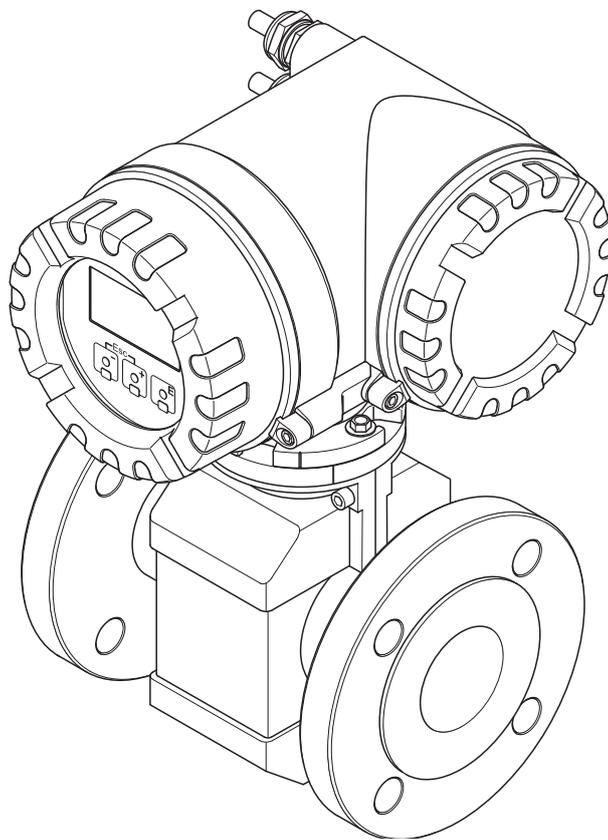


Руководство по эксплуатации Proline Promag 55 FOUNDATION Fieldbus

Электромагнитная система для измерения расхода
(электромагнитный расходомер)



Содержание

1	Указания по технике безопасности .. 4	8.2	Аксессуары, обусловленные принципом измерения .. 77
1.1	Назначение .. 4	8.3	Аксессуары, обусловленные типом обмена данными .. 78
1.2	Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация .. 4	8.4	Аксессуары, обусловленные типом обслуживания .. 78
1.3	Эксплуатационная безопасность .. 4	9	Устранение неисправностей .. 79
1.4	Возврат .. 5	9.1	Инструкции по устранению неисправностей .. 79
1.5	Указания в отношении норм безопасности и соответствующих символов .. 5	9.2	Сообщения о системных/технологических ошибках .. 83
2	Идентификация .. 6	9.3	Технологические ошибки без выдачи сообщений .. 89
2.1	Обозначения на приборе .. 6	9.4	Запасные части .. 90
2.2	Сертификаты и нормативы .. 9	9.5	Возврат .. 96
2.3	Сертификация прибора для использования в системе FOUNDATION Fieldbus .. 9	9.6	Утилизация .. 96
2.4	Зарегистрированные товарные знаки .. 9	9.7	Версии программного обеспечения .. 96
3	Монтаж .. 10	10	Технические характеристики .. 97
3.1	Приемка, транспортировка и хранение .. 10	10.1	Применение .. 97
3.2	Условия монтажа .. 12	10.2	Принцип действия и архитектура системы .. 97
3.3	Монтаж .. 20	10.3	Вход .. 97
3.4	Проверка после монтажа .. 34	10.4	Выход .. 97
4	Электрическое подключение .. 35	10.5	Источник питания .. 99
4.1	Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus .. 35	10.6	Рабочие характеристики .. 100
4.2	Экранирование и заземление .. 37	10.7	Монтаж .. 101
4.3	Подключение прибора в раздельном исполнении .. 38	10.8	Окружающая среда .. 101
4.4	Подключение измерительной системы .. 43	10.9	Технологический процесс .. 102
4.5	Выравнивание потенциалов .. 46	10.10	Механическая конструкция .. 106
4.6	Степень защиты .. 48	10.11	Управление .. 110
4.7	Проверка после подключения .. 49	10.12	Сертификаты и нормативы .. 111
5	Эксплуатация .. 50	10.13	Информация о заказе .. 112
5.1	Краткое руководство по эксплуатации .. 50	10.14	Аксессуары .. 112
5.2	Локальный дисплей .. 51	10.15	Документация .. 112
5.3	Краткое руководство к матрице функций .. 54		Указатель .. 113
5.4	Сообщения об ошибках .. 56		
5.5	Управляющие программы .. 57		
5.6	Настройки аппаратного обеспечения FOUNDATION Fieldbus .. 59		
6	Ввод в эксплуатацию .. 60		
6.1	Функциональная проверка .. 60		
6.2	Включение измерительного прибора .. 60		
6.3	Ввод в эксплуатацию посредством интерфейса FOUNDATION Fieldbus .. 61		
6.4	Регулировка .. 73		
6.5	Устройства для хранения данных .. 75		
7	Техническое обслуживание .. 76		
7.1	Очистка наружной поверхности .. 76		
7.2	Уплотнения .. 76		
8	Аксессуары .. 77		
8.1	Аксессуары, обусловленные типом прибора .. 77		

