.



Предупреждение!

Символ "Предупреждение!" обозначает операцию или процедуру, неправильное выполнение которой может привести к травме или создать угрозу безопасности. Строго соблюдайте инструкции и действуйте осторожно.

**Внимание!**

Символ "Внимание!" обозначает операцию или процедуру, неправильное выполнение которой может привести к нарушению работы или разрушению прибора. Строго соблюдайте инструкции.

**Примечание!**

Символ "Примечание" обозначает операцию или процедуру, неправильное выполнение которой может оказать косвенное влияние на работу прибора или вызвать его неожиданную реакцию.

## 2 Идентификация

### 2.1 Обозначения на приборе

Расходомер состоит из следующих компонентов.

- Преобразователь Promag 55
- Датчик Promag S или Promag H

На выбор предлагаются приборы в двух исполнениях.

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

#### 2.1.1 Заводская табличка преобразователя

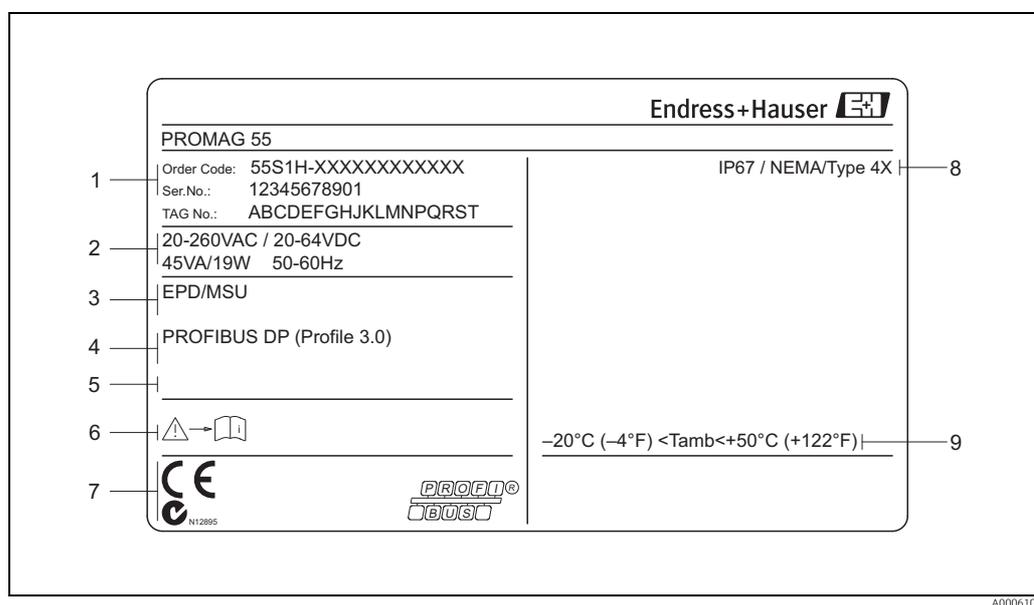


Рис. 1: Технические данные преобразователя Promag 55, указанные на заводской табличке (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр поясняются в спецификации на подтверждение заказа
- 2 Источник питания, частота, потребляемая мощность
- 3 Дополнительные функции и ПО
- 4 Доступные входы и выходы
- 5 Место для дополнительной информации о специальной продукции
- 6 Обзор документации к прибору
- 7 Зарезервировано для сертификатов, нормативов и дополнительных сведений об исполнении прибора
- 8 Степень защиты
- 9 Разрешенный диапазон температур окружающей среды

## 2.1.2 Заводская табличка датчика

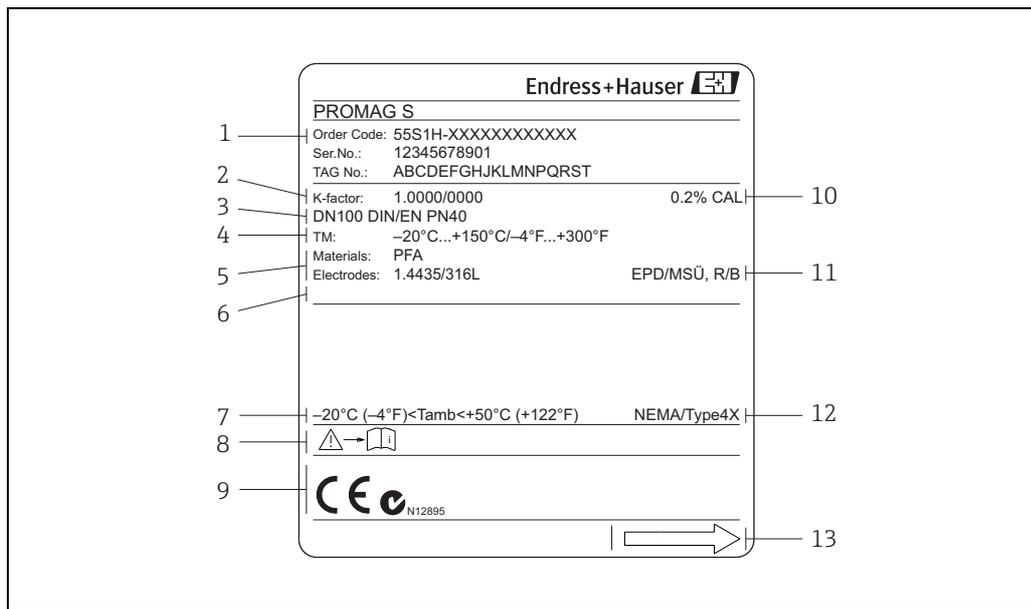


Рис. 2: Технические данные датчика Promag, указанные на заводской табличке (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр поясняются в спецификации на подтверждение заказа
- 2 Калибровочный коэффициент с нулевой точкой
- 3 Номинальный диаметр/номинальное давление
- 4 Температурный диапазон рабочей среды
- 5 Материалы изготовления: футеровка/измерительный электрод
- 6 Место для дополнительной информации о специальной продукции
- 7 Диапазон допустимой температуры окружающей среды
- 8 Обзор документации к прибору
- 9 Место для информации о сертификатах и утвердительной документации, а также для дополнительной информации о версии прибора
- 10 Калибровочный допуск
- 11 Дополнительная информация
  - EPD: с электродом для контроля заполнения трубопровода
  - R/B: с электродом сравнения
- 12 Степень защиты
- 13 Направление потока

## 2.1.3 Табличка для соединений

See operating manual Betriebsanleitung beachten Observer manuel d'instruction		A: active P: passive						
		NO: normally open contact NC: normally closed contact						
1	Ser.No.: 12345678912	1	2	⊕	20(+)/21(-)	22(+)/23(-)	24(+)/25(-)	26(+)/27(-)
4	Supply / Versorgung / Tension d'alimentation	L1/L+	N/L-	PE ⊕				
PROFIBUS DP (Profile 3.0)		26= B (RxD/TxD-P) 27= A (RxD/TxD-N)						x
5	Ex-works / ab-Werk / réglages usine		Update 1	Update 2				
6	Device SW: XX.XX.XX (WEA)							
7	Communication: PROFIBUS DP							
8	Drivers: ID XXXX (HEX)							
9	Date: DD MMM YYYY							
		319475-00XX						
				10				

Рис. 3: Технические данные для соединений преобразователя Proline, указанные на заводской табличке (пример)

- 1 Серийный номер
- 2 Возможная конфигурация токового выхода
- 3 Возможная конфигурация контактов реле
- 4 Назначение клемм, кабель электропитания  
- Клемма № 1: L1 для перем. тока, L+ для пост. тока  
- Клемма № 2: N для перем. тока, L- для пост. тока
- 5 Сигналы, имеющиеся на входах и выходах, возможная конфигурация и назначение клемм
- 6 Версия ПО, установленного в приборе (включая языковую группу)
- 7 Тип установленного интерфейса для обмена данными
- 8 Идентификационный номер PROFIBUS
- 9 Дата окончания монтажа
- 10 Актуальные обновления данных, указанных в пунктах 6–9

## 2.2 Сертификаты и нормативы

Приборы спроектированы и испытаны с учетом современных требований безопасности, в соответствии с передовой инженерной практикой. Изделия поставляются с завода в безопасном для эксплуатации состоянии. Прибор соответствует требованиям стандарта EN 61010-1 ("Требования безопасности к электрооборудованию, используемому для измерения, управления и лабораторных испытаний"), а также требованиям ЭМС согласно стандарту IEC/EN 61326. Измерительная система, описанная в настоящем руководстве по эксплуатации, соответствует законодательным требованиям директив ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE, а также выпуском декларации соответствия требованиям ЕС. Измерительная система соответствует требованиям по электромагнитной совместимости Австралийского управления связи и СМИ (АСМА).

Расходомер успешно прошел все процедуры испытаний, сертифицирован и зарегистрирован в организации PNO (организации пользователей PROFIBUS).

Таким образом, прибор соответствует всем требованиям указанных ниже спецификаций.

- Сертификация согласно профилю PROFIBUS версии 3.0 (Номер сертификата прибора предоставляется по запросу.)
- Измерительный прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость).

## 2.3 Зарегистрированные товарные знаки

KALREZ® и VITON®

Зарегистрированные товарные знаки компании E.I. DuPont de Nemours & Co., г. Уилмингтон, США

TRI-CLAMP®

Зарегистрированный товарный знак Ladish & Co., Inc., Кеноша, США

PROFIBUS®

Зарегистрированный товарный знак организации пользователей PROFIBUS, г. Карлсруэ, Германия

HistoROM™, S-DAT®, T-DAT™, F-CHIP®, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки Endress+Hauser Group

## 3 Монтаж

### 3.1 Получение, транспортировка и хранение

#### 3.1.1 Получение

При получении изделий проверьте перечисленные ниже пункты.

- Проверьте упаковку и содержимое на наличие повреждений.
- Проверьте накладную на наличие всех пунктов и соответствие сделанному заказу.

#### 3.1.2 Транспортировка

Следующие правила распространяются на распаковку и доставку оборудования конечному потребителю:

- Транспортируйте приборы в упаковках, в которых они были вами получены.
- Не снимайте защитные пластины или заглушки с присоединений к процессу до тех пор, пока прибор не будет полностью подготовлен к установке. Это особенно важно в отношении датчиков с футеровкой из PTFE.

#### Особые примечания в отношении приборов с фланцами



Внимание!

- Деревянные крышки, устанавливаемые на фланцы перед отправкой прибора с завода, защищают футеровку на фланцах во время хранения и транспортировки. Не снимайте эти защитные пластины до тех пор, пока прибор не будет *полностью подготовлен* к установке в трубопровод.
- Не поднимайте прибор за корпус преобразователя или корпус соединения (в случае с отдельным вариантом).

*Транспортировка приборов с фланцевым соединением  $DN \leq 300$  (12 дюймов)*

Пропустите ленточные стропы вокруг двух присоединений к процессу. Не используйте цепи, так как они могут повредить корпус.



Предупреждение!

Опасность травмирования в случае смещения измерительного прибора. Центр тяжести измерительного прибора в сборе должен находиться выше точек крепления строп. Непрерывно следите за положением прибора, он не должен поворачиваться вокруг своей оси или смещаться.

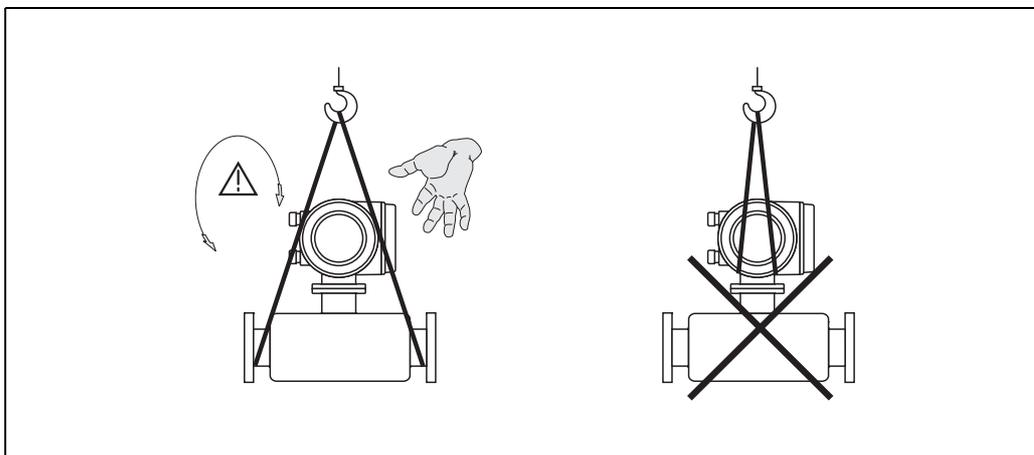


Рис. 4: Транспортировка датчиков типоразмера  $DN \leq 300$  (12 дюймов)

A0004294

### Транспортировка приборов с фланцевым соединением DN > 300 (12 дюймов)

Для транспортировки прибора, его подъема и помещения датчика в трубопровод используйте только металлические проушины на фланцах.



#### Внимание!

Запрещается поднимать датчик вилочным погрузчиком за нижнюю часть металлического корпуса. Это может привести к деформации корпуса и повреждению внутренних магнитных катушек.

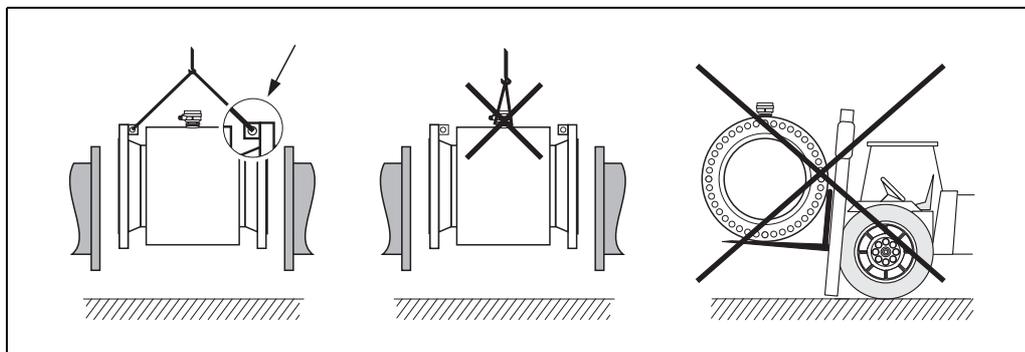


Рис. 5: Транспортировка датчиков типоразмера DN > 300 (12 дюймов)

### 3.1.3 Хранение

Обратите внимание на следующие указания.

- Упакуйте измерительный прибор таким образом, чтобы надежно защитить его от ударов во время хранения и транспортировки. Оптимальную защиту в этих случаях обеспечивает оригинальная упаковка.
- Температура хранения соответствует диапазону рабочей температуры измерительного преобразователя и соответствующих измерительных датчиков → 150.
- Во избежание недопустимого нагревания поверхности следует защитить измерительный прибор от воздействия прямых солнечных лучей во время хранения.
- Выберите такое место для хранения, чтобы в измерительный прибор не проникала влага. Это позволит предотвратить заражение грибками и бактериями, которые могут повредить футеровку.
- Не снимайте защитные пластины или заглушки с соединений к процессу до тех пор, пока прибор не будет полностью подготовлен к установке. Это особенно важно в отношении датчиков с футеровкой из PTFE.

## 3.2 Условия монтажа

### 3.2.1 Размеры

Все значения размеров и монтажной длины для датчика и преобразователя приведены в техническом описании для соответствующего прибора. Этот документ можно скачать в формате PDF с веб-сайта [www.endress.com](http://www.endress.com). Список имеющихся документов категории "Техническая информация" приведен в разделе Документация" по адресу →  162.

### 3.2.2 Место монтажа

Скопление воздуха или образование пузырьков воздуха в измерительной трубке может привести к увеличению погрешности измерения.

**Избегайте** перечисленных ниже мест монтажа.

- В самой высокой точке трубы. Вероятно скопление воздуха.
- Непосредственно перед свободным сливом из вертикального трубопровода.

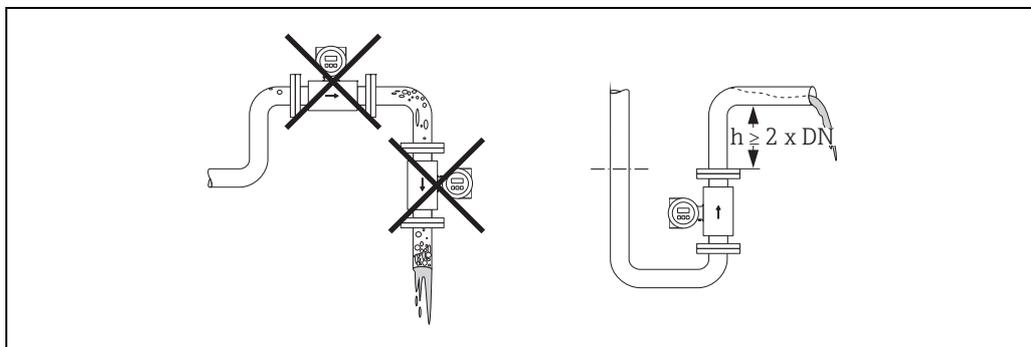


Рис. 6: Место монтажа

### Установленные насосы

Не устанавливайте датчик на входе насоса. Это позволит избежать падения давления и, как следствие, риска повреждения футеровки измерительной трубки. Сведения о герметичности футеровки →  152.

В системах с поршневыми, мембранными и перистальтическими насосами может потребоваться применение гасителей импульсов. Информация о вибростойкости и ударопрочности измерительной системы →  150.

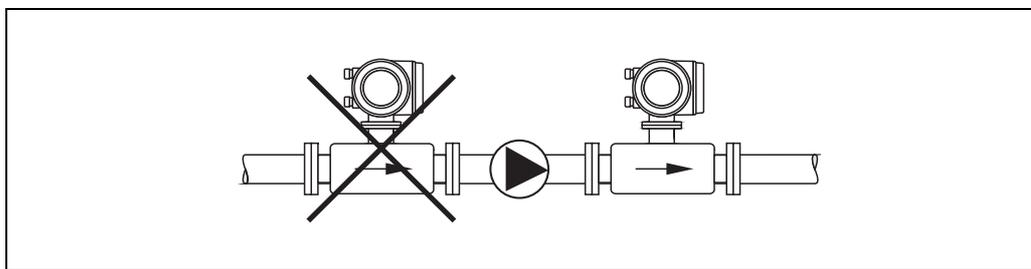


Рис. 7: Установленные насосы

### Частично заполненные трубы

Для частично заполненных труб с градиентами требуется конфигурация дренажного типа. Функция контроля заполненных трубопровода (КЗТ) обеспечивает дополнительную защиту → [119](#).



**Внимание!**

Опасность скопления твердых частиц. Не устанавливайте датчик в самой нижней точке сливной трубы. Рекомендуется установить клапан для очистки.

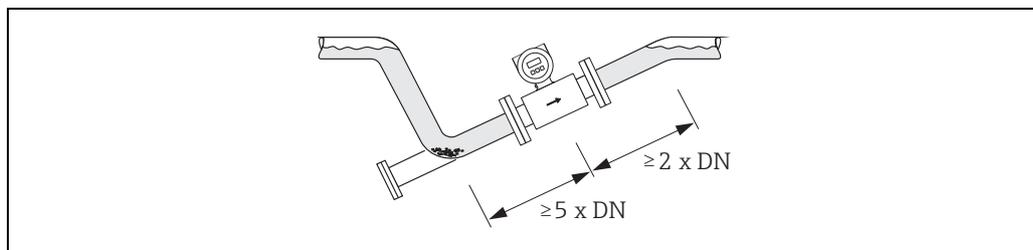


Рис. 8: Установка в частично заполненной трубе

### Нисходящие трубы

В нисходящих трубах длиной более 5 м (16,3 фута) установите сифон или выпускной клапан ниже датчика. Это позволит избежать падения давления и, как следствие, риска повреждения футеровки измерительной трубки. Это также предотвратит потерю давления заполнения, приводящую к образованию воздушных мешков. Сведения о герметичности футеровки → [152](#).

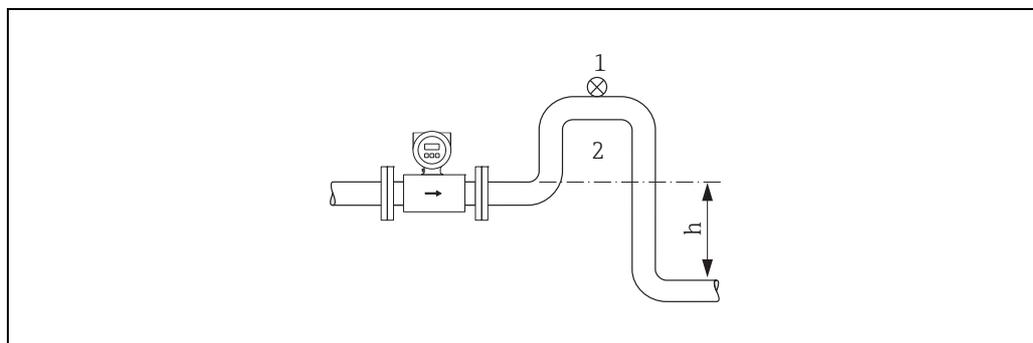


Рис. 9: Установка в нисходящей трубе ( $h > 5$  м/16 фт)

1 Выпускной клапан

2 Сифон

$h$  Длина нисходящей трубы ( $h \geq 5$  м (16,3 фута))

### 3.2.3 Ориентация

Выбор оптимальной ориентации позволяет предотвратить скопление воздуха и газа и образование отложений в измерительной трубке. Тем не менее прибор Promag оснащается рядом функций и аксессуаров для корректного измерения параметров проблемных рабочих сред.

- Система очистки электродов (СОЭ) для применения в рабочих средах, которые характеризуются образованием отложений, например электропроводящего осадка (см. руководство "Описание функций прибора", BA00125D)
- Функция контроля заполнения трубки (КЗТ) определяет частичное заполнение измерительной трубки, например вследствие дегазации рабочей среды или колебаний рабочего давления → 119.

#### Вертикальная ориентация

Вертикальная ориентация является идеальным вариантом в следующих случаях.

- Для самоопорожняющихся трубопроводных систем и при использовании функции обнаружения пустой измерительной трубки.
- Для шлама с содержанием песка или камней, при осаждении твердых частиц.

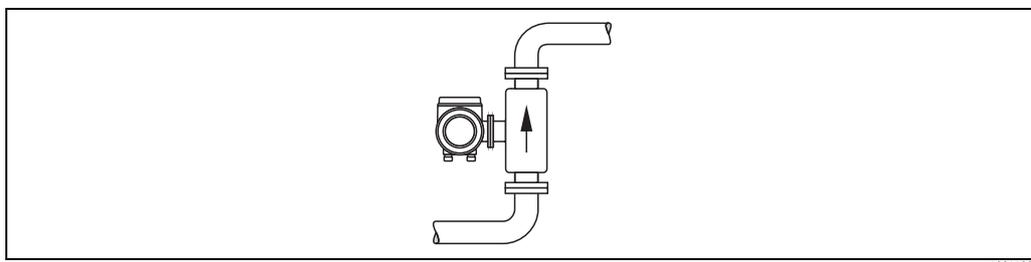


Рис. 10: Вертикальная ориентация

#### Горизонтальная ориентация

Измерительные электроды должны быть размещены в горизонтальной плоскости. Это предотвращает кратковременную изоляцию двух электродов пузырьками воздуха.



Внимание!

Функция обнаружения пустой измерительной трубки корректно работает в измерительном приборе, установленном горизонтально, только при нахождении корпуса преобразователя сверху (см. рисунок). В противном случае нет гарантии срабатывания функции обнаружения пустой трубки в том случае, если измерительная трубка пуста или заполнена лишь частично.

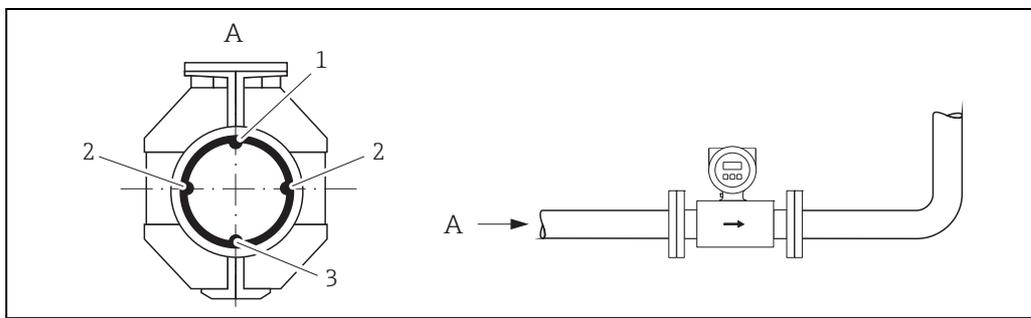


Рис. 11: Горизонтальная ориентация

- 1 Электрод КЗТ для функции контроля заполнения трубки (не предусмотрен для варианта исполнения "только с измерительным электродом", не для датчика Promag H, DN 2 в диапазоне типоразмеров 8/12 ... 5/16 дюйма)
- 2 Измерительные электроды для определения сигнала
- 3 Электрод сравнения для выравнивания потенциалов (не предусмотрен для варианта исполнения "только с измерительным электродом", не для датчика Promag H)

### 3.2.4 Входные и выходные участки

По возможности установите датчик на расстоянии от патрубков (клапанов, тройников, колен и т. д.)

Для получения точных результатов измерения требуется соблюдение указанных ниже требований для входных и выходных участков.

- Входной участок  $\geq 5 \times DN$
- Выходной участок  $\geq 2 \times DN$

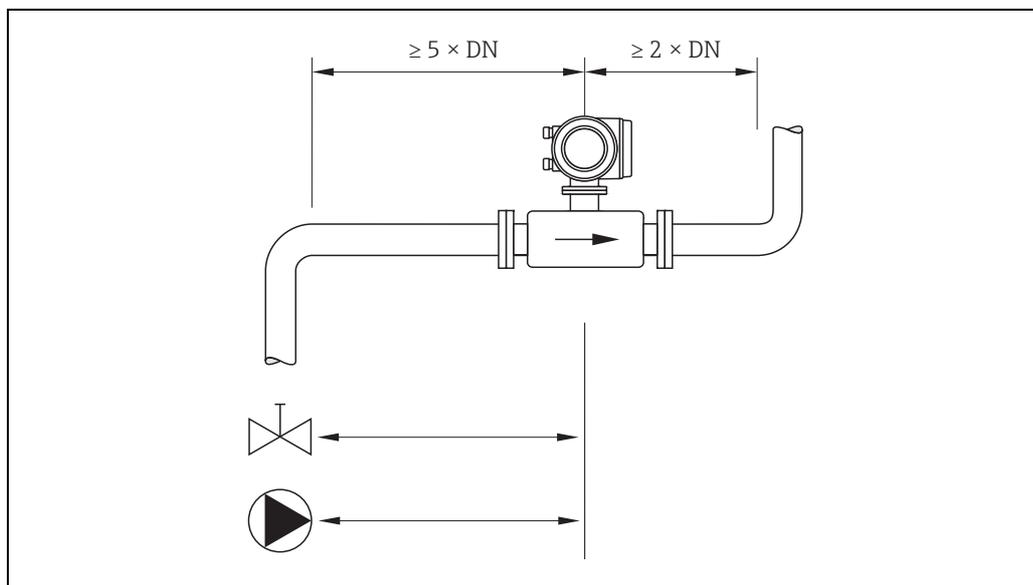


Рис. 12: Входные и выходные участки

### 3.2.5 Вибрация

При сильной вибрации закрепите трубопровод и датчик.



**Внимание!**

При очень сильной вибрации рекомендуется установить датчик и преобразователь отдельно. Информация о вибростойкости и ударопрочности → 150.

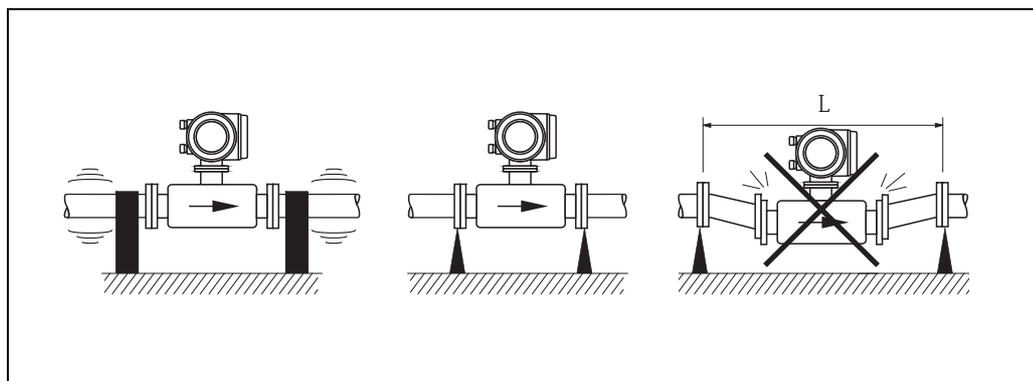


Рис. 13: Меры по предотвращению вибрации измерительного прибора ( $L > 10$  м (33 фута))

### 3.2.6 Основания, опоры

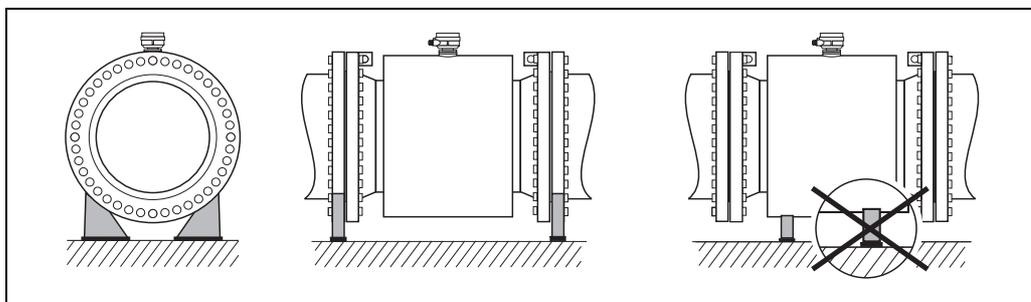
При номинальном диаметре  $DN \geq 350$  (14 дюймов) установите датчик на основании с соответствующей несущей способностью.



Внимание!

Опасность повреждения.

Не опирайте массу датчика на металлический корпус: корпус может прогнуться и повредить внутренние магнитные катушки.



A0003209

Рис. 14: Надлежащая опора для приборов крупного номинального диаметра ( $DN \geq 350/14$  дюймов)

### 3.2.7 Переходники

Для установки датчика в трубах большого диаметра можно использовать переходники DIN EN 545 (переходники с двойным фланцем). В результате при увеличении скорости потока снижается погрешность измерения медленнотекущих жидкостей.

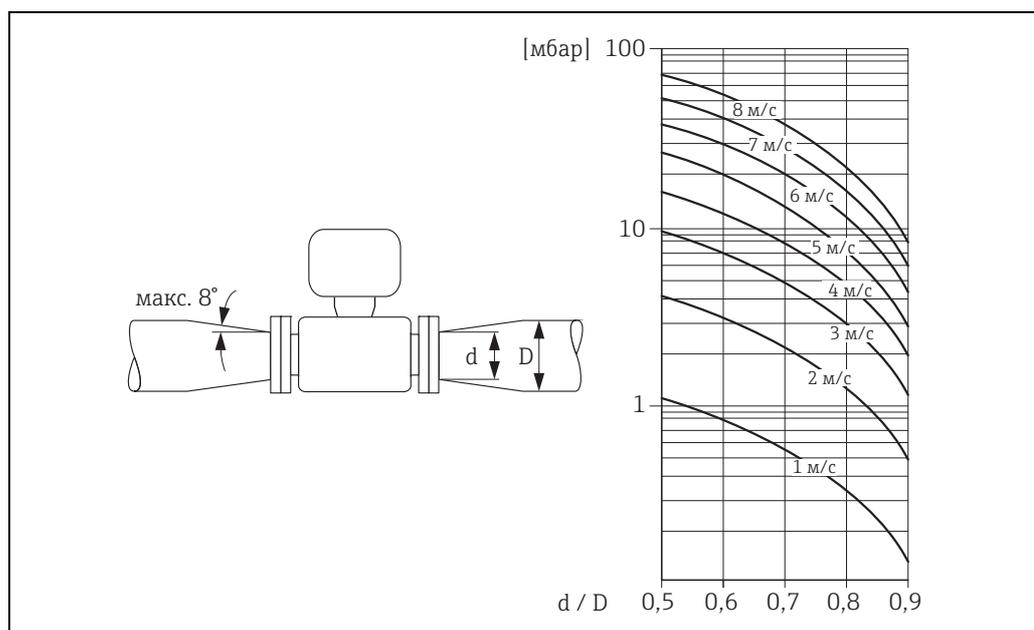
Приведенная ниже номограмма может применяться для расчета потери давления, обусловленной использованием переходников для сужения и расширения.



Примечание!

- Данная номограмма применима только для жидкостей, вязкость которых близка к вязкости воды.
- В случае применения датчика Promag H с рабочей средой высокой вязкости можно рассмотреть выбор трубы большего диаметра, чтобы уменьшить потерю давления.

1. Вычислите соотношения диаметров  $d/D$ .
2. При помощи номограммы найдите значение потери давления, исходя из скорости потока (по ходу потока после сужения) и соотношения  $d/D$ .



A0016359

Рис. 15: Потеря давления, обусловленная применением переходников

### 3.2.8 Номинальный диаметр и расход

Номинальный диаметр датчика определяется в соответствии с диаметром трубы и расходом. Оптимальная скорость потока составляет 2–3 м/с (6,5–9,8 фута в секунду). Скорость потока ( $v$ ) также должна соответствовать физическим свойствам рабочей среды:

- $v < 2$  м/с (6 футов в секунду): для абразивных сред, в которых твердые частицы не осаждаются (например, известковое молоко)
- $v > 2$  м/с (6 футов в секунду): для сред, образующих отложения
- $v > 2$  м/с (6 футов в секунду): для абразивного шлама с высоким содержанием песка или камней, в котором твердые частицы легко осаждаются (например, рудного шлама)



Примечание!

- При необходимости скорость потока можно увеличить путем уменьшения номинального диаметра датчика → 16.
- Для датчика Promag H можно рассмотреть выбор трубы с номинальным диаметром  $> DN 8$  ( $3/8$  дюйма) для рабочей среды с высоким содержанием твердых частиц. Это позволит повысить стабильность сигнала и улучшить условия очистки за счет применения более крупных электродов.

#### Рекомендуемый расход (единицы измерения системы СИ)

Номинальный диаметр (мм)	Датчик Promag S	Датчик Promag H	Заводские настройки датчика Promag S	Заводские настройки датчика Promag H		
	минимальное/максимальное значение полной шкалы ( $v \approx 0,3$ или $10$ м/с) ( $dm^3/min$ )		Отсечка низкого расхода ( $v \approx 0,04$ м/с) в $dm^3/min$	Значение полной шкалы ( $v \approx 2,5$ м/с) ( $dm^3/min$ )	Значимость импульса ( $\approx 2$ имп./с) ( $dm^3$ )	Отсечка низкого расхода ( $v \approx 0,04$ м/с) в $dm^3/min$
2	–	0,06–1,8	–	0,5	0,005	0,01
4	–	0,25–7	–	2	0,025	0,05
8	–	1–30	–	8	0,10	0,1
15	4–100	4–100	0,5	25	0,20	0,5
25	9–300	9–300	1	75	0,50	1
32	15–500	15–500	2	125	1,00	2
40	25–700	25–700	3	200	1,50	3
50	35–1100	35–1100	5	300	2,50	5
65	60–2000	60–2000	8	500	5,00	8
80	90–3000	90–3000	12	750	5,00	12
100	145–4700	145–4700	20	1200	10,00	20
125	220–7500	220–7500	30	1850	15	30
(мм)	минимальное/максимальное значение полной шкалы ( $v \approx 0,3$ или $10$ м/с) в $m^3/h$					
150	20–600	20–600	2,5	150	0,03	2,5
200	35–1100	–	5,0	–	–	–
250	55–1700	–	7,5	–	–	–
300	80–2400	–	10	–	–	–
350	110–3300	–	15	–	–	–
400	140–4200	–	20	–	–	–
450	180–5400	–	25	–	–	–
500	220–6600	–	30	–	–	–
600	310–9600	–	40	–	–	–

## Рекомендуемый расход (единицы измерения США)

Номинальный диаметр (дюймы)	Датчик Promag S	Датчик Promag H	Заводские настройки датчика Promag S	Заводские настройки датчика Promag H		
	минимальное/максимальное значение полной шкалы ( $v \approx 1,0$ или 33 фута в секунду) в галл./мин		Отсечка низкого расхода ( $v \approx 1,0$ фут в секунду) в галл./мин	Значение полной шкалы ( $v \approx 2,5$ м/с) (галл./мин)	Значимость импульса ( $\approx 2$ имп./с) (галл.)	Отсечка низкого расхода ( $v \approx 0,04$ м/с) (галл./мин)
1/12 дюйма	–	0,015–0,5	–	0,1	0,001	0,002
1/8 дюйма	–	0,07–2	–	0,5	0,005	0,008
3/8 дюйма	–	0,25–8	–	2	0,02	0,025
1/2 дюйма	1,0–27	1,0–27	0,10	6	0,05	0,10
1 дюйм	2,5–80	2,5–80	0,25	18	0,20	0,25
1 1/2 дюйма	7–190	7–190	0,75	50	0,50	0,75
2 дюйма	10–300	10–300	1,25	75	0,50	1,25
3 дюйма	24–800	24–800	2,5	200	2	2,5
4 дюйма	40–1250	40–1250	4,0	300	2	4,0
6 дюймов	90–2650	90–2650	12	–	–	–
8 дюймов	155–4850	–	15	–	–	–
10 дюймов	250–7500	–	30	–	–	–
12 дюймов	350–10600	–	45	–	–	–
14 дюймов	500–15000	–	60	–	–	–
16 дюймов	600–19000	–	60	–	–	–
18 дюймов	800–24000	–	90	–	–	–
20 дюймов	1000–30000	–	120	–	–	–
24 дюйма	1400–44000	–	180	–	–	–

### 3.2.9 Длина соединительного кабеля

Чтобы обеспечить необходимую точность измерения, соблюдайте следующие инструкции при монтаже системы в раздельном исполнении.

- Закрепляйте кабель или прокладывайте кабель в кабелепроводе. Движение кабеля может исказить сигнал измерения, особенно при низкой проводимости жидкости.
- Прокладывайте кабель на достаточном расстоянии от электрических машин и коммутирующих элементов.
- При необходимости выровняйте потенциалы между датчиком и преобразователем.
- Максимально допустимая длина кабеля  $L_{\text{макс}}$  зависит от проводимости рабочей среды (→  16, →  17).
- Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 10 м (32,8 фута) при активированной функции контроля заполнения трубы (КЗТ →  119).

#### Датчик Promag S

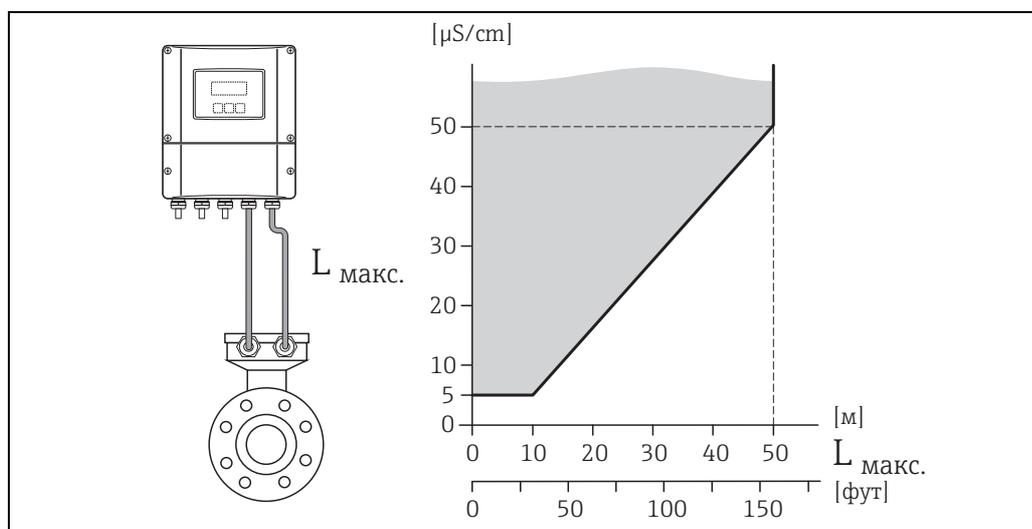


Рис. 16: Зависимость допустимой длины соединительного кабеля для прибора в раздельном исполнении от проводимости рабочей среды

Затененная область – допустимый диапазон

$L_{\text{макс}}$  – длина соединительного кабеля

#### Датчик Promag H

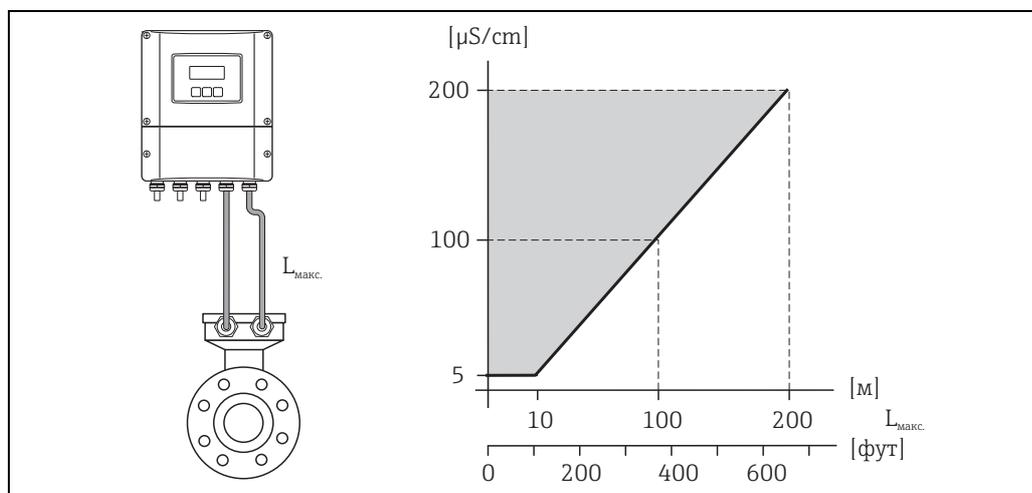


Рис. 17: Зависимость допустимой длины соединительного кабеля для прибора в раздельном исполнении от проводимости рабочей среды

Затененная область – допустимый диапазон

$L_{\text{макс}}$  – длина соединительного кабеля

## 3.3 Монтаж

### 3.3.1 Монтаж датчика Promag S



Примечание!

Болты, гайки, прокладки и пр. не входят в комплект поставки и должны приобретаться заказчиком.



Внимание!

- Защитные крышки, установленные на двух фланцах датчика, защищают футеровку из PTFE, вывернутую изнутри датчика на фланцы. Поэтому не снимайте эти защитные пластины до тех пор, пока прибор не будет **полностью подготовлен к установке в трубопровод**.

- Защитные пластины нельзя снимать в период хранения прибора.

- Убедитесь в том, что футеровка не повреждена и не отсоединилась от фланца.

Датчик предназначен для установки между двумя трубопроводными фланцами.

- Необходимо соблюдать предписанные моменты затяжки → 21.

- При использовании заземляющих шайб, следуйте инструкциям по установке, прилагаемым к оборудованию.

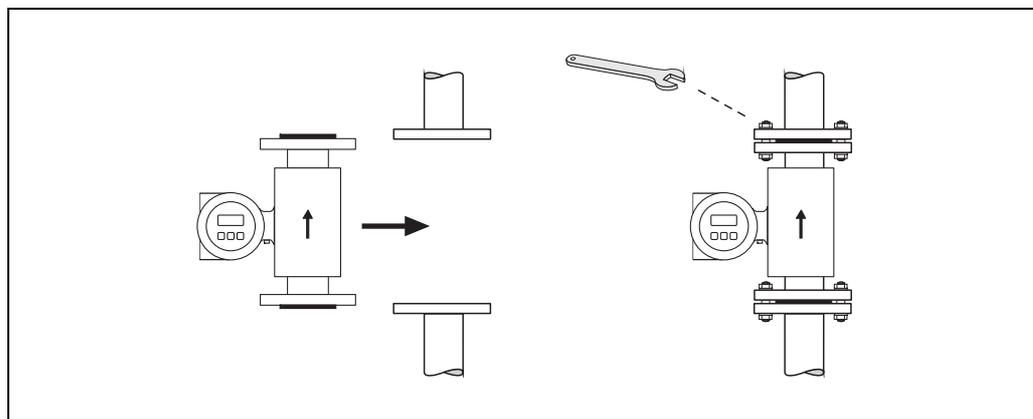


Рис. 18: Монтаж датчика Promag S

#### Уплотнения

При монтаже уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Для эбонитовой футеровки в обязательном порядке требуются дополнительные прокладки!
- Футеровка из натурального каучука → возможно, уплотнения **не** понадобятся.
- Футеровка из материалов PFA, PTFE или PU (полиуретана) → уплотнения **не** нужны.
- Уплотнения не должны выступать внутрь поперечного сечения трубопровода.



Внимание!

Опасность короткого замыкания! Не используйте электропроводящие уплотнения, например содержащие графит. С внутренней стороны измерительной трубки может образоваться токопроводящий слой и замкнуть сигнал измерения.

#### Кабель заземления (DN 15–600/½–24 дюйма))

Кабели заземления в различных вариантах исполнения можно приобрести в компании Endress+Hauser.

- Кабель заземления, заранее закрепленный на фланце → вариант заказа (см. прайс-лист)
- Кабель заземления (не закрепленный заранее) в качестве аксессуара → 122

Подробные сборочные инструкции → 51

**Моменты затяжки резьбовых соединений**

Обратите внимание на следующее.

- Приведенные моменты затяжки винтов относятся только к смазанной резьбе и к трубам, не подверженным растягивающему напряжению.
- Затягивать винты следует одинаково и поочередно по диагонали.
- Чрезмерная затяжка винтов может привести к деформации поверхности уплотнений или их повреждению.

Моменты затяжки для соединений, соответствующих следующим стандартам.

- EN (DIN) → 21
- ASME → 23
- JIS → 24
- AS 2129 → 25
- AS 4087 → 25

Датчик Promag S. Моменты затяжки винтов согласно стандартам EN 1092-1 (DIN 2501), PN 10/16/25/40

Номинальный диаметр (мм)	EN (DIN) Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Толщина фланца (мм)	Макс. момент затяжки				
				Натуральный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)	PTFE (Н·м)	PFA (Н·м)	Эбонит (Н·м)
15	PN 40	4 × M12	16	–	–	11	–	–
25	PN 40	4 × M12	18	–	15	26	20	–
32	PN 40	4 × M16	18	–	24	41	35	–
40	PN 40	4 × M16	18	–	31	52	47	–
50	PN 40	4 × M16	20	–	40	65	59	48
65 *	PN 16	8 × M16	18	11	27	43	40	32
65	PN 40	8 × M16	22	–	27	43	40	32
80	PN 16	8 × M16	20	13	34	53	48	40
80	PN 40	8 × M16	24	–	34	53	48	40
100	PN 16	8 × M16	20	14	36	57	51	43
100	PN 40	8 × M20	24	–	50	78	70	59
125	PN 16	8 × M16	22	19	48	75	67	56
125	PN 40	8 × M24	26	–	71	111	99	83
150	PN 16	8 × M20	22	27	63	99	85	74
150	PN 40	8 × M24	28	–	88	136	120	104
200	PN 10	8 × M20	24	35	91	141	101	106
200	PN 16	12 × M20	24	28	61	94	67	70
200	PN 25	12 × M24	30	–	92	138	105	104
250	PN 10	12 × M20	26	27	71	110	–	82
250	PN 16	12 × M24	26	48	85	131	–	98
250	PN 25	12 × M27	32	–	134	200	–	150
300	PN 10	12 × M20	26	34	81	125	–	94
300	PN 16	12 × M24	28	67	118	179	–	134
300	PN 25	16 × M27	34	–	138	204	–	153
350	PN 10	16 × M20	26	47	118	188	–	112
350	PN 16	16 × M24	30	68	165	254	–	152
350	PN 25	16 × M30	–	–	252	380	–	227
400	PN 10	16 × M24	26	65	167	260	–	151

Номинальный диаметр (мм)	EN (DIN) Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Толщина фланца (мм)	Макс. момент затяжки				
				Натуральный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)	PTFE (Н·м)	PFA (Н·м)	Эбонит (Н·м)
400	PN 16	16 × M27	32	95	215	330	-	193
400	PN 25	16 × M33	-	-	326	488	-	289
450	PN 10	20 × M24	28	59	133	235	-	153
450	PN 16	20 × M27	40	96	196	300	-	198
450	PN 25	20 × M33	-	-	253	385	-	256
500	PN 10	20 × M24	28	66	171	265	-	155
500	PN 16	20 × M30	34	132	300	448	-	275
500	PN 25	20 × M33	-	-	360	533	-	317
600	PN 10	20 × M27	28	93	219	345	-	206
600 *	PN 16	20 × M33	36	202	443	658	-	415
600	PN 25	20 × M36	-	-	516	731	-	431

\* Рассчитано согласно EN 1092-1 (без учета DIN 2501)

Датчик Promag S. Номинальные моменты затяжки винтов по EN 1092-1 (DIN 10/16/25), для нержавеющей стали. Рассчитаны по правилам EN 1591-1:2014 для фланцев, соответствующих стандарту EN 1092-1:2013

Номинальный диаметр (мм)	EN (DIN) Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Толщина фланца	Номинальный момент затяжки				
				Натуральный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)	PTFE (Н·м)	PFA (Н·м)	Эбонит (Н·м)
350	PN 10	16 × M20	26	80	80	60	-	70
350	PN 16	16 × M24	30	135	135	115	-	125
350	PN 25	16 × M30	-	-	235	220	-	230
400	PN 10	16 × M24	26	110	120	90	-	100
400	PN 16	16 × M27	32	180	190	155	-	175
400	PN 25	16 × M33	-	-	325	290	-	315
450	PN 10	20 × M24	28	105	110	90	-	100
450	PN 16	20 × M27	34	175	190	155	-	175
450	PN 25	20 × M33	-	-	310	290	-	300
500	PN 10	20 × M24	28	120	120	100	-	110
500	PN 16	20 × M30	36	235	235	205	-	225
500	PN 25	20 × M33	-	-	370	345	-	370
600	PN 10	20 × M27	30	172	160	150	-	165
600 *	PN 16	20 × M33	40	355	340	310	-	340
600	PN 25	20 × M36	-	-	540	500	-	540

\* Рассчитано согласно EN 1092-1 (без учета DIN 2501)

## Датчик Promag S. Моменты затяжки винтов по ASME B16.5, класс 150/300

Номинальный диаметр (дюймы)	ASME Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Максимальный момент затяжки				
			Натуральный каучук (фунто-футы)	Полиуретан (фунто-футы)	PTFE (фунто-футы)	PFA (фунто-футы)	Эбонит (фунто-футы)
½ дюйма	Класс 150	4 × ½ дюйма	–	–	4,4	–	–
½ дюйма	Класс 300	4 × ½ дюйма	–	–	4,4	–	–
1 дюйм	Класс 150	4 × ½ дюйма	–	5,2	8,1	7,4	–
1 дюйм	Класс 300	4 × 5/8 дюйма	–	5,9	10	8,9	–
1½ дюйма	Класс 150	4 × ½ дюйма	–	7,4	18	15	–
1½ дюйма	Класс 300	4 × ¾ дюйма	–	11	25	23	–
2 дюйма	Класс 150	4 × 5/8 дюйма	–	16	35	32	26
2 дюйма	Класс 300	8 × 5/8 дюйма	–	8,1	17	16	13
3 дюйма	Класс 150	4 × 5/8 дюйма	15	32	58	49	44
3 дюйма	Класс 300	8 × ¾ дюйма	–	19	35	31	28
4 дюйма	Класс 150	8 × 5/8 дюйма	11	23	41	37	31
4 дюйма	Класс 300	8 × ¾ дюйма	–	30	49	44	43
6 дюймов	Класс 150	8 × ¾ дюйма	24	44	78	63	58
6 дюймов	Класс 300	12 × ¾ дюйма	–	38	54	49	52
8 дюймов	Класс 150	8 × ¾ дюйма	38	59	105	80	79
10 дюймов	Класс 150	12 × 7/8 дюйма	42	55	100	–	75
12 дюймов	Класс 150	12 × 7/8 дюйма	58	76	131	–	98
14 дюймов	Класс 150	12 × 1 дюйм	77	117	192	–	100
16 дюймов	Класс 150	16 × 1 дюйм	75	111	181	–	94
18 дюймов	Класс 150	16 × 1 ⅛ дюйма	108	173	274	–	150
20 дюймов	Класс 150	20 × 1 ⅛ дюйма	105	160	252	–	135
24 дюйма	Класс 150	20 × 1¼ дюйма	161	226	352	–	198

Датчик Promag S Моменты затяжки винтов для соединений, соответствующих стандарту JIS B2220, 10/20K

Номинальный диаметр (мм)	JIS Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки				
			Натуральный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)	PTFE (Н·м)	PFA (Н·м)	Эбонит (Н·м)
15	10K	4 × M12	-	-	16	-	-
15	20K	4 × M12	-	-	16	-	-
25	10K	4 × M16	-	19	32	27	-
25	20K	4 × M16	-	19	32	27	-
32	10K	4 × M16	-	22	38	-	-
32	20K	4 × M16	-	22	38	-	-
40	10K	4 × M16	-	24	41	37	-
40	20K	4 × M16	-	24	41	37	-
50	10K	4 × M16	-	33	54	46	40
50	20K	8 × M16	-	17	27	23	20
65	10K	4 × M16	18	45	74	63	55
65	20K	8 × M16	-	23	37	31	28
80	10K	8 × M16	10	23	38	32	29
80	20K	8 × M20	-	35	57	46	42
100	10K	8 × M16	12	29	47	38	35
100	20K	8 × M20	-	48	75	58	56
125	10K	8 × M20	20	51	80	66	60
125	20K	8 × M22	-	79	121	103	91
150	10K	8 × M20	25	63	99	81	75
150	20K	12 × M22	-	72	108	72	81
200	10K	12 × M20	23	52	82	54	61
200	20K	12 × M22	-	80	121	88	91
250	10K	12 × M22	39	87	133	-	100
250	20K	12 × M24	-	144	212	-	159
300	10K	16 × M22	38	63	99	-	74
300	20K	16 × M24	-	124	183	-	138

Датчик Promag S Моменты затяжки винтов для соединений, соответствующих стандарту JIS B2220, 10/20K

Номинальный диаметр (мм)	Номинальное давление по стандарту JIS	Резьбовой крепеж	Номинальный момент затяжки	
			Натуральный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)
350	10K	16 × M22	109	109
350	20K	16 × M30 × 3	217	217
400	10K	16 × M24	163	163
400	20K	16 × M30 × 3	258	258
450	10K	16 × M24	155	155
450	20K	16 × M30 × 3	272	272

Номинальный диаметр (мм)	Номинальное давление по стандарту JIS	Резьбовой крепеж	Номинальный момент затяжки	
			Натуральный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)
500	10K	16 × M24	183	183
500	20K	16 × M30 × 3	315	315
600	10K	16 × M30	235	235
600	20K	16 × M36 × 3	381	381

Датчик Promag S. Моменты затяжки винтов по AS 2129, таблица E

Номинальный диаметр (мм)	AS 2129 Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки		
			PTFE (Н·м)	Натуральный каучук (Н·м)	Эбонит (Н·м)
25	Таблица E	4 × M12	21	-	-
50	Таблица E	4 × M16	42	-	32
80	Таблица E	4 × M16	-	16	49
100	Таблица E	8 × M16	-	13	38
150	Таблица E	8 × M20	-	22	64
200	Таблица E	8 × M20	-	36	96
250	Таблица E	12 × M20	-	37	98
300	Таблица E	12 × M24	-	57	123
350	Таблица E	12 × M24	-	85	203
400	Таблица E	12 × M24	-	99	226
450	Таблица E	16 × M24	-	96	226
500	Таблица E	16 × M24	-	115	271
600	Таблица E	16 × M30	-	199	439

Датчик Promag S. Моменты затяжки винтов по AS 4087, PN 16

Номинальный диаметр (мм)	AS 4087 Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки		
			PTFE (Н·м)	Натуральный каучук (Н·м)	Эбонит (Н·м)
50	PN 16	4 × M16	42	-	32
80	PN 16	4 × M16	-	16	49
100	PN 16	4 × M16	-	13	76
150	PN 16	8 × M16	-	20	52
200	PN 16	8 × M16	-	33	77
250	PN 16	8 × M20	-	64	147
300	PN 16	12 × M20	-	55	103
350	PN 16	12 × M24	-	91	203
400	PN 16	12 × M24	-	113	226
450	PN 16	12 × M24	-	144	301
500	PN 16	16 × M24	-	131	271
600	PN 16	16 × M27	-	204	393

### Монтаж датчика Promag S в высокотемпературном исполнении (с футеровкой из материала PFA)

Версия для использования при высоких температурах содержит опору корпуса, служащую для термического разделения датчика и преобразователя. Высокотемпературное исполнение всегда используется в таких областях применения, в которых высокая температура окружающей среды *сочетается* с высокой температурой рабочей среды. Высокотемпературное исполнение обязательно следует использовать при температуре рабочей среды выше +150 °C (+302 °F).