1 Указания по технике безопасности

1.1 Назначение

Измерительный прибор, описанный в настоящем руководстве по эксплуатации, предназначен только для измерения расхода проводящих сред 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
- Молоко, пиво, вино, минеральная вода, йогурт, патока, фруктовое пюре
- Цементное молоко, рудный шлам (содержащий песок или камни), грязь, ил

При ненадлежащем использовании или использовании не по назначению эксплуатационная безопасность измерительного прибора может быть поставлена под угрозу. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, возникший вследствие таких действий.

1.2 Монтаж, ввод в эксплуатацию и 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. Такой специалист обязан прочесть данное руководство и неукоснительно следовать приведенным в нем инструкциям.
- Эксплуатацию прибора должны осуществлять только лица, уполномоченные и обученные оператором системы. 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. В связи с этим компания Endress+Hauser не несет никакой ответственности в отношении коррозионной стойкости материалов, находящихся в контакте с жидкостями, при сложных условиях эксплуатации. Пользователь несет ответственность за выбор материалов, смачиваемых жидкостью, с учетом их стойкости к коррозии в ходе технологического процесса.
- При выполнении сварочных работ на трубопроводной системе не заземляйте сварочный аппарат через расходомер.
- Монтажная организация должна обеспечить надлежащее подключение проводов 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 трубы 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 средах, входит специальная «документация по взрывозащите», которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение требований руководства по монтажу и расчетных параметров, содержащихся в этой сопроводительной документации, является обязательным условием. Символ на титульном листе этой дополнительной документации по взрывозащите указывает на сертификат и сертификационный орган (например,  для Европы,  для США,  для Канады).

- Измерительный прибор соответствует общим требованиям безопасности согласно стандарту EN 61010-1 и требованиям к ЭМС согласно стандарту МЭК/EN 61326 (в дополнение к рекомендациям NAMUR NE 21, NE 43 и NE 53).
- Уплотнения соединений датчика Promag H к процессу требуют регулярной замены, периодичность которой зависит от конкретных условий применения.
- Ввиду высокой производительности электронных компонентов наружные поверхности корпуса нагреваются до температуры не более чем 10 К. При перекачивании горячей технологической среды через измерительную трубу температура поверхности корпуса повышается. В частности, в отношении датчика следует ожидать температуру, которая близка к температуре жидкости. При повышенной температуре жидкости необходимо проследить за тем, чтобы была установлена противопожарная защита.
- 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 калибровки, а также в случае ошибочного заказа или в случае поставки 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, которые указаны на сайте компании Endress+Hauser 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.

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



Предупреждение!

Надпись «Предупреждение!» указывает на операцию или процедуру, ненадлежащее выполнение которой может стать причиной травмы или создать угрозу безопасности. Строго соблюдайте инструкции и действуйте осторожно.



Внимание!

Надпись «Осторожно!» обозначает операцию или процедуру, неправильное выполнение которой может привести к нарушению работы или разрушению прибора. Строго соблюдайте инструкции.



Примечание!

Надпись «Примечание» указывает на операцию или процедуру, ненадлежащее выполнение которой может оказать косвенное влияние на функционирование или вызвать неожиданную реакцию прибора.

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:

- компактное исполнение: преобразователь и датчик образуют единый механический узел;
- раздельное исполнение: преобразователь и датчик устанавливаются отдельно.

2.1.1 Заводская табличка преобразователя

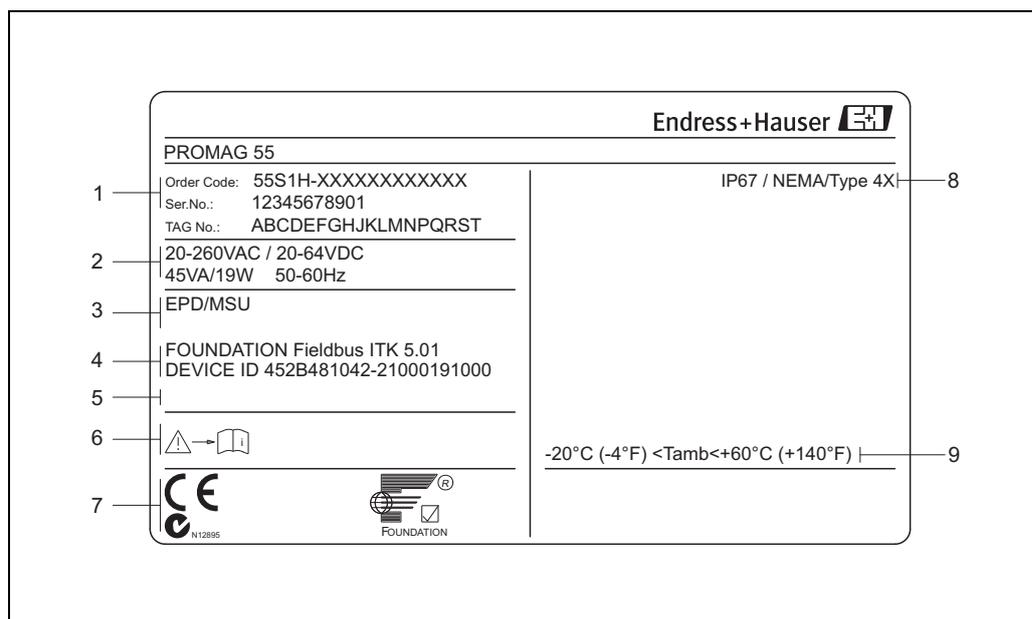


Рис. 1: Технические данные преобразователя Promag 55, указанные на заводской табличке (пример)

- 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
 - EPD: с электродом для контроля заполнения трубопровода
- 4 FOUNDATION Fieldbus: с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus H1
ITK 5.01: с сертификацией организации Fieldbus Foundation; комплект для проверки совместимости, версия 5.01
DEVICE ID: идентификация прибора по правилам FOUNDATION Fieldbus
- 5 Место для дополнительной информации о специальной продукции
- 6 Обзор документации к прибору
- 7 Зарезервировано для сертификатов, свидетельств и дополнительных сведений об исполнении прибора
- 8 Степень защиты
- 9 Разрешенный диапазон температуры окружающей среды

2.1.2 Заводская табличка датчика

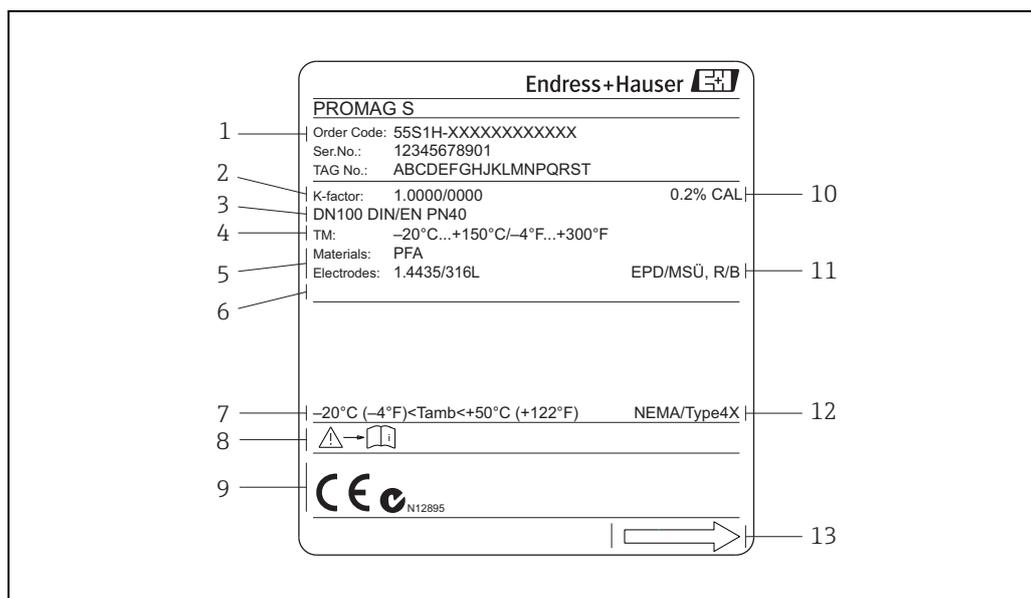


Рис. 2: Технические данные датчика Promag S, указанные на заводской табличке (пример)