Примечание!

Информация о диапазонах допустимой температуры: → 📄 151.

#### Изоляция

Трубы обычно требуется изолировать в том случае, если по ним транспортируются очень горячие текучие среды, с целью предотвращения потерь энергии и исключения случайного контакта с горячими трубами, чреватого получением ожогов. Необходимо соблюдать правила изоляции труб.



Внимание!

Опасность перегрева измерительной электроники. Опора корпуса рассеивает тепло, поэтому вся ее поверхность должна оставаться непокрытой. Убедитесь, что изоляция датчика не выступает над двумя хомутами датчика.

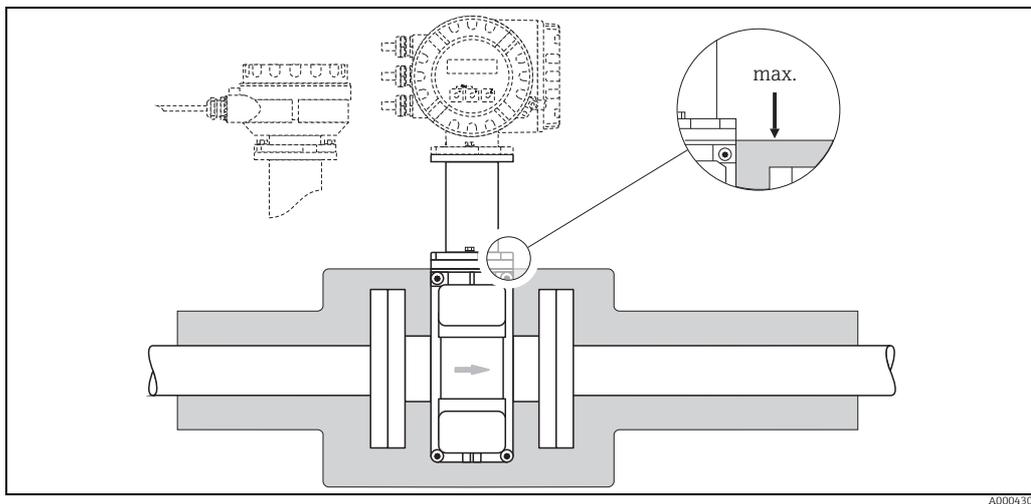


Рис. 19: Датчик Promag S (высокотемпературное исполнение): изоляция трубы

### 3.3.2 Монтаж датчика Promag H

Датчик Promag H поставляется с предварительно установленными присоединениями к процессу или без них, согласно заказу. Предварительно установленные присоединения к процессу крепятся к датчику с помощью резьбовых элементов с шестигранными головками.



Внимание!

- Для датчика может понадобиться опора или дополнительные крепления в зависимости от условий применения и длины трубопроводного участка. При использовании пластмассовых присоединений к процессу для датчика необходимо обеспечить дополнительную механическую опору. Комплект для настенного монтажа можно заказать в компании Endress+Hauser отдельно, в качестве аксессуара → 122.

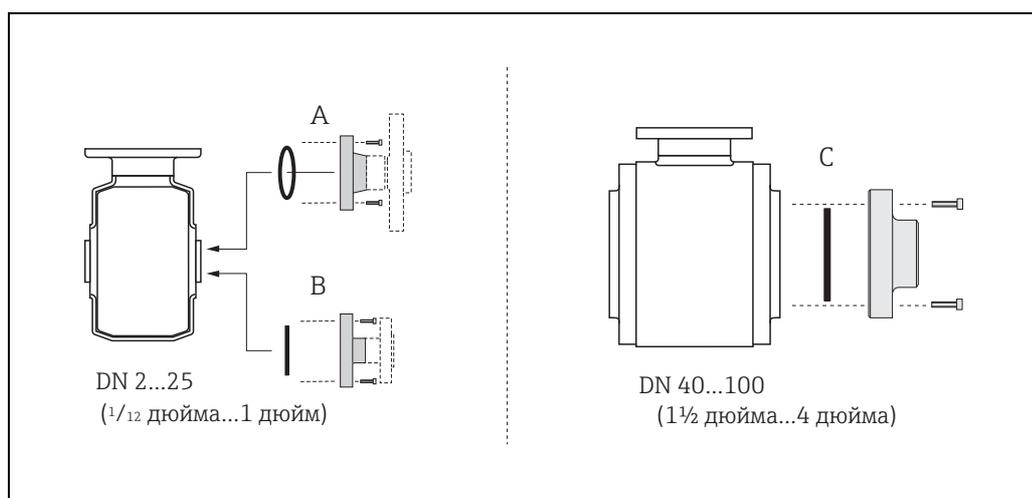


Рис. 20: Присоединения к процессу датчика Promag H

A. DN 2–25 ( $\frac{1}{12}$ –1 дюйм)/присоединения к процессу с уплотнительными кольцами  
Приварные фланцы (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), фланец (EN (DIN), ASME, JIS), фланец PVDF (EN (DIN), ASME, JIS), наружная и внутренняя трубная резьба, шланговое соединение, клеевой фитинг из ПВХ

B. DN 2–25 ( $\frac{1}{12}$ –1 дюйм)/присоединения к процессу с асептическими уплотнительными прокладками  
Приварные штуцеры (EN 10357 (DIN 11850), ODT / SMS), зажим (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), муфта (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), фланец DIN 11864-2

C. DN 40–100 (1½–4 дюйма)/присоединения к процессу с асептическими уплотнительными прокладками  
Приварные штуцеры (EN 10357 (DIN 11850), ODT / SMS), зажим (ISO 2852, DIN 32676), L14 AM7), муфта (DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145), фланец DIN 11864-2

#### Уплотнения

При монтаже присоединений к процессу необходимо очистить и правильно отцентрировать уплотнения.



Внимание!

- При использовании металлических присоединений к процессу необходимо полностью затянуть винты. Технологическое соединение образует металлический контакт с датчиком, оказывающий требуемое давление на уплотнение.
- При использовании пластмассовых присоединений к процессу соблюдайте максимально допустимый момент затяжки для смазанной резьбы (7 Н·м/5,2 фнт-фт). При использовании пластмассовых фланцев обязательно вкладывайте уплотнение между соединением и ответным фланцем.
- В зависимости от области применения уплотнения следует периодически заменять, в особенности при использовании уплотнительных прокладок (асептического исполнения)! Периодичность замены зависит от частоты циклов очистки, температуры очистки и температуры рабочей среды. Сменные уплотнения можно заказать в качестве аксессуаров → 122.

### Использование и сборка заземляющих колец (DN 2–25/1/2–1 дюйм)

При использовании пластмассовых присоединений к процессу (например, фланцевых присоединений или клеевых фитингов) необходимо установить дополнительные заземляющие кольца для выравнивания потенциалов датчика и рабочей среды. Отсутствие заземляющих колец может привести к снижению точности измерения или разрушению датчика в результате электрохимического разложения электродов.



#### Внимание!

- В зависимости от заказанного варианта вместо заземляющих колец на присоединения к процессу могут быть установлены пластмассовые кольца. Эти пластмассовые кольца служат только в качестве разделителей и не выполняют функцию выравнивания потенциалов. Кроме того, они обеспечивают герметизирующую функцию на стыке между датчиком и технологическим соединением. По этой причине при выполнении присоединений к процессу без заземляющих колец эти пластмассовые кольца/уплотнения нельзя снимать (или следует обязательно устанавливать).
- Заземляющие кольца можно заказать в компании Endress+Hauser в качестве аксессуаров → ☎ 122. При оформлении заказа убедитесь в том, что заземляющее кольцо совместимо с материалом, из которого изготовлены электроды. В противном случае есть опасность повреждения электродов электрохимической коррозией! Информация о материалах: → ☎ 157.
- Заземляющие кольца с уплотнениями устанавливаются внутри присоединений к процессу. Поэтому монтажная длина не изменяется.

1. Отверните четыре или шесть болтов с шестигранными головками (1) и снимите присоединение к процессу с датчика (4).
2. Снимите пластмассовое кольцо (3) вместе с двумя уплотнительными кольцами (2).
3. Поместите одно уплотнение (2) в канавку на присоединении к процессу.
4. Поместите металлическое заземляющее кольцо (3) на присоединение к процессу.
5. Затем поместите второе уплотнение (2) в канавку заземляющего кольца.
6. В заключение смонтируйте присоединение к процессу на датчик. При использовании пластмассовых присоединений к процессу соблюдайте максимально допустимый момент затяжки для смазанной резьбы (7 Н·м/5,2 фнт·фт).

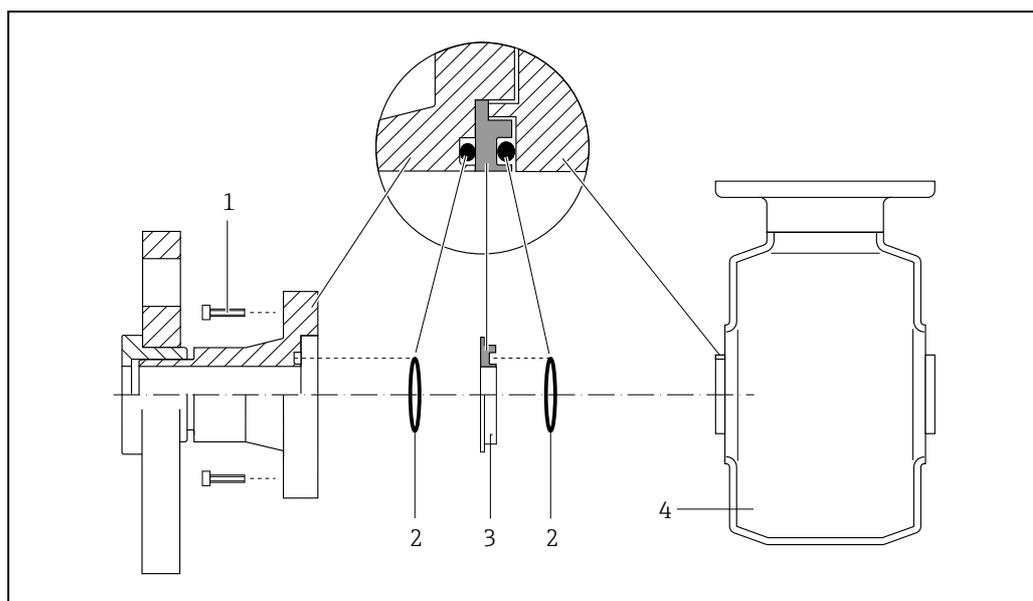


Рис. 21: Монтаж заземляющих колец с датчиком Promag H (DN 2–25/1/2–1 дюйм)

- 1 Болты с шестигранными головками (присоединение к процессу)
- 2 Уплотнительные кольца
- 3 Заземляющее кольцо или пластмассовое кольцо (проставка)
- 4 Датчик

### Вваривание датчика в трубу (вварные штуцеры)



#### Внимание!

Существует риск повреждения электроники. Убедитесь в том, что сварочный аппарат не заземлен через датчик или преобразователь.

1. Приварите датчик Promag H к трубе прихваточным швом. Необходимый для этого сварочный кондуктор можно заказать отдельно в компании Endress+Hauser в качестве аксессуара (→  122).
2. Снимите резьбовые крепежные элементы с фланца присоединения к процессу. Снимите датчик вместе с уплотнением с трубы.
3. Приварите присоединение к процессу к трубопроводу.
4. Установите датчик в трубопровод. Убедитесь в том, что все компоненты очищены, а уплотнение установлено должным образом.



#### Примечание!

- При сваривании тонкостенных труб для пищевых продуктов с нарушением технологии нагрев может повредить установленное уплотнение. Поэтому перед сваркой рекомендуется снять датчик и уплотнение.
- Для снятия необходимо раздвинуть трубу примерно на 8 мм.

### Очистка с использованием скребков

При выполнении очистки с использованием скребков важно учитывать внутренний диаметр измерительной трубки и присоединения к процессу.

Все значения размеров и длины для датчика и преобразователя приведены в отдельном документе "Техническая информация".

### 3.3.3 Поворот корпуса преобразователя

#### Поворот алюминиевого полевого корпуса

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

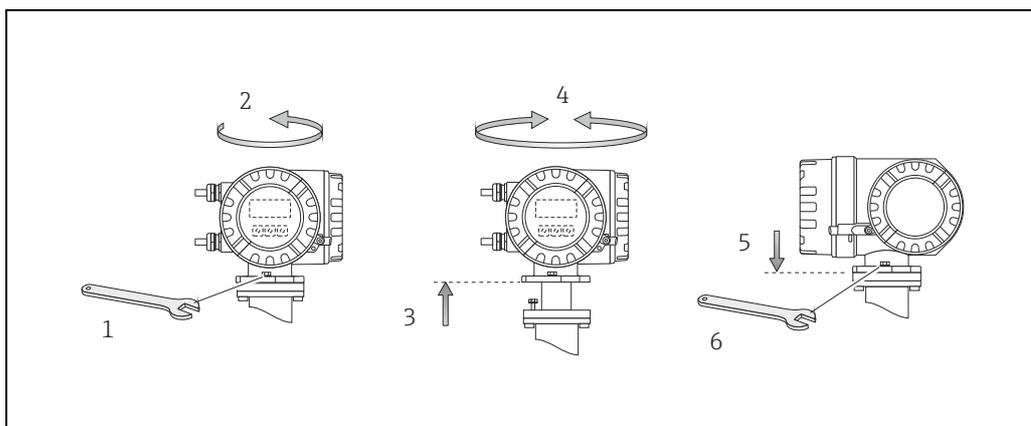


Рис. 22: Поворот алюминиевого корпуса преобразователя, погружаемого в среду

#### Поворот полевого корпуса из нержавеющей стали

- a. Ослабьте два крепежных винта.
- b. Осторожно поднимите корпус преобразователя, насколько это возможно.
- c. Поверните корпус преобразователя в нужное положение (не более чем на  $2 \times 90^\circ$  в каждом направлении).
- d. Опустите корпус в рабочее положение.
- e. Затяните два крепежных винта.

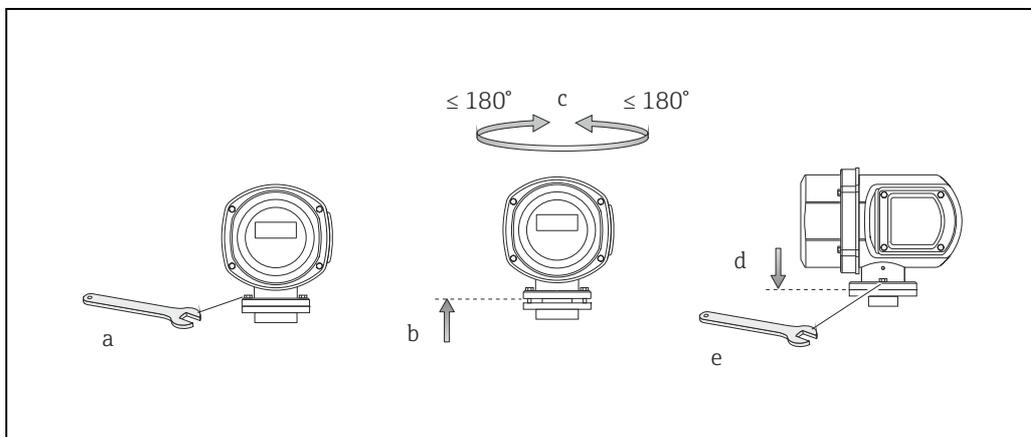


Рис. 23: Поворот корпуса преобразователя из нержавеющей стали (полевой корпус из нержавеющей стали)

### 3.3.4 Поворот локального дисплея

1. Отверните крышку отсека электронной части на корпусе преобразователя.
2. Нажмите на боковые фиксаторы на модуле дисплея и извлеките модуль из крышки отсека электроники.
3. Поверните дисплей в требуемое положение (макс.  $4 \times 45^\circ$  в обоих направлениях) и верните его на место, в крышку отсека электроники.
4. Плотно заверните крышку отсека электроники на корпус преобразователя.

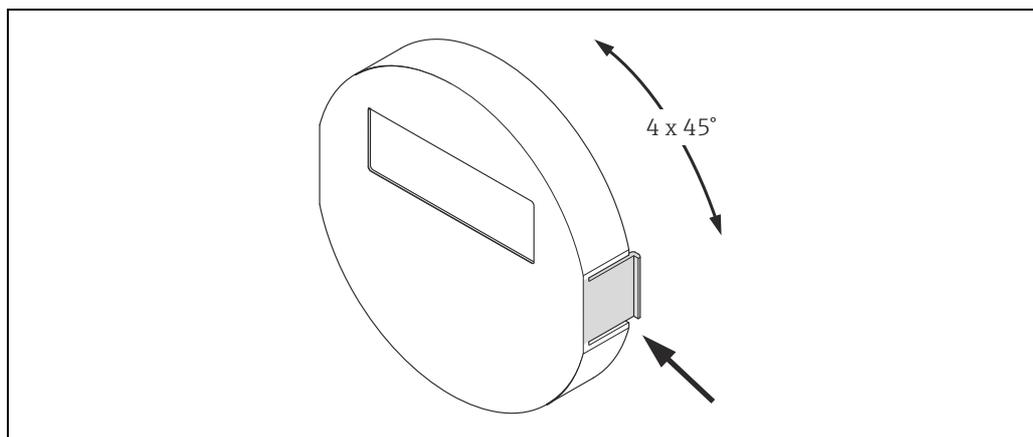


Рис. 24: Поворачивание встроенного дисплея (корпус, погружаемый в среду)

### 3.3.5 Монтаж настенного корпуса

Настенный корпус преобразователя можно смонтировать одним из нескольких методов.

- Монтаж непосредственно на стене
- Монтаж на панели управления (с отдельным монтажным комплектом, который поставляется в качестве аксессуара) → 33
- монтаж на трубопроводе (с использованием комплекта для раздельного монтажа и аксессуаров) → 33



Внимание!

- Убедитесь в соблюдении допустимого диапазона температуры окружающей среды (см. заводскую табличку или → 150). Устанавливайте прибор в затененном месте. Избегайте прямых солнечных лучей.
- Монтируйте настенный корпус только так, чтобы кабельные вводы были направлены вниз.

#### Монтаж непосредственно на стене

1. Просверлите отверстия согласно иллюстрации.
2. Снимите крышку клеммного отсека (a).
3. Пропустите два крепежных винта (b) сквозь соответствующие отверстия (c) в корпусе.
  - Крепежные винты (M6): макс. Ø 6,5 мм (0,26 дюйма)
  - Головка винта: макс. Ø 10,5 мм (0,4 дюйма)
4. Закрепите корпус преобразователя на стене согласно иллюстрации.
5. Плотно закрепите винтами крышку клеммного отсека (a) на корпусе.

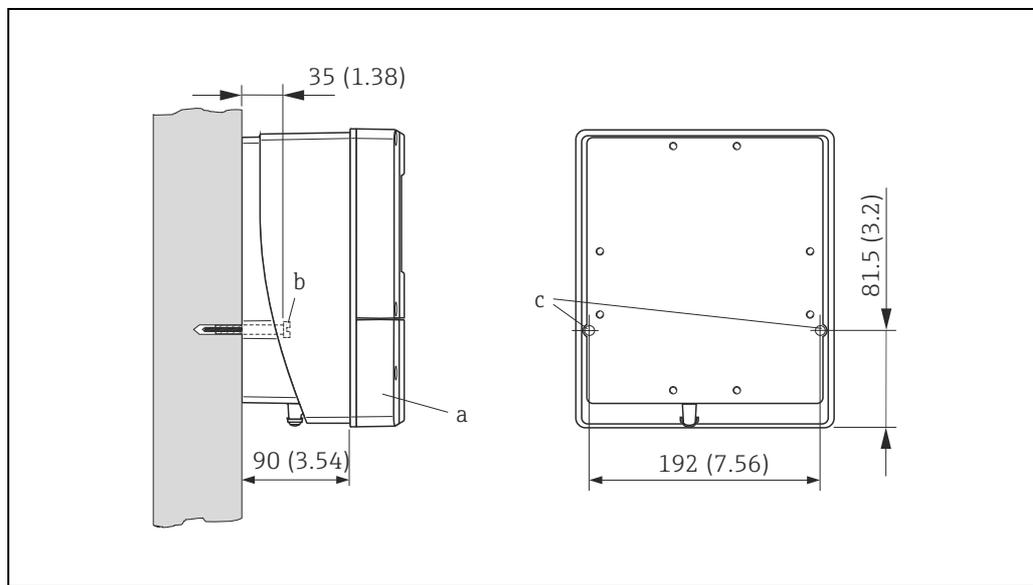


Рис. 25: Монтаж непосредственно на стене. Единицы измерения – мм (дюймы)

**Монтаж на панели**

1. Подготовьте проем в панели согласно иллюстрации.
2. Вставьте корпус в отверстие на панели с лицевой стороны.
3. Прикрутите крепеж к корпусу, предназначенному для настенного монтажа.
4. Пропустите резьбовые стержни в крепежные элементы и вворачивайте их до тех пор, пока корпус плотно не прижмется к панели. После этого затяните стопорные гайки.  
Дополнительная опора не требуется.

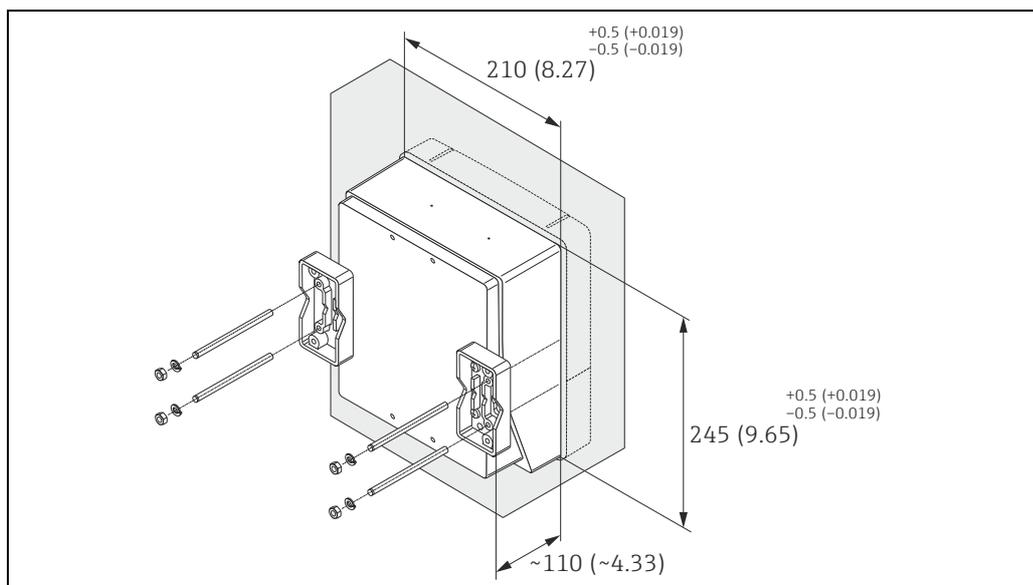


Рис. 26: Установка панели (корпус, предназначенный для настенного монтажа). Единицы измерения – мм (дюймы)

**Монтаж на трубе**

Сборку оборудования выполняйте согласно инструкциям, приведенным на схеме.



**Внимание!**

При монтаже прибора на горячую трубу убедитесь в том, что температура корпуса не превышает +60 °C (+140 °F) (максимально допустимая температура).

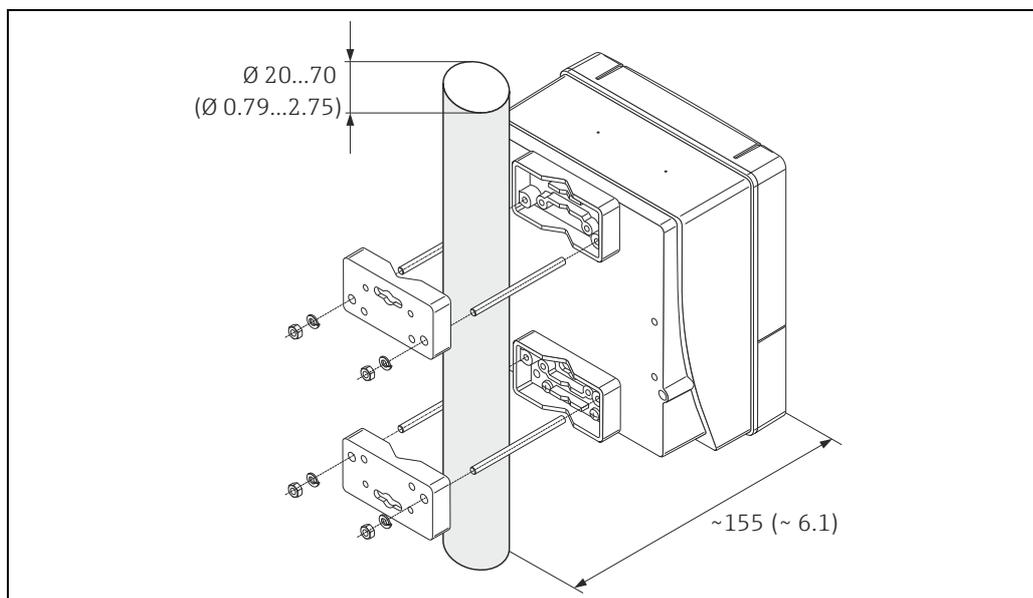


Рис. 27: Монтаж на трубопроводе (настенный корпус). Единицы измерения – мм (дюймы)

### 3.4 Проверка после монтажа

После монтажа измерительного прибора в трубопроводе необходимо выполнить следующие проверки.

Состояние прибора/технические характеристики	Примечания
Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	–
Соответствует ли измерительный прибор условиям, в которых он используется (рабочая температура и давление, температура окружающей среды, минимальная проводимость жидкости, диапазон измерений и т. д.)?	→ 146
Монтаж	Примечания
Направление стрелки на заводской табличке датчика соответствует направлению потока в трубопроводе?	–
В правильном ли положении находится плоскость измерительного электрода?	→ 14
Электрод обнаружения пустой измерительной трубки находится в правильном положении?	→ 14
Все ли болты затянуты указанным моментом затяжки при установке датчика?	→ 21
Были ли установлены необходимые прокладки (тип, материал, установка)?	→ 20
Правильно ли выполнена нумерация и идентификация точки измерения (внешний осмотр)?	–
Технологическая среда/условия технологического процесса	Примечания
Соблюдены ли требования к входному и выходному участкам?	Входной участок $\geq 5 \times DN$ Выходной участок $\geq 2 \times DN$
Прибор защищен от влаги и прямых солнечных лучей?	–
Датчик защищен от вибрации (крепёж, опора)?	Ускорение до 2g по аналогии с IEC 600 68-2-6 → 150

## 4 Подключение проводов



Предупреждение!

- При подключении приборов во взрывобезопасном исполнении руководствуйтесь правилами и схемами из специальной дополнительной документации. При возникновении вопросов без колебаний обращайтесь в офис продаж компании Endress+Hauser.
- При использовании системы в раздельном исполнении подключайте каждый датчик *только* к преобразователю с таким же серийным номером. Если приборы не подключены с соблюдением этого правила, возможны ошибки измерения.



Примечание!

В приборе не предусмотрен встроенный автоматический выключатель. Поэтому измерительный прибор следует оснастить выключателем или прерывателем цепи питания, который можно использовать для отключения линии электропитания от электросети.

### 4.1 Спецификации кабелей PROFIBUS

#### 4.1.1 Спецификация кабеля PROFIBUS DP

##### Тип кабеля

В стандарте МЭК 61158 указаны два исполнения шинной линии. Кабель типа А можно использовать при всех значениях скорости передачи данных до 12 Мбит/с.

Кабель типа А	
Волновое сопротивление	135–165 Ом при измерительной частоте 3–20 МГц
Емкость кабеля	< 30 пФ/м
Поперечное сечение жилы	> 0,34 мм <sup>2</sup> , соответствует AWG 22
Тип кабеля	Витые пары, 1 × 2, 2 × 2 или 1 × 4 провода
Сопротивление контура	110 Ом/км
Демпфирование сигнала	Максимум 9 дБ по всей длине секции кабеля
Экранирование	Медная экранирующая оплетка или экранирующая оплетка с экранирующей фольгой

##### Структура шины

Обратите внимание на следующие указания.

- Максимально допустимая длина линии (длина сегмента) зависит от скорости передачи данных.  
Для кабеля типа А максимальная длина линии (длина сегмента) указана в следующей таблице.

Скорость передачи данных (кбит/с)	9,6–93,75	187,5	500	1500	3000–12 000
Длина провода (м) (дюймы)	1200 (4000)	1000 (3300)	400 (1300)	200 (650)	100 (330)

- В одном сегменте должно быть не более 32 абонентов.
- Каждый сегмент терминируется на обоих концах нагрузочным резистором.
- Длину шины или количество абонентов можно увеличить с помощью повторителя.
- В первом и последнем сегментах должно быть не более 31 прибора.  
Сегменты, находящиеся между повторителями, могут содержать не более 30 станций.

- Максимально допустимое расстояние между двумя абонентами шины можно рассчитать следующим образом:  
 $(NO\_REP + 1) \times \text{длина сегмента}$

 **Примечание!**

NO\_REP – максимальное количество повторителей, которые могут быть включены последовательно в зависимости от рассматриваемого повторителя.

#### Пример

В соответствии с техническими данными изготовителя, при использовании стандартной линии можно включить последовательно не более 9 повторителей. Максимально допустимое расстояние между двумя абонентами шины при передаче данных со скоростью 1,5 Мбит/с рассчитывается следующим образом:  $(9 + 1) \times 200 \text{ м} = 2000 \text{ м}$

#### Отводы

Обратите внимание на следующие указания.

- Длина отводов < 6,6 м (21,7 фута) (при скорости не более 1,5 Мбит/с).
- При скорости передачи данных > 1,5 Мбит/с использование отводов не допускается. Линия между разъемом и драйвером шины называется отводом. Опыт показывает, что при настройке отводов следует соблюдать осторожность. По этой причине не следует предполагать, что сумма значений длины всех отводов при скорости передачи данных 1,5 Мбит/с может составлять 6,6 м (21,7 фута). Это в значительной мере зависит от расположения полевых приборов. Поэтому рекомендуется по возможности не использовать какие бы то ни было отводы при скорости передачи данных > 1,5 Мбит/с.
- Если же использование отводов неизбежно, то их не следует оснащать терминатором шины.

#### Терминирование шины

Важно должным образом терминировать линию RS485 в начале и в конце сегмента шины, поскольку несоответствие импеданса приводит к отражению в линии, что может стать причиной сбоя при передаче данных (→  68).

#### Дополнительные сведения

Общие сведения и более подробные разъяснения относительно электрического подключения содержатся в документе BA034S/04 ("Руководство по планированию и вводу в эксплуатацию, PROFIBUS DP/PA, полевая связь").

### 4.1.2 Спецификации кабелей PROFIBUS PA

#### Тип кабеля

Рекомендуется подключать приборы к полевой шине двухжильными кабелями. В соответствии с МЭК 61158-2 (технология обмена данными MBP), для подключения к полевой шине можно использовать четыре различных типа кабеля (A, B, C, D), только два из которых (кабели типов A и B) являются экранированными.

- В случае новой установки рекомендуется использовать кабели типа A или B. Только кабели этих типов имеют экраны и обеспечивают надлежащую защиту от электромагнитных помех и, следовательно, наиболее надежную передачу данных. В случае многопарных кабелей типа B допускается объединение нескольких полевых шин с одинаковой степенью защиты в одном кабеле. Других цепей в этом кабеле быть не должно.
- Как показал практический опыт, кабели типов C и D не используются по причине отсутствия экранирования, поскольку их защита от помех, как правило, не соответствует требованиям, описанным в стандартах.

Электрические параметры кабеля цифровой шины не указаны, но определяют важные аспекты архитектуры цифровой шины, такие как закороченные участки, количество абонентов, электромагнитная совместимость и т. п.

	Тип А	Тип В
Структура кабеля	Витая пара, экранированная	Одна или несколько витых пар, полное экранирование
Поперечное сечение провода	0,8 мм <sup>2</sup> (AWG 18)	0,32 мм <sup>2</sup> (AWG 22)
Сопротивление шлейфа (пост. ток)	44 Ом/км	112 Ом/км
Волновое сопротивление при 31,25 кГц	100 Ом ± 20 %	100 Ом ± 30 %
Постоянная затухания при 39 кГц	3 дБ/км	5 дБ/км
Емкостная асимметрия	2 нФ/км	2 нФ/км
Искажение, обусловленное дисперсией времени задержки (от 7,9 до 39 кГц)	1,7 мкс/км	*
Покрытие экрана	90 %	*
Максимальная длина кабеля (включая отводы длиной больше 1 м (3 футов))	1900 м (6200 футов)	1200 м (4000 футов)

\* Не определено

Ниже приведен список соответствующих кабелей полевой шины различных изготовителей для взрывобезопасных зон.

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

#### Максимальная общая длина кабеля

Пределы расширения сети зависят от типа взрывозащиты и спецификации кабеля. Общая длина кабеля включает в себя длину основного кабеля и длину всех отводов длиной больше 1 м (3 футов).

Обратите внимание на следующие указания.

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

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

- При использовании повторителей максимально допустимая длина кабеля удваивается.  
Между абонентом и ведущим устройством допускается использование не более трех повторителей.

#### Максимальная длина отвода

Кабельная линия между распределительной коробкой и полевым прибором называется отводом.

При применении во взрывобезопасных зонах максимальная длина отвода зависит от количества отводов длиной более 1 м (3 футов).

Количество отводов		1-12	13-14	15-18	19-24	25-32
Максимальная длина отвода	(м)	120	90	60	30	1
	(футы)	400	300	200	100	3

### Количество полевых приборов

В системах, соответствующих стандарту FISCO и имеющих тип защиты EEx ia, максимально допустимая длина кабеля составляет 1000 м (3280 футов). Максимально возможное число абонентов на сегмент – 32 для невзрывоопасных зон и 10 для взрывоопасных зон (EEx ia IIC). При настройке необходимо определить действительное количество абонентов.

### Терминирование шины

На начало и конец каждого сегмента цифровой шины следует установить оконечную нагрузку шины. При использовании различных соединительных коробок (исполнение для взрывобезопасных зон) оконечная нагрузка шины активируется посредством переключателя. В противном случае необходимо установить отдельную оконечную нагрузку шины.

Обратите внимание на следующие указания.

- Если имеется разветвленный сегмент шины, то прибор, расположенный дальше всего от сегментного соединителя, представляет собой конец шины.
- Если сегмент цифровой шины расширен с помощью повторителя, то расширение также следует терминировать на обоих концах.

### Дополнительные сведения

Общие сведения и более подробные разъяснения относительно электрического подключения содержатся в документе BA034S/04 ("Руководство по планированию и вводу в эксплуатацию, PROFIBUS DP/PA, полевая связь").

## 4.1.3 Экранирование и заземление

При экранировании и заземлении системы цифровой шины необходимо учитывать три важных момента.

- Электромагнитная совместимость (ЭМС)
- Взрывозащита
- Безопасность персонала

Для обеспечения оптимальной электромагнитной совместимости систем важно, чтобы компоненты системы (и прежде всего кабели, соединяющие компоненты) были экранированы, и чтобы ни одна часть системы не была неэкранированной. В идеальном случае экраны кабелей должны быть подключены к металлическим (как правило) корпусам соединяемых полевых приборов. Так как корпуса, как правило, подключены к защитному заземлению, экран шинного кабеля заземляется несколько раз. Оголенные и скрученные участки экранированного кабеля должны находиться на минимально возможном расстоянии от клемм.

Этот подход, который обеспечивает наилучшую электромагнитную совместимость и наивысший уровень безопасности персонала, может использоваться без ограничений в системах с хорошим согласованием потенциалов.

В системах без выравнивания потенциалов ток выравнивания частоты источника питания (50 Гц) может протекать между двумя точками заземления, что в неблагоприятных случаях (например, при превышении допустимого тока для экрана) может вызвать повреждение кабеля.

Для подавления низкочастотных уравнивающих токов в системах без выравнивания потенциалов рекомендуется подсоединять защитную оплетку кабеля непосредственно к заземлению здания (или защитному заземлению) только с одной стороны и использовать емкостную связь для подключения остальных точек заземления.



Внимание!

Требования стандартов по электромагнитной совместимости выполняются **только** при заземлении обоих концов кабельного экрана!

## 4.2 Подключение прибора в раздельном исполнении

### 4.2.1 Подключение датчика



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Прежде чем вскрыть прибор, отключите его питание. Не выполняйте монтаж или электрическое подключение на приборе, подключенном к источнику питания. Несоблюдение этого предостережения может привести к необратимому повреждению электроники.
- Опасность поражения электрическим током. Перед подачей питания подсоедините проводник защитного заземления к клемме заземления на корпусе.
- При использовании системы в раздельном исполнении подключайте датчики **только** к датчикам и преобразователям с такими же производственными номерами. Если приборы не подключены с соблюдением этого правила, возможны ошибки измерения.

Процедура (→ 28, → 29)

1. Преобразователь: ослабьте винты и снимите крышку (a) с клеммного отсека.
2. Датчик: снимите крышку (b) с соединительного отсека.
3. Пропустите сигнальный кабель (c) и кабель питания катушки (d) сквозь соответствующие кабельные вводы.

Внимание!

- Проследите за тем, чтобы соединительные кабели были закреплены → 19.
- Риск повреждения драйвера катушки. Не подключайте и не отключайте кабель питания катушки до выключения электропитания.

4. Выполните терминирование сигнального кабеля и кабеля питания катушки  
→ 41, → 42.
5. Установите подключение между датчиком и преобразователем в соответствии с электрической схемой:  
→ 28, → 29  
→ электрическая схема под крышкой

Примечание!

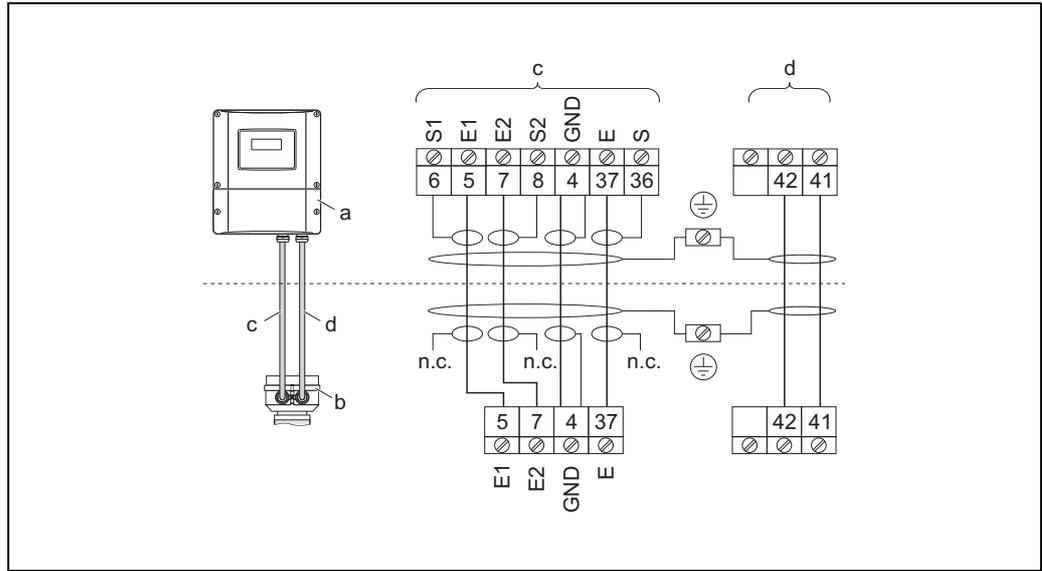
Кабельные экраны датчика Promag H заземлены с использованием зажимов с функцией снятия натяжения (см. таблицу "Терминирование кабеля" → 42).

Внимание!

Изолируйте кабельные экраны, которые не подключены. Это исключит риск короткого замыкания с экранами соседних кабелей в клеммном отсеке датчика.

6. Преобразователь: закрепите крышку (a) на клеммном отсеке.
7. Датчик: закрепите крышку (b) на соединительном отсеке.

**Датчик Promag S**

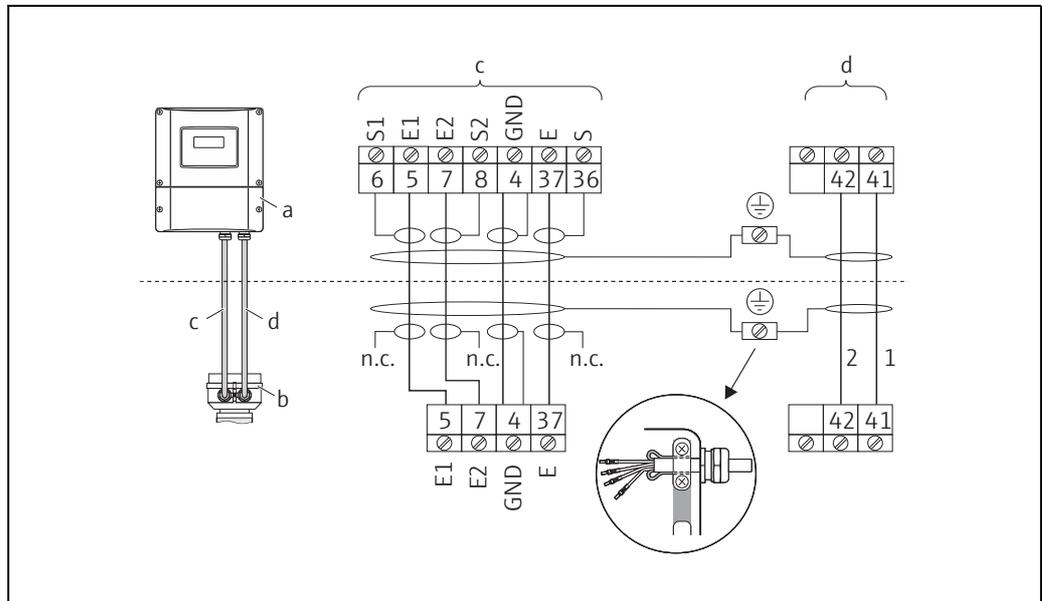


A0011722

Рис. 28: Подключение прибора Promag S в раздельном исполнении

- a Соединительный отсек, настенный корпус
  - b Крышка соединительного отсека, датчик
  - c Сигнальный кабель
  - d Кабель питания катушки
  - n.c. не подключено, изолированные экраны кабелей
- Номер клеммы и цвет кабеля: 6/5 = коричневый; 7/8 = белый; 4 = зеленый; 36/37 = желтый

**Датчик Promag H**



A0011747

Рис. 29: Подключение прибора Promag H в раздельном исполнении

- a Соединительный отсек, настенный корпус
  - b Крышка соединительного отсека, датчик
  - c Сигнальный кабель
  - d Кабель питания катушки
  - n.c. не подключено, изолированные экраны кабелей
- Номер клеммы и цвет кабеля: 6/5 = коричневый; 7/8 = белый; 4 = зеленый; 36/37 = желтый

**Терминирование кабеля для системы в раздельном исполнении  
Датчик Promag S**

Подключите сигнальный кабель и кабель для катушек возбуждения, как показано на рисунке внизу (А).  
Установите на многопроволочные жилы кабельные наконечники (поз. В).

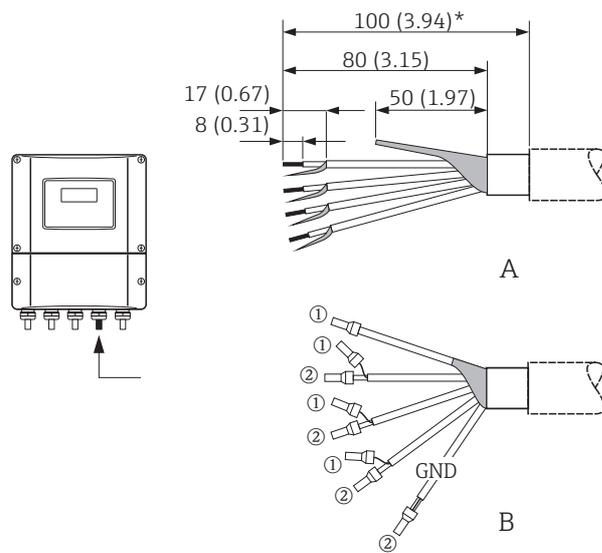
**Внимание!**

При подключении разъемов необходимо учитывать следующие моменты.

- Сигнальный кабель → убедитесь в том, что наконечники проводов не касаются кабельных экранов на стороне датчика. Минимальное расстояние – 1 мм (0,04 дюйма), за исключением зеленого провода (GND).
- Кабель питания катушки → заизолируйте одну жилу трехжильного кабеля на уровне армирования жилы; для подключения нужны лишь две жилы.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ**

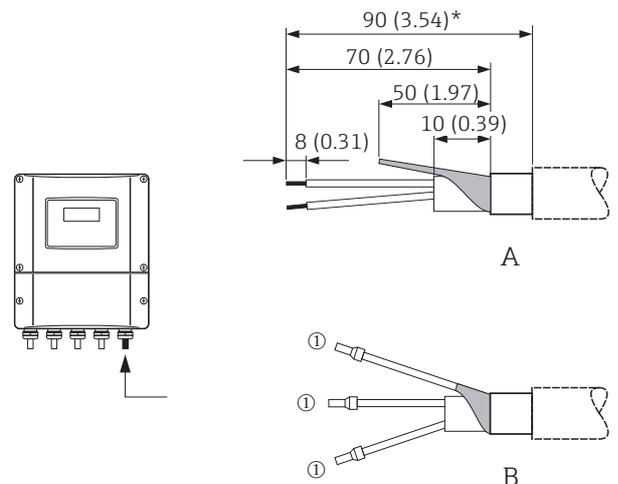
Сигнальный кабель



A0002687

Рис. 30: Единица измерения – мм (дюйм)

Кабель питания катушки

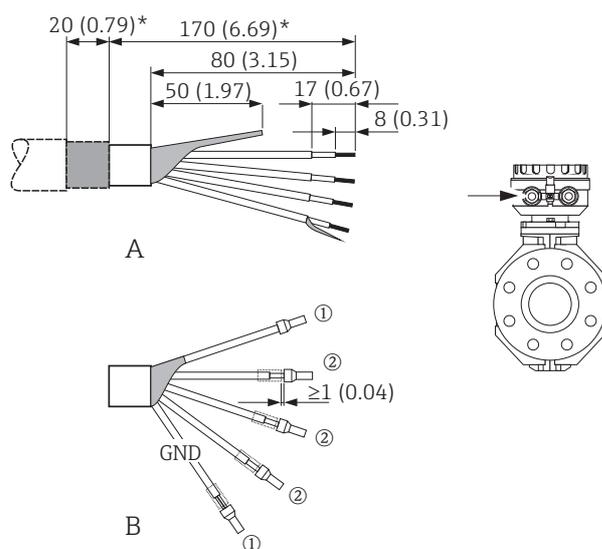


A0002688

Рис. 31: Единица измерения – мм (дюйм)

**ДАТЧИК**

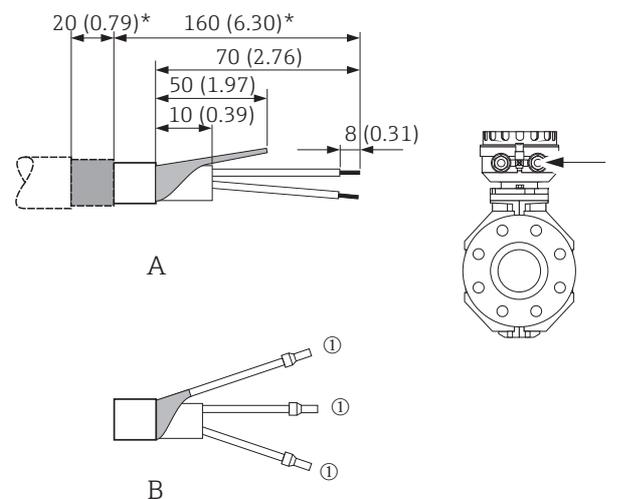
Сигнальный кабель



A0002646

Рис. 32: Единица измерения – мм (дюйм)

Кабель питания катушки



A0002650

Рис. 33: Единица измерения – мм (дюйм)

① – красный кабельный наконечник, Ø1,0 мм (0,04 дюйма)

② – белый кабельный наконечник, Ø0,5 мм (0,02 дюйма)

\* Снятие изоляции только для армированного кабеля

**Терминирование кабеля для системы в раздельном исполнении  
Датчик Promag H**

Подключите сигнальный кабель и кабель для катушек возбуждения, как показано на рисунке внизу (А).  
Установите на многопроволочные жилы кабельные наконечники (поз. В).

**Внимание!**

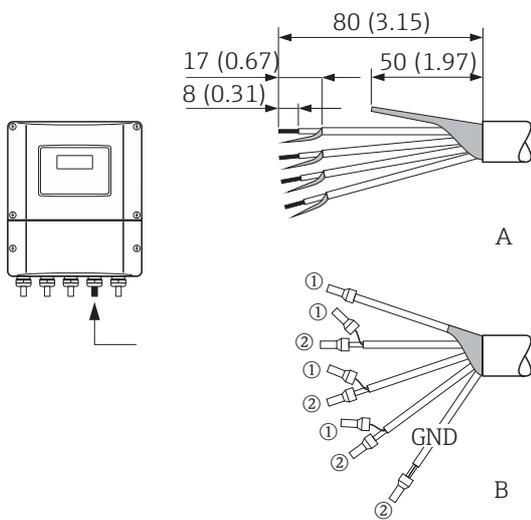
При подключении разъемов необходимо учитывать следующие моменты.

- Сигнальный кабель → убедитесь в том, что наконечники проводов не касаются кабельных экранов на стороне датчика. Минимальное расстояние – 1 мм (0,04 дюйма), за исключением зеленого провода (GND).
- Кабель питания катушки → заизолируйте одну жилу трехжильного кабеля на уровне армирования жилы; для подключения нужны лишь две жилы.
- На стороне датчика заверните экраны обоих кабелей примерно на 15 мм (0,59 дюйма) на наружную оболочку. Устройство снятия натяжения обеспечит электрический контакт с соединительным отсеком.

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ**

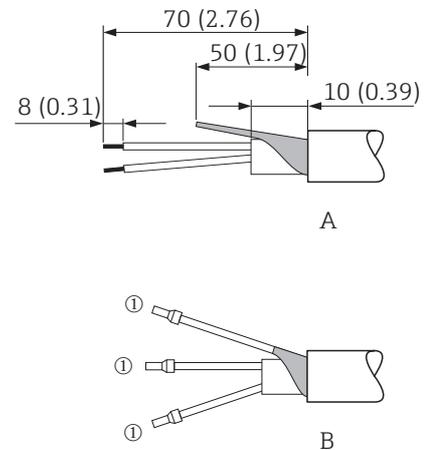
Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



A0002686

Рис. 34: Единица измерения – мм (дюйм)



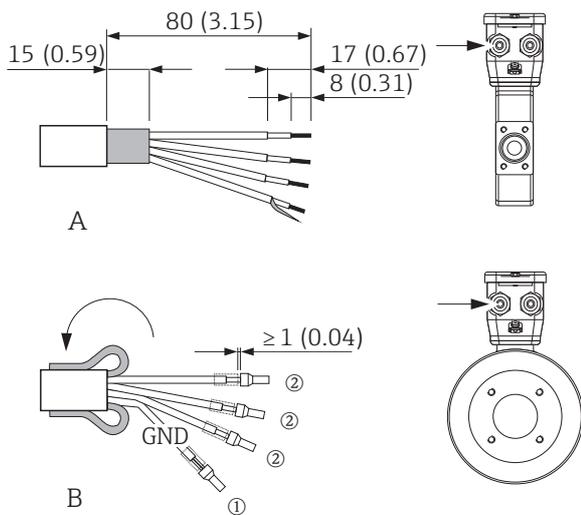
A0002684

Рис. 35: Единица измерения – мм (дюйм)

**ДАТЧИК**

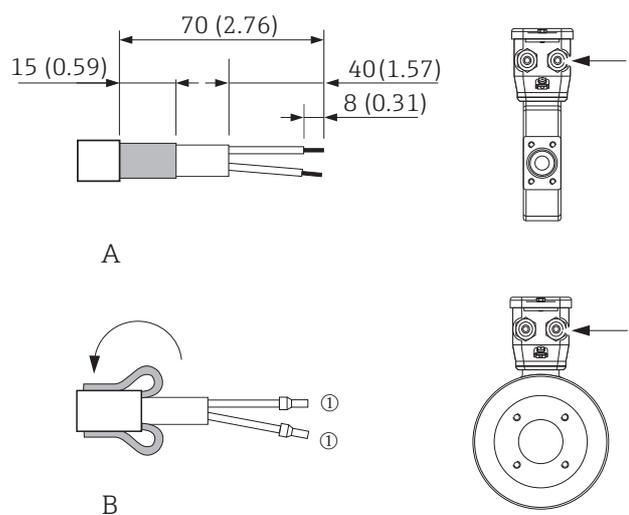
Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



A0002647

Рис. 36: Единица измерения – мм (дюйм)



A0002648

Рис. 37: Единица измерения – мм (дюйм)

- ① – красный кабельный наконечник, Ø1,0 мм (0,04 дюйма)
- ② – белый кабельный наконечник, Ø0,5 мм (0,02 дюйма)

\* Снятие изоляции только для армированного кабеля

## 4.2.2 Спецификации кабелей

### Кабель питания катушки

- $3 \times 0,75 \text{ мм}^2$  (18 AWG), кабель из ПВХ с общим экраном из медной оплетки ( $\varnothing \sim 9 \text{ мм}/0,35 \text{ дюйма}$ )
- Сопротивление проводника:  $\leq 37 \text{ Ом/км}$  (0,011 Ом/фут)
- Емкость: жила/жила, заземленный экран:  $\leq 120 \text{ пФ/м}$  (37 пФ/фут)
- Рабочая температура
  - Кабель, проложенный временно:  $-20 \dots +80 \text{ °C}$  ( $-4 \dots +176 \text{ °F}$ )
  - Кабель, проложенный постоянно:  $-40 \dots +80 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +176 \text{ °F}$ )
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более  $2,5 \text{ мм}^2$  (14 AWG)

### Сигнальный кабель

- $3 \times 0,38 \text{ мм}^2$  (20 AWG), кабель из ПВХ с общим экраном из медной оплетки ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ мм}/0,37 \text{ дюйма}$ ) и отдельным экранированием жил
- Прибор с функцией контроля заполнения трубы (КЗТ):  $4 \times 0,38 \text{ мм}^2$  (20 AWG), кабель из ПВХ с общим экраном из медной оплетки ( $\varnothing \sim 9,5 \text{ мм}/0,37 \text{ дюйма}$ ) и отдельным экранированием жил
- Сопротивление проводника:  $\leq 50 \text{ Ом/км}$  (0,015 Ом/фут)
- Емкость: жила/экран:  $\leq 420 \text{ пФ/м}$  (128 пФ/фут)
- Рабочая температура
  - Кабель, проложенный временно:  $-20 \dots +80 \text{ °C}$  ( $-4 \dots +176 \text{ °F}$ )
  - Кабель, проложенный постоянно:  $-40 \dots +80 \text{ °C}$  ( $-40 \dots +176 \text{ °F}$ )
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более  $2,5 \text{ мм}^2$  (14 AWG)

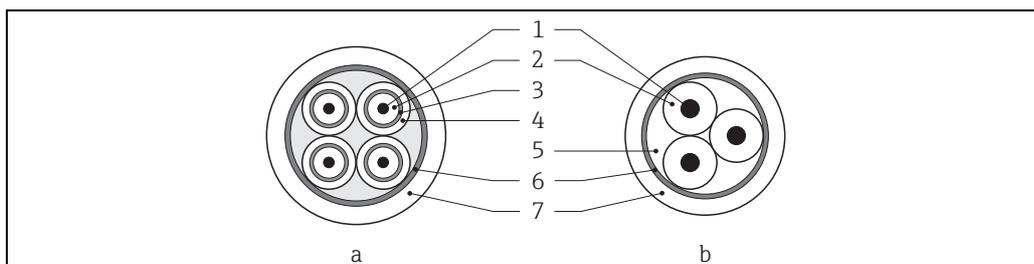


Рис. 38: Поперечное сечение кабеля

- a Сигнальный кабель  
b Кабель питания катушки
- 1 Жила  
2 Изоляция жилы  
3 Экран жилы  
4 Оболочка жилы  
5 Армирование жилы  
6 Кабельный экран  
7 Наружная оболочка

### Армированные соединительные кабели

В компании Endress+Hauser можно заказать армированные соединительные кабели с дополнительной усиленной металлической оплеткой. Использовать такие кабели рекомендуется в следующих случаях.

- Кабель, укладываемый в траншею без защиты
- Кабель, подверженный повреждению грызунами
- Если работа прибора должна соответствовать стандарту защиты IP 68 (NEMA 6P)

#### Использование в условиях воздействия сильных электрических помех

Измерительный прибор отвечает общим требованиям безопасности в соответствии с EN 61010-1, требованиям ЭМС IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR NE 21.



#### Внимание!

Заземление экрана выполняется с помощью клемм заземления, предусмотренных для этой цели внутри соединительного отсека. Оголенные и скрученные участки экранированного кабеля должны находиться на минимально возможном расстоянии от клемм.

## 4.3 Подключение измерительной системы

### 4.3.1 Подключение преобразователя



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током.  
Прежде чем вскрыть прибор, отключите его питание. Не выполняйте монтаж или электрическое подключение на приборе, подключенном к источнику питания. Несоблюдение этого предостережения может привести к необратимому повреждению электроники.
- Опасность поражения электрическим током.  
Перед подачей питания подсоедините защитное заземление к клемме заземления на корпусе (например, на гальванически развязанном источнике питания типа SELV или PELV).
- Сравните технические характеристики, указанные на заводской табличке, с напряжением и частотой местной электросети. Действуют также национальные правила, регулирующие установку электрического оборудования.

Процедура

1. Выверните винты и снимите крышку (a) клеммного отсека с корпуса преобразователя.
  2. Пропустите кабель питания (b) и кабель цифровой шины (d) через предназначенные для них кабельные вводы.
  3. Выполните электрическое подключение согласно назначению соответствующих клемм, по электрической схеме.
    - PROFIBUS DP → 39 (→ 46) или → 40 (→ 47)
    - PROFIBUS PA → 41 (→ 48)
- Внимание!**
- Риск повреждения кабеля цифровой шины! Соблюдайте требования к экранированию и заземлению кабеля полевой шины → 38.
  - Не рекомендуется подключать приборы к кабелю полевой шины по цепочке с применением обычных кабельных уплотнений. Если впоследствии понадобится заменить хотя бы один измерительный прибор, связь по шине будет прервана.
4. Закрепите винтами крышку клеммного отсека (a) на корпусе преобразователя.

### 4.3.2 Назначение клемм



Примечание!

Электротехнические характеристические величины указаны в разделе "Технические характеристики".

#### PROFIBUS DP



Внимание!

Допустимы только определенные комбинации подмодулей (см. таблицу) на плате ввода/вывода. Отдельные гнезда маркируются и предназначаются для следующих клемм в клеммном отсеке преобразователя:

- Гнездо INPUT/OUTPUT 3 – клеммы 22/23
- Гнездо INPUT/OUTPUT 4 – клеммы 20/21

Код заказа для позиции "вход/выход"	№ клеммы				26 – В (RxD/TxD-P) 27 – А (RxD/TxD-N) Закреплен на плате ввода-вывода
	20 (+)/21 (-) Подмодуль в гнезде № 4	22 (+)/23 (-) Подмодуль в гнезде № 3	24 (+)/25 (-) Закреплен на плате ввода-вывода		
J	–	–	+5 В (внешнее терминирование)	PROFIBUS DP	
V	Релейный выход 2	Релейный выход 1	Вход для сигнала состояния	PROFIBUS DP	
P	Токовый выход	Частотный выход	Вход для сигнала состояния	PROFIBUS DP	

#### PROFIBUS PA

Код заказа для позиции "вход/выход"	№ клеммы			26 – PA + <sup>1</sup> 27 – PA – <sup>1</sup>
	20 (+)/21 (-)	22 (+)/23 (-)	24 (+)/25 (-)	
H	–	–	–	PROFIBUS PA

<sup>1</sup>Со встроенной защитой от обратной полярности

### 4.3.3 Схема подключения PROFIBUS DP

#### Плата фиксированного назначения (версия заказа J)

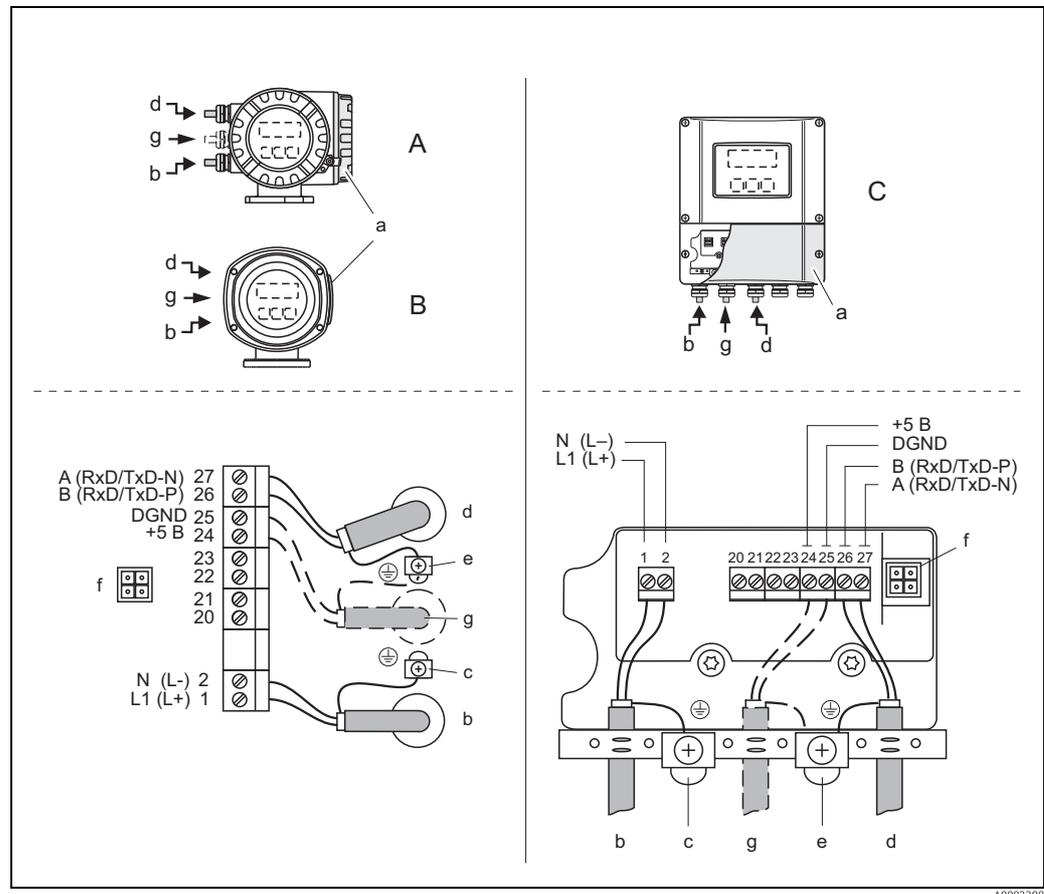


Рис. 39: Подключение преобразователя, площадь поперечного сечения жил кабеля не более 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG)

- A Вид А (полевой корпус)
- B Вид В (полевой корпус из нержавеющей стали)
- C Вид С (настенный корпус)
- a Крышка клеммного отсека
- b Кабель питания: 85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока
  - Клемма № 1: L1 для перем. тока, L+ для пост. тока
  - Клемма № 2: N для перем. тока, L- для пост. тока
- c Заземляющая клемма для защитного заземления
- d Кабель цифровой шины
  - Клемма № 26: B (RxD/TxD-P)
  - Клемма № 27: A (RxD/TxD-N)
- e Заземляющая клемма экрана кабеля цифровой шины
 

Соблюдайте следующие правила:

  - экранирование и заземление кабеля полевой шины → 38;
  - длина оголенных и скрученных отрезков экранированного кабеля, подведенного к клемме заземления, должна быть минимальной
- f Сервисный адаптер для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- g Кабель для внешнего терминирования
  - Клемма № 24: +5 В
  - Клемма № 25: DGND

## Платы адаптивного назначения (версии заказа V и P)

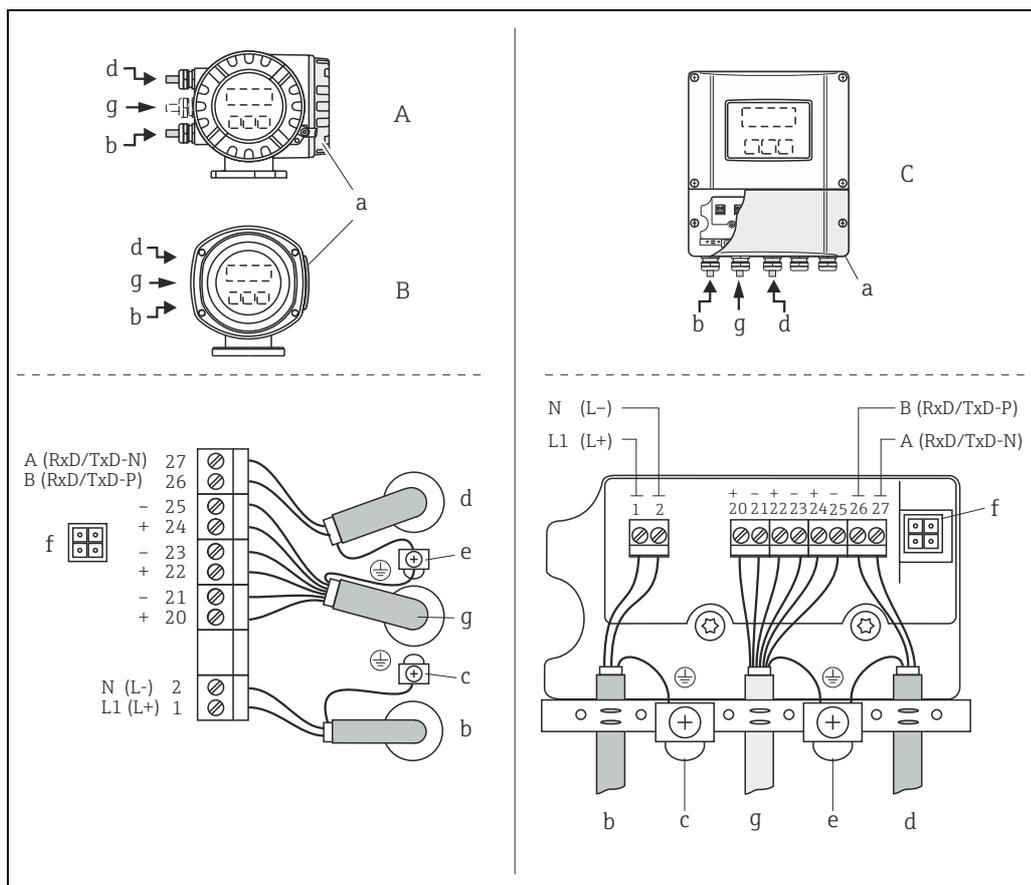


Fig. 40: Подключение преобразователя, площадь поперечного сечения жил кабеля не более 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG)

- A Вид A (полевой корпус)  
 B Вид B (полевой корпус из нержавеющей стали)  
 C Вид C (настенный корпус)
- a Крышка клеммного отсека  
 b Кабель питания: 85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока  
 – Клемма № 1: L1 для перем. тока, L+ для пост. тока  
 – Клемма № 2: N для перем. тока, L- для пост. тока  
 c Заземляющая клемма для защитного заземления  
 d Кабель цифровой шины  
 – Клемма № 26: B (RxD/TxD-P)  
 – Клемма № 27: A (RxD/TxD-N)  
 e Клемма заземления для экрана сигнального кабеля/экрана кабеля цифровой шины  
 Учитывайте следующие моменты:  
 – экранирование и заземление кабеля полевой шины → 38;  
 – длина оголенных и скрученных отрезков экранированного кабеля, подведенного к клемме заземления, должна быть минимальной
- f Сервисный адаптер для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)  
 g Сигнальный кабель: см. раздел "Назначение клемм" → 45

### 4.3.4 Схема подключения PROFIBUS PA

#### Плата фиксированного назначения (версия заказа H)

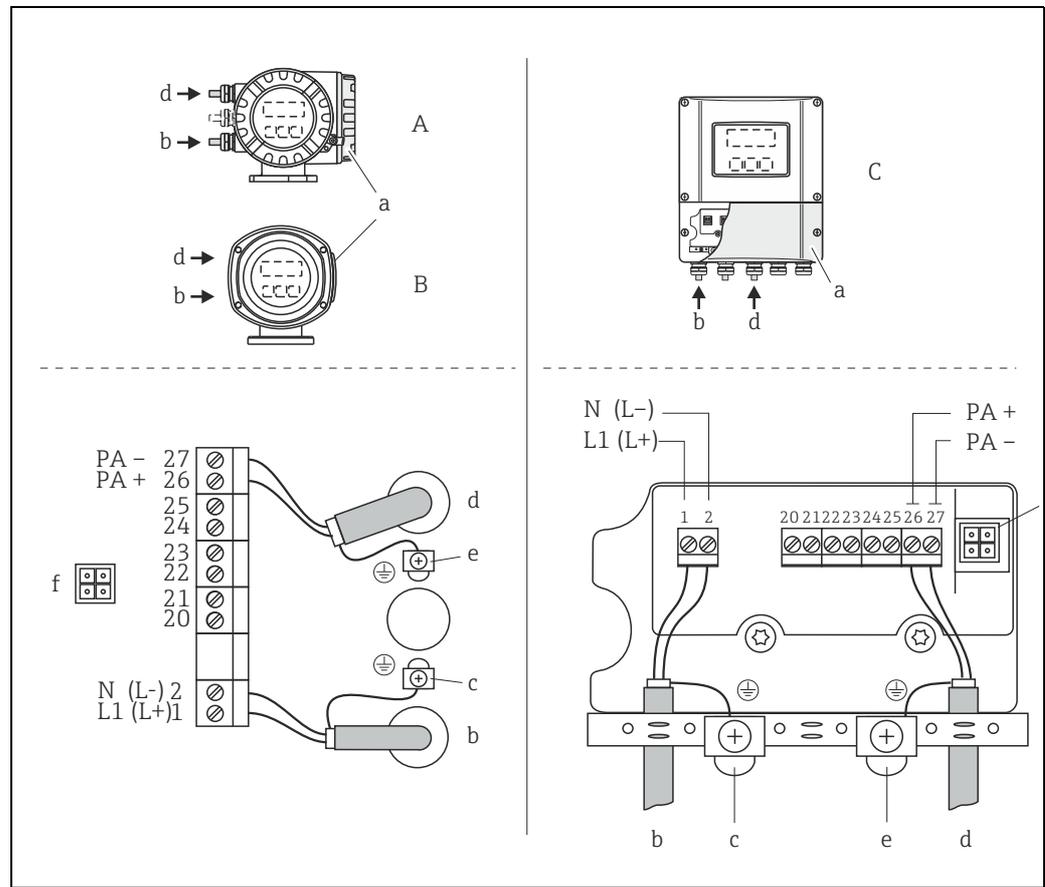


Рис. 41: Подключение преобразователя, площадь поперечного сечения жил кабеля не более 2,5 мм<sup>2</sup> (14 AWG)

- A Вид A (полевой корпус)
- B Вид B (полевой корпус из нержавеющей стали)
- C Вид C (настенный корпус)
- a Крышка клеммного отсека
- b Кабель питания: 85–260 В перем. тока, 20–55 В перем. тока, 16–62 В пост. тока
  - Клемма № 1: L1 для перем. тока, L+ для пост. тока
  - Клемма № 2: N для перем. тока, L- для пост. тока
- c Заземляющая клемма для защитного заземления
- d Кабель цифровой шины
  - Клемма № 26: PA + (с защитой от обратной полярности)
  - Клемма № 27: PA – (с защитой от обратной полярности)
- e Заземляющая клемма экрана кабеля цифровой шины
  - Соблюдайте следующие правила:
  - экранирование и заземление кабеля полевой шины → 38;
  - длина оголенных и скрученных отрезков экранированного кабеля, подведенного к клемме заземления, должна быть минимальной
- f Сервисный адаптер для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

### Разъем цифровой шины

Технология подключения PROFIBUS® PA позволяет подключать приборы к полевой шине посредством унифицированных механических соединителей – разветвителей, распределительных модулей и т.п.

Такая технология подключения, в которой применяются готовые распределительные модули и штепсельные разъемы, имеет заметные преимущества по сравнению с обычным проводным подключением.

- Полевые приборы можно отключать, заменять и добавлять в любое время в процессе работы. Связь при этом не прерывается.
- Монтаж и техническое обслуживание значительно упрощаются.
- Можно использовать существующую кабельную инфраструктуру и быстро расширять ее, например добавляя звездообразные точки распределения на основе 4- или 8-канальных распределительных модулей.

Для этого прибор по отдельному заказу может быть снабжен предустановленным разъемом цифровой шины. Также можно заказать разъемы полевой шины в компании Endress+Hauser как аксессуар для модернизации →  122.

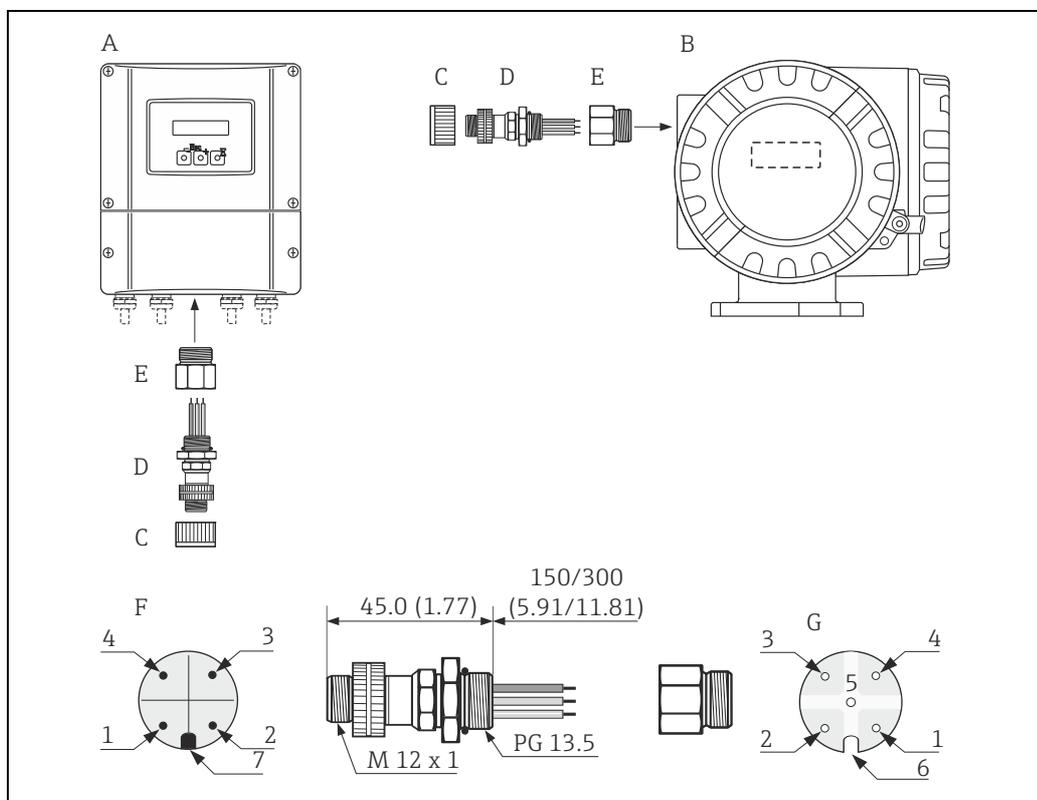


Рис. 42: Разъемы для подключения к интерфейсу PROFIBUS PA

- A Корпус для настенного монтажа  
 B Алюминиевый полевой корпус  
 B Защитная крышка для разъема  
 D Разъем цифровой шины  
 E Адаптер PG 13.5/M20,5  
 F Разъем на корпусе (с охватываемыми контактами)  
 G Кабельное гнездо (с охватываемыми контактами)

Назначение клемм/цветовое кодирование

- 1 Коричневый провод: PA+ (клемма 26)  
 2 Не подключен  
 3 Синий провод: PA- (клемма 27)  
 4 Черный провод: масса (инструкции по подключению →  48)  
 5 Не подключен  
 6 Позиционирующая канавка  
 7 Позиционирующая шпонка

*Технические характеристики*

<b>Поперечное сечение</b>	0,75 мм <sup>2</sup> (AWG 18)
<b>Резьба разъема</b>	PG 13.5
<b>Степень защиты</b>	IP 67 в соответствии с DIN 40 050 МЭК 529
<b>Контактная поверхность</b>	CuZnAu
<b>Материал корпуса</b>	Cu Zn, поверхность никелирована
<b>Возгораемость</b>	V - 2 в соответствии с UL - 94
<b>Рабочая температура</b>	-40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F)
<b>Температура окружающей среды</b>	-40 ... +150 °C (-40 ... 302 °F)
<b>Номинальный ток на каждый контакт</b>	3 А
<b>Номинальное напряжение</b>	От 125 до 150 В пост. тока согласно стандарту VDE 01 10/ISO группы 10
<b>Сопротивление токам поверхностного разряда</b>	КС 600
<b>Объемное сопротивление</b>	≤ 8 МОм согласно стандарту IEC 512 (часть 2)
<b>Сопротивление изоляции</b>	≤ 10 <sup>12</sup> Ом согласно стандарту IEC 512 (часть 2)

*Экранирование линии питания/T-образного модуля*

Используйте кабельные уплотнения с хорошими свойствами ЭМС, с охватывающим контактом кабельного уплотнения (цанговой пружиной). Для этого требуется обеспечить минимальную разность потенциалов, по возможности применяя систему выравнивания потенциалов.

- Не прерывайте экранирование кабеля PROFIBUS.
- Соединения экрана должны быть по возможности короткими.

Предпочтительно подключать экран через кабельные вводы с цанговыми пружинами. Экран вводится в разветвительную коробку через цанговую пружину, которая находится внутри кабельного уплотнения. Экранирующая оплетка находится под цанговой пружиной. При затягивании резьбы PG цанговая пружина вдавливаются в экран, создавая таким образом, токопроводящее соединение между экраном и металлическим корпусом.

Соединительная коробка или подключение расцениваются как компоненты экранирования (клетка Фарадея). Это особенно актуально для блоков смещения, если они подключаются к измерительному прибору PROFIBUS PA с помощью штекерного кабеля. В таком случае используйте металлическую вилку, к корпусу которой прикрепляется экран кабеля (например, кабель заводского изготовления).

## 4.4 Выравнивание потенциалов



Предупреждение!

Выравнивание потенциалов должно охватывать измерительную систему.

Надлежащее измерение гарантируется лишь при одинаковом электрическом потенциале датчика и рабочей среды. Большинство датчиков Promag в стандартной комплектации оснащаются электродом сравнения, гарантирующим необходимое выравнивание потенциалов.

При выравнивании потенциалов необходимо также учитывать следующие требования.

- Внутренние требования компании относительно заземления
- Условия эксплуатации, такие как материал и заземление трубопроводов (см. таблицу)

### 4.4.1 Выравнивание потенциалов, датчик Promag S

- Электрод сравнения является стандартным элементом для электродов, изготовленных из материала 1.4435/316L, сплава Alloy C-22, тантала, титана гр. 2, материала Duplex 1.4462, покрытия из карбида вольфрама (для электродов из материала 1.4435)
- Электрод сравнения является не обязательным элементом для платиновых электродов
- Электрод сравнения не устанавливается в измерительных трубках с футеровкой из натурального каучука в сочетании со щеточными электродами.



Внимание!

- Для датчиков без электродов сравнения или без металлических присоединений к процессу выполните выравнивание потенциалов в соответствии с инструкциями для особых случаев. → 51. Эти специальные меры особенно важны в том случае, если невозможно применить стандартные методы заземления или ожидаются экстремальные уравнивающие токи.
- Датчики с щеточными электродами не оснащаются электродом сравнения. Поэтому в некоторых случаях необходимо устанавливать заземляющие диски, чтобы обеспечить достаточное выравнивание потенциалов с рабочей средой. В частности это относится к изоляции незаземленных труб с футеровкой → 51.

### 4.4.2 Выравнивание потенциалов, датчик Promag H

- Электрод сравнения отсутствует!  
Постоянный электрический контакт с рабочей средой обеспечивается металлическим технологическим соединением.

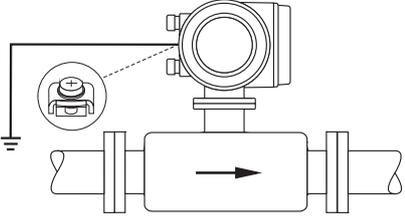


Внимание!

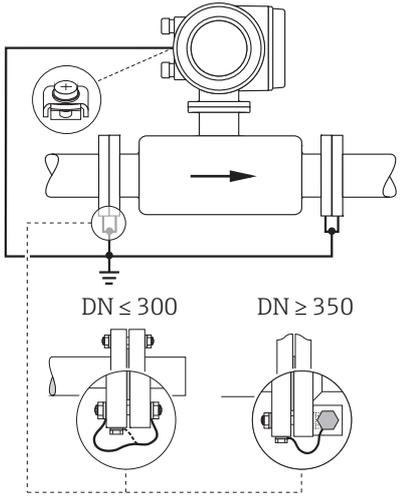
При использовании присоединений к процессу из пластмассы необходимо обеспечить выравнивание потенциалов за счет использования заземляющих колец → 28. Необходимые заземляющие кольца можно заказать в компании Endress+Hauser в качестве аксессуара → 122.

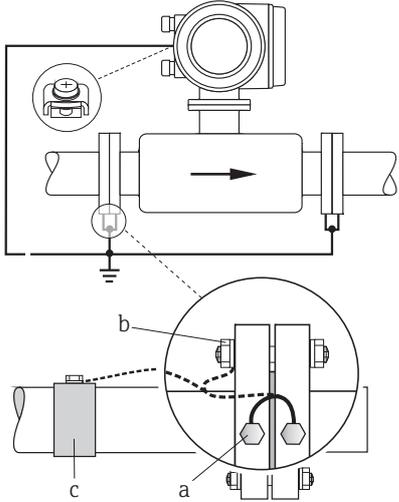
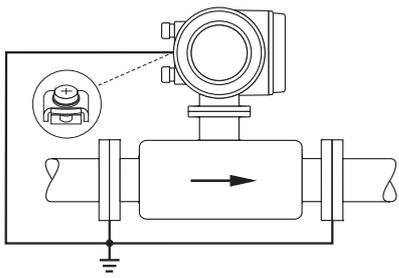
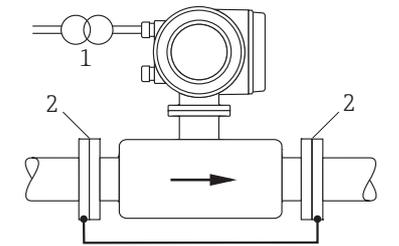
### 4.4.3 Примеры подключения для выравнивания потенциалов

#### Стандартный случай

Условия эксплуатации	Выравнивание потенциалов
<p>Условия использования измерительного прибора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Металлический заземленный трубопровод</li> </ul> <p>Выравнивание потенциалов осуществляется через клемму заземления преобразователя.</p> <p> <b>Примечание!</b> При установке в металлических трубах рекомендуется подсоединить клемму заземления на корпусе преобразователя к трубопроводу.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011892</p> <p>Рис. 43: Через клемму заземления преобразователя</p>

#### Особые случаи

Условия эксплуатации	Выравнивание потенциалов
<p>Условия использования измерительного прибора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Металлический трубопровод без заземления</li> </ul> <p>Подключение такого типа используется в следующих случаях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стандартное выравнивание потенциалов не может быть обеспечено</li> <li>■ Ожидаются экстремальные токи выравнивания</li> </ul> <p>Заземляющий кабель (медный провод с площадью поперечного сечения не менее 6 мм<sup>2</sup> (0,0093 дюйма<sup>2</sup>)) используется для соединения обоих фланцев датчика с соответствующими фланцами трубопровода и их заземления. Соедините корпус клеммного отсека преобразователя или датчика с заземлением с помощью предусмотренной для этого клеммы заземления.</p> <p>Метод установки заземляющего кабеля зависит от номинального диаметра.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ DN ≤ 300 (12 дюймов): заземляющий кабель напрямую соединяется с токопроводящим покрытием фланца и закрепляется винтами фланца.</li> <li>■ DN ≥ 350 (14 дюймов): заземляющий кабель соединяется непосредственно с металлическим транспортным кронштейном.</li> </ul> <p> <b>Примечание!</b> Заземляющий кабель для межфланцевого соединения можно заказать в компании Endress+Hauser отдельно, в качестве аксессуара.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011893</p> <p>Рис. 44: Через клемму заземления преобразователя и фланцы трубопровода</p>

Условия эксплуатации	Выравнивание потенциалов
<p>Вариант исполнения а заранее установленным заземляющим кабелем для типоразмера DN £300 (12 дюймов) (вариант заказа)</p> <p>Заземляющие кабели (медные провода площадью поперечного сечения не менее 6 мм<sup>2</sup> (0,0093 дюйма<sup>2</sup>)), которые заранее устанавливаются на фланцы датчика, можно приобрести также по отдельному заказу. Эти заземляющие кабели можно закреплять, обеспечивая их электрическое соединение с трубопроводом, различными методами.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ С помощью винта на стороне трубопроводного фланца (а)</li> <li>■ С помощью винтов фланцевого соединения (b)</li> <li>■ С помощью трубного хомута, надетого на трубу (c)</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0011897</p> <p>Рис. 45: Варианты подключения и закрепления предварительно установленных заземляющих кабелей</p>
<p>Условия использования измерительного прибора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пластмассовые трубопроводы</li> <li>■ Изолированные футерованные трубопроводы</li> </ul> <p>Подключение такого типа используется в следующих случаях.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Стандартное выравнивание потенциалов не может быть обеспечено</li> <li>■ Ожидаются экстремальные токи выравнивания</li> </ul> <p>Выравнивание потенциалов осуществляется с помощью дополнительных заземляющих дисков, которые подключаются к клемме заземления через заземляющий кабель (медный провод площадью поперечного сечения не менее 6 мм<sup>2</sup> (0,0093 дюйма<sup>2</sup>)). При установке заземляющих дисков соблюдайте прилагаемое руководство по монтажу.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011895</p> <p>Рис. 46: Через клемму заземления преобразователя и приобретаемые по отдельному заказу заземляющие диски</p>
<p>Условия использования измерительного прибора</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Трубопроводы с катодной защитой</li> </ul> <p>Прибор устанавливается в трубопроводе так, чтобы обеспечить отсутствие электрического потенциала. С помощью заземляющего кабеля (медного провода площадью поперечного сечения не менее 6 мм<sup>2</sup> (0,0093 дюйма<sup>2</sup>)) соединяются только два трубопроводных фланца. При этом заземляющий кабель монтируется непосредственно на токопроводящее покрытие фланца с помощью винтов фланцевого соединения.</p> <p>При монтаже обратите внимание на следующие требования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Необходимо соблюдать соответствующие правила для беспотенциального монтажа.</li> <li>■ Электропроводящего соединения между трубопроводом и прибором <b>не должно</b> быть.</li> <li>■ Прочность монтажных материалов должна быть достаточной для того, чтобы выдерживать предписанный момент затяжки</li> </ul>	 <p style="text-align: right;">A0011896</p> <p>Рис. 47: Выравнивание потенциалов и катодная защита</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Напряжение питания от развязывающего трансформатора</li> <li>2 Электрически изолированные компоненты</li> </ol>

## 4.5 Степень защиты

Приборы соответствуют всем требованиям класса защиты IP 67 (NEMA 4X).

В целях обеспечения степени защиты IP 67 (NEMA 4X) после монтажа на месте или технического обслуживания обязательно соблюдайте следующие требования.

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. При необходимости уплотнения следует просушить, очистить или заменить.
- Все винты корпуса и крышки должны быть плотно затянуты.
- Наружный диаметр кабелей, используемых для подключения, должен составлять →  148.
- Затяните кабельные уплотнения, чтобы исключить утечки.
- До входа в кабельные вводы кабели должны провисать ("водяная ловушка"). Такая компоновка предотвратит проникновение влаги внутрь. При монтаже измерительного прибора следите за тем, чтобы кабельные вводы не были направлены вверх.
- Закрывайте неиспользуемые кабельные вводы соответствующими вставными заглушками.
- Не извлекайте из кабельных вводов защитные втулки.



Рис. 48: Правила монтажа, кабельные вводы



### Внимание!

Не ослабляйте резьбовые крепежные элементы корпуса датчика, иначе степень защиты, гарантируемая компанией Endress+Hauser, не будет обеспечена.



### Примечание!

Датчик Promag S может быть поставлен с классом защиты IP 68 (постоянное погружение в воду на глубину до 3 метров). В этом случае преобразователь должен быть установлен отдельно от датчика.

## 4.6 Проверка после подключения

После выполнения электрических подключений измерительного прибора необходимо выполнить перечисленные ниже проверки.

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Прибор и кабели не повреждены (внешний осмотр)?	–
<b>Электрическое подключение</b>	<b>Примечания</b>
Используемые кабели соответствуют техническим требованиям?	PROFIBUS DP → 35 PROFIBUS PA → 36 Кабель датчика → 43
Кабели уложены надлежащим образом (без натяжения)?	–
Полностью ли изолирована кабельная трасса? Без петель и скрещивания?	–
Кабели питания и цифровой шины подключены правильно?	Сверьтесь со схемой соединений, расположенной на внутренней стороне крышки клеммного отсека
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	–
Реализованы ли все меры по заземлению и выравниванию потенциалов?	→ 51
Все кабельные вводы надлежащим образом установлены, затянуты и уплотнены? Кабели образуют петли для образования водяных ловушек?	→ 54
Все крышки корпуса установлены и плотно затянуты?	–
<b>Электрическое подключение системы с интерфейсом PROFIBUS PA</b>	<b>Примечания</b>
Все коммутационные элементы (разветвители, соединительные коробки, разъемы и т. п.) соединены друг с другом должным образом?	–
Каждый сегмент цифровой шины терминирован с помощью оконечной нагрузки шины на обоих концах?	PROFIBUS DP → 68
Требования спецификаций PROFIBUS относительно максимальной длины кабеля полевой шины соблюдены?	PROFIBUS DP → 35 PROFIBUS PA → 36
Требования спецификаций PROFIBUS относительно максимальной длины отводов соблюдены?	PROFIBUS DP → 35 PROFIBUS PA → 36
Кабель цифровой шины полностью экранирован и должным образом заземлен?	→ 38

## 5 Управление

### 5.1 Краткое руководство по эксплуатации

Конфигурирование прибора и его ввод в эксплуатацию можно выполнять несколькими способами.

1. **Локальный дисплей (вариант оснащения)** →  57  
Локальный дисплей позволяет считывать все важные переменные непосредственно в точке измерения, настраивать характерные для конкретного прибора параметры и выполнять ввод в эксплуатацию.
2. **Управляющие программы** →  64  
Настройка профиля и специфичных для прибора параметров выполняется, в основном, через интерфейс PROFIBUS. Специальные программы конфигурации и управляющие программы поставляются различными производителями.
3. **Переключки и микропереключатели для выполнения аппаратной настройки**
  - PROFIBUS DP →  66
  - PROFIBUS PA →  71

Можно выполнять следующие аппаратные настройки с помощью переключков или микропереключателей платы ввода/вывода:

  - настройка режима адресации (выбор программного или аппаратного метода назначения адреса);
  - настройка адреса шины для прибора (при аппаратной адресации);
  - активация и деактивация аппаратной блокировки.

 **Примечание!**

Описание настройки токового выхода (активный/пассивный) и релейного выхода (нормально замкнутые /нормально разомкнутые контакты) содержится в разделе "Аппаратные настройки" →  69.

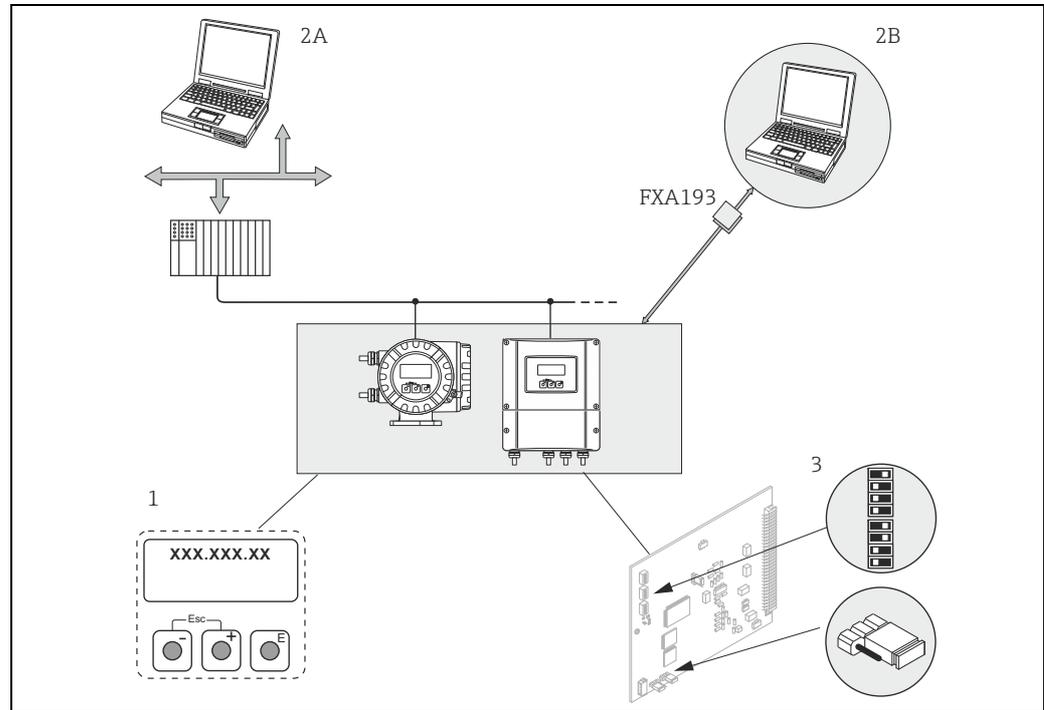


Рис. 49: Методы работы с интерфейсом PROFIBUS PA/DP

- 1 Локальный дисплей для управления прибором на месте эксплуатации (вариант оснащения)
- 2A Программы для настройки/управления (например, FieldCare), работающие через интерфейс PROFIBUS DP/PA
- 2B Программа для настройки/управления, работающая через сервисный интерфейс FXA193 (например, FieldCare)
- 3 Переключки/микропереключатели для аппаратной настройки (защита от записи, адрес прибора, режим адресации)

## 5.2 Локальный дисплей

### 5.2.1 Элементы отображения и управления

Локальный дисплей позволяет считывать все важные параметры непосредственно в точке измерения и настраивать прибор с помощью меню быстрой настройки или матрицы функций.

Активная часть дисплея состоит из четырех строк. Здесь отображаются измеренные значения и/или переменные состояния (направление потока, пустая труба, гистограмма и т. п.). Можно изменить назначение строк дисплея для различных переменных в соответствии с индивидуальными потребностями и предпочтениями (см. руководство "Описание функций прибора").

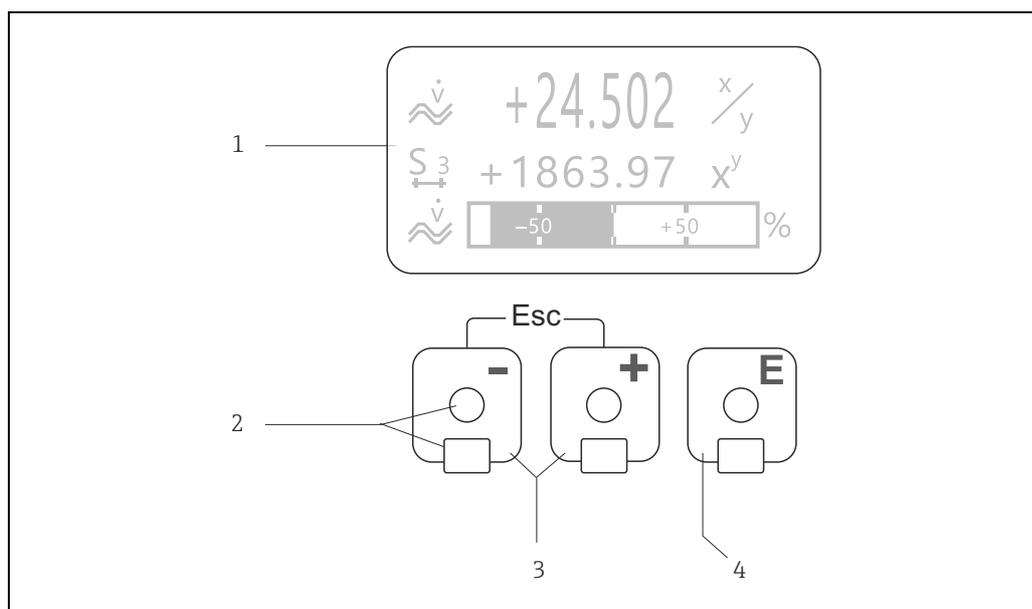


Рис. 50: Элементы отображения и управления

- 1 Жидкокристаллический дисплей  
На четырехстрочном жидкокристаллическом дисплее с подсветкой отображаются измеренные значения, текст диалоговых окон, сообщения об ошибках и предупреждения. Изображение, отображаемое на дисплее в процессе нормального измерения, называется исходным положением (рабочим режимом).  
Дисплей
- 2 Оптические датчики для сенсорного управления
3. Кнопки  $\ominus/\oplus$ 
  - Исходное положение → непосредственный доступ к значениям сумматора и фактическим значениям входных/выходных сигналов
  - Ввод числовых значений, выбор параметров
  - Выбор различных блоков, групп и групп функций с помощью матрицы функций

Для вызова перечисленных ниже функций нажмите кнопки  $\ominus/\oplus$  **одновременно**.

  - Пошаговый выход из матрицы функций → исходное положение
  - Удержание кнопок  $\ominus/\oplus$  дольше 3 секунд → непосредственный возврат в исходное положение
  - Отмена ввода данных
4. Кнопка  $\text{E}$  (кнопка ввода)
  - Исходное положение → точка входа в матрицу функций
  - Сохранение введенных числовых значений или измененных настроек

## 5.2.2 Дисплей (рабочий режим)

Активная часть дисплея состоит из трех строк. Здесь отображаются измеренные значения и/или переменные состояния (направление потока, пустая труба, гистограмма и т. п.). Можно изменить назначение строк дисплея для различных переменных в соответствии с индивидуальными потребностями и предпочтениями (см. руководство "Описание функций прибора").

### Мультиплексный режим

За каждой строкой можно закрепить не больше двух переменных для отображения. Переменные, отображаемые таким образом (в мультиплексном режиме), чередуются на дисплее через каждые 10 секунд.

### Сообщения об ошибках

Дисплей и представление ошибок системы/технологических ошибок →  63

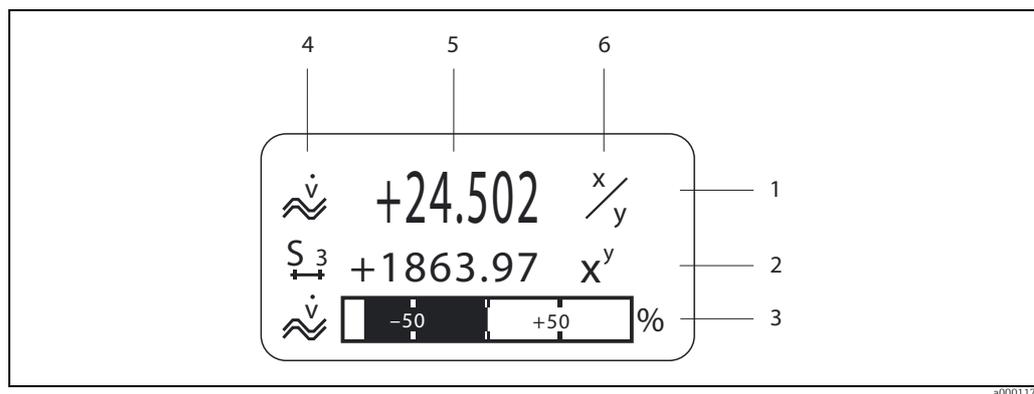


Рис. 51: Стандартное отображение для нормального режима работы (исходное положение)

- 1 В основной строке отображается основное измеренное значение, например расход
- 2 В дополнительной строке отображаются дополнительные измеряемые переменные или переменные состояния, например показания сумматора.
- 3 В информационной строке отображаются дополнительные сведения об измеряемых переменных или переменных состояния, например гистограмма полномасштабного значения массового расхода
- 4 В поле "информационных пиктограмм" в форме значков отображаются дополнительные сведения об отображаемых измеряемых значениях. Полный список пиктограмм с указанием их значений: →  59.
- 5 В поле "измеренных значений" отображаются фактически измеренные значения.
- 6 В "поле для единиц измерения" отображаются единицы измерения и время измерения, относящиеся к текущим измеренным значениям.

### 5.2.3 Пиктограммы

Пиктограммы, отображаемые в левой части дисплея, облегчают чтение и распознавание измеренных переменных, данных состояния прибора и сообщений об ошибках.

Пиктограмма	Значение	Пиктограмма	Значение
S	Ошибка системы	P	Технологическая ошибка
	Аварийное сообщение (оказывает влияние на выходы)	!	Уведомительное сообщение (не оказывает влияние на выходы)
1 to n	Токовый выход 1...n	P 1 на n	Импульсный выход 1 на n
F 1 to n	Частотный выход 1...n	S 1 на n	Выход состояния/релейный выход 1...n
 A0001187	Вход для сигнала состояния	 A0001182	Режим измерения СИММЕТРИЧНЫЙ (двунаправленный)
 A0001183	Режим измерения СТАНДАРТНЫЙ	 A0001181	Режим измерения ПУЛЬСИР.РАСХОД
 A0001188	Объемный расход	 A0001195	Массовый расход
 A0001206	Ациклическая связь через интерфейс PROFIBUS активна (например, с помощью ПО FieldCare)	← → (прокручиваемое изображение)	Активна циклическая связь через интерфейс PROFIBUS, например через ПЛК (ведущее устройство класса 1)
 A0002322	Отображаемое значение (модуль DISPLAY_VALUE), состояние GOOD ("годно")	 A0002321	Отображаемое значение (модуль DISPLAY_VALUE), состояние UNC ("не определено")
 A0002320	Отображаемое значение (модуль DISPLAY_VALUE), состояние BAD ("непригодно")		
 A0004616	Выходное значение (OUT), аналоговый вход 1-2 (модуль AI), состояние GOOD	 A0002325	Выходное значение (OUT), сумматор 1-3 (модуль TOTAL), состояние GOOD
 A0004617	Выходное значение (OUT), аналоговый вход 1-2 (модуль AI), состояние UNC ("не определено")	 A0002327	Выходное значение (OUT), сумматор 1-3 (модуль TOTAL), состояние UNC ("не определено")
 A0004618	Выходное значение (OUT), аналоговый вход 1-2 (модуль AI), состояние BAD	 A0002329	Выходное значение (OUT), сумматор 1-3 (модуль TOTAL), состояние BAD

### 5.3 Краткое руководство к функциональной матрице



Примечание!