- 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 Диапазон температуры технологической среды
- 5 Материалы изготовления:
футеровка/измерительный электрод
- 6 Место для дополнительной информации о специальной продукции
- 7 Разрешенный диапазон температуры окружающей среды
- 8 Предписание соблюдения требований руководства по эксплуатации
- 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 ⊕						
5	26= FF + 27= FF -	FOUNDATION Fieldbus						x
6	Ex-works / ab-Werk / réglages usine		Update 1	Update 2				
7	Device SW: XX.XX.XX (WEA)							
8	Communication: FOUNDATION Fieldbus							
9	Drivers: ID XXXX (HEX)							
	Date: DD. MMM. YYYY							
			319475-00XX					
								10

a0006396

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 переменного тока; L+ для постоянного тока
Клемма № 2:
- N для переменного тока; L- для постоянного 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 Информация об установленном ПО для обмена данными (версия прибора, описание прибора)
- 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 МЭК/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).

2.3 Сертификация прибора для использования в системе FOUNDATION Fieldbus

В отношении расходомера успешно проведены все испытания. Прибор сертифицирован и зарегистрирован организацией Fieldbus FOUNDATION. Таким образом, прибор соответствует всем требованиям нижеуказанных спецификаций.

- Сертификация согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus
- Расходомер полностью соответствует спецификации FOUNDATION Fieldbus H1
- Комплект для проверки совместимости (ITK), версия 5.01: прибор пригоден для эксплуатации в сочетании с устройствами, которые сертифицированы другими изготовителями
- Тест на соответствие требованиям организации Fieldbus Foundation на физическом уровне

2.4 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.

FOUNDATION™ Fieldbus

Зарегистрированный товарный знак организации Fieldbus Foundation, Остин, США.

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

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки группы компаний Endress+Hauser Flowtec Group.

3 Монтаж

3.1 Приемка, транспортировка и хранение

3.1.1 Приемка

При получении товаров 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 ПТФЭ.

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 приборы с фланцевыми соединениями за корпус преобразователя или, в случае отдельного исполнения, за соединительный корпус.

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 собранного измерительного прибора может находиться выше точек крепления строп. Непрерывно следите за положением прибора, он не должен поворачиваться вокруг своей оси или смещаться.

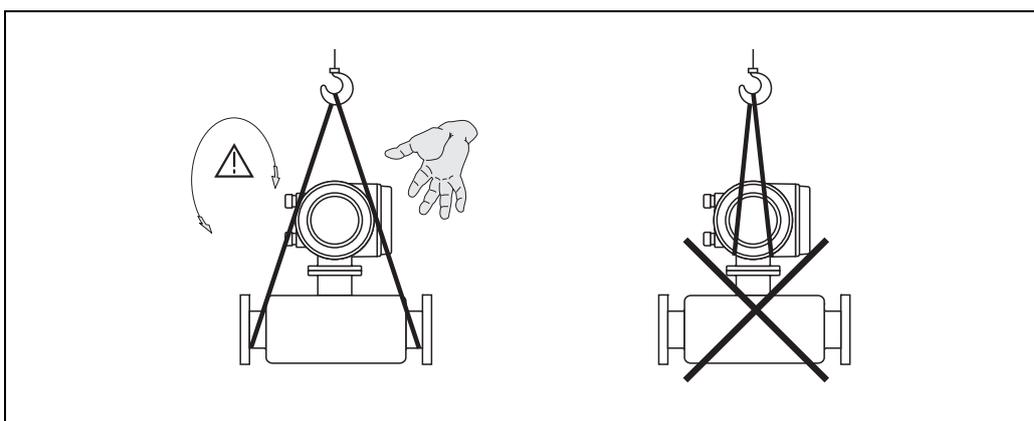


Рис. 4: Транспортировка датчиков типоразмера $DN \leq 300$ (12 дюймов)

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.