- См. общие указания → 61
  - Описание функций → см. руководство "Описание функций прибора" (BA00125D)
1. Исходное положение → → точка входа в матрицу функций.
  2. → выберите блок (например, ИНДИКАЦИЯ) → .
  3. → выберите группу (например, УПРАВЛЕНИЕ) → .
  4. → выберите группу функций (например, БАЗОВАЯ КОНФИГ.) → .
  5. Выберите функцию (например, ЯЗЫК)  
измените параметр/введите числовое значение.  
 → выберите или введите код активации, параметры, числовые значения  
 → сохраните введенные данные
  6. Выйдите из матрицы функций.
    - Нажмите кнопку и удерживайте ее дольше 3 секунд → исходное положение
    - Несколько раз нажмите кнопку → пошаговый возврат в исходное положение

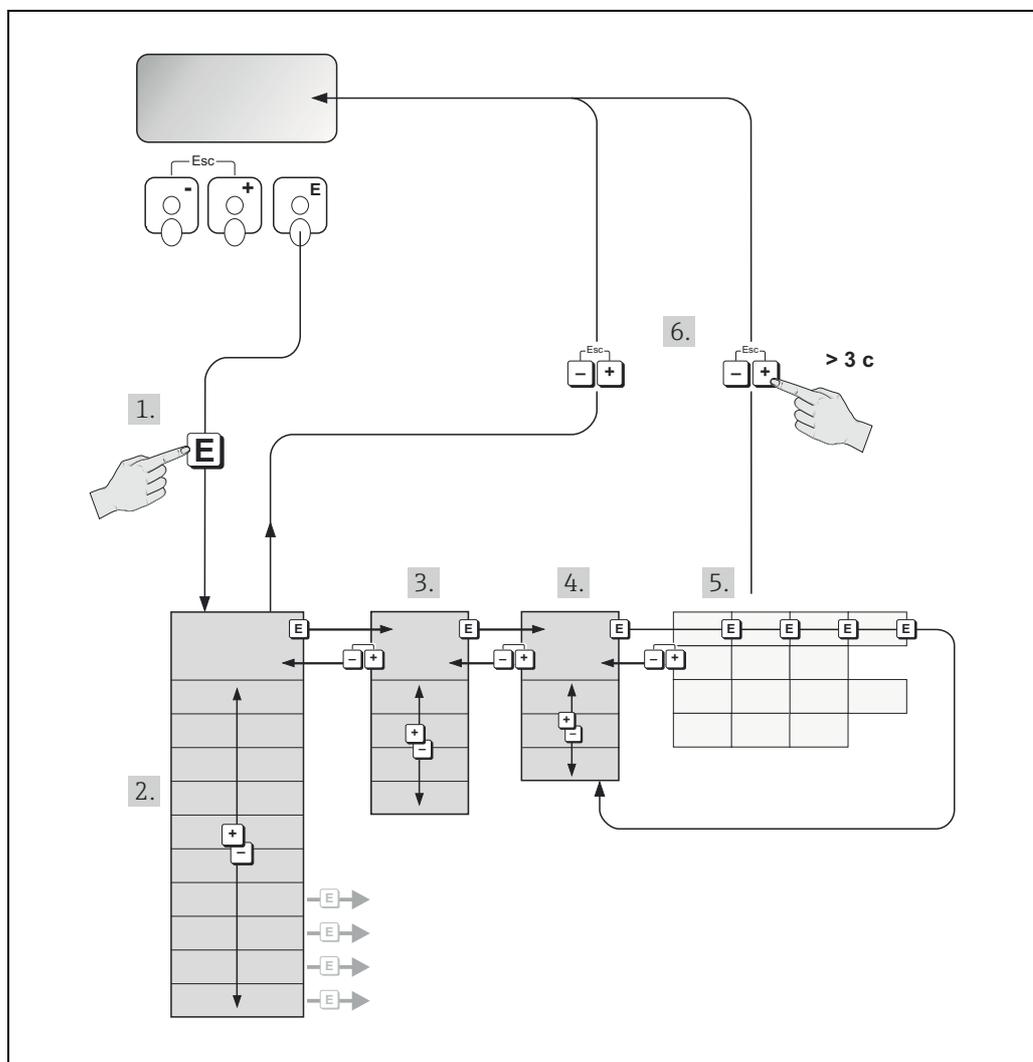


Рис. 52: Выбор функций и настройка параметров (матрица функций)

A0001210

### 5.3.1 Общие указания

Меню быстрой настройки достаточно для ввода прибора в эксплуатацию с необходимыми стандартными настройками. С другой стороны, сложные измерительные операции требуют дополнительных функций, которые можно будет в дальнейшем по мере необходимости настроить в соответствии с конкретными параметрами технологического процесса. Для этого функциональная матрица содержит множество дополнительных функций, которые для ясности расположены на нескольких уровнях меню (блоки, группы и группы функций).

При настройке функций следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Выбор функции осуществляется согласно описанию →  60.  
Каждая ячейка матрицы функций обозначается числовым или буквенным кодом на дисплее.
- Некоторые функции можно отключить (ВЫКЛ). Если сделать это, то сопутствующие функции в других группах функций больше не будут отображаться.
- Для некоторых функций требуется подтверждение ввода данных. В этом случае нажмите кнопку O или S для выбора варианта SURE? [YES], и подтвердите ввод нажатием кнопки F. Это приведет к сохранению измененной настройки или к запуску функции, в зависимости от конкретного случая.
- Если не нажимать кнопки в течение 5 минут, то произойдет автоматический возврат в исходное положение.
- Режим программирования автоматически отключается, если не нажимать кнопки в течение 60 секунд после автоматического возврата в исходное положение.



**Внимание!**

Все функции, а также матрица функций в целом, подробно описаны в руководстве "Описание функций прибора" (BA00125D), которое является отдельной частью настоящего руководства по эксплуатации.



**Примечание!**

- В процессе ввода данных прибор продолжает работу, т. е. текущие измеренные значения выводятся с помощью выходных сигналов обычным способом.
- В случае отказа источника питания все параметры, установленные заранее и заданные в ходе калибровки, сохраняются в ЭСППЗУ.

### 5.3.2 Активация режима программирования

Матрицу функций можно деактивировать. Деактивация матрицы функций исключает возможность случайного изменения функций прибора, числовых значений или заводских настроек. Прежде чем настройки будут изменены, необходимо ввести числовой код (заводская настройка = 55).

Если использовать собственный числовой код, можно исключить возможность доступа к данным для посторонних лиц (см. руководство "Описание функций прибора", BA00125D).

При вводе кодов следуйте приведенным ниже инструкциям.

- Если программирование деактивировано и кнопки  /  нажаты при любой активной функции, то на дисплее автоматически отображается запрос на указание кода.
- Если в качестве пользовательского кода введена цифра "0", режим программирования постоянно находится в активированном состоянии!
- При неправильном вводе секретного кода специалисты сервисного центра Endress+Hauser могут помочь.



**Внимание!**

Например, изменение определенных параметров (таких как характеристики всех датчиков) влияет на многочисленные функции всей измерительной системы, в частности на точность измерения.

В нормальных условиях изменять эти параметры нет никакой необходимости, поэтому они защищены специальным кодом, известным только специалистам сервисного центра Endress+Hauser. При наличии любых вопросов обращайтесь к специалистам Endress+Hauser.

### 5.3.3 Деактивация режима программирования

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

Можно также отключить программирование с помощью функции "КОД ДОСТУПА", указав любое число (кроме кода заказчика).

## 5.4 Сообщения об ошибках

### 5.4.1 Тип ошибки

Сообщения об ошибках, которые проявляются во время ввода в эксплуатацию или измерительной работы, отображаются немедленно. При одновременной активации двух или более сообщений об ошибках системы или технологических ошибках на дисплее отображается сообщение с наивысшим приоритетом.

В измерительной системе различаются ошибки двух типов:

- **Ошибки системы:** в эту группу включены все ошибки прибора (ошибки связи, аппаратные ошибки и т. п.). → ☰ 126.
- **Технологические ошибки:** в эту группу входят все ошибки прикладного уровня, например неоднородность жидкости. → ☰ 138.

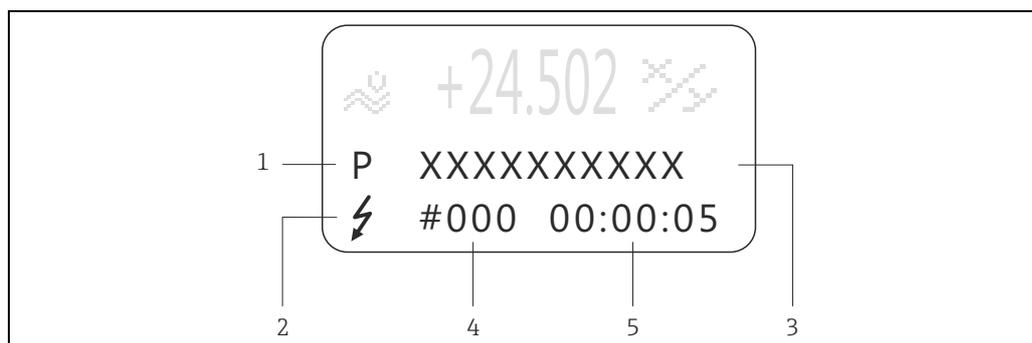


Рис. 53: Сообщения об ошибках, отображаемые на дисплее (пример)

- 1 Тип ошибки: P = ошибка процесса, S = ошибка системы
- 2 Тип сообщения об ошибке: ⚡ – аварийное сообщение, ! – уведомительное сообщение
- 3 Обозначение ошибки
- 4 Номер ошибки
- 5 Продолжительность последнего проявления ошибки (часы:минуты:секунды)

### 5.4.2 Тип сообщения об ошибке

#### Тип сообщения об ошибке

Измерительный прибор всегда делит ошибки системы и технологические ошибки на два типа (**аварийные** или **уведомительные** сообщения), которые различаются по значимости → ☰ 124.

Серьезные ошибки системы, например дефекты модулей, всегда идентифицируются и классифицируются измерительным прибором как "аварийные сообщения".

#### Уведомительное сообщение (!)

- Такая ошибка не влияет на текущий процесс измерения.
- Отображается как восклицательный знак (!), тип ошибки (S – ошибка системы, P – технологическая ошибка).
- Отображение состояния прибора через интерфейс PROFIBUS DP/PA → ☰ 126.

#### Аварийное сообщение (⚡)

- Такая ошибка влечет за собой прерывание или прекращение текущей работы.
- Отображается как пиктограмма молнии (⚡), тип ошибки (S – ошибка системы, P – технологическая ошибка).
- Отображение состояния прибора через интерфейс PROFIBUS DP/PA → ☰ 126.



#### Примечание!

- Выходные сигналы об обнаружении ошибки могут передаваться через релейные выходы или через интерфейс цифровой шины.
- При активации сообщения об ошибке через токовый выход может быть выведен верхний или нижний уровень сигнала для информирования о поломке согласно NAMUR NE 43.

## 5.5 Опции управления

### 5.5.1 Программное обеспечение FieldCare

FieldCare – разработка компании Endress+Hauser, инструмент управления эксплуатируемыми приборами на основе FDT. С помощью этого инструмента можно конфигурировать и диагностировать интеллектуальные измерительные приборы. За счет отображения информации о состоянии пользователь также получает простой, но эффективный инструмент для контроля состояния приборов. Доступ к расходомерам Proline осуществляется через сервисный интерфейс или через сервисный интерфейс FXA193.

### 5.5.2 Программа SIMATIC PDM (Siemens)

SIMATIC PDM – это стандартизированный, независимый от изготовителя инструмент для эксплуатации, настройки, обслуживания и диагностики интеллектуальных полевых приборов.

### 5.5.3 Файлы описания прибора для ПО

В следующей таблице приведены файлы описания прибора, предназначенные для рассматриваемого ПО, а также указаны методы получения этих файлов.

#### PROFIBUS DP

Действительная версия ПО прибора	3.06.XX	→ функция ПО ПРИБОРА (8100)
<b>Данные прибора для PROFIBUS PA</b>		
Версия профиля	3.0	→ функция ВЕРСИЯ ПРОФИЛЯ (6160)
Идентификационный номер прибора Promag 53/55	1526 (шестн.)	→ функция ID ПРИБОРА (6162)
Идентификационный номер профиля	9741 (шестн.)	
<b>Информация GSD-файла</b>		
GSD-файл для прибора Promag 53/55	Расширенный формат (рекомендуется) Стандартный формат	eh3x1526.gsd eh3_1526.gsd
	 <b>Примечание!</b> Прежде чем настраивать сеть PROFIBUS, прочитайте и соблюдайте указания по использованию GSD-файла → 94.	
GSD-файл профиля	PA139741.gsd	
Файлы растровой графики	EH_1526_d.bmp/.dib EH_1526_n.bmp/.dib EH_1526_s.bmp/.dib	
Сборка ПО	06.2010	
Описание ПО/прибора	Источники получения файлов описания прибора/обновления программ	
GSD-файл для прибора Promag 53/55	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com → "Документация"</li> <li>■ www.profibus.com</li> <li>■ Компакт-диск (код заказа в системе Endress+Hauser: 56003894)</li> </ul>	
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com → "Документация"</li> <li>■ Компакт-диск (код заказа Endress+Hauser: 56004088)</li> <li>■ DVD-диск (код заказа Endress+Hauser: 70100690)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	www.endress.com → "Документация"	
Тестер/имитатор	Способ получения	
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обновление посредством ПО FieldCare с функцией Flow Communication</li> <li>DTM-файл FXA193/291, записанный в модуле Fieldflash</li> </ul>	

**Примечание!**

Тестер/имитатор Fieldcheck используется для тестирования расходомеров на месте эксплуатации. При использовании системы с программным пакетом FieldCare результаты испытаний могут быть импортированы в базу данных, распечатаны и использованы для официальной сертификации. Чтобы получить более подробные сведения, обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.

**PROFIBUS PA**

<b>Действительная версия ПО прибора</b>	3.06.XX	→ функция ПО ПРИБОРА (8100)
<b>Данные прибора для PROFIBUS PA</b>		
Версия профиля	3.0	→ функция ВЕРСИЯ ПРОФИЛЯ (6160)
Идентификационный номер прибора Promag 53/55	1527 (шестн.)	→ функция ID ПРИБОРА (6162)
Идентификационный номер профиля	9741 (шестн.)	
<b>Информация GSD-файла</b>		
GSD-файл для прибора Promag 53/55	Расширенный формат (рекомендуется) Стандартный формат	eh3x1527.gsd eh3_1527.gsd
	<b>Примечание!</b> Прежде чем настраивать сеть PROFIBUS, прочитайте и соблюдайте указания по использованию GSD-файла → 94.	
GSD-файл профиля	PA139741.gsd	
Файлы растровой графики	EH_1527_d.bmp/.dib EH_1527_n.bmp/.dib EH_1527_s.bmp/.dib	
Сборка ПО	06.2010	
<b>Описание ПО/прибора</b>	<b>Источники получения файлов описания прибора/обновления программ</b>	
GSD-файл для прибора Promag 53/55	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com → "Документация"</li> <li>■ www.profibus.com</li> <li>■ Компакт-диск (код заказа в системе Endress+Hauser: 56003894)</li> </ul>	
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ www.endress.com → "Документация"</li> <li>■ Компакт-диск (код заказа Endress+Hauser: 56004088)</li> <li>■ DVD-диск (код заказа Endress+Hauser: 70100690)</li> </ul>	
SIMATIC PDM	www.endress.com → "Документация"	

Тестер/имитатор	Способ получения
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обновление посредством ПО FieldCare с функцией Flow Communication</li> <li>DTM-файл FXA193/291, записанный в модуле Fieldflash</li> </ul>

**Примечание!**

Тестер/имитатор Fieldcheck используется для тестирования расходомеров на месте эксплуатации. При использовании системы с программным пакетом FieldCare результаты испытаний могут быть импортированы в базу данных, распечатаны и использованы для официальной сертификации. Чтобы получить более подробные сведения, обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.

## 5.6 Аппаратные настройки PROFIBUS DP

### 5.6.1 Настройка защиты от записи

Переключатель на плате ввода/вывода обеспечивает возможность включения и отключения аппаратной защиты от записи. Если защита от записи включена, **невозможно** записывать параметры прибора с помощью шины PROFIBUS (посредством ациклической передачи данных, например через ПО FieldCare).



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату ввода/вывода → 142.
3. Настройте аппаратную защиту от записи соответствующим образом с помощью переключек (см. рисунок).
4. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.

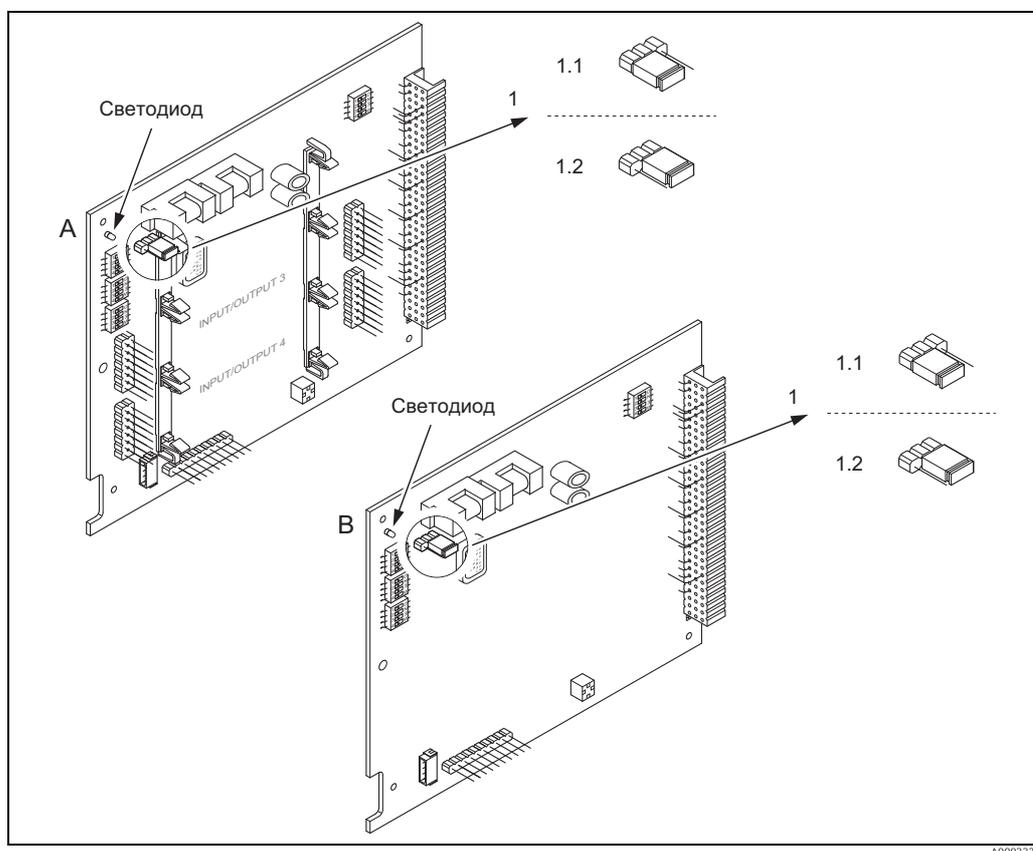


Рис. 54: Включение и отключение аппаратной защиты от записи с помощью переключки на плате ввода/вывода

A Плата адаптивного назначения

B Плата фиксированного назначения

1 Переключка для включения и отключения аппаратной защиты от записи

1.1 Если аппаратная защита от записи включена, то **невозможно** записать данные в функции прибора через интерфейс PROFIBUS (ациклическая передача данных, например с помощью ПО FieldCare)

1.2 Если аппаратная защита от записи выключена (заводская настройка), то можно записывать данные прибора через интерфейс PROFIBUS (ациклическая передача данных, например с помощью ПО FieldCare)

Светодиод Обзор вариантов состояния светодиода.

- Постоянно горит → прибор готов к работе

- Не горит → прибор не готов к работе

- Мигание → обнаружена ошибка системы или технологическая ошибка → 124

## 5.6.2 Настройка адреса прибора

Для прибора PROFIBUS DP/PA в любом случае необходимо задать адрес. Диапазон действительных адресов устройств: 1...126. В сети PROFIBUS DP/PA каждый адрес должен быть уникальным. Прибор с неправильно заданным адресом не распознается ведущим устройством. Все измерительные приборы поставляются с установленным на заводе адресом 126 и программным методом адресации.

### Присвоение адреса в локальном режиме

Адрес назначается с помощью функции "АДРЕС" (6101) → см. руководство "Описание функций прибора".

### Адресация при использовании микропереключателей



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

1. Ослабьте крепежный зажим шестигранным ключом (3 мм/0,12 дюйма).
2. Отверните крышку отсека электроники на корпусе преобразователя.
3. Вывернув установочные винты локального дисплея, снимите локальный дисплей (при наличии).
4. Установите положение микропереключателей на плате ввода/вывода, используя острый предмет.
5. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.

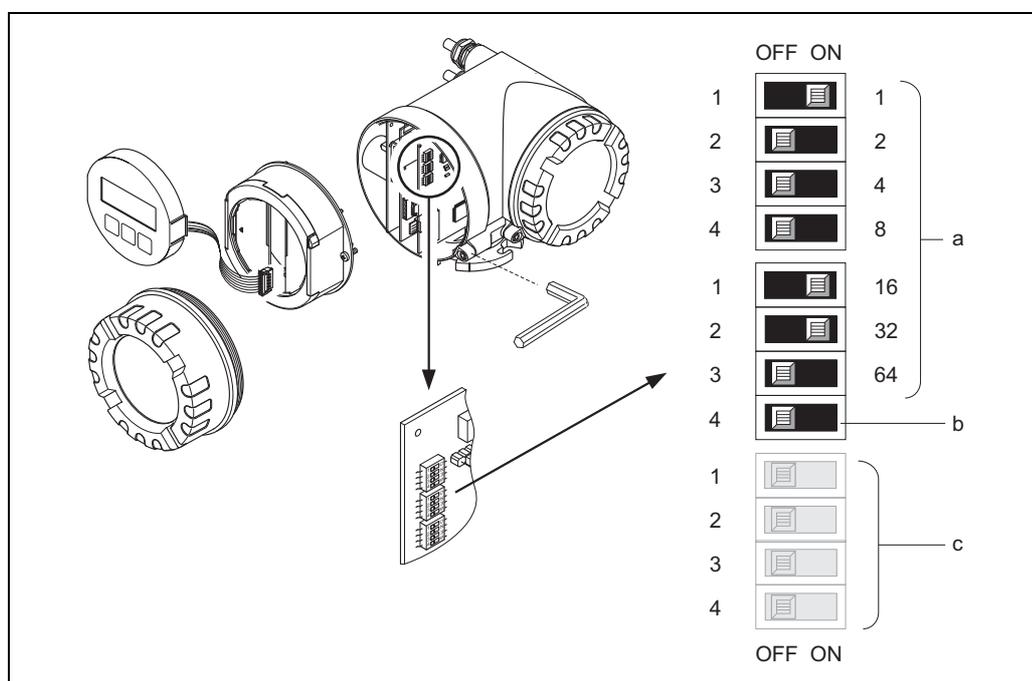


Рис. 55: Адресация при использовании микропереключателей на плате ввода/вывода

- a Микропереключатели для назначения адреса прибора (на рисунке:  $1 + 16 + 32 =$  адрес прибора 49)  
 b Микропереключатель для выбора режима адресации (метода назначения адреса)  
 OFF – программная адресация в локальном режиме (заводская настройка)  
 ON – аппаратная адресация с помощью микропереключателей  
 c Микропереключатели, не задействованные в процессе адресации

### 5.6.3 Настройка нагрузочных резисторов



#### Примечание!

Важно должным образом терминировать линию RS485 в начале и в конце сегмента шины, поскольку несоответствие импеданса приводит к отражению в линии, что может стать причиной сбоя при передаче данных.



#### Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением.

Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

- При скорости передачи данных до 1,5 Мбод терминирование настраивается с помощью переключателя терминирования (SW 1) для последнего преобразователя на шине: ON - ON - ON - ON.
- Прибор эксплуатируется при скорости передачи данных >1,5 Мбод: ввиду наличия емкостной нагрузки абонента, которая приводит к отражению в линии, обязательно используйте внешний нагрузочный резистор шины. Кроме того, сигнальные линии следует защитить (экранировать и заземлить) при использовании плат адаптивного назначения. → 47.

Микропереключатель для терминирования находится на плате ввода/вывода (см. рисунок).

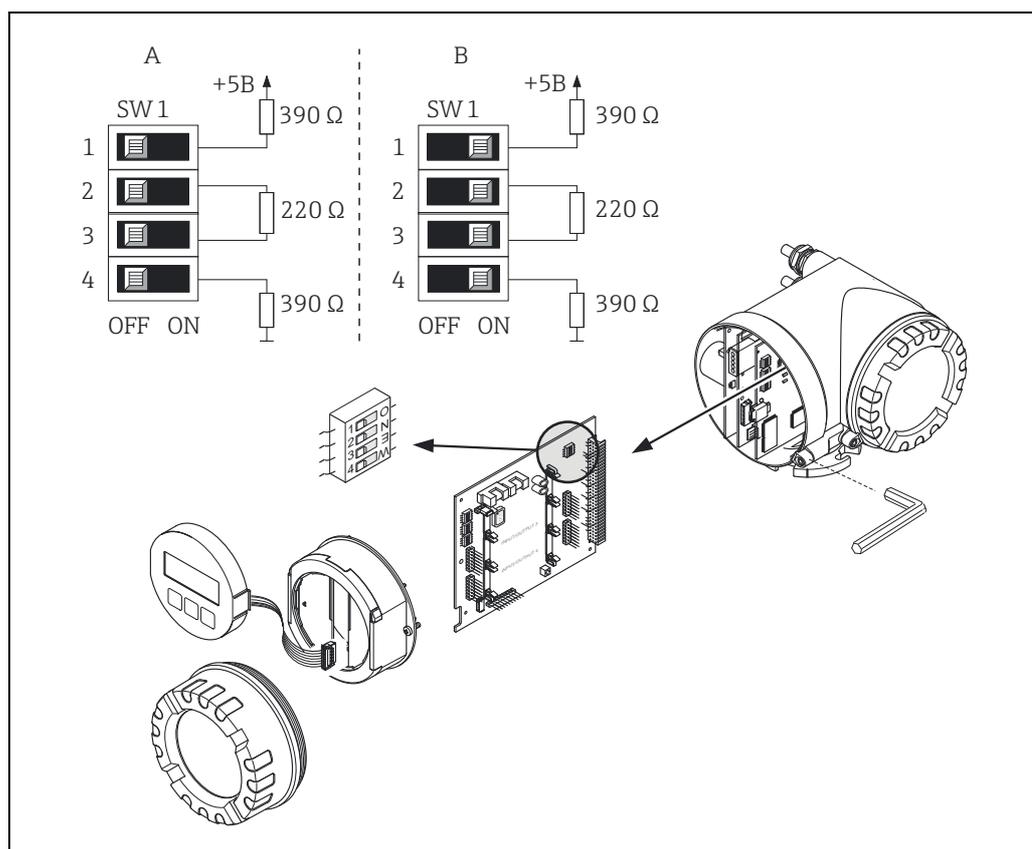


Рис. 56: Настройка нагрузочных резисторов (для скорости передачи данных < 1,5 Мбод)

A – заводская настройка

B – настройка на последнем преобразователе



#### Примечание!

В общем случае рекомендуется использовать внешнее терминирование, поскольку в случае неисправности устройства с внутренним согласованием может выйти из строя весь сегмент сети.

### 5.6.4 Настройка токового выхода

Токовый выход конфигурируется как "активный" или "пассивный" с помощью различных перемычек на токовом подмодуле.



**Предупреждение!**

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением.

Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату ввода/вывода → 142.
3. Расположите перемычки должным образом (см. рисунок).



**Внимание!**

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

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

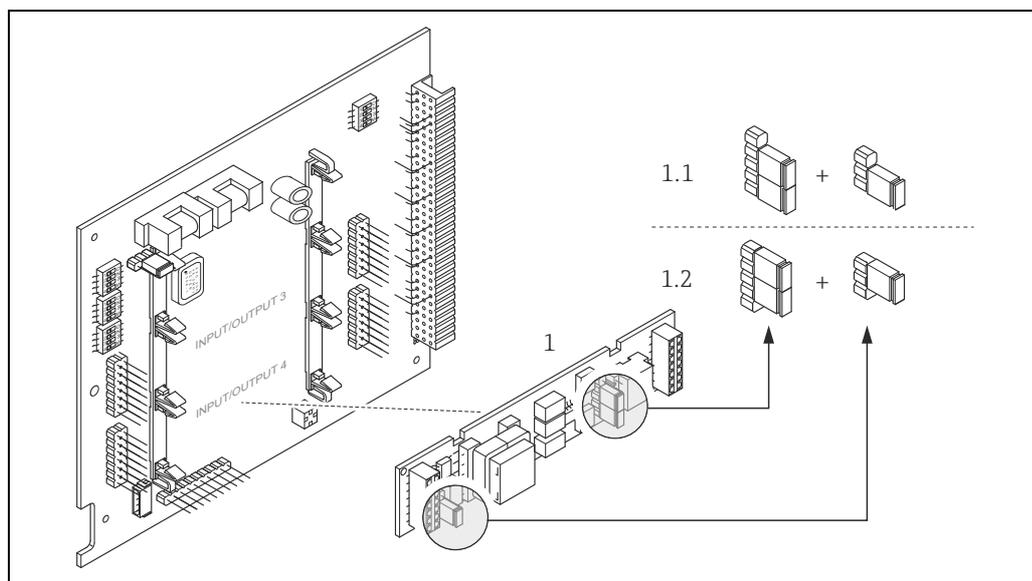


Рис. 57: Настройка токового входа с помощью перемычек (плата ввода/вывода)

- 1 Токовый выход
- 1.1 Активный токовый выход (по умолчанию)
- 1.2 Пассивный токовый выход

### 5.6.5 Настройка релейного выхода

Контакты реле можно настроить как нормально разомкнутые (НР или замыкающие) или как нормально замкнутые (НЗ или размыкающие) с помощью двух перемычек на плате ввода/вывода или на съемном подмодуле. Эта настройка доступна в любое время с помощью функции "ТЕК.СОСТ.РЕЛЕ" (4740).



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату ввода/вывода → 142.
3. Расположите перемычки должным образом (см. рисунок).



Внимание!

Меняя настройку, не забывайте о том, что необходимо менять положение **обеих** перемычек!

Запоминайте положение перемычек.

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

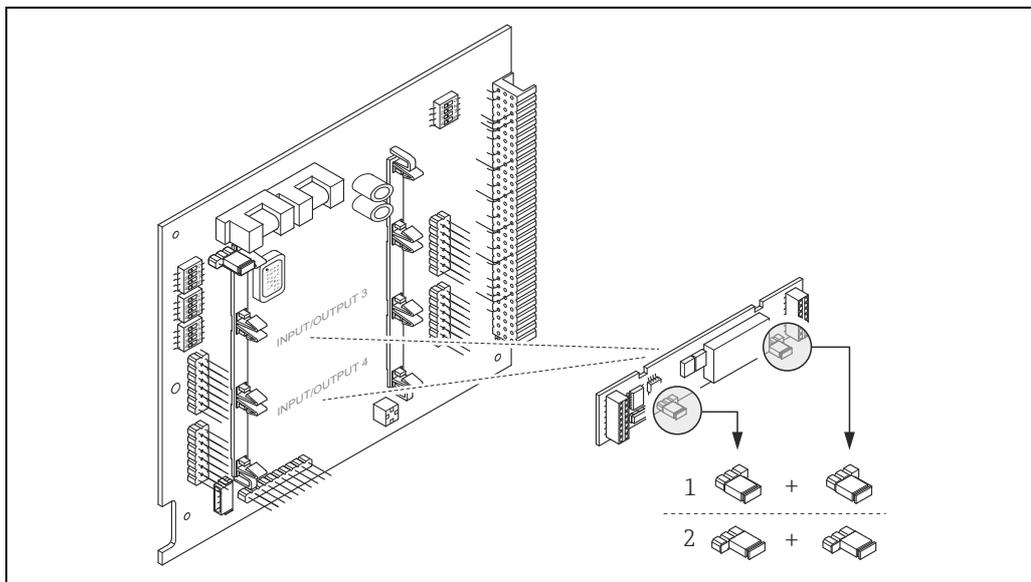


Рис. 58: Настройка контактов реле (НЗ/НР) на адаптивной плате ввода/вывода (подмодуле) с помощью перемычек.

- 1 Настроен как замыкающий контакт (НР) (заводская настройка, реле 1)
- 2 Настроен как размыкающий контакт (НЗ) (заводская настройка, реле 2)

## 5.7 Аппаратные настройки PROFIBUS PA

### 5.7.1 Настройка защиты от записи

Переключатель на плате ввода/вывода обеспечивает возможность включения и отключения аппаратной защиты от записи. Если защита от записи включена, **невозможно** записывать параметры прибора с помощью шины PROFIBUS (посредством ациклической передачи данных, например через ПО FieldCare).



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату ввода/вывода → 142.
3. Настройте аппаратную защиту от записи соответствующим образом с помощью переключателей (см. рисунок).
4. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.

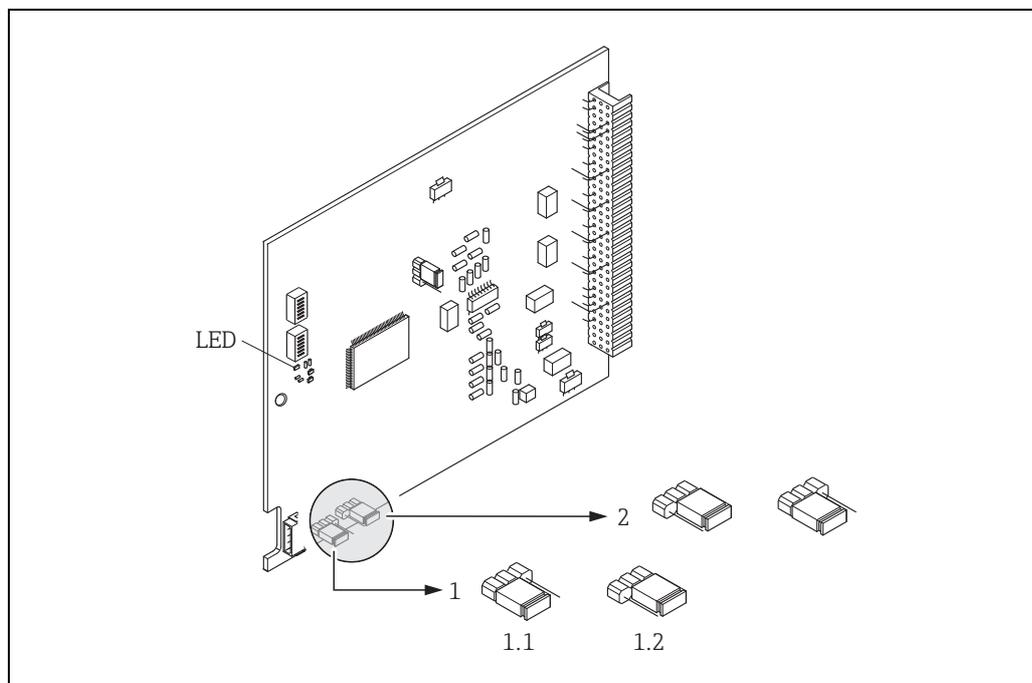


Рис. 59: Включение и отключение аппаратной защиты от записи с помощью переключки на плате ввода/вывода

- 1 Переключка для включения и отключения аппаратной защиты от записи
  - 1.1 Если аппаратная защита от записи включена, то **невозможно** записать данные в функции прибора через интерфейс PROFIBUS (ациклическая передача данных, например с помощью ПО FieldCare)
  - 1.2 Если аппаратная защита от записи выключена (заводская настройка), то можно записывать данные прибора через интерфейс PROFIBUS (ациклическая передача данных, например с помощью ПО FieldCare)
- 2 Переключка, для которой не предусмотрена функция

Светодиод Обзор вариантов состояния светодиода.

- Постоянно горит → прибор готов к работе
- Не горит → прибор не готов к работе
- Мигание → обнаружена ошибка системы или технологическая ошибка → 124

## 5.7.2 Настройка адреса прибора

Для прибора PROFIBUS DP/PA в любом случае необходимо задать адрес. Диапазон действительных адресов устройств: 1...126. В сети PROFIBUS DP/PA каждый адрес должен быть уникальным. Прибор с неправильно заданным адресом не распознается ведущим устройством. Все измерительные приборы поставляются с установленным на заводе адресом 126 и программным методом адресации.

### Присвоение адреса в локальном режиме

Адрес назначается с помощью функции "АДРЕС" (6101) → см. руководство "Описание функций прибора".

### Адресация при использовании микропереключателей



Предупреждение!

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

1. Ослабьте крепежный зажим шестигранным ключом (3 мм/0,12 дюйма).
2. Отверните крышку отсека электроники на корпусе преобразователя.
3. Вывернув установочные винты локального дисплея, снимите локальный дисплей (при наличии).
4. Установите положение микропереключателей на плате ввода/вывода, используя острый предмет.
5. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.

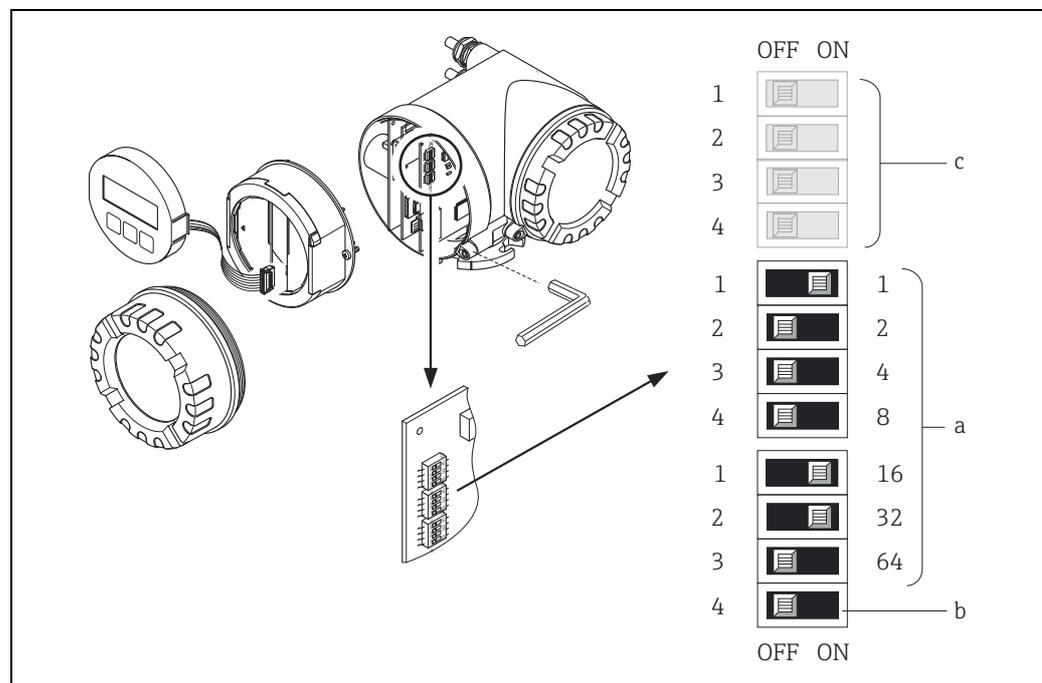


Рис. 60: Адресация при использовании микропереключателей на плате ввода/вывода

- a Микропереключатели для назначения адреса прибора (на рисунке:  $1 + 16 + 32 =$  адрес прибора 49)  
 b Микропереключатель для выбора режима адресации (метода назначения адреса)  
 – OFF – программная адресация в локальном режиме (заводская настройка)  
 – ON – аппаратная адресация с помощью микропереключателей  
 c Микропереключатели, не задействованные в процессе адресации

## 6 Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Функциональная проверка

Перед запуском точки измерения убедитесь в том, что выполнены все заключительные проверки.

- Контрольный список "Проверка после монтажа" →  34
- Контрольный список "Проверка после подключения" →  55



Примечание!

При использовании интерфейса PROFIBUS PA учитывайте следующие моменты.

- Технические характеристики интерфейса PROFIBUS должны соответствовать требованиям стандарта IEC 61158-2 (MBP).
- Для проверки напряжения на шине (9–32 В) и тока (11 мА) можно использовать стандартный мультиметр.

### 6.2 Включение измерительного прибора

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

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

Сообщения: PROFIBUS DP		Сообщения: PROFIBUS PA
PROMAG 55 <b>ЗАПУСК            ВЫПОЛНЯЕТСЯ</b>	Сообщение, отображаемое при запуске	PROMAG 55 <b>ЗАПУСК            ВЫПОЛНЯЕТСЯ</b>
▼		▼
PROMAG 55 <b>ПО ПРИБОРА            V XX.XX.XX</b>	Отображение текущей Программное обеспечение	PROMAG 55 <b>ПО ПРИБОРА            V XX.XX.XX</b>
▼		▼
<b>PROFIBUS DP            РЕЛЕЙН.ВЫХ. 1            РЕЛЕЙН.ВЫХ. 2            ВХОД СТАТУСА 1</b>	Имеющиеся модули ввода/ вывода Модули ввода/вывода	<b>PROFIBUS PA</b>
▼		▼
<b>СИСТЕМА В НОРМЕ            → РАБОТА</b>	Начало нормального режима измерения Управление	<b>СИСТЕМА В НОРМЕ            → РАБОТА</b>

Переход в нормальный режим измерения происходит сразу после завершения процесса запуска.

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



Примечание!

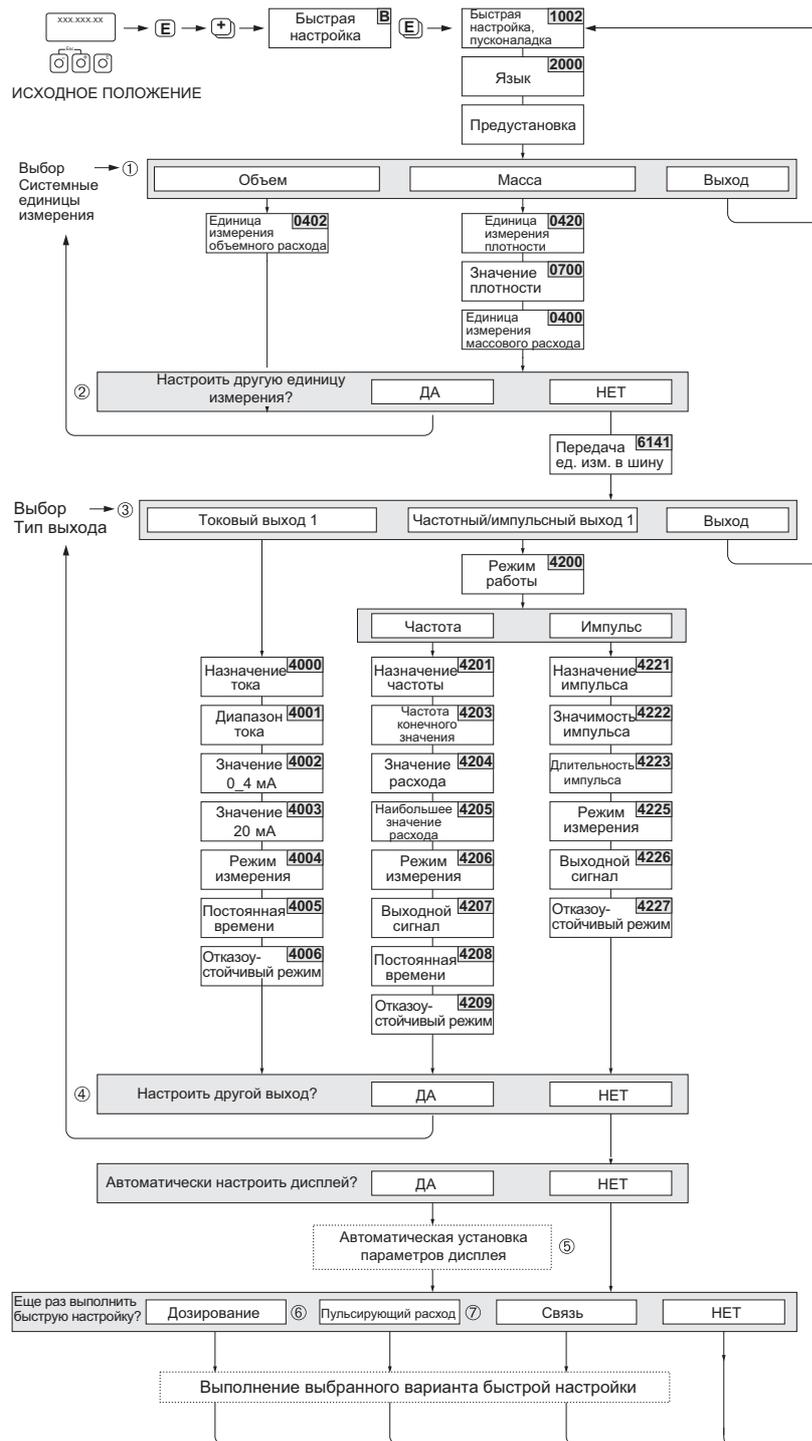
При неудачном завершении процедуры включения отображается сообщение с указанием причины.

## 6.3 БЫСТР.НАСТРОЙКА

Для измерительного прибора без локального дисплея индивидуальные параметры и функции необходимо настраивать с помощью программы конфигурирования, например FieldCare.

Если измерительный прибор оснащен локальным дисплеем, то все важные параметры прибора, необходимые для стандартной работы, а также дополнительные функции можно быстро и легко настроить с помощью описанного ниже меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА".

### 6.3.1 Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "БН-ЗАПУСК"



A0004551-EN

Рис. 61: Быстрая настройка для простого ввода в эксплуатацию

 Примечание!

- Дисплей возвращается к ячейке "SETUP COMMISSION" (1002) при нажатии комбинации кнопок ESC во время опроса параметров. Сохраненные параметры остаются действительными.
  - Настройку в меню "БН-ЗАПУСК" необходимо выполнить до того, как приступить к другим настройкам меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", которые перечислены в настоящем руководстве по эксплуатации.
- ① В каждом цикле для выбора предлагаются только те единицы измерения, которые еще не настроены. Единицы измерения массы и объема выводятся из соответствующей единицы измерения расхода.
  - ② Вариант "ДА" отображается до тех пор, пока не будут настроены все единицы измерения. Если все единицы измерения уже настроены, то отображается только вариант "НЕТ".
  - ③ Этот запрос отображается только в том случае, если имеется токовый выход и (или) импульсный/частотный выход. В каждом цикле для выбора предлагаются только те выходы, которые еще не настроены.
  - ④ Вариант "ДА" отображается до тех пор, пока не будут настроены все выходы. Если все выходы уже настроены, то отображается только вариант "НЕТ".
  - ⑤ Вариант "автоматическая настройка дисплея" содержит следующие основные настройки/заводские настройки
 

ДА	Главная строка – объемный расход Дополнительная строка – сумматор 1 Информационная строка – условия работы (состояние системы)
НЕТ	Существующие (выбранные) настройки остаются действительными.
- ▲ Подменю "БН-ДОЗИРОВАНИЕ" доступно только в том случае, если установлен дополнительный программный пакет WATCHING.
  - ▼ Функция "БН-ПУЛЬСИР.ПОТОК" доступно только в том случае, если прибор оснащен токовым выходом или импульсным/частотным выходом.

### 6.3.2 Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД"



Примечание!

Подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА" доступно только в том случае, если прибор оснащен токовым выходом или импульсным/частотным выходом.

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



Примечание!

Прежде чем приступать к настройкам в подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", необходимо выполнить настройку в подменю "БН-ЗАПУСК" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА" → 74.

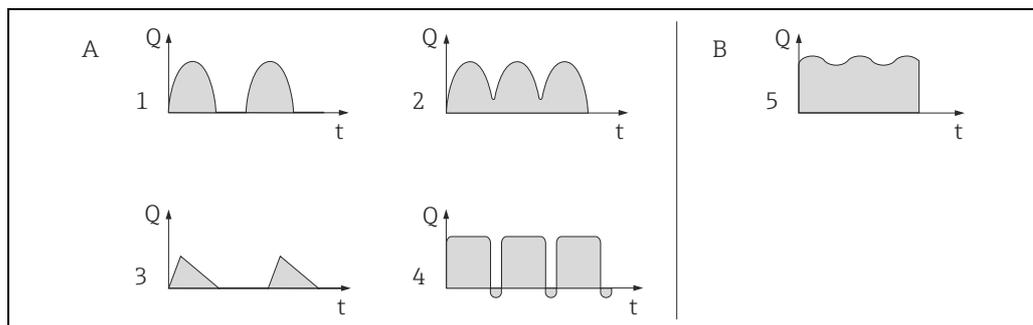


Рис. 62: Характеристики подачи различных типов насосов

A С сильной пульсацией потока

B С низкой пульсацией потока

1 1-цилиндровый кулачковый насос

2 2-цилиндровый кулачковый насос

3 Насос с магнитным приводом

4 Перистальтический насос, гибкий соединительный шланг

5 Многоцилиндровый поршневой насос

#### Сильная пульсация потока

После настройки различных функций прибора в меню подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА" пульсации могут быть компенсированы, поэтому измерение пульсирующего потока будет выполняться правильно. Ниже приведены подробные инструкции по использованию меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА".



Примечание!

Использовать подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА" рекомендуется в том случае, если нет 100%-ной точности в определении свойств рабочей среды.

#### Незначительная пульсация потока

Если пульсации потока минимальны, как например, при использовании шестереночного насоса, трехцилиндрового или многоцилиндрового насоса, **нет** строгой необходимости использовать все настройки меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА".

В этом случае, однако, рекомендуется внести изменения в функции, перечисленные ниже из дерева функций (см. руководство по описанию функций прибора), чтобы они соответствовали условиям технологического процесса для обеспечения стабильного, неизменяемого выходного сигнала:

- Демпфирование измерительной системы: функция "ДЕМПФ.РАСХОДА" → следует увеличить значение
- Демпфирование токового выхода: функция "ПОСТ.ВРЕМЕНИ" → следует увеличить значение

### Выполнение настройки в подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА"

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

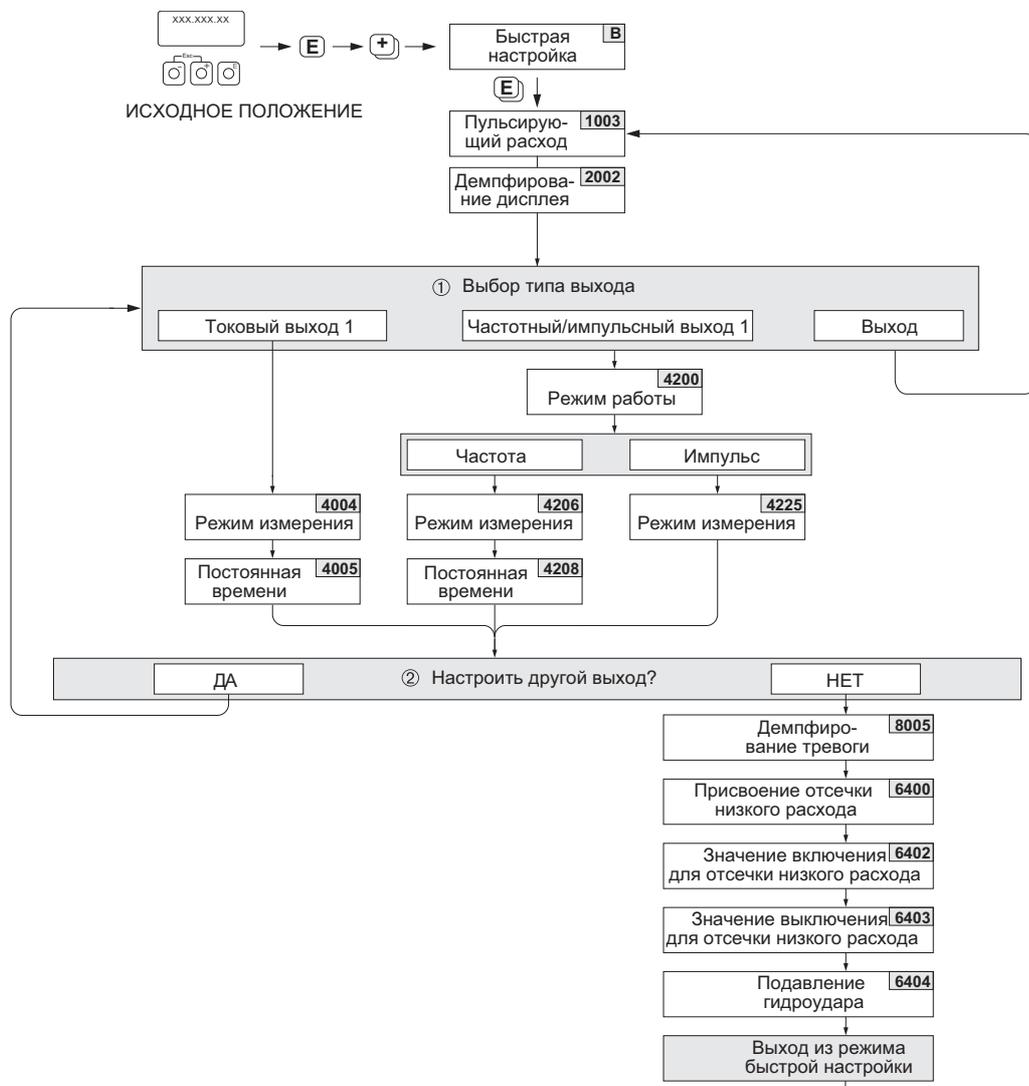


Рис. 63: Быстрая настройка для измерения в условиях потока с сильной пульсацией  
Рекомендуемые настройки: см. следующую страницу.

- ① Во втором цикле для выбора предлагаются только тот выход, который еще не настроен.
- ② Вариант "ДА" отображается до тех пор, пока не будут настроены оба выхода. Если все выходы уже настроены, то отображается только вариант "НЕТ".



#### Примечание!

- Дисплей возвращается к ячейке "БН-ПУЛЬСИР.ПОТОК" (1003) при нажатии комбинации кнопок  $\left[ \begin{smallmatrix} \uparrow \\ \downarrow \end{smallmatrix} \right]$  во время опроса параметров.
- Можно открыть подменю настройки непосредственно из подменю "БН-ЗАПУСК" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА" или вручную с помощью функции "БН-ПУЛЬСИР.ПОТОК" (1003).

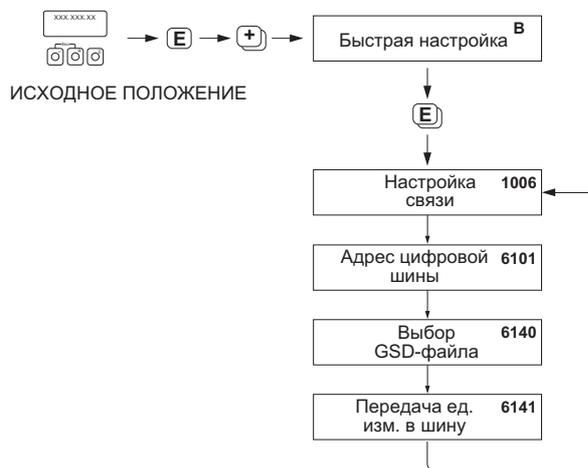
Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "ПУЛЬСИР.РАСХОД"		
Исходное положение →  → ИМИТ.ИЗМЕРЕНИЯ →  → БЫСТР.НАСТРОЙКА →  → БН-ПУЛЬСИР.ПОТОК (1003)		
Номер функции	Название функции	Выбор с помощью кнопок Переход к следующей функции с помощью кнопки
1003	БН-ПУЛЬСИР. ПОТОК	ДА После нажатия кнопки  в качестве подтверждения происходит поочередный вызов всех остальных функций с помощью меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА".

Базовая конфигурация		
2002	ДЕМПФ. ДИСПЛЕЯ	3 с
Тип сигнала для выхода "ТОКОВЫЙ ВЫХОД 1"		
4004	РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ	ПУЛЬСИР. РАСХОД
4005	ПОСТ.ВРЕМЕНИ	3 с
Тип сигнала для выхода "ИМП./ЧАСТ.ВЫХ." (режим работы "ЧАСТОТА")		
4206	РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ	ПУЛЬСИР. РАСХОД
4208	ПОСТ.ВРЕМЕНИ	0 с
Тип сигнала для выхода "ИМП./ЧАСТ.ВЫХ." (режим работы "ИМПУЛЬС")		
4225	РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ	ПУЛЬСИР. РАСХОД
Другие настройки		
8005	ДЕМПФИР.ТРЕВОГИ	0 с
6400	НАЗН.ОТСЕЧКИ НИЗКОГО РАСХОДА	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД
6402	ЗН.ВКЛ.ОТСЕЧКИ	Рекомендуемая настройка Значение включения $\approx \frac{\text{Максимальная полная шкала (по стандарту DN)*}}{1000}$ <small>A0004432-EN</small> *Верхние пределы измерения →  17
6403	ЗН.ВЫКЛ.ОТСЕЧКИ	50%
6404	ПОДАВЛ.ГИДРОУДАР	0 с

<p>Возврат в исходное положение.  → Нажмите и удерживайте кнопки Esc ()  дольше трех секунд  → Несколько раз нажмите и отпустите кнопки Esc ()  → пошаговый выход из матрицы функций</p>
--

### 6.3.3 Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "КОММУНИКАЦИЯ"

Для организации циклической передачи данных требуется ряд согласований между ведущим устройством PROFIBUS (класс 1) и измерительным прибором (ведомым устройством), что необходимо учитывать при настройке различных функций. Эти функции можно быстро и легко настроить с помощью подменю "КОММУНИКАЦИЯ" меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА". В следующей таблице варианты настройки параметров разобраны более подробно.



A0002600-EN

Рис. 64: Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "КОММУНИКАЦИЯ"

Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "КОММУНИКАЦИЯ"		
Исходное положение → E → ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ (A) ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ → + → БЫСТР.НАСТРОЙКА (B) БЫСТР.НАСТРОЙКА → E → БН-КОММУНИКАЦ. (1006)		
Номер функции	Название функции	Настройка для выбора (+) (переход к следующей функции с помощью кнопки E)
1006	БН-КОММУНИКАЦ.	ДА → после нажатия кнопки E в качестве подтверждения происходит поочередный вызов всех остальных функций с помощью меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА".
6101	BUS ADDRESS	Указание адреса прибора (допустимый диапазон адресов: от 1 до 126)  <b>Заводская настройка:</b> 126

Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю "КОММУНИКАЦИЯ"		
6140	ВЫБОР GSD	<p>Выбор рабочего режима (GSD-файла), который должен использоваться для циклической связи с ведущим устройством PROFIBUS (класс 1).</p> <p>Варианты выбора            СПЕЦИФ. ПРОИЗВОД. → Измерительный прибор работает в режиме, заданном изготовителем.            ПРОИЗВ.ВЕР. V2.0 → прибор используется в качестве замены прибора Promag 35 прежних лет выпуска (режим совместимости).            ПРОФИЛЬН.-GSD → прибор работает в режиме профиля PROFIBUS.</p> <p><b>Заводская настройка</b>            СПЕЦИФ. ПРОИЗВОД.</p> <p> <b>Примечание!</b>            При настройке сети PROFIBUS убедитесь в том, что для выбранного режима работы используется корректный основной файл прибора (GSD-файл) →  94</p>
6141	ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ	<p>При выполнении этой функции измеренные переменные циклически передаются на ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) с системными единицами измерения, установленными в измерительном приборе.</p> <p><b>Варианты выбора</b>            ВЫКЛ            ПЕРЕДАТЬ ЕДИНИЦЫ (передача начинается при нажатии кнопки )</p> <p> <b>Внимание!</b>            Активация этой функции может вызвать внезапное изменение измеренных переменных, передаваемых на ведущее устройство PROFIBUS (класс 1); это, в свою очередь, может повлиять на последующие процедуры управления.</p>
▼		
<p>Возврат в исходное положение.            → Нажмите и удерживайте кнопки Esc () дольше трех секунд            → Несколько раз нажмите и отпустите кнопки Esc () → пошаговый выход из матрицы функций</p>		

### 6.3.4 Резервное копирование и передача данных

Используя функцию T-DAT СОХР./ЗАГР, можно передавать данные (параметры и настройки прибора) между блоком T-DAT (сменной памятью) и ЭСППЗУ (встроенным блоком памяти прибора).

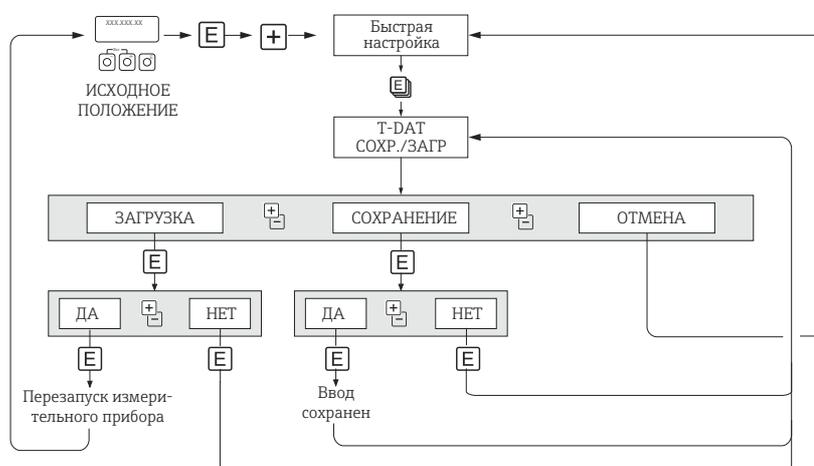
Это требуется в следующих случаях:

- создание резервной копии путем передачи актуальных данных из ЭСППЗУ в накопитель T-DAT;
- замена преобразователя: для этого данные копируются из ЭСППЗУ в накопитель T-DAT, а затем поступают в ЭСППЗУ нового преобразователя;
- дублирование данных: актуальные данные копируются из ЭСППЗУ в накопитель T-DAT, а затем поступают в ЭСППЗУ идентичных точек измерения.



Примечание!

Сведения об установке и снятии накопителя T-DAT: → 📄 142



A0001221-EN

Рис. 65: Резервное копирование и передача данных с помощью функции T-DAT СОХР./ЗАГР

Сведения о функциях "ЗАГРУЗИТЬ" и "СОХРАНИТЬ"

**ЗАГРУЗИТЬ:** Данные поступают из накопителя T-DAT в ЭСППЗУ.



Примечание!

- Все настройки, сохраненные в ЭСППЗУ, удаляются.
- Эта функция доступна только в том случае, если накопитель T-DAT содержит действительные данные.
- Выбор этого параметра возможен только в том случае, если версия ПО модуля T-DAT соответствует версии ПО ЭСППЗУ или является более совершенной. В противном случае после перезапуска будет отображено сообщение TRANSM. SW-DAT, и функция "ЗАГРУЗИТЬ" в дальнейшем будет недоступна.

**СОХРАНИТЬ:**

передача данных осуществляется из ЭСППЗУ в накопитель T-DAT.

## 6.4 Конфигурация

### 6.4.1 Измерение расхода твердых частиц

В некоторых отраслях промышленности сырье, которое очень неоднородно или содержит значительное количество твердых частиц, транспортируется и обрабатывается повседневно. Рудный шлам, строительный раствор или густые пасты – вот лишь некоторые примеры таких материалов. Однако для измерения расхода в горнодобывающей промышленности или, например, на насосных земснарядах, часто интерес представляет не только объемный расход в трубе, но и доля уносимого твердого вещества.

Для регистрации расхода твердых частиц измерение электромагнитного потока обычно сочетается с радиометрическим измерением плотности (общей плотности среды). Если общая плотность среды, плотность твердых частиц (целевой среды) и плотность транспортной жидкости (носителя) известны (например, по результатам лабораторных анализов), можно рассчитать как объемный расход, так и массовый расход (в дополнение к пропорциям отдельных компонентов в единицах измерения массы, объема или в процентном соотношении) (→  66).

#### Измерение расхода твердых веществ с помощью прибора Promag 55

В приборе Promag 55 S для расчета расхода твердых веществ используются специальные функции. Необходимо соблюдать следующие предварительные условия.

- Программная опция "долевой расход твердых частиц" (микросхема F-CHIP)
- DISPLAY\_VALUE – вариант 2 →  104
- Плотномер, например Gammapilot M от Endress+Hauser, для регистрации общей плотности жидкости (т. е. вместе с твердыми частицами)
- Знание плотности твердых частиц, например по результатам лабораторных анализов
- Знание плотности транспортной жидкости, например по результатам лабораторных анализов или на основе таблиц (например, для воды при температуре 22 °C)

Следующие переменные процесса можно рассчитать с помощью прибора Promag 55 и выдать в качестве выходного сигнала.

- Общий объемный расход среды (транспортная жидкость + твердые частицы)
- Объемный расход жидкой среды-носителя (транспортной жидкости, например воды)
- Объемный расход целевой среды (транспортируемых твердых частиц, например камней, песка или известкового порошка)
- Общий массовый расход среды
- Массовый расход жидкой среды-носителя
- Массовый расход целевой среды
- Процентное соотношение (%) жидкой среды-носителя (по объему или по массе)
- Процентное соотношение (%) целевой среды (по объему или по массе)

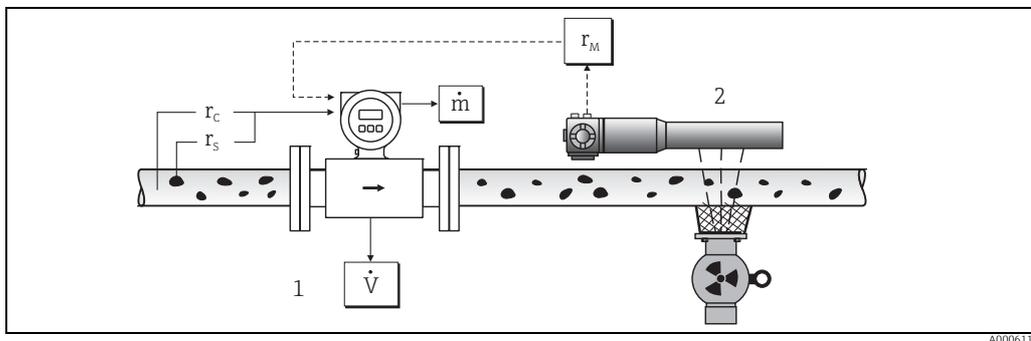


Fig. 66: Измерение расхода твердых частиц ( $m$ ) с помощью прибора для измерения плотности и расхода. Если плотность твердого вещества ( $\rho_S$ ) и плотность жидкости среды-носителя ( $\rho_C$ ) известны, можно рассчитать расход твердых частиц.

- 1 Прибор для измерения расхода (Promag 55 S) → объемный расход ( $V$ ). В преобразователь необходимо ввести плотность твердого вещества ( $\rho_S$ ) и плотность транспортной жидкости ( $\rho_C$ ).
- 2 Прибор для измерения плотности (например, Gammapilot M) → общая плотность среды ( $\rho_M$ ) (транспортной жидкости вместе с твердыми частицами)

**Расчетная формула (пример)**

Массовый расход целевой среды рассчитывается следующим образом.

$$m_z = V \cdot (\rho_M - \rho_C) / (1 - \rho_C / \rho_S)$$

$m_z$  = Массовый расход целевой среды (твердых частиц), например в кг/ч

$V$  = Объемный расход (общий расход среды), например в м<sup>3</sup>/ч

$\rho_C$  = Плотность жидкой среды-носителя (транспортной жидкости, например воды)

$\rho_S$  = Плотность целевой среды (транспортируемых твердых частиц, например камней, песка или

$\rho_M$  = известкового порошка)

Общая плотность среды

**Настройка функции "долевой расход твердых частиц"**

Обратите внимание на следующие моменты при вводе в эксплуатацию функции долевого расхода твердых частиц.

1. Убедитесь в том, что настройки следующих функций для расходомера и внешнего плотномера идентичны.  
– ЕД.ПЛОТНОСТИ (0420)
2. Затем введите следующие значения плотности.  
СПЕЦ.ФУНКЦИЯ > РАСХОД ТВЕРД. ЧАСТИЦ > КОНФИГУРАЦИЯ > ПЛОТН.НОСИТЕЛЯ (7711) и ПЛОТН.ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ (7712)
3. Введите необходимую единицу измерения плотности.  
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ > СИСТ. ЕДИНИЦЫ > ДОП.КОНФИГУРАЦИЯ > ЕД.ПЛОТНОСТИ (0420)
4. При необходимости закрепите соответствующие измеряемые переменные расхода твердых частиц за строкой дисплея или за функциональным блоком аналогового входа. Для управления технологическим процессом можно также задать определяемые пользователем предельные значения для расхода твердых частиц (см. следующие примеры).

**Прикладной пример 1**

Необходимо настроить сумматор для суммирования полного массового расхода твердого вещества (например, в тоннах).

1. Откройте функцию "НАЗНАЧИТЬ" сумматора (СУММАТОР > КОНФИГУРАЦИЯ > ПРИСВОИТЬ).
2. Присвойте переменную "МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ" сумматору.

**Прикладной пример 2**

Необходимо выдавать предупреждающее сообщение через реле, если расход твердых частиц превышает 60 % от общего массового расхода (транспортная жидкость + твердые частицы).

1. Откройте функцию "НАЗНАЧИТЬ" релейного выхода (ВЫХОДЫ > КОНФИГУРАЦИЯ > ПРИСВОИТЬ)
2. Для этого присвойте переменную "ПРЕД.МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %" релейному выходу.
3. Затем можно использовать функцию "ЗНАЧ. ВЫКЛ." или "ЗНАЧ. ВЫКЛ." для ввода желаемого процентного значения (%) в отношении максимально допустимого расхода твердых частиц (например, включение при увеличении содержания твердых частиц до 65 %; выключение при уменьшении содержания твердых частиц до 55 %).

### 6.4.2 Расширенные диагностические функции

С помощью дополнительного программного пакета "расширенная диагностика" (F-CHIP, аксессуар →  122) изменения в измерительной системе, например в результате образования отложений (осадка) или коррозии на измерительных электродах, можно обнаруживать на ранней стадии. Такие факторы вызывают снижение точности при нормальных обстоятельствах или приводят к ошибкам системы в крайних случаях.

С помощью диагностических функций можно записывать различные диагностические параметры во время работы – например, электродный потенциал измерительных электродов 1 и 2, время затухания тестовых импульсов на электродах 1 и 2 (как мера возможного скопления отложений) и т. п. Анализируя общие тенденции в отношении этих измеряемых значений, отклонения в измерительной системе относительно "эталонного состояния" можно обнаружить на ранней стадии и принять необходимые меры.



Примечание!

\*Дополнительные сведения об этом содержатся в руководстве "Описание функций прибора" (VA00125D)

#### Контрольные значения как основа для анализа общих тенденций

Для анализа общих тенденций необходимы контрольные значения соответствующих диагностических параметров. Эти значения должны быть получены при воспроизводимых и постоянных условиях. Такие контрольные значения сначала записываются во время заводской калибровки и сохраняются в системе прибора.

Однако контрольные данные также должны быть собраны в конкретных условиях технологического процесса, например при вводе в эксплуатацию или сразу после этого. Контрольные значения всегда записываются и сохраняются в измерительной системе с помощью функции "БАЗОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ" (7501).



Внимание!

Без контрольных значений невозможно проанализировать общие тенденции в отношении диагностических параметров. Контрольные значения следует обязательно определить сразу после ввода системы в эксплуатацию. Это гарантирует соответствие сохраненных контрольных значений "исходному состоянию" измерительной системы, еще не подверженной влиянию каких-либо отложений или коррозии.

#### Тип сбора данных

Диагностические параметры можно записать двумя разными способами, выбрав их с помощью функции РЕЖИМ СБОРА (7510).

- Вариант выбора "ПЕРИОДИЧЕСКИ": сбор данных выполняется прибором периодически. Функция "ПЕРИОД ОПРОСА" (7511) используется для ввода необходимого временного интервала.
- Вариант выбора "РУЧНОЙ": сбор данных осуществляется пользователем в ручном режиме в любой выбранный момент времени.



Примечание!

Последние 10 (с помощью дисплея) или 100 (с помощью ПО FieldCare с драйвером Flow Communication FXA193/291 DTM и модулем Fieldsafe Module) записанных значений диагностических параметров сохраняются в измерительной системе в хронологическом порядке. "Архив" значений этих параметров можно просмотреть с помощью следующих функций.

Диагностические параметры функциональных групп*	Сохраненные записи данных (для каждого диагностического параметра)
ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД1 ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД2 ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 1 ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 2 ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ВЕЛИЧИНА ШУМОВ	Контрольное значение → функция БАЗОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ Фактическое значение → функция ТЕКУЩ.ЗНАЧЕНИЕ Наименьшее измеренное значение → функция МИН.ЗНАЧЕНИЕ Наибольшее измеренное значение → функция МАКС.ЗНАЧЕНИЕ Перечень последних 10 (или 100) измеренных значений → функция ИСТОРИЯ Отклонение измеренного значения от контрольного значения → ТЕКУЩЕЕ ОТКЛОН.
*Дополнительные сведения об этом содержатся в руководстве "Описание функций прибора".	

### Выдача предупреждающих сообщений

При необходимости для любого диагностического параметра можно установить предельное значение. При выходе за рамки этого предельного значения выдается предупреждающее сообщение → функция "РЕЖИМ ПРЕДУПРЕЖД" (7503). Предельное значение вводится в измерительную систему как абсолютное (+/-) или относительное отклонение от контрольного значения → функция "WARNING" (75...). Данные отклонений, которые регистрируются измерительной системой, также могут быть выведены через токовые или релейные выходы.

### Интерпретация данных

Интерпретация данных, регистрируемых измерительной системой, во многом зависит от условий применения системы. Это требует точного знания условий технологического процесса и связанных с ними допусков на отклонения технологических параметров, которые пользователь должен определять индивидуально. Например, чтобы применить функцию отслеживания предельного значения ("ТЕКУЩЕЕ ОТКЛОН."), особенно важно знать допустимые отклонения от минимальных и максимальных значений. В противном случае возможна нежелательная выдача предупреждающих сообщений при "нормальных" колебаниях условий технологического процесса.

Отклонения от эталонного состояния могут быть вызваны разными факторами. В следующей таблице приведены примеры для каждого из шести регистрируемых диагностических параметров, а также соответствующие примечания.

Группа функций (диагностические параметры)	Возможные причины отклонения от контрольного значения
ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД1	Отклонение от контрольного значения может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Скопление отложений на измерительном электроде 1</li> <li>■ Отключение электропитания</li> <li>■ Короткое замыкание</li> </ul>
ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД2	Отклонение от контрольного значения может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Скопление отложений на измерительном электроде 2</li> <li>■ Отключение электропитания</li> <li>■ Короткое замыкание</li> </ul>

Группа функций (диагностические параметры)	Возможные причины отклонения от контрольного значения
ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 1	Изменение потенциала электрода может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Коррозия на измерительном электроде 1</li> <li>■ Интенсивные колебания показателя pH рабочей среды</li> <li>■ Наличие пузырьков воздуха на измерительном электроде 1</li> <li>■ Механические толчки твердых частиц, воздействующие на измерительный электрод</li> <li>■ Отключение электропитания</li> <li>■ Короткое замыкание</li> </ul>
ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 2	Изменение потенциала электрода может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Коррозия на измерительном электроде 2</li> <li>■ Интенсивные колебания показателя pH рабочей среды</li> <li>■ Наличие пузырьков воздуха на измерительном электроде 2</li> <li>■ Механические толчки твердых частиц, воздействующие на измерительный электрод</li> <li>■ Отключение электропитания</li> <li>■ Короткое замыкание</li> </ul>
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	Объемный расход – это дополнительная информация, необходимая для достаточно полной оценки других диагностических параметров.
ВЕЛИЧИНА ШУМОВ	Изменение величины шумов может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Коррозия на измерительном электроде или электроде сравнения</li> <li>■ Наличие воздушных пузырьков</li> <li>■ Механические толчки твердых частиц, воздействующие на измерительные электроды</li> </ul>



#### Примечание!

Для оценки возможного накопления отложений диагностические параметры из групп функций "ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД1" и "ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД2" следует интерпретировать только в сочетании с параметрами "ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 1", "ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 2" и "ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД". Накопление отложений обычно происходит в течение нескольких месяцев, поэтому полезно рассмотреть и проанализировать соответствующие данные измерений и параметры с помощью соответствующего программного обеспечения, например программных пакетов Endress+Hauser FieldCare с драйвером Flow Communication FXA193/291 DTM и модулем Fieldsafe Module.

## 6.5 Ввод в эксплуатацию интерфейса PROFIBUS



Примечание!

- Все функции, необходимые для ввода в эксплуатацию, а также матрица функций в целом, подробно описаны в руководстве "Описание функций прибора" (BA00125D), которое является отдельной частью настоящего руководства по эксплуатации.
- Чтобы изменить функции прибора, числовые значения или заводские настройки, необходимо ввести код (заводская настройка: 55) → 61.

### 6.5.1 Ввод в эксплуатацию PROFIBUS DP

Необходимо выполнить следующие операции в указанной последовательности.

#### 1. Проверка аппаратной защиты от записи

Параметр "ЗАЩИТА ОТ ЗАПИСИ" (6102) указывает, можно ли выполнять запись в функции устройства через интерфейс PROFIBUS (в режиме ациклической передачи данных, например через ПО FieldCare).



Примечание!

– Эта проверка не требуется при работе через локальный дисплей.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → КОНФИГУРАЦИЯ (610) → ЗАЩИТА ОТ ЗАПИСИ (6102) → отображается один из следующих вариантов выбора.

- ВЫКЛ (заводская настройка) – доступ к записи через интерфейс PROFIBUS возможен
- ВКЛ – доступ к записи через интерфейс PROFIBUS невозможен

При необходимости деактивируйте защиту от записи → 66.

#### 2. Ввод обозначения прибора (не обязательно)

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → КОНФИГУРАЦИЯ (610) → ИМЯ МЕТКИ (6100)

#### 3. Настройка адреса полевой шины

– Программная адресация с помощью локального дисплея

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → КОНФИГУРАЦИЯ (610) → АДРЕС (6101)

– Аппаратная адресация с помощью микропереключателей → 67

#### 4. Выбор единицы измерения для системы

a. Установите единицы измерения при помощи группы системных единиц измерения ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ (A) → СИСТ. ЕДИНИЦЫ (ACA) → КОНФИГУРАЦИЯ (040) → ЕД.МАСС.РАСХОДА (0400)/ЕДИНИЦЫ МАССЫ (0401)/ЕД. ОБЪЕМ.РАСХОДА (0402) / ...

b. В функции "ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ" (6141) выберите вариант "ПЕРЕДАТЬ ЕДИНИЦЫ", чтобы измеренные переменные циклически поступали в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) в тех единицах измерения, которые установлены в системе измерительного прибора.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → РАБОТА (614) → ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ (6141)



Примечание!

– Настройка системных единиц измерения для сумматоров описана отдельно → см. шаг 7.

– Изменение системной единицы измеряемой переменной с помощью локального управления или ПО изначально не влияет на единицу измерения, которая используется для передачи измеренной переменной на ведущее устройство PROFIBUS (класс 1). Измененные системные единицы измеряемых переменных не поступают в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) до тех пор, пока в функции не будет активирован вариант "ПЕРЕДАТЬ ЕДИНИЦЫ" в функции БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → РАБОТА (614) → ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ (6141).

### 5. Настройка функциональных блоков аналогового входа 1 и 2

В измерительном приборе предусмотрено восемь функциональных блоков аналогового входа (модулей AI), через которые можно циклически передавать измеряемые переменные в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1). Присвоение измеряемой переменной функциональному блоку аналогового ввода представлено ниже на примере функционального блока аналогового ввода 1 (модуль AI, слот 1).

С помощью функции "CHANNEL" (6123) можно определить измеряемую переменную (например, объемный расход) для циклической передачи в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1).

- Выберите пункт БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → ФУНКЦ.БЛОКИ (612) → ВЫБОР БЛОКА (6120).
- Выберите вариант "АНАЛОГ.ВХОД 1".
- Выберите функцию "CHANNEL" (6123).
- Выберите вариант "ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД".

*Доступные варианты настройки*

Измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД (заводская настройка для функционального блока AI 1)	273
МАССОВЫЙ РАСХОД (заводская настройка для функционального блока AI 2)	277
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расход твердых частиц" (вариант заказа)</b>	
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1164
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1165
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1167
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1168
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1170
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1171
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1172
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1173
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расширенная диагностика" (вариант заказа)</b>	
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ1	2341
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ2	2358
ОТКЛОН.ЭЛ.ПОТ.1	2375
ОТКЛОН.ЭЛ.ПОТ.2	2392
ОТКЛОН.ОБ.РАСХ.	2419
ОТКЛОН.ВЕЛ.ШУМ.	2443
 <b>Примечание!</b> Если при настройке сети PROFIBUS модуль AI был встроен в слот 1 или 5, измеряемая переменная, выбранная в функции "CHANNEL" для соответствующего функционального блока аналогового ввода 1 или 2, циклически передается в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) →  101.	

## 6. Настройка режима измерения

С помощью функции РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ (6601) выберите элементы расхода для измерения с помощью измерительного прибора.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → ПАРАМ.СИСТЕМЫ (GLA) → КОНФИГУРАЦИЯ (660) → РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ (6601) → выберите один из следующих вариантов.

- ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ (заводская настройка) – только позитивные элементы расхода
- ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ – и позитивный, и негативный элементы расхода

## 7. Настройка сумматоров 1–3

В измерительном приборе предусмотрено три сумматора. Ниже описана настройка сумматора на примере сумматора 1.

- С помощью функции CHANNEL (6133) можно определить измеряемую переменную (например, объемный расход) для циклической передачи на главное устройство PROFIBUS (класс 1) в качестве значения для сумматора.
  - a. Выберите пункт БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → СУММАТОР (613) → ВЫБОР СУММАТОРА (6130).
  - b. Выберите вариант СУММАТОР 1.
  - c. Перейдите к функции CHANNEL (6133).
  - d. Можно выбрать один из следующих вариантов.
    - ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД (CHANNEL – 273, заводская настройка): суммируется объемный расход.
    - МАССОВЫЙ РАСХОД (CHANNEL – 277): суммируется массовый расход.
    - ВЫКЛ (CHANNEL – 0): суммирование не происходит, в качестве значения сумматора отображается цифра "0".

### Примечание!

Если во время конфигурирования сети PROFIBUS модуль или функция "TOTAL" были интегрированы в слот 2, 3 или 4, измеряемая переменная, выбранная с помощью функции "CHANNEL", циклически передается на ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) для соответствующего сумматора (1 или 3 →  101).

- Укажите единицу измерения для сумматора.  
БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → СУММАТОР (613) → ЕД.СУММАТОРА (6134)
- Установите состояние сумматора (например, суммирование)  
БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → СУММАТОР (613) → УСТ.СУММАТОРА (6135) → выберите вариант НАКОПЛЕНИЕ
- Установите режим сумматора  
БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → СУММАТОР (613) → РЕЖИМ СУММАТОРА (6137) → выберите один из следующих вариантов
  - БАЛАНС (заводская настройка): вычисляются и позитивные, и негативные элементы расхода
  - ПОЛОЖИТ.: вычисляются позитивные элементы расхода
  - ОТРИЦ.: вычисляются негативные элементы расхода
  - ПОСЛЕДНЕЕ ЗНАЧ.: сумматор сохраняет последнее зарегистрированное значение

### Примечание!

Для корректного расчета позитивных и негативных элементов расхода (БАЛАНС) или негативных элементов расхода (ОТРИЦ.) необходимо выбрать вариант "ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ" в функции БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → ПАРАМ.СИСТЕМЫ (GLA) → КОНФИГУРАЦИЯ (660) → РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ (6601).

**8. Выберите рабочий режим**

Выбор рабочего режима (GSD-файла), который должен использоваться для циклической связи с ведущим устройством PROFIBUS.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → РАБОТА (614) → ВЫБОР GSD (6140) → выберите один из следующих вариантов.

- СПЕЦИФ. ПРОИЗВОД. (заводская настройка): доступны все функции прибора
- ПРОИЗВ.ВЕР. V2.0: прибор используется в качестве замены прибора Promag 33 прежних лет выпуска (режим совместимости).
- ПРОФИЛЬН.-GSD: прибор работает в режиме профиля PROFIBUS.

 **Примечание!**

При конфигурировании сети PROFIBUS убедитесь в том, что для измерительного прибора в выбранном рабочем режиме используется соответствующий основной файл прибора (GSD-файл) →  94.

**9. Настройка циклической передачи данных в ведущее устройство PROFIBUS**

Подробное описание циклической передачи данных: →  98.

**6.5.2 Ввод в эксплуатацию интерфейса PROFIBUS PA**

Необходимо выполнить следующие операции в указанной последовательности.

**1. Проверка аппаратной защиты от записи**

Параметр ЗАЩИТА ОТ ЗАПИСИ (6102) указывает, можно ли выполнять запись в функции устройства через интерфейс PROFIBUS (в режиме ациклической передачи данных, например через управляющую программу FieldCare).

 **Примечание!**

Эта проверка не требуется при работе через локальный дисплей.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → КОНФИГУРАЦИЯ (610) → ЗАЩИТА ОТ ЗАПИСИ (6102) → отображается один из следующих вариантов выбора.

- ВЫКЛ (заводская настройка) – доступ к записи через интерфейс PROFIBUS возможен
- ВКЛ – доступ к записи через интерфейс PROFIBUS невозможен

При необходимости деактивируйте защиту от записи →  71.

**2. Ввод обозначения прибора (не обязательно)**

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → КОНФИГУРАЦИЯ (610) → ИМЯ МЕТКИ (6100)

**3. Настройка адреса полевой шины**

Программная адресация с помощью локального дисплея/управляющей программы

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → КОНФИГУРАЦИЯ (610) → АДРЕС (6101)

Аппаратная адресация с помощью микропереключателей →  72.

**4. Выбор единицы измерения для системы**

а. Установите единицы измерения при помощи группы системных единиц измерения

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ (A) → СИСТ. ЕДИНИЦЫ (ACA) → КОНФИГУРАЦИЯ (040) → ЕД.МАСС.РАСХОДА (0400)/ЕДИНИЦЫ МАССЫ (0401)/ЕД.ОБЪЕМ.РАСХОДА (0402) / ...

- b. В функции "ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ" (6141) выберите вариант "ПЕРЕДАТЬ ЕДИНИЦЫ", чтобы измеренные переменные циклически поступали в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) в тех единицах измерения, которые установлены в системе измерительного прибора.  
 БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → РАБОТА (614) → ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ (6141)

 **Примечание!**

- Настройка системных единиц измерения для сумматоров описана отдельно → см. шаг 6.
- Изменение системной единицы измеряемой переменной с помощью локального управления или ПО изначально не влияет на единицу измерения, которая используется для передачи измеренной переменной на ведущее устройство PROFIBUS (класс 1). Измененные системные единицы измеряемых переменных не поступают в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) до тех пор, пока в функции не будет активирован вариант ПЕРЕДАТЬ ЕДИНИЦЫ: БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → РАБОТА (614) → ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ (6141)

#### 5. Настройка функциональных блоков аналогового входа 1 и 2

В измерительном приборе предусмотрено восемь функциональных блоков аналогового входа (модулей AI), через которые можно циклически передавать измеряемые переменные в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1). Присвоение измеряемой переменной функциональному блоку аналогового ввода представлено ниже на примере функционального блока аналогового ввода 1 (модуль AI, слот 1).

С помощью функции "CHANNEL" (6123) можно определить измеряемую переменную (например, объемный расход) для циклической передачи в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1).

- a. Выберите пункт БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → ФУНКЦ.БЛОКИ (612) → ВЫБОР БЛОКА (6120).
- b. Выберите вариант "АНАЛОГ.ВХОД 1".
- c. Выберите функцию "CHANNEL" (6123).
- d. Выберите вариант "ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД".

*Доступные варианты настройки*

Изменяемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД (заводская настройка для функционального блока AI 1)	273
МАССОВЫЙ РАСХОД (заводская настройка для функционального блока AI 2)	277
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расход твердых частиц" (вариант заказа)</b>	
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1164
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1165
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1167
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1168
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1170
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1171
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1172
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1173

Измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расширенная диагностика" (вариант заказа)</b>	
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ1	2341
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ2	2358
ОКЛОН.ЭЛ.ПОТ.1	2375
ОКЛОН.ЭЛ.ПОТ.2	2392
ОТКЛОН.ОБ.РАСХ.	2419
ОТКЛОН.ВЕЛ.ШУМ.	2443
 <b>Примечание!</b> Если при настройке сети PROFIBUS модуль AI был встроен в слот 1 или 5, измеряемая переменная, выбранная в функции CHANNEL для соответствующего функционального блока аналогового ввода 1 или 2, циклически передается в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) → 101.	

#### 6. Настройка режима измерения

С помощью функции РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ (6601) выберите элементы расхода для измерения с помощью измерительного прибора.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → ПАРАМ.СИСТЕМЫ (GLA) → КОНФИГУРАЦИЯ (660) → РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ (6601) → выберите один из следующих вариантов.

- ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ (заводская настройка) – только позитивные элементы расхода
- ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ – и позитивный, и негативный элементы расхода

#### 7. Настройка сумматоров 1–3

В измерительном приборе предусмотрено три сумматора. Ниже описана настройка сумматора на примере сумматора 1.

- С помощью функции CHANNEL (6133) можно определить измеряемую переменную (например, массовый расход) для циклической передачи в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) в качестве значения сумматора.
  - a. Выберите пункт БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → СУММАТОР (613) → ВЫБОР СУММАТОРА (6130).
  - b. Выберите вариант СУММАТОР 1.
  - c. Перейдите к функции CHANNEL (6133).
  - d. Выберите вариант МАССОВЫЙ РАСХОД.

Возможные варианты настройки см. в следующей таблице

- Укажите единицу измерения для сумматора.  
БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → СУММАТОР (613) → ЕД.СУММАТОРА (6134)
- Установите состояние сумматора (например, суммирование)  
БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → СУММАТОР (613) → УСТ.СУММАТОРА (6135) → выберите вариант НАКОПЛЕНИЕ
- Установите режим сумматора  
БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → СУММАТОР (613) → РЕЖИМ СУММАТОРА (6137) → выберите один из следующих вариантов
  - БАЛАНС (заводская настройка): вычисляются и позитивные, и негативные элементы расхода
  - ПОЛОЖИТ.: вычисляются позитивные элементы расхода
  - ОТРИЦ.: вычисляются негативные элементы расхода
  - ПОСЛЕДНЕЕ ЗНАЧ.: сумматор сохраняет последнее зарегистрированное значение

 **Примечание!**

Для корректного расчета позитивных и негативных элементов расхода (БАЛАНС) или негативных элементов расхода (ОТРИЦ.) необходимо выбрать вариант "ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ" в функции БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → ПАРАМ.СИСТЕМЫ (GLA) → КОНФИГУРАЦИЯ (660) → РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ (6601).

*Доступные варианты настройки*

Значение сумматора/измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД (заводская настройка сумматоров 1-3)	273
МАССОВЫЙ РАСХОД	277
ВЫКЛ	0
 <b>Примечание!</b> Если во время конфигурирования сети PROFIBUS модуль или функция TOTAL были интегрированы в слот 2, 3 или 4, измеряемая переменная, выбранная с помощью функции CHANNEL, циклически передается на ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) для соответствующего сумматора (1 или 3 →  101).	

### 8. Выбор рабочего режима

Выбор рабочего режима (GSD-файла), который должен использоваться для циклической связи с ведущим устройством PROFIBUS (класс 1).

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → РАБОТА (614) → ВЫБОР GSD (6140) → выберите один из следующих вариантов.

- СПЕЦИФ. ПРОИЗВОД. (заводская настройка): доступны все функции прибора
- ПРОИЗВ.ВЕР. V2.0: прибор используется в качестве замены прибора Promag 35 прежних лет выпуска (режим совместимости).
- ПРОФИЛЬН.-GSD: прибор работает в режиме профиля PROFIBUS.

 **Примечание!**

При конфигурировании сети PROFIBUS убедитесь в том, что для измерительного прибора в выбранном рабочем режиме используется соответствующий основной файл прибора (GSD-файл) →  94.

### 9. Настройка циклической передачи данных в ведущее устройство PROFIBUS

Подробное описание циклической передачи данных: →  98.

## 6.6 Системная интеграция PROFIBUS DP/PA

### 6.6.1 Основной файл прибора (GSD-файл)

При настройке сети PROFIBUS основной файл прибора (GSD-файл) необходим для каждого абонента шины (ведомого устройства PROFIBUS). GSD-файл содержит описание свойств устройства PROFIBUS, таких как поддерживаемая скорость передачи информации и количество входных и выходных данных.

Прежде чем приступать к конфигурированию, следует решить, какой GSD-файл следует использовать для эксплуатации прибора в системе ведущего устройства PROFIBUS PA.

Измерительный прибор поддерживает GSD-файлы следующих типов.

- GSD-файл прибора Promag 53/55 (определяемый изготовителем GSD-файл, полная функциональность прибора)
- Профильный GSD-файл PROFIBUS
- GSD-файл прибора Promag 35 (режим совместимости с прибором предшествующей модели, Promag 35)

Ниже приведено подробное описание поддерживаемых GSD-файлов.

#### GSD-файл прибора Promag 53/55 (определяемый изготовителем GSD-файл, полная функциональность прибора)

Используйте этот GSD-файл для доступа ко всем функциям измерительного прибора. В этом случае измеряемые переменные и функции для конкретного прибора полностью доступны в системе ведущего устройства PROFIBUS. Обзор доступных модулей (входные и выходные данные) содержится на следующих страницах:

PROFIBUS DP →  98;

PROFIBUS PA →  108.

#### GSD-файл в стандартном или расширенном формате

GSD-файл стандартного или расширенного формата должен использоваться в зависимости от используемого конфигурационного ПО. При установке GSD-файла следует в первую очередь использовать GSD-файл расширенного формата (EH3x15xx.gsd).

Однако если установить файл или настроить измерительный прибор с файлом этого формата не удастся, используйте стандартный GSD-файл (EH3\_15xx.gsd). Это различие является результатом вариативной реализации форматов GSD в системах ведущих устройств. Учитывайте характеристики конфигурационного ПО.

#### Имя GSD-файла Promag 53/55

	Ид. номер	GSD-файл	Типовой файл	Файлы растровой графики
PROFIBUS DP	1526 (шестн.)	Расширенный формат (рекомендуется) EH3x1526.gsd EH3_1526.gsd Стандартный формат	EH_1526.200	EH_1526_d.bmp/.dib EH_1526_n.bmp/.dib EH_1526_s.bmp/.dib
PROFIBUS PA	1527 (шестн.)	Расширенный формат (рекомендуется) EH3x1527.gsd EH3_1527.gsd Стандартный формат	EH_1527.200	EH_1527_d.bmp/.dib EH_1527_n.bmp/.dib EH_1527_s.bmp/.dib

#### Способ получения

- Интернет (Endress+Hauser) → [www.endress.com](http://www.endress.com) (загрузка)
- Компакт-диск с GSD-файлами для всех приборов Endress+Hauser → код заказа 56003894.

Содержание файла, загружаемого из Интернета и копируемого с компакт-диска

- Все GSD-файлы Endress+Hauser (в стандартном и расширенном форматах)
- Типовые файлы Endress+Hauser
- Файлы растровой графики Endress+Hauser
- Информация о приборах

### Профильный GSD-файл PROFIBUS

Область действия профильного GSD-файла определяется спецификацией профиля PROFIBUS 3.0. Функциональность ограничена по сравнению с определяемым изготовителем GSD-файлом (который обеспечивает полную функциональность прибора). Однако аналогичные приборы разных изготовителей могут работать с одним и тем же профильным GSD-файлом без необходимости перенастройки (взаимозаменяемость).

**Профильный GSD-файл (многопараметрический)** с идентификационным номером 9760 (шестн.): этот GSD-файл содержит все функциональные блоки, такие как AI, DO или DI. Такой GSD-файл не поддерживается прибором Promag.



Примечание!

- Перед настройкой необходимо принять решение о том, какой GSD-файл следует использовать для управления измерительным прибором в системе.
- Настройку можно изменить с помощью локального дисплея или ведущего устройства класса 2. Коррекция с помощью локального дисплея: см. → 87.

Поддерживаемые GSD-файлы: → 64.

Организация пользователей Profibus (PNO) назначает каждому прибору идентификационный номер (ID №). Название основного файла прибора (GSD-файла) выводится из этого номера.

Для компании Endress+Hauser этот идентификационный номер начинается с идентификатора изготовителя (15xx).

Для более ясного и простого присвоения имени GSD-файлов (за исключением типовых файлов) компании Endress+Hauser составляются следующим образом.

ЕНЗ_15xx	ЕН – Endress + Hauser З – профиль 3.0 _ – идентификатор стандартного формата 15xx – идентификационный номер
ЕНЗх15xx	ЕН – Endress + Hauser З – профиль 3.0 х – идентификатор расширенного формата 15xx – идентификационный номер

Имя профильного GSD-файла PROFIBUS

	Ид. номер	Профильный GSD-файл
<b>PROFIBUS DP</b>	9742 (шестн.)	PA039742.gsd
<b>PROFIBUS PA</b>	9742 (шестн.)	PA139742.gsd

Источник

Интернет (библиотека GSD-файлов организации пользователей PROFIBUS)  
→ [www.PROFIBUS.com](http://www.PROFIBUS.com)

### GSD-файл для прибора Promag 35

Прибор Promag 35 с профилем версии 2.0 является предшественником прибора Promag 55. Если прибор Promag 35 уже работает в системе и возникает необходимость замены, прибор Promag 55 можно установить в качестве замены, не перенастраивая сеть PROFIBUS DP.

Дополнительные сведения → 97.

## 6.6.2 Выбор GSD-файла в измерительном приборе

В зависимости от того, какой GSD-файл используется в системе ведущего устройства PROFIBUS, соответствующий GSD-файл должен быть сконфигурирован в приборе с помощью функции ВЫБОР GSD.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP/PA (GBA/GCA) → РАБОТА (614) → ВЫБОР GSD (6140)

GSD-файл для прибора Promag 53/55	→	Выберите вариант СПЕЦИФ. ПРОИЗВОД. (заводская настройка)
Профильный GSD-файл	→	Выберите вариант "ПРОФИЛЬН.-GSD"
GSD-файл для прибора Promag 35	→	Выберите вариант ПРОИЗВ.ВЕР. V2.0

### Пример

Прежде чем приступить к конфигурированию, следует решить, какой GSD-файл следует использовать для настройки измерительного прибора в системе ведущего устройства PROFIBUS. Ниже представлено использование GSD-файла, определяемого изготовителем (полная функциональность прибора) на примере интерфейса **PROFIBUS PA**.

Выберите определяемый изготовителем GSD-файл в измерительном приборе с помощью функции ВЫБОР GSD.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → РАБОТА (614) → ВЫБОР GSD (6140) → выберите вариант СПЕЦИФ. ПРОИЗВОД. (заводская настройка)

1. Прежде чем приступить к настройке сети, загрузите соответствующий GSD-файл в конфигурационную систему/систему ведущего прибора.

#### Примечание!

При установке GSD-файла следует сначала обязательно использовать GSD-файл расширенного формата (EH3x1527.gsd). Однако если установить файл или настроить измерительный прибор с файлом этого формата не удастся, используйте стандартный GSD-файл (EH3\_1527.gsd).

Пример для конфигурационного ПО Siemens STEP 7 семейства ПЛК Siemens S7-300/400.

Используйте GSD-файл расширенного формата (EH3x1527.gsd). Скопируйте файл в подкаталог ...\\siemens\\step7\\s7data\\gsd. В состав файлов GSD входят также файлы растровой графики. Файлы растровой графики используются для представления точек измерения в виде изображения. Файлы растровой графики необходимо сохранить в каталоге ...\\siemens\\step7\\s7data\\nsbmp.

Если используется конфигурационное ПО, отличное от указанного выше, выясните у изготовителя системы ведущего устройства PROFIBUS, какой каталог следует использовать.

2. Измерительный прибор представляет собой модульное ведомое устройство PROFIBUS. Поэтому следующим шагом будет настройка модуля (входных и выходных данных). Это можно сделать непосредственно в конфигурационном ПО. Подробное описание модулей, поддерживаемых измерительным прибором, можно найти в следующих разделах:  
 PROFIBUS DP →  98;  
 PROFIBUS PA →  108.

### 6.6.3 Режим совместимости с прибором предшествующей модели Promag 35 (профиль версии 2.0)

Прибор Promag 35 с профилем версии 2.0 является предшественником прибора Promag 55. Если прибор Promag 35 уже работает в системе и возникает необходимость замены, прибор Promag 55 можно установить в качестве замены, не перенастраивая сеть PROFIBUS. В случае полной замены прибор Promag 55 полностью поддерживает режим совместимости циклического обмена данными с прежней моделью Promag 35.

Измерительные приборы можно заменять следующим образом.

Существующий прибор	Используемый GSD-файл	→	Прибор, устанавливаемый на замену
Promag 35 PROFIBUS PA (ид. №: 0x1505)	Расширенный формат: EH3x1505.gsd или Стандартный формат: EH3_1505.gsd	→	Прибор Promag 55 PROFIBUS PA

Прибор Promag 55 можно использовать для замены, если в функции "ВЫБОР GSD" (6140) выбран вариант "ПРОИЗВ.ВЕР. V2.0". Измерительный прибор автоматически определяет конфигурирование прибора Promag 35 в автоматизированной системе, и обеспечивает доступ к соответствующим входным, выходным данным и сведениям о состоянии измеряемого значения даже в том случае, если наименование и идентификационный номер прибора отличаются от установленного. Корректировать конфигурацию сети PROFIBUS в автоматизированной системе не нужно.

Процедура, выполняемая после замены измерительных приборов

1. Установите тот же (прежний) адрес прибора → функция "АДРЕС" (6101).
2. В функции ВЫБОР GSD (6140) выберите вариант ПРОИЗВ.ВЕР. V2.0.
3. Перезапустите измерительный прибор → функция СБРОС СИСТЕМЫ (8046).



Примечание!

При необходимости с помощью управляющей программы следует настроить следующие параметры.

- Конфигурирование параметров, специфичных для данной области применения
- Конфигурирование системных единиц измерения для измеряемых переменных и сумматоров.

### 6.6.4 Максимальное количество операций записи

Изменение параметра прибора, хранящегося в энергонезависимой памяти, в ходе циклической или ациклической передачи данных, сохраняется в ЭСППЗУ измерительного прибора.

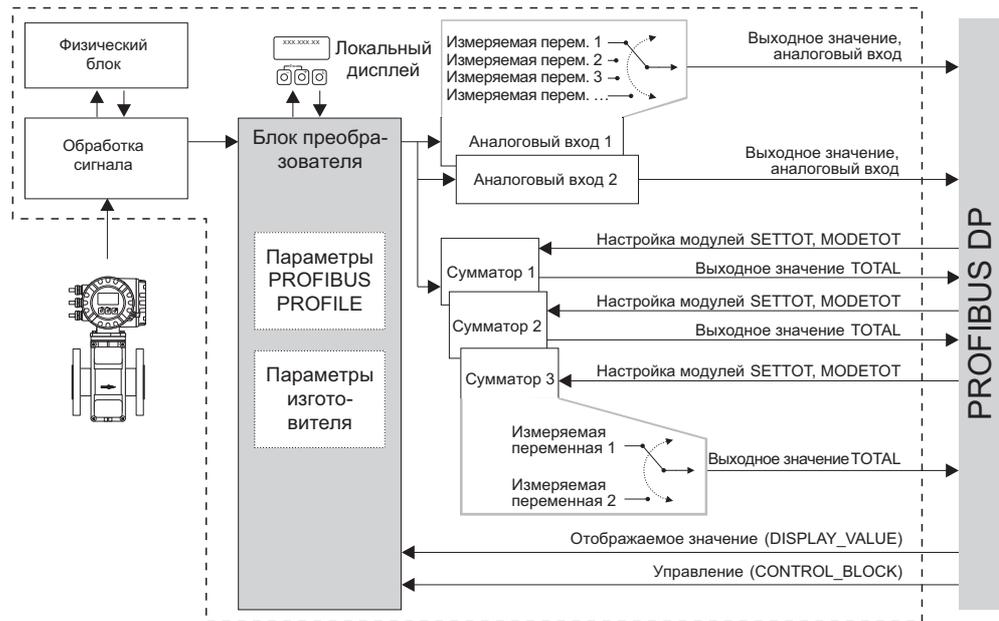
Количество операций записи в ЭСППЗУ технически ограничено одним миллионом. Необходимо обратить внимание на этот предел, так как его превышение приводит к потере данных и выходу измерительного прибора из строя. По этой причине избегайте постоянной записи параметров в энергонезависимую память через сеть PROFIBUS!

## 6.7 Циклическая передача данных через интерфейс PROFIBUS DP

Ниже приведено описание циклической передачи данных при использовании GSD-файла прибора Promag 55 (полная функциональность прибора).

### 6.7.1 Блочная модель

Изображенная на рисунке блочная модель иллюстрирует входные и выходные данные, предоставляемые измерительным прибором для циклической передачи данных по шине PROFIBUS DP.



A0013934-EN

Рис. 67: Блочная модель для прибора Promag 55 PROFIBUS DP, профиль 3.0

### 6.7.2 Модули для циклической передачи данных

Измерительный прибор представляет собой модульное ведомое устройство PROFIBUS. По сравнению с компактным ведомым устройством, модульное ведомое устройство может иметь разное исполнение и состоит из нескольких индивидуальных модулей. В GSD-файле отдельные модули (входные и выходные данные) описаны с учетом их индивидуальных свойств. Модули постоянно закрепляются за слотами, то есть при настройке модулей необходимо учитывать последовательность или компоновку модулей (см. следующую таблицу). Промежутки между настроенными модулями должны заполняться модулем (EMPTY\_MODULE).

Для оптимизации скорости передачи данных в сети PROFIBUS рекомендуется настраивать только те модули, которые обрабатываются в системе ведущего устройства PROFIBUS.

При настройке модулей в системе ведущего прибора PROFIBUS необходимо придерживаться определенной последовательности и правил присвоения.

Номер слота	Модуль	Описание
1	AI	<b>Функциональный блок аналогового входа 1</b> Выходная переменная → объемный расход (заводская настройка)

Номер слота	Модуль	Описание
2	TOTAL или SETTOT_TOTAL или SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Функциональный блок сумматора 1</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
3	TOTAL или SETTOT_TOTAL или SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Функциональный блок сумматора 2</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
4	TOTAL или SETTOT_TOTAL или SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Функциональный блок сумматора 3</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
5	AI	<b>Функциональный блок аналогового ввода 2</b> Выходная переменная → массовый расход (заводская настройка)
6	DISPLAY_VALUE	Значение для локального дисплея
7	CONTROL_BLOCK	Управление функциями прибора



#### Примечание!

- Присвоение измеряемых переменных функциональным блокам аналоговых входов (1 и 2) и функциональными блоками сумматоров (1–3) можно изменить с помощью функции CHANNEL. Подробное описание отдельных модулей содержится в следующем разделе.
- После загрузки новой конфигурации в систему автоматизации необходимо перезапустить прибор. Это можно сделать следующими способами:
  - при помощи локального дисплея;
  - с помощью ПО (например, FieldCare);
  - путем выключения и последующего включения питания.

### 6.7.3 Описание модулей

#### Модуль AI (аналоговый вход)

Соответствующая измеряемая переменная, включая данные состояния, циклически передается в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) с помощью модуля AI (слоты 1, 5). Измеряемая переменная представлена первыми четырьмя байтами в виде числа с плавающей десятичной точкой согласно стандарту IEEE 754. Пятый байт содержит стандартизированную информацию о состоянии, которая относится к измеряемой переменной.

Дополнительные сведения о состоянии прибора → 126.

#### Входные данные

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Измеряемая переменная (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

#### Присвоение измеряемых переменных модулям аналогового входа (AI)

Модуль AI передает различные измеряемые переменные в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1).

Измеряемые переменные присваиваются функциональным блокам аналогового входа 1 и 2 с помощью локального дисплея или с помощью ПО (например, FieldCare) в функции CHANNEL.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS DP (GBA) → ФУНКЦ.БЛОКИ (612) → ВЫБОР БЛОКА (6120): выбор функционального блока аналогового входа → CHANNEL (6123): выбор измеряемой переменной

#### Доступные варианты настройки

Измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	273
МАССОВЫЙ РАСХОД	277
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расход твердых частиц" (вариант заказа)</b>	
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1164
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1165
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1167
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1168
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1170
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1171
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1172
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1173
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расширенная диагностика" (вариант заказа)</b>	
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ1	2341
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ2	2358
ОТКЛОН.ЭЛ.ПОТ.1	2375
ОТКЛОН.ЭЛ.ПОТ.2	2392
ОТКЛОН.ОБ.РАСХ.	2419
ОТКЛОН.ВЕЛ.ШУМ.	2443



#### Примечание!

Измеряемые переменные для дополнительного программного обеспечения "расширенной диагностики" доступны только в том случае, если они установлены в измерительном приборе. Если измеряемая переменная выбрана несмотря на то, что дополнительное ПО не установлено, в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) в качестве измеряемой переменной передается значение "0".

#### Заводская настройка

Модуль	Функц. блок аналог. входа	Измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
AI (слот 1)	1	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	273
AI (слот 5)	2	МАССОВЫЙ РАСХОД	277

### Модуль TOTAL

В измерительном приборе предусмотрено три функциональных блока сумматоров. Значения сумматора могут в циклическом режиме передаваться в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) через модуль TOTAL (слоты 2–4). Значение сумматора представлено первыми четырьмя байтами в виде числа с плавающей десятичной точкой согласно стандарту IEEE 754. Пятый байт содержит стандартизованную информацию, которая соответствует состоянию значения сумматора. Дополнительные сведения о состоянии прибора →  126.

#### Входные данные

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Значение сумматора (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

#### Присвоение измеряемых переменных модулю TOTAL

Модуль TOTAL передает различные переменные сумматора в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1). Измеряемые переменные присваиваются функциональным блокам сумматоров 1–3 с помощью локального дисплея или ПО (например, FieldCare) в функции CHANNEL.

БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА (G) → PROFIBUS DP (GBA) → СУММАТОР (613) → ВЫБОР СУММАТОРА (6130): выбор сумматора → CHANNEL (6133): выбор измеряемой переменной

#### Доступные варианты настройки

Значение сумматора/измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	273
МАССОВЫЙ РАСХОД	277
ВЫКЛ	0

#### Заводская настройка

Модуль	Функциональный блок сумматора	Значение сумматора/измеряемая переменная	Единица измерения	Идентификатор для функции "CHANNEL"
TOTAL (слот 2)	1	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	м <sup>3</sup>	273
TOTAL (слот 3)	2	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	м <sup>3</sup>	273
TOTAL (слот 4)	3	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	м <sup>3</sup>	273

### Модуль SETTOT\_TOTAL

Модульная комбинация SETTOT\_TOTAL (слоты 2–4) состоит из функций SETTOT и TOTAL.

Эта модульная комбинация открывает следующие возможности:

- сумматором можно управлять посредством автоматизированной системы (SETTOT);
- значение сумматора передается вместе с данными состояния (TOTAL).

#### Функция SETTOT

Используя функцию SETTOT, сумматором можно управлять посредством управляющих переменных.

Поддерживаются следующие управляющие переменные:

- 0 – суммирование (заводская настройка);
- 1 – сброс сумматора (значение сумматора обнуляется);
- 2 – принятие предустановленного значения сумматора.



#### Примечание!

После обнуления сумматора или установки предварительно заданного значения суммирование продолжается автоматически. Чтобы возобновить суммирование, не требуется менять значение управляющей переменной на "0".

Остановка суммирования контролируется в модуле SETTOT\_MODETOT\_TOTAL с помощью функции MODETOT → 103.

#### Функция TOTAL

Описание функции TOTAL см. в разделе "Модуль TOTAL" → 101.

#### Структура данных модульной комбинации SETTOT\_TOTAL

Выходные данные		Входные данные				
<b>SETTOT</b>		<b>TOTAL</b>				
Байт 1		Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Управление		Значение сумматора (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

### Модуль SETTOT\_MODETOT\_TOTAL

Модульная комбинация SETTOT\_MODETOT\_TOTAL (слоты 2–4) состоит из функций SETTOT, MODETOT и TOTAL.

Эта модульная комбинация открывает следующие возможности:

- сумматором можно управлять посредством автоматизированной системы (SETTOT);
- сумматор можно настраивать посредством автоматизированной системы (MODETOT);
- значение сумматора передается вместе с данными состояния (TOTAL).

#### Функция SETTOT

Описание функции SETTOT см. в разделе "Модуль SETTOT\_TOTAL" →  102.

#### Функция MODETOT

Используя функцию MODETOT, сумматор можно настраивать посредством управляющих переменных.

Возможны следующие варианты настройки:

- 0 – "БАЛАНС" (заводская настройка): вычисляются и позитивные, и негативные элементы расхода;
- 1 – вычисляются позитивные элементы расхода;
- 2 – вычисляются негативные элементы расхода;
- 3 – суммирование прекращается.



#### Примечание!

Для корректного вычисления позитивных и негативных элементов расхода (управляющая переменная 0) или только негативных элементов расхода (управляющая переменная 2) в функции "РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ" (6601) должен быть активирован вариант "ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ".

#### Функция "TOTAL"

Описание функции "TOTAL" см. в разделе "Модуль TOTAL" →  101.

#### Структура данных модульной комбинации SETTOT\_MODETOT\_TOTAL

Выходные данные		Входные данные				
SETTOT	MODETOT	TOTAL				
Байт 1	Байт 2	Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Управление	Конфигурация	Значение сумматора (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

#### Пример использования модуля SETTOT\_MODETOT\_TOTAL

Если для функции SETTOT установлено значение 1 (сброс сумматора), то накопленное итоговое значение обнуляется.

Если накопленное итоговое значение сумматора должно быть постоянно нулевым, то следует сначала установить значение 3 (суммирование остановлено) для функции MODETOT, а затем установить значение 1 (сброс сумматора) для функции SETTOT.

### Модуль DISPLAY\_VALUE

С помощью модуля DISPLAY\_VALUE (слот 6) ведущее устройство PROFIBUS класса 1 циклически передает в измерительный прибор значение, которое может использоваться либо в качестве отображаемого значения для локального дисплея, либо в качестве значения плотности для расчета массового расхода. Присвоение передаваемого значения функциям прибора осуществляется с помощью модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7).

#### Вариант 1 → отображаемое значение

Если значение, передаваемое в прибор, подлежит отображению на локальном дисплее, выходной байт модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7) необходимо сменить: 0 -> 61. Присвоение отображаемого значения основной, дополнительной или информационной строке можно настроить с помощью самого локального дисплея или с помощью управляющей программы (например, FieldCare).

#### Выходные данные

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Отображаемое значение (число с плавающей точкой по стандарту IEEE 754)				Состояние

#### Вариант 2 → значение плотности для расчета массового расхода

Если значение, передаваемое в прибор, подлежит использованию при непрерывном расчете массового расхода, выходной байт модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7) необходимо сменить: 0 -> 60.

#### Выходные данные

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Отображаемое значение (число с плавающей точкой по стандарту IEEE 754)				Состояние

#### Состояние

Измерительный прибор интерпретирует данные о состоянии в соответствии со спецификацией профиля PROFIBUS (версия 3.0). Варианты состояния OK, BAD или UNCERTAIN отображаются на локальном дисплее соответствующим символом → 59.

### Модуль CONTROL\_BLOCK

При помощи модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7) измерительный прибор может обрабатывать специфичные для прибора управляющие переменные от ведущего устройства PROFIBUS (класс 1) в процессе циклической передачи данных (например, переключение на возврат положительного ноля).

#### Управляющие переменные, поддерживаемые модулем CONTROL\_BLOCK

Следующие характерные для прибора управляющие переменные могут быть активированы путем изменения выходного байта 0 → x.

Модуль	Управляющие переменные
CONTROL_BLOCK	0 → 2: возврат положительного ноля ВКЛ 0 → 3: возврат положительного ноля ВЫКЛ 0 → 8: режим измерения ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ 0 → 9: режим измерения ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ 0 → 24: запуск функции ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ
	<b>Управляющие переменные, которые действуют только в том случае, если измерительный прибор оснащен дополнительной системой очистки электрода (СОЭ)</b>
	0 → 5: СОЭ ВЫКЛ 0 → 6: СОЭ ВКЛ
	<b>Управляющие переменные, которые действуют только в том случае, если в измерительном приборе установлено дополнительное программное обеспечение "расширенной диагностики".</b>
	0 → 25: режим предупреждения "расширенной диагностики" ВЫКЛ 0 → 26: режим предупреждения "расширенной диагностики" ВКЛ 0 → 60: присвоение плотности для блока DISPLAY_VALUE ВКЛ 0 → 61: присвоение плотности для блока DISPLAY_VALUE ВЫКЛ 0 → 70: запуск определения состояния пользовательского контроля 0 → 74: режим сбора ВЫКЛ 0 → 75: режим сбора ПЕРИОДИЧЕСКИ 0 → 76: режим сбора РУЧНОЙ (ОДНОКРАТ. ОПРОС) 0 → 78: запуск ручного определения параметров расширенной диагностики



#### Примечание!

Управление (например, переключение на возврат положительного ноля) выполняется посредством циклической передачи данных, если выходной байт переключается с "0" на соответствующий битовый шаблон. Выходной байт должен обязательно переключиться с "0". Обратное переключение на "0" никакого влияния не оказывает.

*Пример (смена выходного байта)*

С	→	На	Результат
0	→	2	Возврат положительного ноля активирован.
2	→	0	Влияние отсутствует
0	→	3	Возврат положительного ноля деактивирован.
3	→	2	Влияние отсутствует

*Выходные данные*

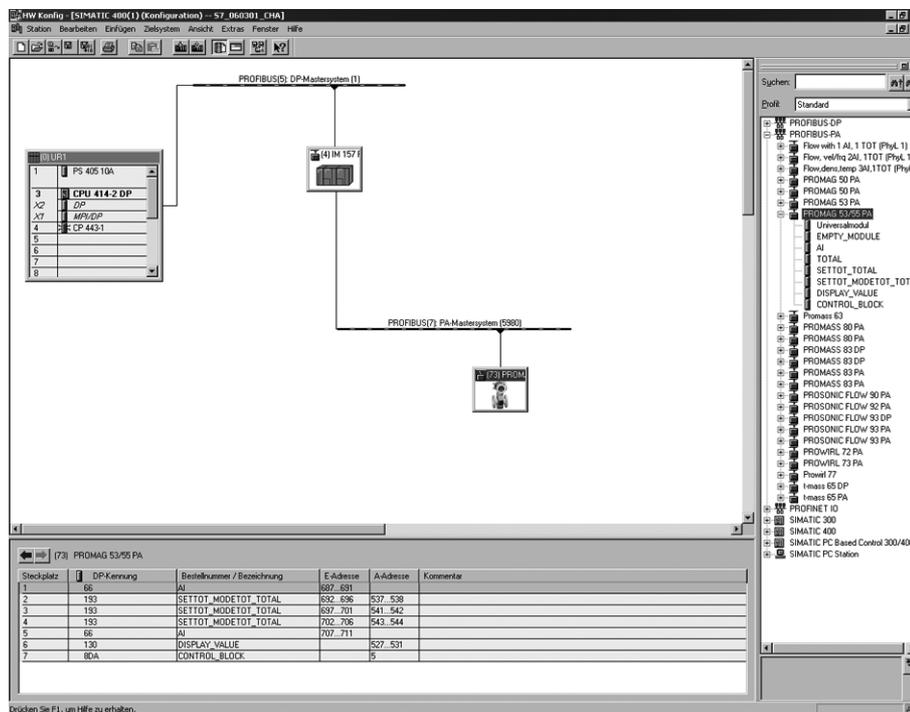
Байт 1
Управление

#### Модуль EMPTY\_MODULE

Измерительный прибор представляет собой модульное ведомое устройство PROFIBUS. По сравнению с компактным ведомым устройством, модульное ведомое устройство может иметь разное исполнение и состоит из нескольких индивидуальных модулей. В GSD-файле отдельные модули описаны со своими индивидуальными свойствами. Модули закрепляются за слотами на постоянной основе, т. е. при конфигурировании модулей должны быть соблюдены их порядок и расположение. Промежутки между настроенными модулями должны заполняться модулем (EMPTY\_MODULE). Более подробное описание: → 98.

## 6.7.4 Примеры настройки с помощью Simatic S7 HW-Konfig

### Пример 1



A0006174

Рис. 68: Полная настройка с помощью GSD-файла Promag 55 (полная функциональность прибора)

При настройке модулей в системе ведущего прибора PROFIBUS (класс 1) необходимо придерживаться указанной ниже последовательности.

Номер слота	Модуль	Длина байта входных данных	Длина байта выходных данных	Описание
1	AI	5	–	<b>Функциональный блок аналогового входа 1</b> Выходная переменная → объемный расход (заводская настройка)
2	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Функциональный блок сумматора 1</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
3	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Функциональный блок сумматора 2</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
4	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Функциональный блок сумматора 3</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
5	AI	5	–	<b>Функциональный блок аналогового ввода 2</b> Выходная переменная → массовый расход (заводская настройка)
6	DISPLAY_VALUE	–	5	Значение для локального дисплея
7	CONTROL_BLOCK	–	1	Управление функциями прибора

## Пример 2

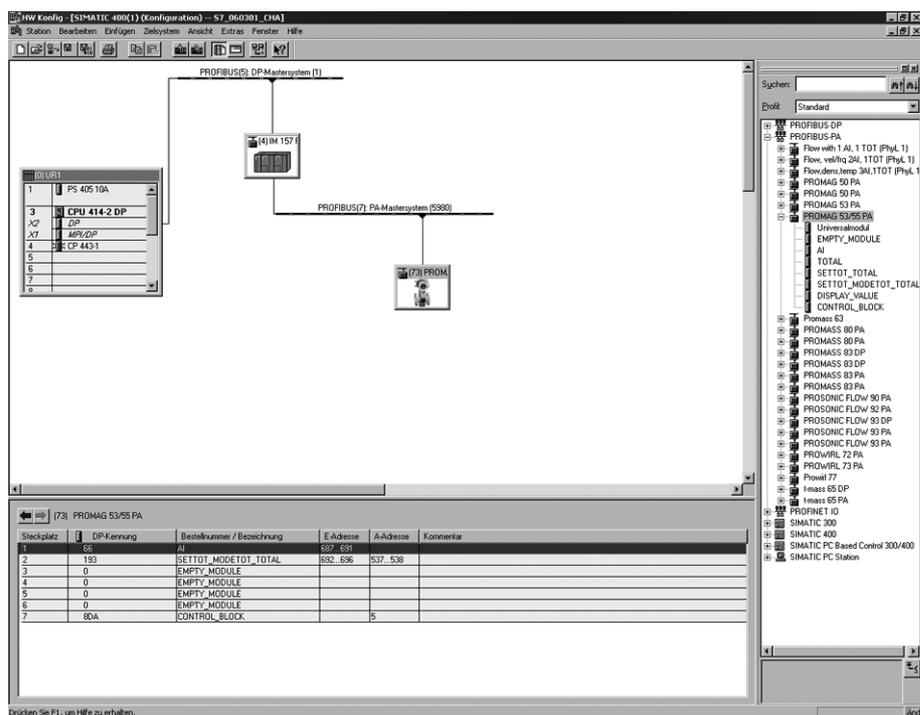


Fig. 69: В этом примере вместо тех модулей, которые не нужны, подставлен модуль `EMPTY_MODULE`. GSD-файл прибора Promag 55 (определяемый изготовителем GSD-файл, полная функциональность прибора)

При такой конфигурации активируются функциональный блок аналогового входа 1 (слот 1), значение сумматора TOTAL (слот 2) и циклическое управление функциями прибора `CONTROL_BLOCK` (слот 7). Объемный расход (заводская настройка) циклически считывается измерительным прибором с помощью функционального блока аналогового входа 1. Сумматор настраивается "без конфигурирования". Другими словами, в этом примере только возвращается значение сумматора для объемного расхода (заводская настройка) посредством модуля TOTAL, а управление с помощью ведущего устройства PROFIBUS (класс 1) не осуществляется.

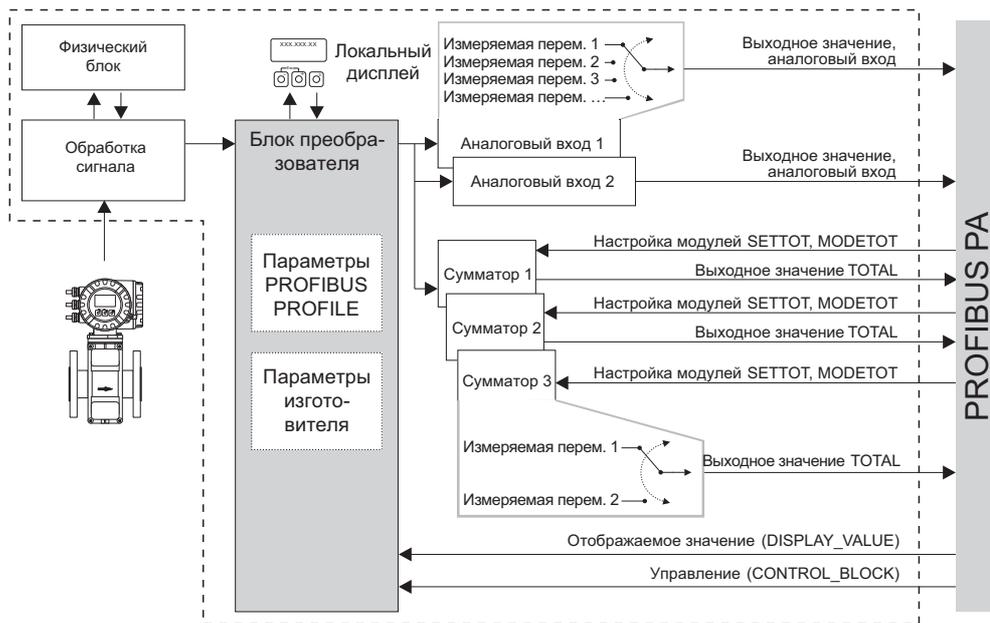
Номер слота	Модуль	Длина байта входных данных	Длина байта выходных данных	Описание
1	AI	5	-	<b>Функциональный блок аналогового входа 1</b> Выходная переменная → объемный расход (заводская настройка)
2	TOTAL	5	-	<b>Функциональный блок сумматора 1</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка)
3	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
4	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
5	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
6	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
7	CONTROL_BLOCK	-	1	Управление функциями прибора

## 6.8 Циклическая передача данных через интерфейс PROFIBUS PA

Ниже приведено описание циклической передачи данных при использовании GSD-файла прибора Promag 55 (полная функциональность прибора).

### 6.8.1 Блочная модель

Изображенная на рисунке блочная модель иллюстрирует входные и выходные данные, предоставляемые измерительным прибором для циклической передачи данных по шине PROFIBUS PA.



A0007451-EN

Рис. 70: Блочная модель для прибора Promag 55 PROFIBUS PA, профиль 3.0

### 6.8.2 Модули для циклической передачи данных

Измерительный прибор представляет собой модульное ведомое устройство PROFIBUS. По сравнению с компактным ведомым устройством, модульное ведомое устройство может иметь разное исполнение и состоит из нескольких индивидуальных модулей. В GSD-файле отдельные модули (входные и выходные данные) описаны с учетом их индивидуальных свойств. Модули постоянно закрепляются за слотами, то есть при настройке модулей необходимо учитывать последовательность или компоновку модулей (см. следующую таблицу). Промежутки между настроенными модулями должны заполняться модулем (EMPTY\_MODULE).

Для оптимизации скорости передачи данных в сети PROFIBUS рекомендуется настраивать только те модули, которые обрабатываются в системе ведущего устройства PROFIBUS.

При настройке модулей в системе ведущего прибора PROFIBUS необходимо придерживаться определенной последовательности и правил присвоения.

Номер слота	Модуль	Описание
1	AI	<b>Функциональный блок аналогового входа 1</b> Выходная переменная → объемный расход (заводская настройка)

Номер слота	Модуль	Описание
2	TOTAL или SETTOT_TOTAL или SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Функциональный блок сумматора 1</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
3	TOTAL или SETTOT_TOTAL или SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Функциональный блок сумматора 2</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
4	TOTAL или SETTOT_TOTAL или SETTOT_MODETOT_TOTAL	<b>Функциональный блок сумматора 3</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
5	AI	<b>Функциональный блок аналогового ввода 2</b> Выходная переменная → массовый расход (заводская настройка)
6	DISPLAY_VALUE	Значение для локального дисплея
7	CONTROL_BLOCK	Управление функциями прибора



#### Примечание!

- Присвоение измеряемых переменных функциональным блокам аналоговых входов (1 и 2) и функциональными блоками сумматоров (1–3) можно изменить с помощью функции CHANNEL. Подробное описание отдельных модулей содержится в следующем разделе.
- После загрузки новой конфигурации в систему автоматизации необходимо перезапустить прибор. Это можно сделать следующими способами:
  - при помощи локального дисплея;
  - с помощью ПО (например, FieldCare);
  - путем выключения и последующего включения питания.

### 6.8.3 Описание модулей

#### Модуль AI (аналоговый вход)

Соответствующая измеряемая переменная, включая данные состояния, циклически передается в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) с помощью модуля AI (слоты 1, 5). Измеряемая переменная представлена первыми четырьмя байтами в виде числа с плавающей десятичной точкой согласно стандарту IEEE 754. Пятый байт содержит стандартизированную информацию о состоянии, которая относится к измеряемой переменной.

Дополнительные сведения о состоянии прибора → 126.

#### Входные данные

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Измеряемая переменная (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

*Присвоение измеряемых переменных модулям аналогового входа (AI)*

Модуль AI передает различные измеряемые переменные в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1).

Измеряемые переменные присваиваются функциональным блокам аналогового входа 1 и 2 с помощью локального дисплея или с помощью ПО (например, FieldCare) в функции CHANNEL.

БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ (G) → PROFIBUS PA (GCA) → ФУНКЦ.БЛОКИ (612) → ВЫБОР БЛОКА (6120): выбор функционального блока аналогового входа → CHANNEL (6123): выбор измеряемой переменной

*Доступные варианты настройки*

Измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	273
МАССОВЫЙ РАСХОД	277
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расход твердых частиц" (вариант заказа)</b>	
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1164
МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1165
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ	1167
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %	1168
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1170
МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1171
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ	1172
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %	1173
<b>Следующие измеряемые переменные доступны, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение "Расширенная диагностика" (вариант заказа)</b>	
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ1	2341
ОТКЛОН.ОТЛ.ЭЛ2	2358
ОТКЛОН.ЭЛ.ПОТ.1	2375
ОТКЛОН.ЭЛ.ПОТ.2	2392
ОТКЛОН.ОБ.РАСХ.	2419
ОТКЛОН.ВЕЛ.ШУМ.	2443

**Примечание!**

Измеряемые переменные для дополнительного программного обеспечения "расширенной диагностики" доступны только в том случае, если они установлены в измерительном приборе. Если измеряемая переменная выбрана несмотря на то, что дополнительное ПО не установлено, в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) в качестве измеряемой переменной передается значение "0".

*Заводская настройка*

Модуль	Функциональный блок аналогового входа	Измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
AI (слот 1)	1	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	273
AI (слот 5)	2	МАССОВЫЙ РАСХОД	277

### Модуль TOTAL

В измерительном приборе предусмотрено три функциональных блока сумматоров. Значения сумматора могут в циклическом режиме передаваться в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1) через модуль TOTAL (слоты 2–4). Значение сумматора представлено первыми четырьмя байтами в виде числа с плавающей десятичной точкой согласно стандарту IEEE 754. Пятый байт содержит стандартизированную информацию, которая соответствует состоянию значения сумматора. Дополнительные сведения о состоянии прибора →  126.

#### Входные данные

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Значение сумматора (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

#### Присвоение измеряемых переменных модулю TOTAL

Модуль TOTAL может передавать различные переменные сумматора в ведущее устройство PROFIBUS (класс 1).

Измеряемые переменные присваиваются функциональным блокам сумматоров 1–3 с помощью локального дисплея или ПО (например, FieldCare) в функции CHANNEL.

БАЗОВАЯ НАСТРОЙКА (G) → PROFIBUS PA (GCA) → СУММАТОР (613) → ВЫБОР СУММАТОРА (6130): выбор сумматора → CHANNEL (6133): выбор измеряемой переменной

#### Доступные варианты настройки

Значение сумматора/измеряемая переменная	Идентификатор для функции "CHANNEL"
ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	273
МАССОВЫЙ РАСХОД	277
ВЫКЛ	0

#### Заводская настройка

Модуль	Функциональный блок сумматора	Значение сумматора/измеряемая переменная	Единица измерения	Идентификатор для функции "CHANNEL"
TOTAL (слот 2)	1	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	м <sup>3</sup>	273
TOTAL (слот 3)	2	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	м <sup>3</sup>	273
TOTAL (слот 4)	3	ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД	м <sup>3</sup>	273

### Модуль SETTOT\_TOTAL

Модульная комбинация SETTOT\_TOTAL (слоты 2–4) состоит из функций SETTOT и TOTAL.

Эта модульная комбинация открывает следующие возможности:

- сумматором можно управлять посредством автоматизированной системы (SETTOT);
- значение сумматора передается вместе с данными состояния (TOTAL).

#### Функция SETTOT

Используя функцию SETTOT, сумматором можно управлять посредством управляющих переменных.

Поддерживаются следующие управляющие переменные:

- 0 – суммирование (заводская настройка);
- 1 – сброс сумматора (значение сумматора обнуляется);
- 2 – принятие предустановленного значения сумматора.



#### Примечание!

После обнуления сумматора или установки предварительно заданного значения суммирование продолжается автоматически. Чтобы возобновить суммирование, не требуется менять значение управляющей переменной на "0".

Остановка суммирования контролируется в модуле SETTOT\_MODETOT\_TOTAL с помощью функции MODETOT → 103.

#### Функция TOTAL

Описание функции TOTAL см. в разделе "Модуль TOTAL" → 101.

#### Структура данных модульной комбинации SETTOT\_TOTAL

Выходные данные		Входные данные				
<b>SETTOT</b>		<b>TOTAL</b>				
Байт 1		Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Управление		Значение сумматора (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

### Модуль SETTOT\_MODETOT\_TOTAL

Модульная комбинация SETTOT\_MODETOT\_TOTAL (слоты 2–4) состоит из функций SETTOT, MODETOT и TOTAL.

Эта модульная комбинация открывает следующие возможности:

- сумматором можно управлять посредством автоматизированной системы (SETTOT);
- сумматор можно настраивать посредством автоматизированной системы (MODETOT);
- значение сумматора передается вместе с данными состояния (TOTAL).

#### Функция SETTOT

Описание функции SETTOT см. в разделе "Модуль SETTOT\_TOTAL" → 102.

#### Функция MODETOT

Используя функцию MODETOT, сумматор можно настраивать посредством управляющих переменных.

Возможны следующие варианты настройки:

- 0 – "БАЛАНС" (заводская настройка): вычисляются и позитивные, и негативные элементы расхода;
- 1 – вычисляются позитивные элементы расхода;
- 2 – вычисляются негативные элементы расхода;
- 3 – суммирование прекращается.

**Примечание!**

Для корректного вычисления позитивных и негативных элементов расхода (управляющая переменная 0) или только негативных элементов расхода (управляющая переменная 2) в функции "РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ" (6601) должен быть активирован вариант "ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ".

**Функция TOTAL**

Описание функции TOTAL см. в разделе "Модуль TOTAL" → 101.

**Структура данных модульной комбинации SETTOT\_MODETOT\_TOTAL**

Выходные данные		Входные данные				
<b>SETTOT</b>	<b>MODETOT</b>	<b>TOTAL</b>				
<b>Байт 1</b>	<b>Байт 2</b>	<b>Байт 1</b>	<b>Байт 2</b>	<b>Байт 3</b>	<b>Байт 4</b>	<b>Байт 5</b>
Управление	Конфигурация	Значение сумматора (число с плавающей десятичной точкой по IEEE 754)				Состояние

**Пример использования модуля SETTOT\_MODETOT\_TOTAL**

Если для функции SETTOT установлено значение 1 (сброс сумматора), то накопленное итоговое значение обнуляется.

Если накопленное итоговое значение сумматора должно быть постоянно нулевым, то следует сначала установить значение 3 (суммирование остановлено) для функции MODETOT, а затем установить значение 1 (сброс сумматора) для функции SETTOT.

**Модуль DISPLAY\_VALUE**

С помощью модуля DISPLAY\_VALUE (слот 6) ведущее устройство PROFIBUS класса 1 циклически передает в измерительный прибор значение, которое может использоваться либо в качестве отображаемого значения для локального дисплея, либо в качестве значения плотности для расчета массового расхода. Присвоение передаваемого значения функциям прибора осуществляется с помощью модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7).

**Вариант 1 → отображаемое значение**

Если значение, передаваемое в прибор, подлежит отображению на локальном дисплее, выходной байт модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7) необходимо сменить: 0 -> 61.

Присвоение отображаемого значения основной, дополнительной или информационной строке можно настроить с помощью самого локального дисплея или с посредством управляющей программы (например, FieldCare).

**Выходные данные**

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Отображаемое значение (число с плавающей точкой по стандарту IEEE 754)				Состояние

**Вариант 2 → значение плотности для расчета массового расхода**

Если значение, передаваемое в прибор, подлежит использованию при непрерывном расчете массового расхода, выходной байт модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7) необходимо сменить: 0 -> 60.

**Выходные данные**

Байт 1	Байт 2	Байт 3	Байт 4	Байт 5
Отображаемое значение (число с плавающей точкой по стандарту IEEE 754)				Состояние

*Состояние*

## ■ Общие положения

Реализация соответствует спецификации профиля PROFIBUS PA, версия 3.0.

## ■ Алгоритм действий для состояния GOOD

При передаче значения плотности с отметкой состояния GOOD происходит преобразование этого значения в текущие системные единицы измерения и обработка в измерительном приборе.

## ■ Алгоритм действий для состояния BAD или UNCERTAIN

При передаче значения плотности с отметкой состояния BAD или UNCERTAIN в расчете массового расхода используется значение "0". Если измеряемая переменная (например, массовый расход), которая была рассчитана с использованием значения плотности, циклически передается в ведущее устройство PROFIBUS с помощью модуля AI, то информация о состоянии байта качества зависит от алгоритма действий в случае сбоя, настроенного с помощью функции FAILSAFE\_TYPE функционального блока аналогового входа.

**Модуль CONTROL\_BLOCK**

При помощи модуля CONTROL\_BLOCK (слот 7) измерительный прибор может обрабатывать специфичные для прибора управляющие переменные от ведущего устройства PROFIBUS (класс 1) в процессе циклической передачи данных (например, переключение на возврат положительного ноля).

*Управляющие переменные, поддерживаемые модулем CONTROL\_BLOCK*

Следующие характерные для прибора управляющие переменные могут быть активированы путем изменения выходного байта 0 → x.

Модуль	Управляющие переменные
CONTROL_BLOCK	0 → 2: возврат положительного ноля ВКЛ 0 → 3: возврат положительного ноля ВЫКЛ 0 → 8: режим измерения ОДНОНАПРАВЛЕННЫЙ 0 → 9: режим измерения ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ 0 → 24: запуск функции ПЕРЕД.ЕД.В ШИНУ
	<b>Управляющие переменные, которые действуют только в том случае, если измерительный прибор оснащен дополнительной системой очистки электрода (СОЭ)</b>
	0 → 5: СОЭ ВЫКЛ 0 → 6: СОЭ ВКЛ
	<b>Управляющие переменные, которые действуют только в том случае, если в измерительном приборе установлено дополнительное программное обеспечение "расширенной диагностики".</b>
	0 → 25: режим предупреждения "расширенной диагностики" ВЫКЛ 0 → 26: режим предупреждения "расширенной диагностики" ВКЛ 0 → 60: присвоение плотности для блока DISPLAY_VALUE ВКЛ 0 → 61: присвоение плотности для блока DISPLAY_VALUE ВЫКЛ 0 → 70: запуск определения состояния пользовательского контроля 0 → 74: режим сбора ВЫКЛ 0 → 75: режим сбора ПЕРИОДИЧЕСКИ 0 → 76: режим сбора РУЧНОЙ (ОДНОКРАТ. ОПРОС) 0 → 78: запуск ручного определения параметров расширенной диагностики

**Примечание!**

Управление (например, переключение на возврат положительного ноля) выполняется посредством циклической передачи данных, если выходной байт переключается с "0" на соответствующий битовый шаблон. Выходной байт должен обязательно переключиться с "0". Обратное переключение на "0" никакого влияния не оказывает.

*Пример (смена выходного байта)*

С	→	На	Результат
0	→	2	Возврат положительного ноля активирован.
2	→	0	Влияние отсутствует
0	→	3	Возврат положительного ноля деактивирован.
3	→	2	Влияние отсутствует

*Выходные данные*

Байт 1
Управление

### **Модуль EMPTY\_MODULE**

Измерительный прибор представляет собой модульное ведомое устройство PROFIBUS. По сравнению с компактным ведомым устройством, модульное ведомое устройство может иметь разное исполнение и состоит из нескольких индивидуальных модулей. В GSD-файле отдельные модули описаны со своими индивидуальными свойствами. Модули закрепляются за слотами на постоянной основе, т. е. при конфигурировании модулей должны быть соблюдены их порядок и расположение. Промежутки между настроенными модулями должны заполняться модулем (EMPTY\_MODULE). Более подробное описание: →  98.

### 6.8.4 Примеры настройки с помощью Simatic S7 HW-Konfig

#### Пример 1

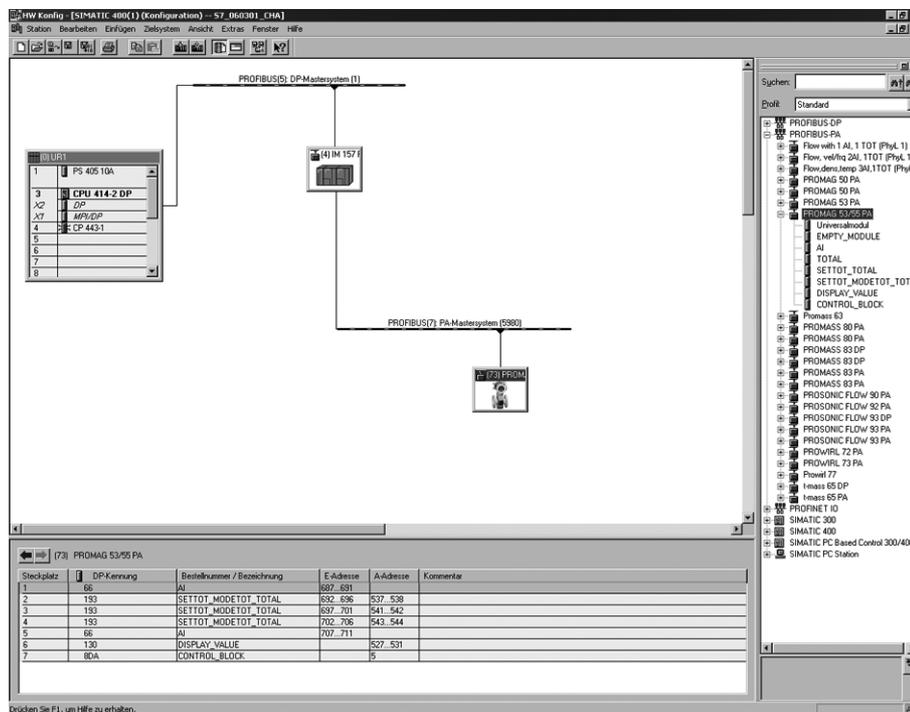


Рис. 71: Полная настройка с помощью GSD-файла Promag 55 (полная функциональность прибора)

При настройке модулей в системе ведущего прибора PROFIBUS (класс 1) необходимо придерживаться указанной ниже последовательности.

Номер слота	Модуль	Длина байта входных данных	Длина байта выходных данных	Описание
1	AI	5	-	<b>Функциональный блок аналогового входа 1</b> Выходная переменная → объемный расход (заводская настройка)
2	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Функциональный блок сумматора 1</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
3	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Функциональный блок сумматора 2</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
4	SETTOT_MODETOT_TOTAL	5	2	<b>Функциональный блок сумматора 3</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка) SETTOT → управление сумматором MODETOT → настройка сумматора
5	AI	5	-	<b>Функциональный блок аналогового ввода 2</b> Выходная переменная → массовый расход (заводская настройка)
6	DISPLAY_VALUE	-	5	Значение для локального дисплея
7	CONTROL_BLOCK	-	1	Управление функциями прибора

## Пример 2

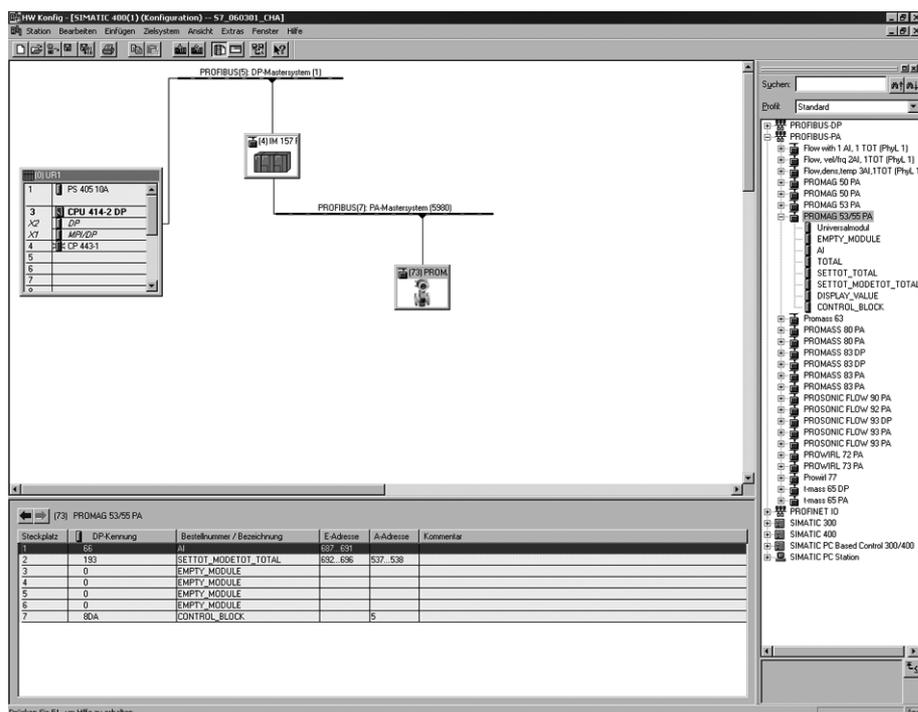


Fig. 72: В этом примере вместо тех модулей, которые не нужны, подставлен модуль EMPTY\_MODULE. GSD-файл прибора Promag 55 (определяемый изготовителем GSD-файл, полная функциональность прибора)

При такой конфигурации активируются функциональный блок аналогового входа 1 (слот 1), значение сумматора TOTAL (слот 2) и циклическое управление функциями устройства CONTROL\_BLOCK (слот 7). Объемный расход (заводская настройка) циклически считывается измерительным прибором с помощью функционального блока аналогового входа 1. Сумматор настраивается "без конфигурирования". Другими словами, в этом примере только возвращается значение сумматора для объемного расхода (заводская настройка) посредством модуля TOTAL, а управление с помощью ведущего устройства PROFIBUS (класс 1) не осуществляется.

Номер слота	Модуль	Длина байта входных данных	Длина байта выходных данных	Описание
1	AI	5	-	<b>Функциональный блок аналогового входа 1</b> Выходная переменная → объемный расход (заводская настройка)
2	TOTAL	5	-	<b>Функциональный блок сумматора 1</b> TOTAL → выходная переменная – объемный расход (заводская настройка)
3	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
4	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
5	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
6	EMPTY_MODULE	-	-	Пусто
7	CONTROL_BLOCK	-	1	Управление функциями прибора

## 6.9 Ациклическая передача данных через интерфейс PROFIBUS DP/PA

Ациклическая передача данных используется для передачи параметров во время ввода в эксплуатацию или технического обслуживания или для отображения дополнительных измеряемых переменных, которые не включены в трафик циклических данных. Таким образом, параметры для идентификации, управления или регулировки в различных блоках (физический блок, блок преобразователя, функциональный блок) могут быть изменены, пока прибор находится в процессе циклической передачи данных в ПЛК и обратно.

Измерительный прибор поддерживает два основных типа ациклической передачи данных:

- связь MS2AC с двумя доступными точками SAP;
- связь MS1AC.

### 6.9.1 Ациклическая передача данных с ведущим устройством класса 2 (MS2AC)

Связь типа MS2AC – это ациклическая передача данных между полевым прибором и ведущим устройством класса 2 (например, ПО FieldCare или Siemens PDM →  64). Во время этого процесса ведущее устройство открывает канал связи через SAP (Service Access Point, служебная точка доступа) для доступа к прибору.

Все параметры, подлежащие обмену с прибором через интерфейс PROFIBUS, должны быть известны ведущему устройству класса 2. Это закрепление за каждым отдельным параметром происходит в описании устройства (DD), в DTM (диспетчере типов устройств), либо в программном компоненте ведущего устройства через слот и индексную адресацию.

При использовании связи MS2AC учитывайте следующие моменты.

- Согласно приведенному выше описанию, ведущее устройство класса 2 обращается к прибору через специальные точки SAP. Поэтому количество ведущих устройств класса 2, которые могут одновременно взаимодействовать с прибором, ограничено количеством точек SAP, доступных для передачи данных.
- Использование ведущего устройства класса 2 увеличивает время цикла шинной системы. Это необходимо учитывать при программировании используемой системы управления.

### 6.9.2 Ациклическая передача данных с ведущим устройством класса 1 (MS1AC)

В режиме MS1AC ведущее устройство циклической передачи, которое уже считывает циклические данные с прибора или записывает их на прибор, открывает канал связи через точку SAP 0x33 (специальная служебная точка доступа для MS1AC), после чего считывает или записывает параметры ациклически, как и ведущее устройство класса 2, через слот и индекс (если эта функция поддерживается).

При использовании связи MS1AC учитывайте следующие моменты.

- В настоящее время немногие ведущие устройства PROFIBUS поддерживают передачу данных такого типа.
- Режим MS1AC поддерживается не всеми устройствами PROFIBUS.
- Обратите внимание, что в пользовательской программе постоянная запись параметров (например, при каждом цикле программы) может значительно сократить срок службы устройства. Ациклически записываемые параметры сохраняются в энергонезависимых модулях памяти (ЭСППЗУ, флеш-накопители и пр.). Эти модули памяти рассчитаны на ограниченное количество операций записи. При нормальной работе даже не приближается к этому количеству. При некорректном программировании это максимальное количество может быть достигнуто очень быстро, что значительно сократит срок службы прибора.



Примечание!

Модуль памяти прибора рассчитан на миллион операций записи.

## 6.10 Регулировка

### 6.10.1 Настройка обнаружения пустой/частично заполненной трубы

Если измерительная трубка не заполнена, достоверно измерить расход невозможно. Это состояние можно постоянно отслеживать с помощью функции контроля заполнения трубы (КЗТ).



Внимание!

**Подробное** описание и полезные рекомендации в отношении процедуры настройки обнаружения пустой или частично заполненной трубы содержится в отдельном руководстве "Описание функций прибора" (BA00125D).

- НАСТРОЙКА КЗТ (6481) → выполнение настройки.
- КЗТ (6420) → включение и выключение функции КЗТ
- КЗТ РЕАКЦИЯ (6425) → ввод времени отклика для функции КЗТ



Примечание!

- Функция КЗТ недоступна, если датчик не оснащен электродом КЗТ.
- Приборы уже откалиброваны на заводе с использованием воды (примерно 500 мкСм/см). Если проводимость жидкости отличается от эталонного значения, настройку для обнаружения пустой/частично заполненной трубы необходимо выполнить на месте заново.
- При поставке прибора функция КЗТ по умолчанию выключена; при необходимости эту функцию следует активировать.

#### Выполнение настройки обнаружения пустой или частично заполненной трубы (КЗТ)

1. Выберите соответствующую функцию в матрице функций.  
Исходное положение → → → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → → → ПАРАМ.ПРОЦЕССА → → → НАСТРОЙКА → → НАСТРОЙКА КЗТ
2. Опорожните трубопровод. Чтобы выполнить настройку функции КЗТ для пустой трубки, необходимо, чтобы стенка измерительной трубки была смочена рабочей средой.
3. Запустите настройку для пустой измерительной трубки: выберите пункт КЗТ НАСТРОЙКА и подтвердите выбор нажатием кнопки .
4. После регулировки для пустой измерительной трубки заполните трубопровод рабочей средой.
5. Запустите настройку для заполненной измерительной трубки: выберите пункт НАСТР.ЗАПОЛНЕН.ТРУБКИ и подтвердите выбор нажатием кнопки .
6. Закончив настройку для заполненной трубы, выберите пункт ВЫКЛ и выйдите из функции, нажав кнопку .
7. Теперь выберите функцию "КЗТ" (6420). Включите функцию обнаружения пустой измерительной трубки. Для этого выберите пункт СТАНДАРТНЫЙ и подтвердите выбор нажатием кнопки .



Внимание!

Прежде чем можно будет активировать функцию КЗТ, коэффициенты настройки должны стать действительными. При неправильной настройке на дисплее могут быть отображены следующие сообщения.

- "КЗТ ПОЛН=ПУСТ"  
Калибровочные значения для пустой измерительной трубки и полной трубы идентичны. В этом случае следует **обязательно** повторить регулировку для пустой измерительной трубки и для заполненной трубы.
- "КЗТ НЕ НАСТР."  
Настройка невозможна, так как проводимость рабочей среды находится вне пределов допустимого диапазона.

## 6.11 Устройства хранения данных

В компании Endress+Hauser термин HistoROM относится к модулям памяти различных типов, которые используются для хранения данных технологического процесса и измерительного прибора. Один из примеров использования таких модулей: при их подключении и отключении данные конфигурации прибора можно дублировать на другие измерительные приборы.

### 6.11.1 HistoROM/S-DAT (модуль DAT датчика)

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

### 6.11.2 HistoROM/T-DAT (модуль DAT преобразователя)

T-DAT – это сменное устройство хранения данных, в котором хранятся все параметры и настройки преобразователя.

Запись определенных параметров настройки из памяти прибора (ЭСППЗУ) в модуль T-DAT и наоборот должно выполняться пользователем (функция записи с ручным управлением). Подробные инструкции по этому вопросу: →  81.

### 6.11.3 F-CHIP (функциональная микросхема)

F-CHIP - это микросхема микропроцессора, которая содержит дополнительные пакеты программного обеспечения, расширяющие функциональные и прикладные возможности преобразователя. Впоследствии при обновлении конструкции прибора микросхему F-CHIP можно будет заказать как аксессуар и просто подключить к плате ввода-вывода. После запуска программное обеспечение немедленно становится доступным для преобразователя.

Аксессуары →  122

Подключение к плате ввода/вывода →  140



Внимание!

Чтобы обеспечить однозначное сопоставление, микросхема F-CHIP кодируется серийным номером преобразователя после подключения к плате ввода-вывода. После этого микросхему F-CHIP нельзя будет повторно использовать с другими измерительными приборами.

## 7 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

### 7.1 Очистка наружной поверхности

При чистке измерительных приборов снаружи используйте только такие чистящие средства, которые не оказывают воздействия на поверхности корпуса и уплотнения.

### 7.2 Уплотнения

В зависимости от области применения датчика Promag H уплотнения следует периодически заменять, в особенности при использовании формованных уплотнений (асептическое исполнение).

Периодичность замены уплотнений зависит от частоты циклов очистки, а также от температуры измеряемой среды и температуры процесса очистки.

Сменные уплотнения (аксессуар) →  122.

## 8 Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в компании Endress+Hauser для поставки вместе с прибором или позднее. Подробные сведения можно получить в сервисном центре Endress+Hauser или на странице изделия, на веб-сайте компании Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com)

### 8.1 Аксессуары для прибора

Аксессуар	Описание	Код заказа
Преобразователь Promag 55	Преобразователь для замены или для складского запаса. С помощью кода заказа можно уточнить следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Допуски</li> <li>▪ Степень защиты/исполнение</li> <li>▪ Тип кабеля для отдельного исполнения</li> <li>▪ Кабельные вводы</li> <li>▪ Дисплей/источник питания/управление</li> <li>▪ Программное обеспечение</li> <li>▪ Выходы/входы</li> </ul>	55XXX – XXXXX * * * * * * * *
Программные пакеты для прибора Promag 55 PROFIBUS PA	Программные дополнения на микросхеме F-CHIP (можно заказать индивидуально) <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Система очистки электродов (СОЭ)</li> <li>▪ Расширенная диагностика</li> <li>▪ Расход твердых веществ</li> </ul>	DK5SO-X

### 8.2 Аксессуары для определенного принципа измерения

Аксессуар	Описание	Код заказа
Монтажный комплект для преобразователя Promag 55	Монтажный комплект для настенного корпуса (прибор в отдельном исполнении) Пригодно для следующих вариантов <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Настенный монтаж</li> <li>▪ Монтаж на трубе</li> <li>▪ Монтаж на панели</li> </ul> Монтажный комплект для корпусов из алюминия Пригодно для следующих вариантов <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Монтаж на трубе</li> </ul>	DK5WM - * *
Комплект для настенного монтажа Promag H	Комплект для настенного монтажа датчика Promag H	DK5HM – * * *
Кабель для прибора в отдельном исполнении	Кабели катушек и сигнальные кабели, различные варианты длины. По запросу – армированный кабель.	DK5CA - * * *
Заземляющий кабель для датчика Promag S	Комплект состоит из двух заземляющих кабелей.	DK5GC – * * * *
Заземляющий диск/защитная пластина футеровки для датчика Promag S	Металлический диск для выравнивания потенциалов и (или) для защиты футеровки измерительной трубки.	DK5GD – * * * * *
Монтажный комплект для датчика Promag H	Монтажный комплект для датчика Promag H, состоящий из следующих элементов. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2 технологических соединения</li> <li>▪ Резьбовой крепеж</li> <li>▪ Уплотнения</li> </ul>	DKH**_****
Комплект уплотнений для датчика Promag H	Для регулярной замены уплотнений датчика Promag H.	DK5HS – * * * *

Аксессуар	Описание	Код заказа
Сварочный кондуктор для датчика Promag H	Если в качестве присоединения к процессу используется приварной штуцер: сварочный кондуктор для монтажа датчика в трубопроводе.	DK5HW – * * * *
Переходное соединение для датчика Promag H	Переходное соединение для монтажа датчика Promag 55H вместо датчика Promag 30/33A или Promag 30/33H, DN 25.	DK5HA – * * * * * *
Заземляющие кольца для датчика Promag H	Если присоединения к процессу выполнены из ПВХ или PVDF, заземляющие кольца необходимы для выравнивания потенциалов. Набор заземляющих колец (2 кольца)	DK5HR – * * * *

### 8.3 Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание	Код заказа
Applicator	Программное обеспечение для выбора и настройки расходомеров. Программу Applicator можно загрузить через Интернет или заказать на компакт-диске для установки на локальный ПК.  Чтобы получить более подробные сведения, обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.	DKA80 - *
Fieldcheck	Тестер/имитатор для тестирования расходомеров на месте эксплуатации. При использовании системы с программным пакетом FieldCare результаты испытаний могут быть импортированы в базу данных, распечатаны и использованы для официальной сертификации.  Чтобы получить более подробные сведения, обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.	50098801
FieldCare	FieldCare – это инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, сбор информации о состоянии – это эффективный метод контроля состояния приборов.	См. страницу изделия на веб-сайте компании Endress+Hauser: <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a>
FXA193	Сервисный интерфейс прибора для обеспечения связи с ПК и управления посредством ПО FieldCare.	FXA193 – *
Безбумажный самописец Memograph M	Безбумажный самописец Memograph M предоставляет информацию обо всех значимых параметрах процесса, обеспечивая надежную регистрацию измеряемых значений, отслеживание предельных значений и анализ точки измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на карте SD или USB-накопителе. Компьютерный программный пакет ReadWin® 2000, который входит в состав стандартной комплектации, используется для настройки, визуализации и хранения записанных данных.	RSG40 - * * * * * * * * * *

## 9 Устранение неисправностей

### 9.1 Инструкции по устранению неисправностей

Если сбой произошел после запуска или в процессе эксплуатации, всегда начинайте поиск и устранение неисправностей с проверки по приведенным ниже контрольным спискам. Отлаженная процедура поможет непосредственно определить причину неисправности и принять соответствующие меры по исправлению положения.



**Внимание!**

В случае серьезной неисправности расходомер, возможно, придется отправить изготовителю для ремонта. Необходимо выполнить определенные процедуры, прежде чем отправлять прибор в компанию Endress+Hauser → 4.

Обязательно приложите должным образом заполненный бланк документа "Декларация о загрязнении". В конце настоящего руководства вы найдете заранее напечатанный бланк такого документа.

Проверка дисплея	
Отсутствуют и изображение на дисплее, и выходные сигналы.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение питания → клеммы 1, 2</li> <li>2. Проверьте предохранитель прибора →  144. 20–260 В перем. тока и 20–64 В пост. тока: 2 А, с задержкой срабатывания/250 В.</li> <li>3. Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  140.</li> </ol>
Отсутствует изображение на дисплее, но выходные сигналы есть	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, правильно ли подключен разъем плоского кабеля дисплея к плате усилителя →  140.</li> <li>2. Неисправен дисплей → закажите запасные части →  140</li> <li>3. Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  140.</li> </ol>
Отображаются тексты на иностранном языке.	Отключите питание. Затем одновременно нажмите кнопки  , чтобы снова включить прибор. Текст будет отображаться на английском языке (по умолчанию) с максимальной контрастностью.
Измеренное значение отображается, но сигнал отсутствует	Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  140.

Сообщения об ошибках, отображаемые на дисплее	
<p>Сообщения об ошибках, которые проявляются во время ввода в эксплуатацию или эксплуатации, отображаются немедленно. Сообщения об ошибках состоят из различных пиктограмм. Значение этих пиктограмм указано ниже (пример).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Тип ошибки: <b>S</b> – ошибка системы, <b>P</b> – технологическая ошибка</li> <li>■ Тип сообщения об ошибке:  – аварийное сообщение,  – уведомительное сообщение</li> <li>■ <b>ТРУБКА НЕЗАПОЛН.</b> – типовая ошибка: измерительная трубка заполнена частично или незаполнена</li> <li>■ <b>03:00:05</b> – длительность проявления ошибки (в часах, минутах и секундах)</li> <li>■ <b>#401</b> – номер ошибки</li> </ul> <p> <b>Внимание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Учитывайте также следующую информацию: →  63.</li> <li>■ Измерительная система интерпретирует имитацию и возврат положительного поля как ошибки системы, но отображает их как уведомительные сообщения.</li> </ul>	
Номер ошибки №№ 001–399 №№ 501–699	Произошла ошибка системы (ошибка прибора) →  126.
Номер ошибки №№ 401–499	Произошла технологическая ошибка (ошибка прикладного характера) →  137.

<b>Неправильное соединение с ведущим устройством PROFIBUS</b>	
Невозможно установить соединение между системой управления и прибором. Проверьте следующие позиции.	
Напряжение питания Преобразователь	Проверьте напряжение питания → клеммы 1/2
Предохранитель прибора	Проверьте предохранитель прибора → 144 20–260 В перем. тока и 20–64 В пост. тока: 2 А, с задержкой срабатывания/250 В
Соединение с цифровой шиной	PROFIBUS PA: проверьте линию передачи данных Клемма 26 – PA + Клемма 27 – PA -  PROFIBUS DP: проверьте линию передачи данных Клемма 26 = В (RxD/TxD-P) Клемма 27 = А (RxD/TxD-N)
Разъем цифровой шины	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверьте назначение клемм/подключение проводов → 49</li> <li>■ Проверьте соединение между разъемом/портом полевой шины. Плотны ли затянуто соединительное кольцо?</li> </ul>
Напряжение на цифровой шине	Проверьте наличие минимально допустимого напряжения шины (9 В пост. тока) на клеммах 26/27. Допустимый диапазон: от 9 до 32 В пост. тока
Структура сети	PROFIBUS DP → 35 PROFIBUS PA → 36
Базовый ток	Имеется ли минимальный базовый ток 11 мА?
Адрес шины	Проверьте адрес шины: убедитесь в отсутствии двойного назначения
Терминирование шины (терминирование)	В сети PROFIBUS должным образом выполнено терминирование? Каждый сегмент шины должен быть терминирован на обоих концах (начальном и конечном) терминаторами шины. В противном случае связь может быть нарушена помехами
Потребляемый ток, допустимый ток питания	Проверьте потребляемый ток в сегменте шины: Потребляемый ток сегмента шины (сумма базовых токов всех абонентов шины) не должен превышать ток питания, максимально допустимый для источника питания шины
▼	
<b>Сообщения об ошибках системы или технологических ошибках</b>	
Ошибки системы или технологические ошибки, которые проявляются во время ввода в эксплуатацию или в ходе эксплуатации, могут отображаться через локальный дисплей или ПО (например, FieldCare) с помощью функции "ТЕК.СОСТ.СИСТЕМЫ".	
▼	
<b>Ошибка другого характера (без отображения сообщения об ошибке)</b>	
Произошла какая-то другая ошибка.	Диагностика и устранение неисправности → 138

## 9.2 Сообщения об ошибках системы

Серьезные ошибки системы **всегда** расцениваются прибором как "аварийные сообщения" и обозначаются на дисплее мигающим символом молнии (⚡). Аварийные сообщения оказывают непосредственное влияние на работу системы. Имитация и возврат положительного поля, напротив, расцениваются и отображаются как уведомительные сообщения.



**Внимание!**

В случае серьезной неисправности расходомер, возможно, придется отправить изготовителю для ремонта. Необходимо выполнить важные процедуры, прежде чем отправлять расходомер в компанию Endress+Hauser → ☒ 145.

Обязательно приложите должным образом заполненный бланк документа "Декларация о загрязнении". В конце настоящего руководства вы найдете заранее напечатанный бланк такого документа.



**Примечание!**

- См. следующие сведения: → ☒ 63.

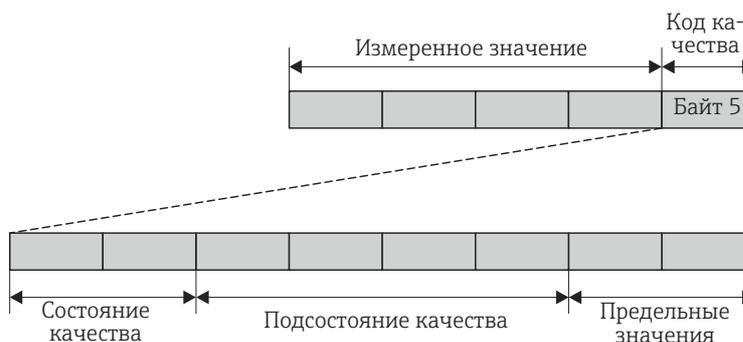
### 9.2.1 Отображение состояния прибора через интерфейс PROFIBUS DP/PA

#### Отображение в ПО (ациклическая передача данных)

Сведения о состоянии прибора можно запросить с помощью ПО (например, FieldCare). Функциональный блок КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → ТЕК.СОСТ.СИСТЕМЫ

#### Отображение в системе ведущего устройства PROFIBUS (циклическая передача данных)

Если модуль AI или TOTAL настроен на циклическую передачу данных, сведения о состоянии устройства кодируются согласно спецификации PROFIBUS (профиль 3.0) и передаются вместе с измеряемым значением в главную систему PROFIBUS посредством байта качества (байта 5). Байт качества разделен на три сегмента: "состояние качества", "подсостояние качества" и "предельные значения".



A0002707-EN

Рис. 73: Структура байта качества

Содержимое байта качества зависит от отказоустойчивого режима поведения при возникновении ошибки, который настроен в соответствующем функциональном блоке аналогового ввода. В зависимости от того, какой отказоустойчивый режим был установлен в функции FAILSAFE\_TYPE, следующая информация о состоянии передается в ведущее устройство PROFIBUS через байт качества.

- Для функции FAILSAFE\_TYPE → FSAFE VALUE

Код качества (шестн.)	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения
0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN	Используется подстановочное значение	Норма Нижний Верхний

- Для варианта FAILSAFE\_TYPE → LAST GOOD VALUE (заводская настройка)

Если до сбоя было получено действительное выходное значение

Код качества (шестн.)	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения
0x44 0x45 0x46	UNCERTAIN	Последнее действительное значение	Норма Нижний Верхний

Если до сбоя не было получено действительное выходное значение

Код качества (шестн.)	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения
0x4C 0x4D 0x4E	UNCERTAIN	Исходное значение	Норма Нижний Верхний

- Для варианта FAILSAFE\_TYPE → WRONG VALUE  
Сведения о состоянии см. в таблице из следующего раздела.



Примечание!

Функцию FAILSAFE\_TYPE можно настроить в соответствующем функциональном блоке аналогового входа 1 или 2 или в функциональном блоке сумматора 1–3 с помощью ПО (например, FieldCare).

## 9.2.2 Список сообщений об ошибках системы

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
Отображение на локальном дисплее. S – ошибка системы ⚡ – аварийное сообщение (оказывающее влияние на работу системы) ! – уведомительное сообщение (не влияющее на работу системы)							
<b>№ # 0xx → аппаратная ошибка</b>							
001	S: CRITICAL FAILURE ⚡: # 001	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	ROM/RAM failure	<i>Причина</i> Ошибка ПЗУ/ОЗУ. Ошибка при доступе к программной памяти (ПЗУ) или оперативной памяти (ОЗУ) процессора. <i>Способ устранения</i> Замените плату усилителя
011	S: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Amplifier EEPROM failure	<i>Причина</i> ЭСППЗУ усилителя неисправно <i>Способ устранения</i> Замените плату усилителя

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
012	S: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Amplifier EEPROM data inconsistent	<p><i>Причина</i> Ошибка при доступе к данным, хранящимся в ЭСППЗУ измерительного усилителя</p> <p><i>Способ устранения</i> В функции "УСТР. НЕИСПРАВН." отображаются те блоки данных ЭСППЗУ, в которых имеется ошибка.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажмите кнопку ввода, чтобы квитировать ошибку; вместо ошибочных значений автоматически будут использоваться значения по умолчанию.</li> <li>2. После устранения неисправности измерительный прибор необходимо перезапустить.</li> </ol> <p><i>Доступ</i> КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → СБРОС СИСТЕМЫ (→ РЕСТАРТ)</p>
031	S: SENSOR HW-DAT ⚡: # 031	0x10 0x11 0x12	BAD BAD	Сбой датчика Сбой датчика	Норма Нижний Верхний	S-DAT failure / S-DAT not inserted	<p><i>Причина</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модуль S-DAT не вставлен в плату усилителя должным образом или отсутствует.</li> <li>2. Модуль S-DAT неисправен.</li> </ol> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, вставлен ли модуль S-DAT в плату усилителя должным образом.</li> <li>2. Замените модуль S-DAT в случае неисправности. Запасные части → 140. Проверьте, совместим ли новый модуль DAT с имеющейся электроникой. Проверьте следующие позиции - Каталожный номер запасной части - Код версии аппаратного обеспечения</li> <li>3. При необходимости замените платы измерительной электроники. Запасные части → 140</li> <li>4. Вставьте S-DAT в плату усилителя.</li> </ol>
032	S: SENSOR SW-DAT ⚡: # 032	0x10 0x11 0x12	BAD BAD	Сбой датчика Сбой датчика	Норма Нижний Верхний	S-DAT data inconsistent	<p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, совместим ли новый модуль DAT с имеющейся электроникой. Проверьте следующие позиции - Каталожный номер запасной части - Код версии аппаратного обеспечения</li> <li>3. При необходимости замените платы измерительной электроники. Запасные части → 140</li> <li>4. Вставьте S-DAT в плату усилителя.</li> </ol>

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Пределные значения		
041	S: TRANSM. HW-DAT /: # 041	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	T-DAT failure	<p><i>Причина</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модуль T-DAT не подключен к плате усилителя должным образом (или отсутствует)</li> <li>2. Модуль T-DAT неисправен</li> </ol> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, подключен ли модуль T-DAT должным образом к плате усилителя.</li> </ol>
042	S: TRANSM. SW-DAT /: # 042	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	T-DAT data inconsistent	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Если модуль T-DAT неисправен, замените его. Запасные части → 140 Проверьте, совместим ли новый модуль DAT с имеющейся электроникой. Проверьте следующие позиции - Каталожный номер запасной части - Код версии аппаратного обеспечения</li> <li>3. При необходимости замените платы измерительной электроники. Запасные части → 140</li> <li>4. Подключите модуль T-DAT к плате усилителя.</li> </ol>
061	S: HW F-CHIP /: # 061	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	F-CHIP defect/not plugged	<p><i>Причина</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Микросхема F-Chip неисправна к плате ввода/вывода или отсутствует.</li> <li>■ Неисправна микросхема F-Chip.</li> </ul> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выясните, подключена ли микросхема F-Chip к плате ввода-вывода должным образом.</li> <li>2. Замените микросхему F-CHIP.</li> <li>3. Подключите микросхему F-CHIP к плате ввода-вывода.</li> </ol>
<b>№ # 1xx → ошибка ПО</b>							
101	S: GAIN ERROR AMP. /: # 101	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Gain Error Amplifier	<p><i>Причина</i></p> <p>Отклонение усиления по сравнению с эталонным усилением превышает 2%.</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <p>Замените плату усилителя → 140.</p>

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
121	S: A / C COMPATIB. !: # 121	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Amplifier and I/O board only partially compatible	<p><i>Причина</i> Ввиду того, что версии программного обеспечения разные, платы ввода/вывода и усилителя совместимы только частично (возможно, с ограниченными функциональными возможностями)</p> <p> <b>Примечание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Индикация на дисплее в виде уведомления отображается только 30 секунд (с регистрацией в функции "Предыдущее состояние системы").</li> <li>■ Это состояние возможно в том случае, если была заменена только одна плата электроники; расширенная функциональность программного обеспечения недоступна. Те программные функции, которые были доступны ранее, действуют, и измерение возможно.</li> </ul> <p><i>Способ устранения</i> ПО в модуле с устаревшей версией программного обеспечения необходимо либо обновить с помощью программы FieldCare, установив ПО требуемой (рекомендуемой) версии, – либо этот модуль следует заменить → 140.</p>
<b>№ # 2xx → ошибка модуля DAT/отсутствие связи</b>							
205	S: LOAD T-DAT !: # 205	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Save to T-DAT failed	<p><i>Причина</i> Ошибка резервирования (загрузки) данных в T-DAT, или ошибка доступа (выгрузки) калибровочных значений, сохраненных в T-DAT.</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, подключен ли модуль T-DAT должным образом к плате усилителя.</li> <li>2. Если модуль T-DAT неисправен, замените его → 140. Прежде чем заменять устройство хранения данных DAT, убедитесь, что новое устройство DAT совместимо с электронным оборудованием измерительного прибора. Проверьте следующие позиции <ul style="list-style-type: none"> <li>– Номер комплекта запасных частей</li> <li>– Код версии аппаратного обеспечения</li> </ul> </li> <li>3. При необходимости замените платы измерительной электроники → 140.</li> </ol>
206	S: SAVE T-DAT !: # 206	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Restore from T-DAT failed	

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Пределы значения		
261	S: COMMUNICAT. I/O ↓ #: # 261	0x18 0x19 0x1A	BAD BAD	Нет связи	Норма Нижний Верхний	Сбой связи	<p><i>Причина</i> Ошибка связи. Отсутствует прием данных между усилителем и платой ввода/вывода, или нарушена внутренняя передача данных.</p> <p><i>Способ устранения</i> Проверьте, корректно ли вставлены платы электроники в соответствующие держатели → 142.</p>
<b>№ 3xx → превышены пределы системы</b>							
321	S: TOL. COIL CURR. ↓ #: # 321	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Coil current out of tolerance	<p><i>Причина</i> Превышены допустимые пределы тока обмотки датчика.</p> <p><i>Способ устранения</i>  Предупреждение! Прежде чем приступить к работе с кабелем обмотки, разъемом кабеля обмотки или платами измерительной электроники, отключите электропитание!</p> <p>Раздельное исполнение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте проводку, связанную с клеммами 41/42 → 39.</li> <li>2. Проверьте разъем кабеля обмотки.</li> </ol> <p>Компактный и раздельный варианты исполнения При необходимости замените плату измерительной электроники</p>
339 до 342	S: STACK CUR OUT n ↓ #: # 339-342	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Temp. Buf. not cleared	<p><i>Причина</i> Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу.</li> <li>2. Следует увеличить или уменьшить расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol>
343 до 346	S: STACK FREQ. OUT n ↓ #: # 343-346	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Temp. Buf. not cleared	<p><i>Рекомендация</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Настройте ответный сигнал на ошибку выхода ТЕКУЩ.ЗНАЧЕНИЕ, чтобы иметь возможность очистить временный буфер.</li> <li>- Очистите временный буфер, как описано в пункте 1.</li> </ul>

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестг.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
347 до 350	S: STACK PULSE OUT n! !: # 347–350	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	Temp. Buf. not cleared	<p><i>Причина</i> Не удается удалить или отправить в течение 60 секунд временно сохраненный в буфере определенный объем технологической среды (режим измерения для пульсирующей подачи)</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Следует увеличить значимость импульса.</li> <li>2. Следует увеличить макс. частоту импульса, если счетчик может учитывать большее количество импульсов.</li> <li>3. Следует увеличить или уменьшить расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol> <p><i>Рекомендация</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Настройте ответный сигнал на ошибку выхода ТЕКУЩ.ЗНАЧЕНИЕ, чтобы иметь возможность очистить временный буфер.</li> <li>■ Очистите временный буфер, как описано в пункте 1.</li> </ul>
351 до 354	S: CURRENT SPAN n! !: # 351–354	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN UNCERTAIN	Выход за границы диапазона единиц измерения Выход за границы диапазона единиц измерения	Норма Нижний Верхний	Flow is Out of Range	<p><i>Причина</i> Токовый выход: фактическое значение расхода выходит за пределы заданных границ.</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу.</li> <li>2. Следует увеличить или уменьшить расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol>
355 до 358	S: FREQ. RANGE n! !: # 355–358	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN UNCERTAIN	Выход за границы диапазона единиц измерения Выход за границы диапазона единиц измерения	Норма Нижний Верхний	Flow is Out of Range	<p><i>Причина</i> Частотный выход: фактическое значение расхода выходит за пределы заданных границ.</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если возможно, измените верхнюю или нижнюю границу.</li> <li>2. Следует увеличить или уменьшить расход в соответствии с необходимостью.</li> </ol>

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Пределы значения		
359 до 362	S: PULSE RANGE !: # 359-362	0x54 0x55 0x56	UNCERTAIN UNCERTAIN	Выход за границы диапазона единиц измерения Выход за границы диапазона единиц измерения	Норма Нижний Верхний	Flow is Out of Range	<p><i>Причина</i> Частотный выход: частота выходного импульсного сигнала выходит за рамки диапазона.</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Следует увеличить значимость импульса.</li> <li>При вводе длительности импульса выбирайте значение, пригодное для обработки внешним счетчиком (например, механическим счетчиком или ПЛК).</li> </ol> <p>Определение длительности импульса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Вариант 1: введите минимальную длительность импульса, которая требуется счетчику для регистрации импульса.</li> <li>Вариант 2: введите максимальную частоту (импульса) в виде 1/2 от обратного значения длительности импульса, которая требуется счетчику для регистрации импульса.</li> </ul> <p>Пример Максимальная входная частота подключенного счетчика составляет 10 Гц. Длительность импульса, которую необходимо ввести.</p> $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Гц}} = 50 \text{ мс}$ <p>3. Уменьшите расход</p>
<b>№ # 5xx → ошибка прикладной системы</b>							
501	S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN UNCERTAIN	Используется подстановочное значение (подстановочное значение отказоустойчивого состояния)	Норма Нижний Верхний	New amplifier software loaded	<p><i>Причина</i> Загружается новая версия ПО усилителя или коммуникационного ПО. В настоящее время другие функции недоступны.</p> <p><i>Способ устранения</i> Дождитесь завершения процедуры. Прибор будет перезапущен автоматически.</p>

A0004437

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
502	S: UP-/DOWNLO. ACT. !: # 502	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN UNCERTAIN	Используется подстановочное значение (подстановочное значение отказоустойчивого состояния)	Норма Нижний Верхний	Upload/download of device data active	<i>Причина</i> Выгрузка или загрузка данных прибора посредством программы конфигурирования. В настоящее время другие функции недоступны. <i>Способ устранения</i> Дождитесь завершения процедуры.
<b>№ 6xx → активен режим моделирования</b>							
601	S: POS. ZERO RETURN ! # 601	0x53	UNCERTAIN UNCERTAIN	Преобразование датчика выполнено неточно (измеряемое значение, передаваемое датчиком, неточно)	Постоянно	Positive zero return active	<i>Причина</i> Активирован возврат положительного ноля.  <b>Примечание!</b> Это сообщение имеет наивысший приоритет! <i>Способ устранения</i> Отключите возврат положительного ноля. <i>Доступ</i> БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → ПАРАМ.СИСТЕМЫ → КОНФИГУРАЦИЯ → ПРИН. УСТ.НОЛЬ (→ ВЫКЛ)
611 до 614	S: SIM. CURR. OUT. n !: # 611-614	0x80	GOOD .	Норма	Норма	Simulation IO active	<i>Причина</i> Активно моделирование токового выхода. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования.
621 до 624	S: SIM. FREQ. OUT. n !: # 621-624	0x80	GOOD .	Норма	Норма	Simulation IO active	<i>Причина</i> Активно моделирование частотного выхода. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования.
631 до 634	S: SIM. PULSE n !: # 631-634	0x80	GOOD .	Норма	Норма	Simulation IO active	<i>Причина</i> Активно моделирование импульсного выхода. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования.
641 до 644	S: SIM. STAT. OUT n !: # 641-644	0x80	GOOD .	Норма	Норма	Simulation IO active	<i>Причина</i> Активно моделирование выходного сигнала состояния. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования.
651 до 654	S: SIM. RELAY n !: # 651-654	0x80	GOOD .	Норма	Норма	Simulation IO active	<i>Причина</i> Активно моделирование релейного выхода. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования.

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Пределы значения		
671 до 674	S: SIM. STATUS IN n !: # 671-674	0x80	GOOD	Норма	Норма	Simulation IO active	<i>Причина</i> Активно моделирование выходного сигнала состояния. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования.
691	S: SIM. FAILSAFE !: # 691	0x48 0x49 0x4A	UNCERTAIN UNCERTAIN	Используется подстановочное значение (подстановочное значение отказоустойчивого состояния)	Норма Нижний Верхний	Simulation failsafe active	<i>Причина</i> Активно моделирование отказоустойчивого режима выходов. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования. <i>Доступ</i> КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → ИМИТ. РЕЖ.СБОЯ (→ ВЫКЛ)
692	S: SIM. MEASURAND !: # 692	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN UNCERTAIN	Имитационное значение (значение, указанное в ручном режиме)	Норма Нижний Верхний	Simulation measured value active	<i>Причина</i> Активно моделирование измеренного значения. <i>Способ устранения</i> Выйдите из режима моделирования. <i>Доступ</i> КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → ИМИТ. ИЗМЕРЕНИЯ (→ ВЫКЛ)
698	S: DEV. TEST ACT. !: # 698	0x60 0x61 0x62	UNCERTAIN UNCERTAIN	Имитационное значение (значение, указанное в ручном режиме)	Норма Нижний Верхний	Device test via Fieldcheck active	<i>Причина</i> Измерительный прибор проверяется на месте с помощью тестера/имитатора.
<b>№ # 8xx → ошибка дополнительного ПО</b>							
840	S: COAT.E1DEV LIM !: # 840	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN UNCERTAIN	Не указано (неопределенное состояние)	Норма Нижний Верхний	Delay time outside the limit	<i>Причина</i> Измеренная погрешность постоянной времени затухания выходит за пределы диапазона, определенного функцией WARNING (7546). <i>Способ устранения</i> Снимите датчик с трубопровода и проверьте, нужно ли очистить внутреннюю стенку измерительной трубки.
841	S: COAT.E2DEV LIM !: # 841	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN UNCERTAIN	Не указано (неопределенное состояние)	Норма Нижний Верхний	Delay time outside the limit	<i>Причина</i> Измеренная погрешность постоянной времени затухания выходит за пределы диапазона, определенного функцией WARNING (7546). <i>Способ устранения</i> Снимите датчик с трубопровода и проверьте, нужно ли очистить внутреннюю стенку измерительной трубки.

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения (запасные части → 140)
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
845	S: COATING FAILURE !: # 845	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN UNCERTAIN	Не указано (неопределенное состояние)	Норма Нижний Верхний	Coating detection not possible	<p><i>Причина</i></p> <p>Невозможно обнаружить накопление отложений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Отведено слишком мало времени для восстановления.</li> <li>Измерительная трубка заполнена частично или пуста.</li> </ol> <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Следует увеличить значение времени восстановления (функция "ВРЕМЯ РЕВЕРСИИ", 7523).</li> <li>Заполните измерительную трубку (при необходимости проверьте условия технологического процесса на предприятии).</li> </ol>
846	S: NOI.VAL.DEVLIM !: # 846	0x40 0x41 0x42	UNCERTAIN UNCERTAIN	Не указано (неопределенное состояние)	Норма Нижний Верхний	Noise valve outside the limit	<p><i>Причина</i></p> <p>Измеренная погрешность постоянной времени затухания выходит за пределы диапазона, определенного функцией WARNING (7546).</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <p>Проверьте условия применения на предмет изменений параметров технологического процесса (давление, пузырьки воздуха, неоднородность и т. п.).</p>

## 9.3 Сообщения о технологических ошибках



Примечание!

Учитывайте также следующую информацию: → 63 и → 138.

### 9.3.1 Отображение состояния прибора через интерфейс PROFIBUS DP/PA

Дополнительные сведения: → 126.

### 9.3.2 Список сообщений о технологических ошибках

№ п/п	Сообщение о состоянии прибора (локальный дисплей)	Состояние измеренного значения в системе PROFIBUS				Расширенное диагностическое сообщение в системе ведущего устройства PROFIBUS	Причина/способ устранения
		Код качества (шестн.) Состояние измеренного значения	Состояние качества	Подсостояние качества	Предельные значения		
P – технологическая ошибка – аварийное сообщение (оказывающее влияние на работу системы) ! – уведомительное сообщение (не влияющее на работу системы)							
401	P: EMPTY PIPE : # 401	0x03	BAD BAD	Не указано (неопределенное состояние)	Постоянно	Empty Pipe detected	<b>Причина</b> Измерительная трубка частично заполнена или пуста. <b>Способ устранения</b> 1. Проверьте технологические условия установки. 2. Заполните измерительную трубку жидкостью.
461	P: ADJ. NOT OK !: # 461	0x40 0x41 0x42	UNCERT AIN UNCERT AIN	Не указано (неопределенное состояние)	Норма Нижний Верхний	EPD adjustment not possible	<b>Причина</b> Калибровка КЗТ невозможна ввиду слишком низкой или слишком высокой проводимости жидкости. <b>Способ устранения</b> Функцию КЗТ нельзя использовать для жидкостей такой природы.
463	P: FULL = EMPTY : # 463	0x40 0x41 0x42	UNCERT AIN UNCERT AIN	Не указано (неопределенное состояние)	Норма Нижний Верхний	EPD adjustment wrong	<b>Причина</b> Калибровочные значения КЗТ для пустой измерительной трубки и полной трубы идентичны и поэтому недостоверны. <b>Способ устранения</b> Повторите настройку, неукоснительно соблюдая предписанную процедуру →  119.
467	S: AO-Block Error : # 467	0x0F	BAD BAD	Неисправность прибора Неисправность прибора	Постоянно	AO-Block Error	<b>Причина</b> Значение, в циклическом режиме импортированное с использованием блока АО, недействительно (состояние – BAD). <b>Способ устранения</b> Необходимо обеспечить состояние GOOD для импортируемого значения. Влияет на следующие переменные процесса <ul style="list-style-type: none"> <li>■ РАСЧ.МАСС.РАСХОД</li> <li>■ МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ</li> <li>■ МАССОВЫЙ РАСХОД ЦЕЛЕВОЙ СРЕДЫ В %</li> <li>■ МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ</li> <li>■ МАССОВЫЙ РАСХОД НОСИТЕЛЯ В %</li> <li>■ СУММАТОР (масса)</li> </ul>

## 9.4 Технологические ошибки без регистрации сообщений

Признаки	Меры по устранению
<p> <b>Примечание!</b> Возможно, для устранения неисправностей придется изменить или исправить некоторые настройки в функциях матрицы функций. Функции, о которых упоминается в настоящем разделе (например, ДЕМПФ.ДИСПЛЕЯ), подробно рассмотрены в руководстве "Описание функций прибора" (BA00125D).</p>	
Значения расхода отрицательные, хотя среда движется по трубопроводу вперед.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Раздельное исполнение <ul style="list-style-type: none"> <li>Отключите питание и проверьте проводку →  39</li> <li>При необходимости поменяйте местами провода на клеммах 41 и 42</li> </ul> </li> <li>Скорректируйте функцию УСТ.НАПР.СЕНСОРА.</li> </ol>
Показания измеренного значения колеблются, хотя поток устойчив/	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте заземление и согласование потенциалов →  51.</li> <li>Рабочая среда слишком неоднородна. Проверьте следующие характеристики рабочей среды. <ul style="list-style-type: none"> <li>Не слишком ли велико содержание газовых пузырьков?</li> <li>Не слишком ли велико содержание твердых частиц?</li> <li>Не слишком ли велики колебания проводимости?</li> </ul> </li> <li>Функция ДЕМПФ.СИСТЕМЫ → необходимо увеличить значение (→ БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ/ПАРАМ.СИСТЕМЫ/КОНФИГУРАЦИЯ)</li> <li>Функция ПОСТ.ВРЕМЕНИ → необходимо увеличить значение (→ ВЫХОДЫ/ТОКОВЫЙ ВЫХОД/КОНФИГУРАЦИЯ)</li> <li>Функция ДЕМПФ.ДИСПЛЕЯ → необходимо увеличить значение (→ ИНДИКАЦИЯ/УПРАВЛЕНИЕ/БАЗОВАЯ КОНФИГ.)</li> </ol>
Измеренное значение или выходной сигнал с измеренным значением колеблется, например вследствие использования поршневого насоса, перистальтического насоса, диафрагменного насоса или насоса со схожими характеристиками подачи.	<p>Выполните настройку в подменю ПУЛЬСИР.РАСХОД меню БЫСТР.НАСТРОЙКА (возможно только при наличии импульсного/частотного выхода) →  76.</p> <p>Если неисправность сохраняется, несмотря на принятые меры, необходимо установить гаситель пульсаций между насосом и измерительным прибором.</p>
Разница между внутренним сумматором расходомера и внешним измерительным прибором.	<p>Это вызвано в первую очередь противотоком в трубопроводе, так как выходной сигнал импульса не возможно вычесть в режиме измерения СТАНДАРТНЫЙ или СИММЕТРИЧНЫЙ.</p> <p>Неисправность можно устранить следующим образом. Разрешите учет расхода в обоих направлениях. Для функции РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ соответствующего импульсного выхода выберите значение ПУЛЬСИР.РАСХОД.</p>
Показание измеренного значения отображается на дисплее, хотя рабочая среда неподвижна, а измерительная трубка заполнена.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проверьте заземление и выравнивание потенциалов →  51.</li> <li>Проверьте рабочую среду на наличие пузырьков газа.</li> <li>Активируйте функцию ЗН.ВКЛ.ОТСЕЧКИ, т. е. введите значение или выполните его увеличение (→ БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ/ПАРАМ.СИСТЕМЫ/КОНФИГУРАЦИЯ).</li> </ol>
Измеренное значение отображается на дисплее, хотя измерительная трубка пуста.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Выполните настройку обнаружения пустой/полной трубы, затем включите функцию контроля заполнения трубопровода →  119.</li> <li>Раздельное исполнение: проверьте клеммы кабеля КЗТ →  39.</li> <li>Заполните измерительную трубку жидкостью.</li> </ol>
Токковый выходной сигнал всегда составляет 4 мА, независимо от сигнала расхода в любой момент времени.	<p>Слишком велико значение, установленное для утечки Уменьшите соответствующее значение для функции ЗН.ВКЛ.ОТСЕЧКИ.</p>
Неисправность не может быть устранена или проявилась какая-либо другая неисправность, не описанная выше. В таких случаях обращайтесь в сервисный центр Endress+Hauser	<p>Для устранения проблем такого типа возможны следующие варианты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>Обращение к услугам специалистов сервисного центра Endress+Hauser</b> Если вы обратитесь в наш сервисный центр с запросом на отправку сервисного специалиста, будьте готовы предоставить следующую информацию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Краткое описание неисправности</li> <li>Сведения, указанные на заводской табличке (код для заказа и серийный номер) →  6.</li> </ul> </li> <li> <p><b>Возврат приборов в компанию Endress+Hauser</b> Прежде чем отправлять расходомер в компанию Endress+Hauser для ремонта или калибровки, необходимо выполнить определенные процедуры →  145. Обязательно прилагайте к расходомеру правильно заполненный бланк "Декларация о загрязнении". В конце настоящего руководства вы найдете заранее напечатанный бланк такого документа.</p> </li> <li> <p><b>Замена электроники преобразователя</b> Неисправно электронное измерительное оборудование → закажите запасные части →  140.</p> </li> </ul>

## 9.5 Отказоустойчивый режим выходов



### Примечание!

Отказоустойчивый режим токовых, импульсных и частотных выходов может быть настроен с помощью различных элементов матрицы функций. Более подробную информацию об этом вы найдете в руководстве по описанию функций прибора.

Можно использовать возврат положительного ноля для сброса сигналов токовых, импульсных и частотных выходов к резервным значениям или для обнуления измеренного значения, передаваемого по полевой шине (например, для приостановки измерения на время очистки трубопровода). Эта функция имеет приоритет перед всеми остальными функциями прибора. Моделирование, например, блокируется.

Отказоустойчивый режим выходов		
	Обнаружена ошибка системы/технологическая ошибка	Активен возврат положительного ноля.
<b>Внимание!</b> Предупреждающие сообщения об ошибке в процессе или в системе ни при каких условиях не оказывают влияния на входы и выходы. См. следующие сведения: →  63.		
Токовый выход	<b>МИН.ЗНАЧЕНИЕ</b> 0-20 мА → 0 мА 4-20 мА → 2 мА 4-20 мА NAMUR → 3,5 мА 4-20 мА США → 3,75 мА 0-20 мА (25 мА) → 0 мА 4-20 мА (25 мА) → 2 мА  <b>МАКС.ЗНАЧЕНИЕ</b> 0-20 мА → 22 мА 4-20 мА → 22 мА 4-20 мА NAMUR → 22,6 мА 4-20 мА США → 22,6 мА 0-20 мА (25 мА) → 25 мА 4-20 мА (25 мА) → 25 мА  <b>ПОСЛЕДНЕЕ ЗНАЧ.</b> Выводится последнее значение (предшествующее сообщению об ошибке) в качестве выходного сигнала.  <b>ТЕКУЩ.ЗНАЧЕНИЕ</b> Ошибка игнорируется, т. е. выходной сигнал содержит измеренное значение в нормальных условиях на основании непрерывного измерения расхода.	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Импульсный выход	<b>МИН.ЗНАЧЕНИЕ</b> Выходной сигнал → нет импульсов  <b>ПОСЛЕДНЕЕ ЗНАЧ.</b> Последнее значение (предшествующее сообщению об ошибке) в качестве выходного сигнала.  <b>ТЕКУЩ.ЗНАЧЕНИЕ</b> Ошибка игнорируется, т. е. выходной сигнал содержит измеренное значение в нормальных условиях на основании непрерывного измерения расхода.	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Частотный выход	<b>МИН.ЗНАЧЕНИЕ</b> Выходной сигнал → 0 Гц  <b>УРОВЕНЬ ПРИ СБОЕ</b> Вывод частоты, указанной в функции "ЗНАЧ. ПРИ СБОЕ"  <b>ПОСЛЕДНЕЕ ЗНАЧ.</b> Последнее значение (предшествующее сообщению об ошибке) в качестве выходного сигнала.  <b>ТЕКУЩ.ЗНАЧЕНИЕ</b> Ошибка игнорируется, т. е. выходной сигнал содержит измеренное значение в нормальных условиях на основании непрерывного измерения расхода.	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу
Релейный выход	В случае неисправности или сбоя блока питания: реле обесточивается  Руководство "Описание функций прибора" содержит подробные сведения о реакции переключения реле в различных вариантах конфигурации, таких как сообщение об ошибке, направление потока, КЗТ или достижение предельного значения.	Влияние на релейный выход отсутствует
PROFIBUS	→  126	-

## 9.6 Запасные части

В предыдущих разделах содержится подробное руководство по поиску и устранению причин неисправностей → 124.

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

Для устранения неисправности может потребоваться замена поврежденных деталей на новые. На следующей иллюстрации изображен состав выпускаемых запасных частей.



Примечание!

Можно заказать запасные части непосредственно в сервисном центре Endress+Hauser, указав серийный номер с заводской таблички преобразователя → 6.

Запасные части поставляются в виде комплектов, каждый из которых состоит из следующих элементов.

- Запасная часть
- Дополнительные компоненты, мелкие предметы (винты и т. п.)
- Инструкции по монтажу
- Упаковка

### 9.6.1 PROFIBUS DP

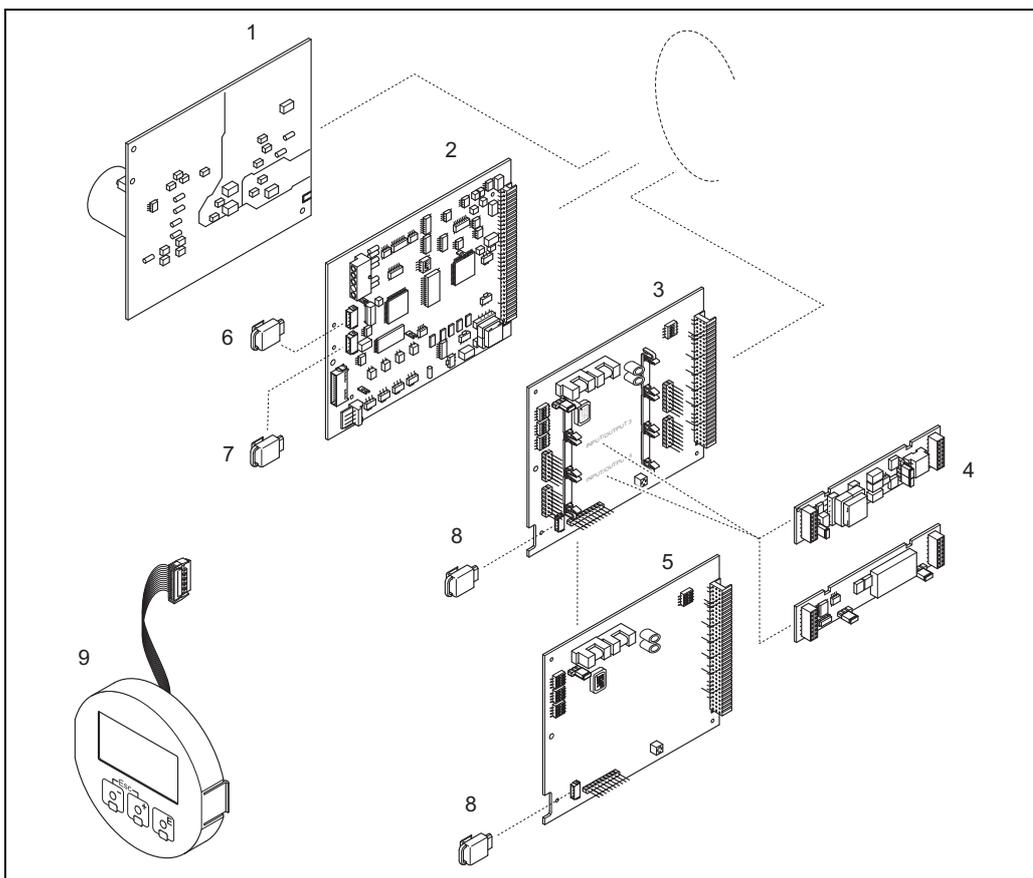


Рис. 74: Запасные части для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS DP (корпус для полевого и настенного монтажа)

- 1 Плата блока питания (20–260 В перем. тока, 20–64 В пост. тока)
- 2 Плата усилителя
- 3 Плата ввода/вывода (модуль COM) адаптивного типа
- 4 Сменные подмодули ввода/вывода согласно структуре заказа → 122
- 5 Плата ввода/вывода (модуль COM) фиксированного назначения
- 6 S-DAT (устройство хранения информации датчика)
- 7 T-DAT (устройство хранения информации преобразователя)
- 8 F-CHIP (функциональная микросхема для управляющего ПИО)
- 9 Дисплей

## 9.6.2 PROFIBUS PA

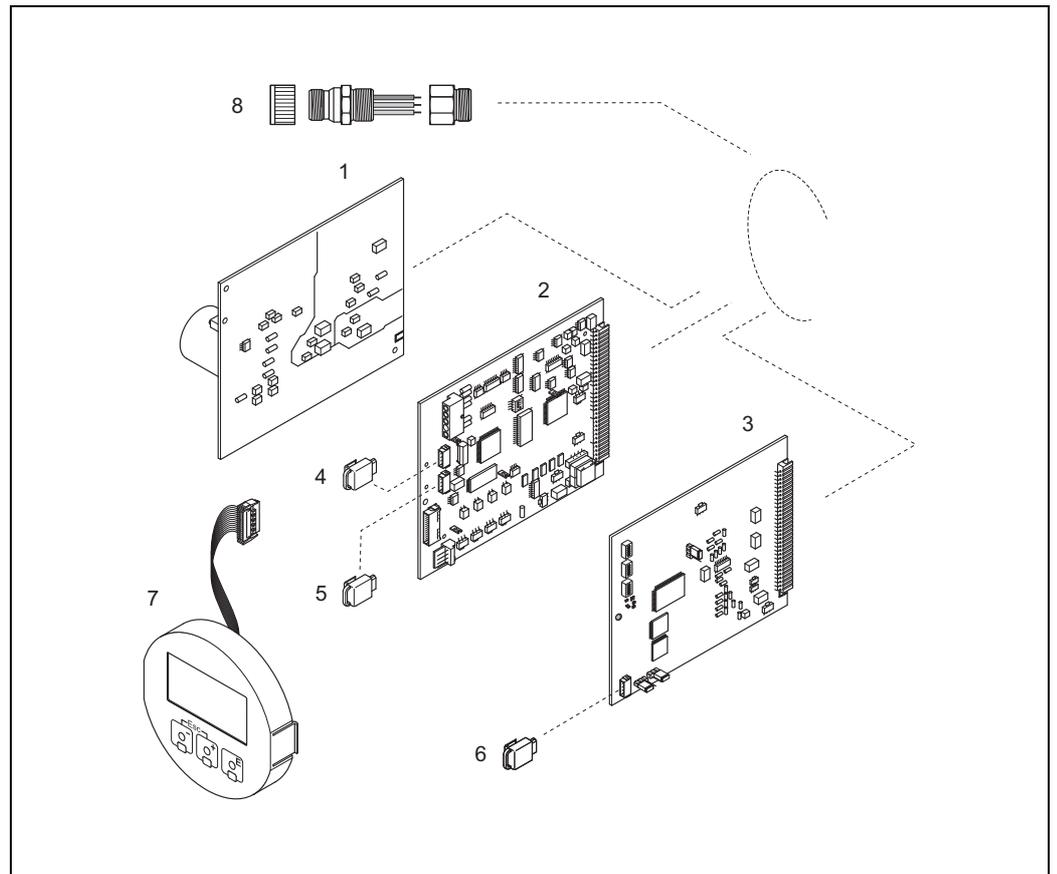


Рис. 75: Запасные части для преобразователей с интерфейсом PROFIBUS PA (корпус для полевого и настенного монтажа)

- 1 Плата блока питания (20–260 В перем. тока, 20–64 В пост. тока)
- 2 Плата усилителя
- 3 Плата ввода/вывода (модуль COM) фиксированного назначения
- 4 S-DAT (устройство хранения информации датчика)
- 5 T-DAT (устройство хранения информации преобразователя)
- 6 F-CHIP (функциональная микросхема для управляющего ПО)
- 7 Дисплей
- 8 Разъем цифровой шины, состоящий из защитной крышки, собственно разъема, адаптера PG 13.5/M20,5 (только для PROFIBUS PA, код заказа 50098037)

### 9.6.3 Снятие и установка печатных плат

#### Полевой корпус



##### Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.
- Опасность повреждения электронных компонентов (защита от электростатического разряда). Статическое электричество может повредить электронные компоненты или ухудшить их работу. Устанавливайте прибор на заземленной поверхности, специально предназначенной для монтажа приборов, чувствительных к электростатическому электричеству!
- Если невозможно гарантировать сохранение диэлектрической прочности прибора при выполнении следующих шагов, то необходимо провести соответствующую проверку в соответствии со спецификациями изготовителя.
- При подключении приборов во взрывобезопасном исполнении руководствуйтесь правилами и схемами из специальной дополнительной документации.



##### Внимание!

Используйте только подлинные компоненты Endress+Hauser.

Снятие и установка плат → 76:

1. Отверните крышку отсека электроники на корпусе преобразователя.
  2. Демонтируйте встроенный дисплей (1) следующим образом:
    - Зажмите лепестки (1.1) сбоку и снимите дисплей.
    - Отсоедините ленточный кабель (1.2) дисплея от платы усилителя.
  3. Открутите винты и снимите крышку (2) с отсека для электронного оборудования.
  4. Снимите плату блока питания (4) и плату ввода/вывода (6). Вставьте тонкий штифт в предусмотренное для этого отверстие (3) и извлеките плату из держателя.
  5. Снятие подмодулей (6.2, только для измерительных приборов с конвертируемой платой ввода-вывода)  
Для снятия подмодулей (входов/выходов) с платы ввода/вывода никакие инструменты не требуются. Для установки инструменты также не требуются.
- Внимание!**  
На плате ввода/вывода допустима установка только некоторых комбинаций подмодулей → 45.  
Отдельные слоты маркируются и предназначаются для следующих клемм в клеммном отсеке преобразователя:
- Гнездо INPUT/OUTPUT 3 – клеммы 22/23
  - Гнездо INPUT/OUTPUT 4 – клеммы 20/21
6. Снятие платы усилителя (5)
    - Отсоедините разъем сигнального кабеля (5.1) вместе с модулем S-DAT (5.3) от платы.
    - Ослабьте фиксатор вилки токового кабеля катушки (5.2) и осторожно (не перемещая вперед и назад) отсоедините вилку от платы.
    - Вставьте тонкий штифт в предусмотренное для этого отверстие (3) и извлеките плату из держателя.
  7. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.

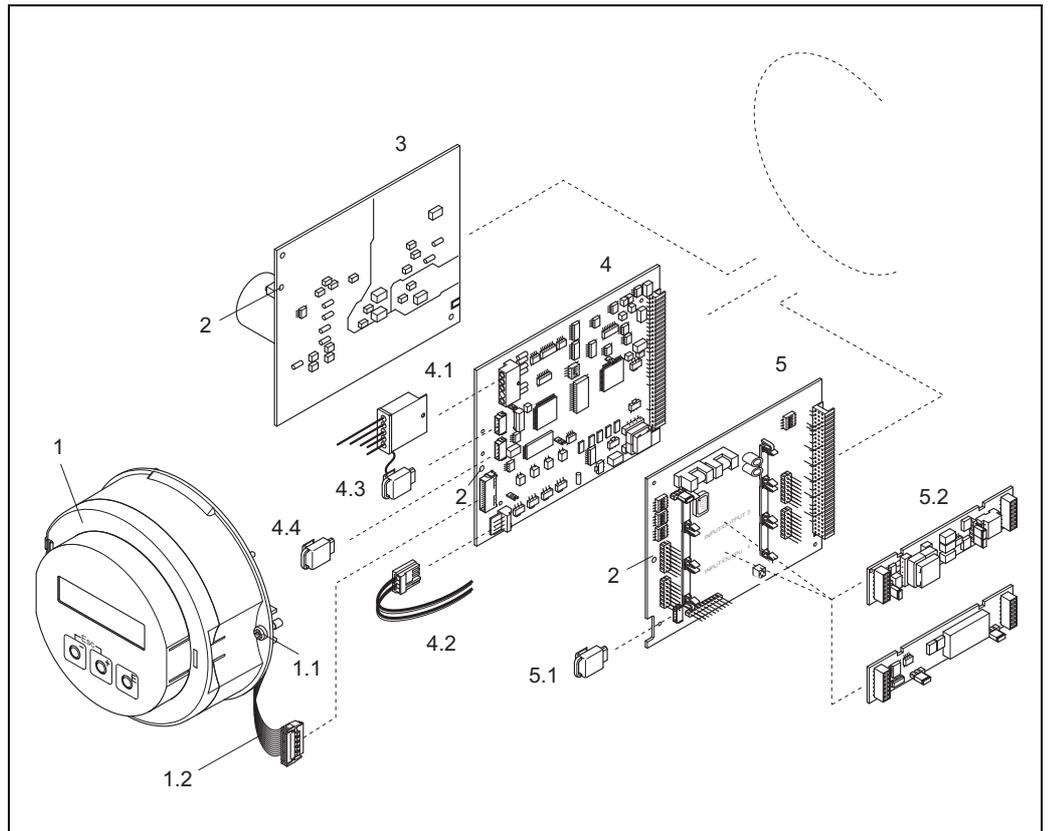


Рис. 76: Полевой корпус: снятие и установка печатных плат

A0008241

- 1 Встроенный дисплей
- 1.1 Винты крышки отсека электроники
- 1.2 Плоский кабель (дисплей)
- 2 Прорез для установки/снятия плат
- 3 Плата блока питания
- 4 Плата усилителя
- 4.1 Сигнальный кабель (датчик)
- 4.2 Кабель питания катушки (датчик)
- 4.3 S-DAT (устройство хранения информации датчика)
- 4.4 T-DAT (устройство хранения информации преобразователя)
- 5 Плата ввода/вывода (адаптивное назначение)
- 5.1 F-CHIP (функциональная микросхема для управляющего ПО)
- 5.2 Подключаемые подмодули (токовые, импульсные/частотные и релейные выходы)

### 9.6.4 Замена предохранителя в приборе



**Предупреждение!**

Опасность поражения электрическим током. Оголенные компоненты находятся под высоким напряжением. Прежде чем снимать крышку отсека электроники, убедитесь в том, что питание отключено.

Главный предохранитель установлен на плате блока питания → 77.

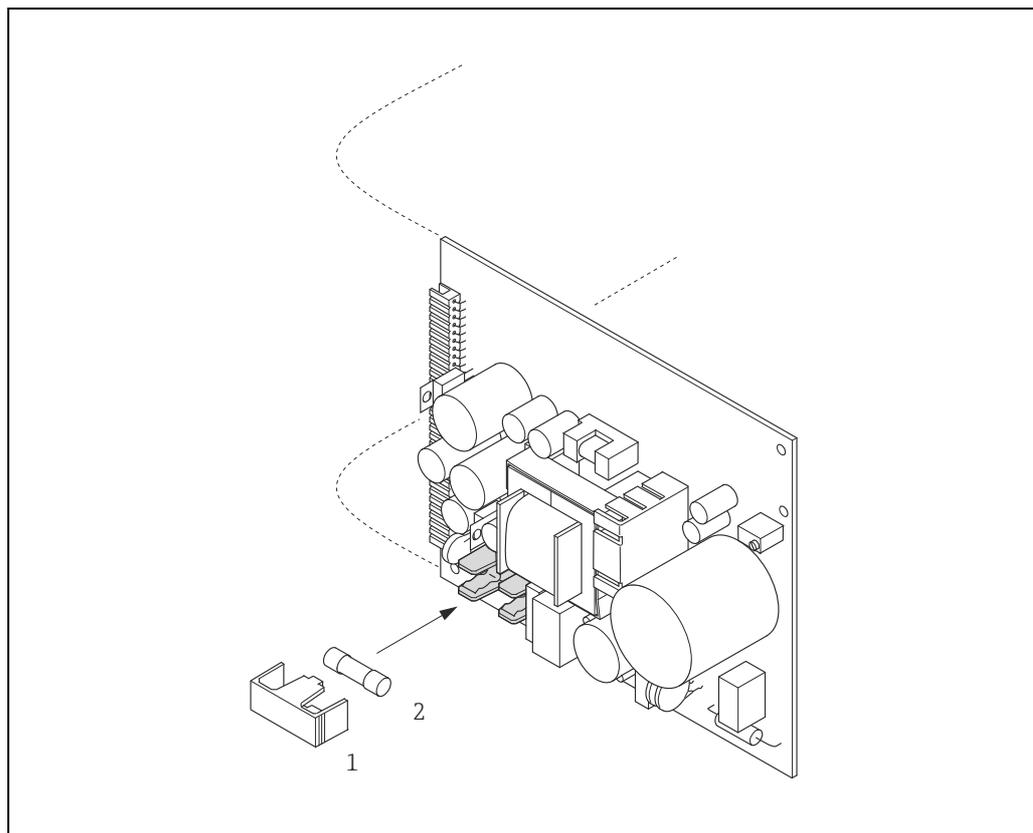
Процедура замены предохранителя приведена ниже.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату блока питания → 142.
3. Снимите защитную заглушку (1) и замените предохранитель (2).  
Используйте только предохранители следующего типа.
  - 20–260 В перем. тока/20–64 В пост. тока → 2,0 А, с задержкой срабатывания/250 В; 5,2 × 20 мм
  - Приборы, сертифицированные для эксплуатации во взрывоопасных зонах → см. документацию по взрывозащите.
4. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.



**Внимание!**

Используйте только подлинные компоненты Endress+Hauser.



A0001148

Рис. 77: Замена предохранителя прибора выполняется на плате блока питания

- 1    Защитная крышка  
2    Предохранитель прибора

## 9.7 Возврат

Измерительный прибор подлежит возврату для ремонта или выполнения заводской настройки, а также в случае приобретения или получения прибора, не соответствующего заказанной модели. В соответствии с законодательством, действующим в отношении компаний с системой менеджмента качества ISO, компания Endress+Hauser использует специальную процедуру обращения с подлежащими возврату приборами, находящимися в контакте с технологической средой.

Чтобы осуществить возврат продукции быстро, безопасно и профессионально, изучите правила и условия возврата на сайте компании Endress+Hauser [www.services.endress.com/return-material](http://www.services.endress.com/return-material).

## 9.8 Утилизация

Соблюдайте правила, действующие в вашей стране или регионе.

## 9.9 Версии программного обеспечения

Дата	Версия программного обеспечения	Изменения в ПО	Документация
02.2011	PROFIBUS DP/PA 3.06.XX	–	71130401/13.11
06.2010	PROFIBUS DP/PA 3.06.XX	Представление новой платы ввода/вывода PROFIBUS DP	71116509/06.10
12.2007	PROFIBUS PA 3.05.XX	Представление новой платы ввода/вывода PROFIBUS PA	71065431/12.07
09.2006	PROFIBUS PA 2.03.XX	Оригинальная версия ПО	71028542/09.06

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Варианты применения

→  3

### 10.2 Принцип действия и архитектура системы

**Принцип измерения** Электромагнитное измерение расхода на основе закона Фарадея.

**Измерительная система** →  6

### 10.3 Вход

**Измеряемая переменная**

- Расход (пропорциональный наведенному напряжению)
- Проводимость (без температурной компенсации)

**Диапазон измерения**

- Расход: обычно расход ( $v$ ) составляет 0,01–10 м/с (0,03–33 фут/с) с учетом погрешности измерения
- Проводимость ( $s$ ) составляет 5–2000 мкСм/см – не для датчиков без электрода сравнения (Promag H, Promag S без щеточных электродов)

**Рабочий диапазон измерения расхода** Более 1000:1

**Входной сигнал** **Входной сигнал состояния (вспомогательный вход)**  
 $U$  – 3–30 В пост. тока,  $R_i$  – 3 кОм, гальваническая развязка.  
 Уровень коммутации:  $\pm 3 \dots \pm 30$  В пост. тока, независимо от полярности

### 10.4 Выход

**Выходной сигнал** **Токовый выход**  
 Активный/пассивный (возможность выбора), с гальванической развязкой, с выбором постоянной времени (0,01–100 с)  
 Значение полной шкалы корректируется, температурный коэффициент: обычно 0,005 % о.г./°C, дискретизация – 0,5 мкА

- Активный: 0/4–20 мА,  $R_L$  max. 700 Ом
- Пассивный: 4–20 мА; напряжение питания  $V_S$  18–30 В пост. тока;  $R_i \geq 150$  Ом

#### Импульсный/частотный выход

Активный/пассивный (возможность выбора) (для исполнения Ex i только пассивный), с гальванической развязкой

- Активный: 24 В пост. тока, 25 мА (не более 250 мА в течение 20 мс),  $R_L > 100$  Ом
- Пассивный: открытый коллектор, 30 В пост. тока, 250 мА
- Частотный выход: частота полной шкалы 2–10 000 Гц ( $f_{max} = 12\,500$  Гц), соотношение сигнал/пауза 1:1, длительность импульса не более 2 с
- Импульсный выход: значимость импульса и полярность импульса можно выбирать, длительность импульса настраивается (0,05–2000 мс)

**Интерфейс PROFIBUS DP**

- Технология передачи (физический уровень): RS485 согласно стандарту ASME/TIA/EIA-485-A: 1998, с гальванической развязкой
- Версия профиля 3.0
- Скорость передачи данных: от 9,6 кбод до 12 Мбод
- Автоматическое распознавание скорости передачи данных
- Функциональные блоки: 2 аналоговых входа, 3 сумматора
- Выходные данные: объемный расход, расчетный массовый расход, сумматоры 1–3
- Входные данные: возврат положительного ноля (ВКЛ./ВЫКЛ.), управление сумматором, значение для локального дисплея
- Режим циклической передачи данных совместим с прежней моделью Promag 35S
- Адрес шины можно устанавливать с помощью микропереключателей или локального дисплея (опционально) на измерительном приборе

**Интерфейс PROFIBUS PA**

- Технология передачи (физический уровень): IEC 61158-2 (MBP), гальваническая развязка
- Версия профиля 3.0
- Потребляемый ток: 11 мА
- Допустимое напряжение питания: 9–32 В
- Подключение к шине со встроенной защитой от обратной полярности
- Ток ошибки FDE (Fault Disconnection Electronic): 0 мА
- Функциональные блоки: 2 аналоговых входа, 3 сумматора
- Выходные данные: объемный расход, расчетный массовый расход, сумматоры 1–3
- Входные данные: возврат положительного ноля (ВКЛ./ВЫКЛ.), управление сумматором, значение для локального дисплея
- Режим циклической передачи данных совместим с прежней моделью Promag 35S
- Адрес шины можно устанавливать с помощью микропереключателей или локального дисплея (опционально) на измерительном приборе

**Сигнал при сбое***Токовый выход*

Отказоустойчивый режим с возможностью выбора (например, согласно рекомендации NAMUR NE 43)

*Импульсный/частотный выход*

Режим защищенных отказов по выбору

*Релейный выход*

Обесточивается при обнаружении неисправности или при сбое питания

*PROFIBUS DP/PA*

Сообщения о состоянии и аварийные сообщения соответствуют профилю PROFIBUS версии 3.0

**Нагрузка**

См. раздел "Выходной сигнал"

**Отсечка низкого расхода**

Точки переключения при малом расходе можно произвольно выбирать.

**Гальваническая развязка**

Все цепи входных, выходных сигналов и питания гальванически развязаны друг с другом.

**Релейный выход**

Релейный выход: имеются нормально замкнутые (НЗ, размыкающие) или нормально разомкнутые (НР, замыкающие) контакты (по умолчанию: реле 1 – НР, реле 2 – НЗ), макс. 30 В/0,5 А перем. тока; 60 В/0,1 А пост. тока, гальваническая развязка

## 10.5 Источник питания

Назначение клемм →  35

Напряжение питания 20–260 В перем. тока, 45–65 Гц  
20–64 В пост. тока

Потребляемая мощность Перем. ток: < 45 В·А при 260 В перем. тока; < 30 В·А при 110 В перем. тока (включая датчик)  
Пост. ток: < 19 Вт (включая датчик)  
Ток включения  

- Макс. 2,5 А (< 200 мс) при 24 В пост. тока
- Макс. 2,5 А (< 5 мс) при 110 В перем. тока
- Макс. 5,5 А (< 5 мс) при 260 В перем. тока

Сбой электропитания Длительность не менее 1 цикла питания  

- В ЭСППЗУ или модуле HistoROM/T-DAT сохраняются данные измерительной системы при сбое питания
- HistoROM/S-DAT: съемное устройство хранения данных, в котором хранятся характеристические данные датчика (номинальный диаметр, серийный номер, калибровочный коэффициент, нулевая точка и т. п.)

Выравнивание потенциалов →  51

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

- Кабельное уплотнение M20 × 1,5 (8–12 мм/0,31–0,47 дюйма)
- Кабельное уплотнение датчика для армированных кабелей: M20 × 1,5 (9,5–16 мм/0,37–0,63 дюйма)
- Кабельные вводы для резьбы ½ дюйма NPT, G ½ дюйма

Соединительный кабель для прибора в отдельном исполнении  

- Кабельное уплотнение M20 × 1,5 (8–12 мм/0,31–0,47 дюйма)
- Кабельное уплотнение датчика для армированных кабелей: M20 × 1,5 (9,5–16 мм/0,37–0,63 дюйма)
- Кабельные вводы для резьбы ½ дюйма NPT, G ½ дюйма

Технические характеристики кабеля (прибор в отдельном исполнении) →  43

## 10.6 Рабочие характеристики

Эталонные рабочие условия  

- Пределы ошибок соответствуют требованиям стандарта DIN EN 29104, в будущем ISO 20456
- Вода, как правил +15 ... +45 °C (+59 ... +113 °F); 0,5–7 бар (73–101 psi)
- Спецификации в соответствии с протоколом калибровки
- Данные о проверке погрешности на аккредитованных поверочных стендах согласно стандарту ISO 17025

Максимальная погрешность измерения **Объемный расход**  
 Импульсный выход  

- Стандартный вариант: ±0,2 % о.г. ± 2 мм/с (о.г. – от показаний)
- Вариант с щеточными электродами: ±0,5 % о.г. ± 2 мм/с (о.г. – от показаний)

 Токвый выход  
 Обычно добавляется ±5 мкА

**Примечание!**

Колебания напряжения питания в указанном диапазоне не оказывают влияния.

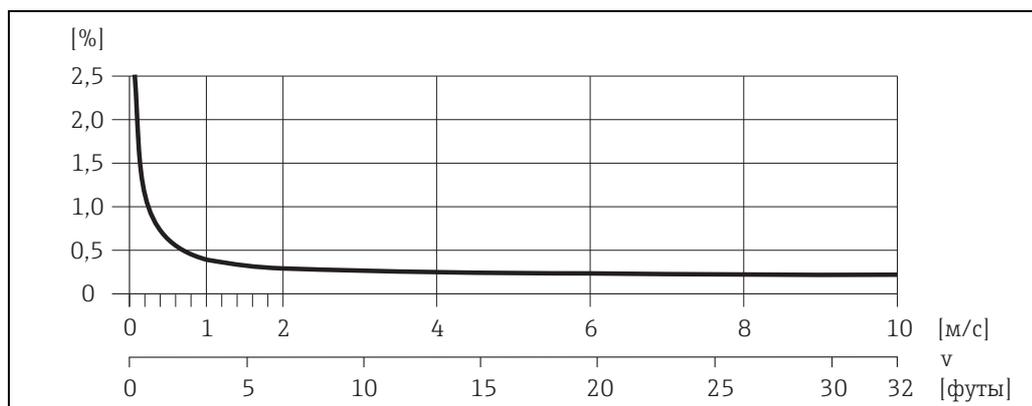


Рис. 78: Максимальная погрешность измерения в % от показаний

**Проводимость**

- Максимальная погрешность измерения не указана
- Без температурной компенсации

**Повторяемость****Объемный расход**

- Стандартный вариант:  $\pm 0,1$  % о.г.  $\pm 0,5$  мм/с (о.г. – от показаний)
- Исполнение с щеточными электродами (по отдельному заказу):  $\pm 0,2$  % о.г.  $\pm 0,5$  мм/с (о.г. – от показаний)

**Проводимость**

- Не более  $\pm 5$  % о.г. (о.г. – от показаний)

**10.7 Монтаж**

Руководство по монтажу → 12

**Входные и выходные участки**

Входной участок: обычно  $\geq 5 \times DN$   
Выходной участок: обычно  $\geq 2 \times DN$

**Длина соединительного кабеля**

Допустимая длина кабеля  $L_{max}$  для прибора в раздельном исполнении зависит от проводимости рабочей среды → 19

## 10.8 Окружающая среда

### Диапазон температуры окружающей среды

#### Преобразователь

- Стандартное исполнение
  - Компактное исполнение:  $-20 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4 \dots +122 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
  - Раздельное исполнение:  $-20 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- По отдельному заказу
  - Компактное исполнение:  $-40 \dots +50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +122 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
  - Раздельное исполнение:  $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )



#### Примечание!

Если температура окружающей среды ниже  $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-4 \text{ }^{\circ}\text{F}$ ), может пострадать четкость индикации дисплея.

#### Датчик

- Материал фланца, углеродистая сталь:  $-10 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $+14 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )
- Материал фланца, нержавеющая сталь:  $-40 \dots +60 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40 \dots +140 \text{ }^{\circ}\text{F}$ )



#### Внимание!

Не допускайте выхода за пределы минимально допустимой и максимально допустимой температуры для футеровки измерительной трубки (см. раздел "Диапазон температуры рабочей среды").

Обратите внимание на следующие указания.

- Устанавливайте прибор в затененном месте. Предотвратите воздействие на прибор прямых солнечных лучей, особенно в регионах с жарким климатом.
- При высокой температуре рабочей среды и температуре окружающей среды устанавливайте преобразователь отдельно от датчика (см. раздел "Диапазон температуры рабочей среды").

### Температура хранения

Температура хранения соответствует диапазону рабочей температуры преобразователя и датчика.

### Степень защиты

#### Преобразователь

- Стандартно: IP 67, защитная оболочка типа 4X

#### Датчик

- Стандартно: IP 67, защитная оболочка типа 4X
- По отдельному заказу для прибора Promag S в раздельном исполнении:
  - IP 68, защитная оболочка типа 6P

### Ударопрочность и вибростойкость

Ускорение до 2 g по аналогии со стандартом IEC 600 68-2-6  
(Высокотемпературное исполнение: данные отсутствуют)

### Внутренняя очистка



#### Внимание!

Не допускается превышение максимально допустимой температуры жидкости для измерительного прибора.

Возможна очистка в режиме CIP/SIP  
Promag S (с футеровкой из PFA), Promag H

Очистка в режиме CIP/SIP невозможна  
Promag S (с футеровкой из полиуретана, PTFE, эбонита, натурального каучука)

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствует стандарту IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR NE 21

## 10.9 Технологический процесс

### Диапазон температуры рабочей среды

Допустимая температура зависит от футеровки измерительной трубки.

#### Датчик Promag S

- Эбонит: 0 ... +80 °C (+32 ... +176 °F)
- Натуральный каучук: 0 ... +60 °C (+32 ... +140 °F)
- Полиуретан: -20 ... +50 °C (-4 ... +122 °F)
- PFA: -20 ... +180 °C (-4 ... +356 °F), ограничения → см. графики
- PTFE: -40 ... +130 °C (-40 ... +266 °F), ограничения → см. графики

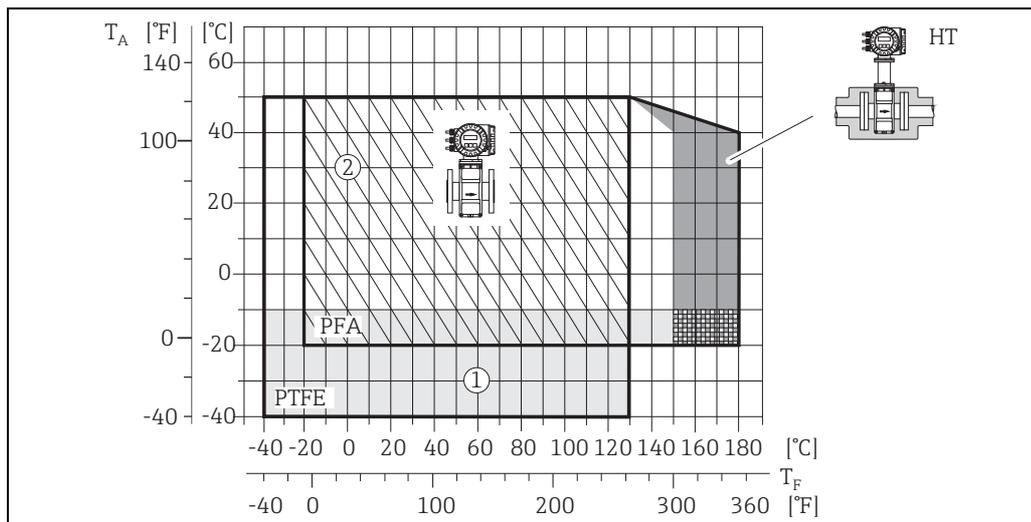


Рис. 79: Прибор Promag S в компактном исполнении (с футеровкой из материала PFA или PTFE)

$T_A$  – температура окружающей среды;  $T_F$  – температура рабочей среды; HT – высокотемпературное исполнение с изоляцией

① – область серого цвета → диапазон температуры -10 ... 40 °C (-14 ... -40 °F) действует только для фланцев из нержавеющей стали

② – область с диагональной штриховкой → футеровка из вспененного материала (HE) + степень защиты IP68 – температура рабочей среды не более 130 °C (266 °F)

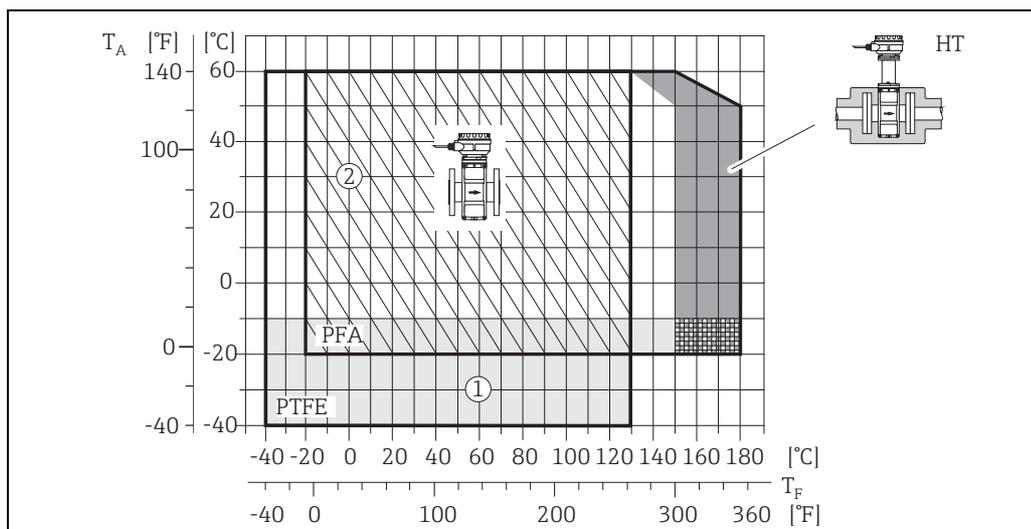


Рис. 80: Прибор в раздельном исполнении (с футеровкой из материала PFA или PTFE)

$T_A$  – температура окружающей среды;  $T_F$  – температура рабочей среды; HT – высокотемпературное исполнение с изоляцией

① – область серого цвета → диапазон температуры -10 ... 40 °C (-14 ... -40 °F) действует только для фланцев из нержавеющей стали

② – область с диагональной штриховкой → футеровка из вспененного материала (HE) + степень защиты IP68 – температура рабочей среды не более 130 °C (266 °F)

**Датчик Promag H**

Датчик

- DN 2–25: –20 ... +150 °C (–4 ... +302 °F)
- DN 40–100: –20 ... +150 °C (–4 ... +302 °F)

Уплотнения

- EPDM: –20 ... +150 °C (–4 ... +302 °F)
- Силикон: –20 ... +150 °C (–4 ... +302 °F)
- Viton (FKM): –20 ... +150 °C (–4 ... +302 °F)
- Kalrez (VMQ): –20 ... +150 °C (–4 ... +302 °F)

**Проводимость**

Минимально допустимая проводимость:

- ≥ 5 мкСм/см для жидкостей в целом

Примечание!

Для прибора в раздельном исполнении минимально допустимая проводимость зависит также от длины кабеля → 19.

**Зависимости "давление/температура"**

Обзор зависимостей "давление/температура" для присоединений к процессу приведен в документе "Техническое описание" соответствующего прибора  
Перечень сопроводительной документации: раздел → 162.

**Пределы диапазона давления рабочей среды (номинальное давление)**

Датчик Promag S

- EN 1092-1 (DIN 2501): PN 10 (DN 200–600/8–24 дюйма), PN 16 (DN 65–600/2½ ... 24 дюйма), PN 25 (DN 200–600/8–24 дюйма), PN 40 (DN 15–150/½ ... 6 дюймов)
- ASME B16.5: класс 150 (DN ½ ... 24 дюйма), класс 300 (DN ½ ... 6 дюймов)
- JIS B2220: 10 K (DN 50–600/2–24 дюйма), 20 K (DN 15–600/½ ... 24 дюйма)
- AS 2129: таблица E (DN 25/1 дюйм, DN 50/2 дюйма)
- AS 4087: кл. 14 (DN 50/2 дюйма)

Датчик Promag H

Допустимое номинальное давление зависит от присоединения к процессу, уплотнения и номинального диаметра.

Подробные сведения приведены в отдельном документе, "Техническое описание" → 162.

**Герметичность (футеровка)****Датчик Promag S (единицы измерения системы "СИ")**

Номинальный диаметр (мм)	Футеровка измерительной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения системы "СИ") Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных значениях температуры рабочей среды						
		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
25–600	Полиуретан	0	0	–	–	–	–	–
65–600	Натуральный каучук	0	0	–	–	–	–	–
50–600	Эбонит	0	0	0	–	–	–	–

Номинальный диаметр (мм)	Футеровка измерительной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения системы "СИ") Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных значениях температуры рабочей среды					
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
15	PTFE	0	0	0	100	–	–
25	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0
32	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0
40	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	–/0	–/0

Номинальный диаметр (мм)	Футеровка измерительной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения системы "СИ") Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных значениях температуры рабочей среды					
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
50	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0
65	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
80	PTFE / PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0
100	PTFE / PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0
125	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
150	PTFE / PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0
200	PTFE / PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0
250	PTFE	330	*	400	530	-	-
300	PTFE	400	*	500	630	-	-
350	PTFE	470	*	600	730	-	-
400	PTFE	540	*	670	800	-	-
450	PTFE	Разрежение недопустимо					
500	PTFE						
600	PTFE						

\*Невозможно указать значение.

#### Датчик Promag H (единицы измерения системы "СИ")

Номинальный диаметр (мм)	Футеровка измерительной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения системы "СИ") Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных значениях температуры рабочей среды					
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
2-150	PFA	0	0	0	0	0	0

#### Датчик Promag S (единицы измерения США)

Номинальный диаметр (дюймы)	Футеровка измерительной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psi) при различных значениях температуры рабочей среды						
		77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
1-24 дюйма	Полиуретан	0	0	-	-	-	-	-
3-24 дюйма	Натуральный каучук	0	0	-	-	-	-	-
2-24 дюйма	Эбонит	0	0	0	-	-	-	-

Номинальный диаметр (дюймы)	Футеровка измерительной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psi) при различных значениях температуры рабочей среды					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
½ дюйма	PTFE	0	0	0	1,5	-	-
1 дюйм	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
-	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
1 ½ дюйма	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
2 дюйма	PTFE / PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
-	PTFE / PFA	0/0	*	0,6/0	1,9/0	-/0	-/0
3 дюйма	PTFE / PFA	0/0	*	0,6/0	1,9/0	-/0	-/0

Номиналь- ный диаметр  (дюймы)	Футеровка измеритель- ной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psi) при различных значениях температуры рабочей среды					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
4 дюйма	PTFE / PFA	0/0	*	2,0/0	2,5/0	-/0	-/0
-	PTFE / PFA	2,0/0	*	3,5/0	5,6/0	-/0	-/0
6 дюймов	PTFE / PFA	2,0/0	*	3,5/0	5,6/0	-/0	-/0
8 дюймов	PTFE / PFA	2,9/0	*	4,2/0	5,9/0	-/0	-/0
10 дюймов	PTFE	4,8	*	5,8	7,7	-	-
12 дюймов	PTFE	5,8	*	7,3	9,1	-	-
14 дюймов	PTFE	6,8	*	8,7	10,6	-	-
16 дюймов	PTFE	7,8	*	9,7	11,6	-	-
18 дюймов	PTFE	Разрежение недопустимо					
20 дюймов	PTFE						
24 дюйма	PTFE						

\*Невозможно указать значение.

### Датчик Promag H (единицы измерения США)

Номиналь- ный диаметр  (дюймы)	Футеровка измеритель- ной трубки	Герметичность футеровки измерительной трубки под давлением (единицы измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psi) при различных значениях температуры рабочей среды					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
$\frac{1}{12}$ ... 6 дюймов	PFA	0	0	0	0	0	0

#### Ограничение объема

Более подробные сведения см. в разделе "Номинальный диаметр и расход" → 17.

#### Потеря давления

- При установке датчика в трубопровод с аналогичным номинальным диаметром потери давления отсутствуют.
- Потери давления в вариантах конфигурации с переходниками соответствуют стандарту DIN EN 545 → 16.

## 10.10 Механическая конструкция

### Конструкция, размеры

Размеры и значения монтажной длины датчика и преобразователя приведены в отдельном документе "Техническое описание" для каждого прибора, который можно загрузить в формате PDF с веб-сайта [www.endress.com](http://www.endress.com). Список имеющихся документов типа "Техническое описание" см. в разделе "Сопроводительная документация" →  162.

### Масса (единицы измерения системы СИ)



### Датчик Promag S

Примечание!

Следующие значения массы указаны для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; масса упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр (мм)	Масса в килограммах (кг)								
	Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)						
	EN (DIN) / AS*	JIS	Датчик		Преобразователь (Настенный корпус)				
EN (DIN) / AS*			JIS						
15	PN 40	6,5	10К	PN 40	10К	6,5	4,5	4,5	6,0
25		7,3				7,3	5,3	5,3	6,0
32		8,0				7,3	6,0	5,3	6,0
40		9,4				8,3	7,4	6,3	6,0
50		10,6				9,3	8,6	7,3	6,0
65	PN 16	12,0	10К	PN 16	10К	10,0	9,1	6,0	6,0
80		14,0				12,5	12,0	10,5	6,0
100		16,0				14,7	14,0	12,7	6,0
125		21,5				21,0	19,5	19,0	6,0
150		25,5				24,5	23,5	22,5	6,0
200	PN 10	45	10К	PN 10	10К	43	39,9	6,0	6,0
250		65				69,4	63	67,4	6,0
300		70				72,3	68	70,3	6,0
350		115				79	113	77	6,0
400		135				100	133	98	6,0
450	175	128	173	126	6,0				
500	175	142	173	140	6,0				
600	235	188	233	186	6,0				

Преобразователь (компактное исполнение): 3,4 кг  
 Высокотемпературное исполнение: +1,5 кг  
 \*Для фланцев, соответствующих требованиям AS, предусмотрены только типоразмеры DN 25 и DN 50

**Датчик Promag H**

Примечание!

Следующие значения массы указаны для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; масса упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр DIN (мм)	Компактное исполнение (DIN)		Раздельное исполнение (без кабеля; DIN)	
	Алюминиевый полевой корпус (кг)	Полевой корпус из нержавеющей стали (кг)	Датчик (кг)	Преобразователь (настенный корпус) (кг)
2	5,2	5,7	2,0	6,0
4	5,2	5,7	2,0	6,0
8	5,3	5,8	2,0	6,0
15	5,4	5,9	1,9	6,0
25	5,5	6,0	2,8	6,0
40	7,1	7,6	4,1	6,0
50	7,6	8,1	4,6	6,0
65	8,4	8,9	5,4	6,0
80	9,0	9,5	6,0	6,0
100	10,3	10,8	7,3	6,0
125	15,7	16,2	12,7	6,0
150	18,1	18,6	15,1	6,0

Преобразователь (компактное исполнение): 3,4 кг

Масса (единицы измерения США)

**Датчик Promag S**

Примечание!

Следующие значения массы указаны для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; масса упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр (дюймы)	Масса в фунтах				
	Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)		
	ASME		Датчик ASME	Преобразователь (Настенный корпус)	
½ дюйма	Класс 150	14	Класс 150	10	13
1 дюйм		16		12	13
1 ½ дюйма		21		16	13
2 дюйма		23		19	13
3 дюйма		31		26	13
4 дюйма		35		31	13
6 дюймов		56		52	13
8 дюймов		99		95	13
10 дюймов		165		161	13
12 дюймов		243		238	13
14 дюймов		386		381	13
16 дюймов		452		448	13
18 дюймов		562		558	13
20 дюймов		628		624	13
24 дюйма		893		889	13

Преобразователь (компактное исполнение): 7,5 фунта  
Высокотемпературное исполнение: +3,3 фунта

**Датчик Promag H****Примечание!**

Следующие значения массы указаны для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; масса упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр DIN (дюйм)	Компактное исполнение (DIN)		Раздельное исполнение (без кабеля; DIN)	
	Алюминиевый полевой корпус (фунты)	Полевой корпус из нержавеющей стали (фунты)	Датчик (фунты)	Преобразователь (настенный корпус) (фунты)
1/12 дюйма	11,5	12,6	4,0	13,0
1/8 дюйма	11,5	12,6	4,0	13,0
3/8 дюйма	11,7	12,8	4,0	13,0
1/2 дюйма	11,9	13,0	4,0	13,0
1 дюйм	12,1	13,2	6,0	13,0
1 1/2 дюйма	15,7	16,8	4,1	13,0
2 дюйма	16,8	17,9	4,6	13,0
3 дюйма	19,8	20,9	6,0	13,0
4 дюйма	22,7	23,8	7,3	13,0
6 дюймов	39,9	41,0	15,1	13,0

Преобразователь (компактное исполнение): 7,5 фунта

**Материалы****Датчик Promag S**

## Корпус преобразователя

- Компактное и раздельное исполнение: изготавливается из алюминиевого сплава методом литья под давлением, с защитой в виде порошкового покрытия
- Материал окна: стекло или поликарбонат

## Корпус датчика

- DN 15–300 (1/2–12 дюйма): литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- DN 350–600 (14–24 дюйма): окрашенная сталь

## Измерительная трубка

- DN < 350 (14 дюйма): нержавеющая сталь 1.4301 или 1.4306 (304L)  
Не нержавеющий материал изготовления фланца с защитным алюминиево-цинковым покрытием.
- DN > 300 (12 дюймов): нержавеющая сталь 1.4301 (304)  
Для фланцев из углеродистой стали с защитным лаком

## Фланцы

- EN 1092-1 (DIN 2501): EN 1092-1 (DIN 2501): S235JRG2, S2345JR+N, P250GH, P245GH, A105, E250C, 1.4571, F316L (DN < 350/14 дюймов: с алюминиево-цинковым защитным покрытием; DN > 300/12 дюймов с защитным лаком)
- ASME B16.5: A105, F316L  
(DN < 350/14 дюймов с защитным алюминиево-цинковым покрытием; DN > 300/12 дюймов с защитным лаком)
- JIS B2220: A105, A350 LF2, F316L  
(DN < 350/14 дюймов с защитным алюминиево-цинковым покрытием; DN > 300/12 дюймов с защитным лаком)
- AS 2129: A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C, с защитным алюминиево-цинковым покрытием
- AS 4087: A105, P265GH, S275JR, E250C, с защитным алюминиево-цинковым покрытием

## Заземляющие диски

- 1.4435 (316L)
- Сплав Alloy C-22

**Электроды**

- 1.4435 (с покрытием из карбида вольфрама)
- Платина
- Сплав Alloy C-22
- Тантал
- Титан гр. 2
- Duplex 1.4462
- Для щеточных электродов
  - 1.4310 (302)
  - Сплав Alloy X750

**Уплотнения**

- В соответствии со стандартом DIN EN 1514-1, форма IBC

**Датчик Promag H****Корпус преобразователя**

- Компактный корпус: полевой корпус из литого под давлением алюминия с порошковым покрытием или из нержавеющей стали (1.4301 (316L))
- Настенный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Материал окна: стекло или поликарбонат
- Корпус датчика: нержавеющая сталь 1.4301
- Набор для настенного монтажа (крепежная панель): нержавеющая сталь 1.4301
- Измерительная трубка: нержавеющая сталь 1.4301
- Материал футеровки: PFA\*

**Фланцы**

- Соединение обычно изготавливается из нержавеющей стали 1.4404, F316L
- Фланцы (EN (DIN), ASME B16.5, JIS) также из PVDF
- Клеевой фитинг изготавливается из ПВХ

**Электроды**

- Стандартный вариант: 1.4435
- По отдельному заказу: сплав Alloy C-22, тантал, платина (только до диаметра DN 25 (1 дюйм))

**Уплотнения**

- DN 2–25: уплотнительное кольцо (EPDM, Viton, Kalrez) или формованное уплотнение (EPDM\*, силикон\*, Viton)
- DN 40–150: формованное уплотнение (EPDM\*, силикон\*)

**Заземляющие кольца**

- Стандартное исполнение: 1.4435 (316L)
- По заказу: сплав Alloy C-22, тантал

\* Согласно сертификату: USP класс VI; FDA 21 CFR 177.2600; 3A

**Установленные электроды****Датчик Promag S**

Доступно в качестве стандартной комплектации

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала
- 1 электрод КЗТ для контроля заполнения трубопровода
- 1 электрод сравнения для выравнивания потенциалов

Доступно по отдельному заказу для измерительных электродов из платины

- 1 электрод КЗТ для контроля заполнения трубопровода
- 1 электрод сравнения для выравнивания потенциалов

Для измерительной трубки с футеровкой из натурального каучука в сочетании с щеточными электродами

- 2 щеточных электрода для обнаружения сигнала

**Датчик Promag H**

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала
- 1 электрод КЗТ для контроля заполнения трубопровода, не для диаметров DN 2–8 (1/12 ... 5/16 дюйма)

**Присоединения к процессу****Датчик Promag S**

Фланцевое соединение

- EN 1092-1 (DIN 2501)
  - DN < 300 (12 дюймов): форма А
  - DN > 300 (12 дюймов): форма В
  - Исключительно для вариантов исполнения DN 65 (2½ дюйма) PN 16 и DN 600 (24 дюйма) PN 16, согласно стандарту EN 1092-1
- ASME
- JIS B2220
- AS 2129
- AS 4087

**Датчик Promag H**

С уплотнительным кольцом

- Приварной штуцер DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS
- Фланец EN (DIN), ASME, JIS
- Фланец из PVDF пор EN (DIN), ASME, JIS
- Наружная резьба
- Внутренняя резьба
- Шланговое соединение
- Клеевой фитинг из ПВХ

С формованным уплотнением

- Приварной штуцер EN 10357 (DIN 11850), ODT/SMS
- Зажим ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Муфта DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- Фланец DIN 11864-2

**Шероховатость поверхности**

Все данные приведены для деталей, контактирующих с жидкостью.

- Футеровка → PFA: ≤ 0,4 мкм (15 мкдюйм)
- Электроды: 0,3–0,5 мкм (12–20 мкдюйм)
- Технологическое соединение из нержавеющей стали (датчик Promag H)
  - С уплотнительным кольцом: ≤ 1,6 мкм (63 мкдюйм)
  - С асептической уплотнительной прокладкой: ≤ 0,8 мкм (31,5 мкдюйм)
  - По заказу: ≤ 0,38 мкм (15 мкдюйм)

## 10.11 Управление

<b>Элементы отображения</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ЖК-дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов на строке</li> <li>■ Настраивается по усмотрению пользователя для представления различных измеренных значений и переменных состояния</li> <li>■ 3 сумматора</li> <li>■ Если температура окружающей среды ниже <math>-20\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (<math>-4\text{ }^{\circ}\text{F}</math>), может пострадать четкость индикации дисплея.</li> </ul>
-----------------------------	---

<b>Элементы управления</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Управление по месту с помощью трех сенсорных кнопок (<math>\square/\oplus/\boxplus</math>)</li> <li>■ Меню быстрой настройки в зависимости от типа технологического процесса для быстрого ввода в эксплуатацию</li> </ul>
----------------------------	--

<b>Языковые пакеты</b>	<p>Языковые группы предусмотрены для эксплуатации в различных странах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Западная Европа и Америка (WEA) Английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, голландский и португальский языки</li> <li>■ Восточная Европа/Скандинавия (EES) Английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский и чешский языки</li> <li>■ Южная и Восточная Азия (SEA) Английский, японский, индонезийский языки</li> <li>■ Китай (CN) Английский и китайский языки</li> </ul>
------------------------	---



Примечание!  
Сменить языковую группу можно с помощью ПО FieldCare.

## 10.12 Сертификаты и нормативы

<b>Сертификат CE</b>	Измерительная система, описанная в настоящем руководстве по эксплуатации, соответствует законодательным требованиям директив ЕС. Компания Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE, а также выпуском декларации соответствия требованиям ЕС.
----------------------	---

<b>Символ C-Tick</b>	Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (ACMA).
----------------------	--

<b>Сертификаты взрывозащиты</b>	Более подробные сведения о выпускаемых в настоящее время вариантах исполнения для взрывоопасных зон (ATEX, FM, CSA и пр.) можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser. Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу.
---------------------------------	--

<b>Гигиеническая совместимость</b>	<p><b>Датчик Promag S</b></p> <p>Допуски и сертификаты отсутствуют</p>
------------------------------------	--

### Датчик Promag H

- Сертификаты ZA и EHEDG
- Уплотнения соответствуют требованиям FDA (кроме уплотнений из материала Kalrez)

<b>Директива для оборудования, работающего под давлением</b>	<p>Измерительные приборы могут иметь и могут не иметь сертификат PED (директива по напорному оборудованию). При оформлении заказа необходимо указать в качестве требований к прибору его соответствие директиве PED. Для приборов с номинальными диаметрами не более DN 25 (1 дюйм) нет необходимости в сертификате.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обозначением PED/G1/III на заводской табличке датчика Endress+Hauser подтверждает соответствие нормативному документу "Основные требования к технике безопасности" Приложения I к директиве для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU.</li> <li>■ Такие приборы (соответствующие PED) подходят для измерения следующих типов жидкостей: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Жидкости классов 1 и 2 с давлением пара больше или меньше 0,5 бар (7,3 psi)</li> <li>– Нестабильные газы</li> </ul> </li> <li>■ Приборы без такой идентификации (без PED) разрабатываются и производятся в соответствии с современными требованиями к безопасной работе. Они соответствуют требованиям пункта 3 статьи 4 директивы для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU. Их использование проиллюстрировано на схемах 6–9 Приложения II к директиве для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU.</li> </ul>
<b>Сертификация PROFIBUS</b>	<p>Расходомер успешно прошел все процедуры испытаний, сертифицирован и зарегистрирован в организации PNO (организации пользователей PROFIBUS). Таким образом, прибор соответствует всем требованиям указанных ниже спецификаций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Сертифицирован в соответствии с профилем PROFIBUS версии 3.0 (номер сертификата прибора предоставляется по запросу)</li> <li>■ Измерительный прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными приборами других изготовителей (функциональная совместимость).</li> </ul>
<b>Другие стандарты и директивы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 60529 Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)</li> <li>■ EN 61010-1 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования</li> <li>■ IEC/EN 61326 "Излучение в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию класса A". Электромагнитная совместимость (требования ЭМС).</li> <li>■ ANSI/ISA-S82.01 Стандарт безопасности для электрического и электронного испытательного, измерительного, контрольного и сопутствующего оборудования – общие требования. Степень загрязнения 2, монтажная категория II.</li> <li>■ CAN/CSA-C22.2 (№ 1010.1-92) Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения. Степень загрязнения 2, монтажная категория I.</li> <li>■ NAMUR NE 21 Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования.</li> <li>■ NAMUR NE 43 Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.</li> <li>■ NAMUR NE 53 Программное обеспечение для полевых приборов и устройств обработки сигналов с цифровой электронной частью.</li> </ul>

## 10.13 Информация о заказе

Подробную информацию для оформления заказа можно получить из следующих источников:

- конфигуратор выбранного продукта на веб-сайте Endress+Hauser: [www.endress.com](http://www.endress.com) → выберите страну → Продукты → выберите прибор → функция страницы изделия – конфигурирование (кнопка Configure);
- региональное торговое представительство Endress+Hauser: [www.endress.com/worldwide](http://www.endress.com/worldwide).



Примечание!

**"Конфигуратор выбранного продукта" – средство для индивидуального конфигурирования изделия**

- Самая актуальная информация о вариантах конфигурации
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод данных конкретной точки измерения, таких как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel
- Возможность направить заказ непосредственно в офис Endress+Hauser

## 10.14 Аксессуары

Для преобразователя и датчика выпускаются различные аксессуары. Эти аксессуары можно заказать отдельно в компании Endress+Hauser →  122.



Примечание!

Сервисная организация Endress + Hauser может предоставить подробную информацию по выбранному вами коду заказа.

## 10.15 Документация

- Измерение расхода (FA00005D/06)
- Датчик Promag 55 S, техническое описание (TI00071D/06)
- Датчик Promag 55 H, техническое описание (TI00096D/06)
- Датчик Promag 55, описание функций прибора (BA00125D/06)
- Сопроводительная документация по взрывозащите: ATEX, FM, CSA

## Указатель

### А

Applicator (ПО для выбора и конфигурирования) . 123

### Ф

F-CHIP . . . . . 120

FieldCare . . . . . 64, 123

Fieldcheck (тестер и имитатор) . . . . . 123

FXA193 . . . . . 123

### Г

GSD-файл . . . . . 94

### Р

#### PROFIBUS DP

Адрес прибора, настройка . . . . . 67

Аппаратная защита от записи . . . . . 66

Выходной сигнал . . . . . 147

Назначение клемм . . . . . 45

Отвод . . . . . 36

Спецификации кабелей . . . . . 35

Структура шины . . . . . 35

Тип кабеля . . . . . 35

#### PROFIBUS PA

Адрес прибора, настройка . . . . . 72

Аппаратная защита от записи . . . . . 71, 90

Отвод . . . . . 37

Примеры настройки . . . . . 106, 116

Спецификации кабелей . . . . . 36

Тип кабеля . . . . . 36

Файлы описания приборов . . . . . 64–65

Циклическая передача данных . . . . . 98, 108

### С

S-DAT (HistoROM) . . . . . 120

### Т

#### T-DAT (HistoROM)

Описание . . . . . 120

Сохранение/загрузка . . . . . 81

### А

Аварийное сообщение . . . . . 63

Адрес прибора, настройка

PROFIBUS DP . . . . . 67

PROFIBUS PA . . . . . 72

Аксессуары . . . . . 122

Аппаратная защита от записи

PROFIBUS DP . . . . . 66

PROFIBUS PA . . . . . 71, 90

Ациклическая передача данных . . . . . 118

### Б

Блоки . . . . . 60

Блочная модель

PROFIBUS PA . . . . . 98, 108

### БН-ЗАПУСК

Меню "БЫСТР.НАСТРОЙКА", подменю

"КОММУНИКАЦИЯ" . . . . . 79

### БЫСТР.НАСТРОЙКА

Ввод в эксплуатацию . . . . . 74

КОММУНИКАЦИЯ . . . . . 79

ПУЛЬСИР.РАСХОД . . . . . 76

Резервное копирование данных . . . . . 81

### В

Ввод в эксплуатацию

БЫСТР.НАСТРОЙКА . . . . . 74

Настройка обнаружения пустой или частично  
заполненной трубы (КЗТ) . . . . . 119

Релейный выход . . . . . 70

Токовый выход . . . . . 69

Ввод кода (матрица функций) . . . . . 61

Вибрация

Меры по предотвращению вибрации . . . . . 15

Ударопрочность и вибростойкость . . . . . 150

Вибростойкость . . . . . 150

Вход для сигнала состояния

Технические характеристики . . . . . 146

Входной сигнал . . . . . 146

Входные участки . . . . . 15

Высокотемпературное исполнение

Диапазоны температуры . . . . . 26

Выходной сигнал . . . . . 146

PROFIBUS DP . . . . . 147

Выходные участки . . . . . 15

### Г

Гальваническая развязка . . . . . 147

Гигиеническая совместимость . . . . . 160

### Д

Декларация соответствия (маркировка ЕС) . . . . . 9

Диапазон измерения . . . . . 146

Диапазоны температуры

Температура окружающей среды . . . . . 150

Температура рабочей среды . . . . . 151

Температура хранения . . . . . 150

Диапазоны температуры рабочей среды . . . . . 151

Дисплей

Дисплей . . . . . 58

Локальный дисплей . . . . . 57

Пиктограммы . . . . . 59

Поворот дисплея . . . . . 31

Элементы отображения и управления . . . . . 57

Длина кабеля (раздельное исполнение) . . . . . 19

Длина соединительного кабеля . . . . . 149

Допуски . . . . . 9

### Ё

Европейская директива по напорному

оборудованию . . . . . 161

<b>З</b>	
Зависимости "давление/температура" . . . . .	152
Заводская табличка	
Датчик . . . . .	7
Преобразователь . . . . .	6
Соединения . . . . .	8
Заземление . . . . .	38
Замена	
Платы электроники (установка/снятие) . . . . .	142
Предохранитель прибора . . . . .	144
Запасные части . . . . .	140
Зарегистрированные товарные знаки . . . . .	9
Защита от записи . . . . .	90
Значения массы . . . . .	155–156
<b>И</b>	
Измерительная система . . . . .	6
Измерительная трубка	
Футеровка, герметичность . . . . .	152
Измеряемая переменная . . . . .	146
Изоляция трубопровода . . . . .	26
Импульсный выход	
См. раздел "Частотный выход" . . . . .	
Исходное положение (рабочий режим дисплея) . . . . .	57
<b>К</b>	
Кабельные вводы	
Степень защиты . . . . .	54
Технические характеристики . . . . .	148
Калибровочный коэффициент . . . . .	7
Код заказа	
Аксессуары . . . . .	122
Датчик . . . . .	7
Преобразователь . . . . .	6
Количество операций записи (макс.) . . . . .	97
Контроль заполнения трубы (КЗТ)	
Настройка обнаружения пустой/частично заполненной трубы . . . . .	119
Электрод КЗТ . . . . .	14
<b>Л</b>	
Локальный дисплей	
См. раздел "Дисплей" . . . . .	
<b>М</b>	
Маркировка CE (декларация соответствия) . . . . .	9
Маркировка C-tick . . . . .	9
Материалы . . . . .	157
Матрица функций . . . . .	60
Модуль	
AI (аналоговый вход)	
PROFIBUS PA . . . . .	99, 109
CONTROL_BLOCK	
PROFIBUS PA . . . . .	104, 114
DISPLAY_VALUE	
PROFIBUS PA . . . . .	104, 113
EMPTY_MODULE	
PROFIBUS PA . . . . .	105, 115
SETTOT_MODETOT_TOTAL	
PROFIBUS PA . . . . .	103, 112

SETTOT_TOTAL	
PROFIBUS PA . . . . .	102, 112
TOTAL	
PROFIBUS PA . . . . .	101, 111
Момент затяжки (монтаж датчика Promag S) . . . . .	21
Моменты затяжки резьбовых соединений	
Для датчика Promag H (с пластмассовыми присоединениями к процессу) . . . . .	27
Монтаж	
Настенный корпус . . . . .	32
Монтаж датчика . . . . .	20
Датчик Promag H с сварными штуцерами . . . . .	29
Основания, опоры (DN > 300) . . . . .	16
Переходники . . . . .	16
Монтаж корпуса с настенным креплением . . . . .	32
<b>Н</b>	
Нагрузка . . . . .	147
Нагрузочные резисторы . . . . .	68
Назначение . . . . .	3
Назначение клемм	
PROFIBUS DP . . . . .	45
Напряжение питания (питание) . . . . .	148
Насосы	
Место монтажа . . . . .	12
Настройка обнаружения заполненной трубы (КЗТ) . . . . .	119
Нисходящие трубы . . . . .	13
<b>О</b>	
Обозначения на приборе . . . . .	6
Описание функций	
См. руководство "Описание функций прибора" . . . . .	
Основной файл прибора . . . . .	94
Отвод	
PROFIBUS DP . . . . .	36
PROFIBUS PA . . . . .	37
Отсечка низкого расхода . . . . .	147
Очистка	
Очистка наружной поверхности . . . . .	121
Очистка наружной поверхности . . . . .	121
Ошибки системы	
Определение . . . . .	63
<b>П</b>	
Передача данных	
Ациклическая . . . . .	118
Переходник (монтаж датчика) . . . . .	16
Пиктограммы, обозначающие правила безопасности . . . . .	4
Питание (напряжение питания) . . . . .	148
Платы электроники (установка/снятие)	
Полевой корпус . . . . .	142
Подключение	
См. раздел "Электрическое подключение" . . . . .	
Подключение проводов	
См. раздел "Электрическое подключение" . . . . .	
Получение . . . . .	10
Потеря давления	
Общие сведения . . . . .	154

Переходники (для уменьшения и увеличения диаметра) . . . . .	16	Стандарты и директивы . . . . .	160
Стойкость футеровки измерительной трубки к воздействию разрежения . . . . .	152	Степень защиты . . . . .	54
Потребляемая мощность . . . . .	148	Стойкость футеровки измерительной трубки к воздействию разрежения . . . . .	152
Пределы ошибок		Структура шины	
См. раздел "Рабочие характеристики"		PROFIBUS DP . . . . .	35
Предохранитель, замена . . . . .	144	<b>Т</b>	
Преобразователь		Температура окружающей среды . . . . .	150
Монтаж настенного корпуса . . . . .	32	Техническое обслуживание . . . . .	121
Поворот полевого корпуса . . . . .	30	Технологические ошибки	
Электрическое подключение . . . . .	44	Без регистрации сообщений . . . . .	138
Принцип измерения . . . . .	146	Определение . . . . .	63
Присоединения к процессу . . . . .	159	Сообщения о технологических ошибках . . . . .	137
Проверка после монтажа (контрольный список) . . . . .	34	Тип кабеля	
Проводимость рабочей среды		PROFIBUS DP . . . . .	35
Длина соединительного кабеля . . . . .	19	PROFIBUS PA . . . . .	36
Программное обеспечение		Типы ошибок (ошибки системы и технологические ошибки) . . . . .	63
Отображение данных усилителя . . . . .	73	Токовый выход	
ПУЛЬСИР.РАСХОД		Конфигурация активный/пассивный . . . . .	69
БЫСТР.НАСТРОЙКА . . . . .	76	Технические характеристики . . . . .	146
<b>Р</b>		Точность измерения	
Рабочий диапазон измерения расхода . . . . .	146	Максимальная погрешность измерения . . . . .	148
Расход/предельный расход . . . . .	17	Транспортировка датчика . . . . .	10
Режим программирования		<b>У</b>	
Активация . . . . .	61	Уведомительное сообщение . . . . .	63
Деактивация . . . . .	62	Ударопрочность . . . . .	150
Резервное копирование данных . . . . .	81	Указания по технике безопасности . . . . .	4
Релейный выход . . . . .	70, 147	Уплотнения . . . . .	121
См. раздел "Релейный выход"		Датчик Promag H . . . . .	27
Руководство по монтажу . . . . .	149	Уплотнения (присоединения к процессу датчика) . . . . .	20
<b>С</b>		Управление	
Сбой электропитания . . . . .	148	FieldCare . . . . .	64
Сварочные работы		Матрица функций . . . . .	60
Датчик Promag H с вварными штуцерами . . . . .	29	Условия монтажа	
Заземление . . . . .	29	Вибрация . . . . .	15
Сервисный интерфейс FXA 193 . . . . .	123	Входные и выходные участки . . . . .	15
Серийный номер . . . . .	6–8	Место монтажа . . . . .	12
Сертификаты . . . . .	9	Нисходящие трубы . . . . .	13
Сертификаты взрывозащиты . . . . .	160	Номинальный диаметр и расход . . . . .	17
Сигнал при сбое . . . . .	147	Ориентация (вертикальная, горизонтальная) . . . . .	14
Сообщения об ошибках		Основания, опоры (DN > 300) . . . . .	16
Ошибка системы (ошибка прибора) . . . . .	126	Установленные насосы . . . . .	12
Подтверждение просмотра сообщений об ошибках . . . . .	63	Частично заполненные трубы . . . . .	13
Технологические ошибки (ошибки прикладного характера) . . . . .	137	Условия эксплуатации . . . . .	149–150
Сообщения об ошибках системы . . . . .	126	Устранение неисправностей . . . . .	124
Сопроводительная документация . . . . .	162	Утилизация . . . . .	145
Сопроводительная документация по взрывозащите . . . . .	4	<b>Ф</b>	
Состояние измеренного значения, отображение . . . . .	126	Файлы описания приборов	
Состояние прибора, отображение . . . . .	126	PROFIBUS PA . . . . .	64–65
Спецификации кабелей		Функции . . . . .	60
PROFIBUS DP . . . . .	35	Функции прибора	
PROFIBUS PA . . . . .	36	См. руководство "Описание функций прибора"	
Раздельное исполнение . . . . .	43	Функции, группы функций, функциональные блоки . . . . .	60
		Функциональная проверка . . . . .	73

<b>Х</b>	
Хранение . . . . .	11
<b>Ц</b>	
Циклическая передача данных	
PROFIBUS PA . . . . .	98, 108
Циклическая передача данных через интерфейс	
PROFIBUS PA	
Блочная модель . . . . .	98, 108
Модуль AI (аналоговый вход) . . . . .	99, 109
Модуль CONTROL_BLOCK . . . . .	104, 114
Модуль DISPLAY_VALUE . . . . .	104, 113
Модуль EMPTY_MODULE . . . . .	105, 115
Модуль SETTOT_MODETOT_TOTAL . . . . .	103, 112
Модуль SETTOT_TOTAL . . . . .	102, 112
Модуль TOTAL . . . . .	101, 111
<b>Ч</b>	
Частотный выход	
Технические характеристики . . . . .	146
<b>Э</b>	
Экранирование . . . . .	38
Экранирование линии питания/Т-образного	
модуля . . . . .	50
Эксплуатационная безопасность . . . . .	4
Электрическое подключение	
Выравнивание потенциалов . . . . .	51
Назначение клемм, преобразователь . . . . .	45
Преобразователь . . . . .	44
Проверка после подключения . . . . .	55
Раздельное исполнение (соединительный	
кабель) . . . . .	39
Спецификации кабелей/длина (раздельное	
исполнение . . . . .	43
Степень защиты . . . . .	54
Электроды	
Тестовые импульсы (образование отложений) . . . . .	84
Установленные электроды . . . . .	158
Электрод КЗТ . . . . .	14
Электрод сравнения для выравнивания	
потенциалов . . . . .	14
Электроды сравнения (выравнивание	
потенциалов) . . . . .	51
Электромагнитная совместимость (ЭМС) . . . . .	43
Элементы управления . . . . .	57
<b>Я</b>	
Языковые группы . . . . .	160







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

---