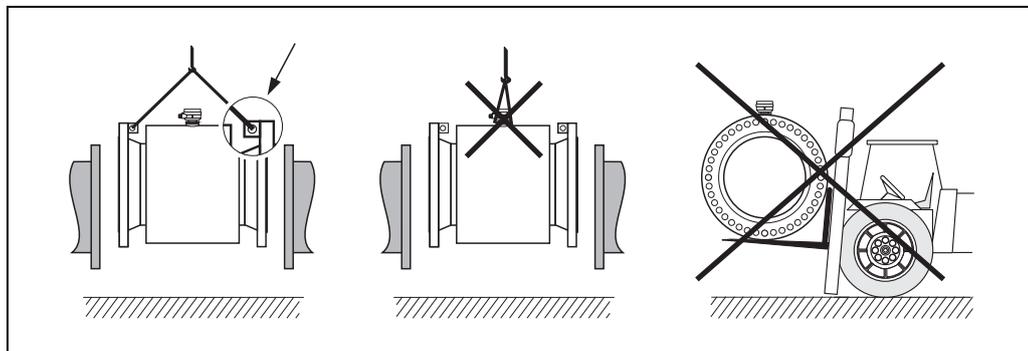


Рис. 5: Транспортировка датчиков типоразмера $DN > 300$ (12 дюймов)

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 обеспечивает оригинальная упаковка.
- Температура хранения соответствует диапазону рабочей температуры измерительного преобразователя и соответствующих измерительных датчиков → 101.
- 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 ПТФЭ.

3.2 Условия монтажа

3.2.1 Размеры

Все значения размеров и монтажной длины для датчика и преобразователя приведены в документах типа «Техническая информация» для соответствующих приборов. Эти документы можно скачать в формате PDF с веб-сайта www.endress.com. Список имеющихся документов типа «Техническая информация» приведен в разделе «Документация» по адресу →  112.

3.2.2 Место монтажа

Скопление воздуха или образование пузырьков воздуха в измерительной трубе 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.

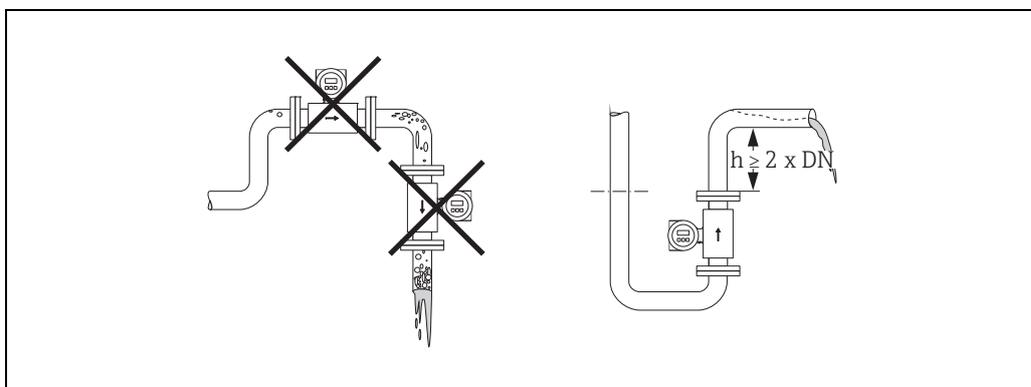


Рис. 6: Место монтажа

Установленные насосы

Не устанавливайте датчик на входе насоса. Это позволит избежать падения давления и, как следствие, риска повреждения футеровки измерительной трубы. Информация об устойчивости футеровки к разрежению →  104.

В системах с поршневыми, мембранными и перистальтическими насосами может понадобиться применение гасителей импульсов. Информация о вибростойкости и ударопрочности измерительной системы →  102.

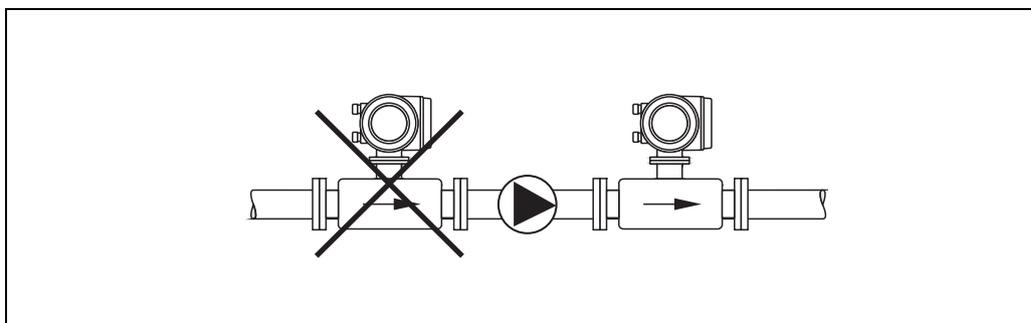


Рис. 7: Установленные насосы

Частично заполненный трубопровод

Для частично заполненных трубопроводов с градиентами требуется конфигурация дренажного типа. Функция контроля заполнения трубопровода (КЗТ) обеспечивает дополнительную защиту →  73.

**Внимание!**

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

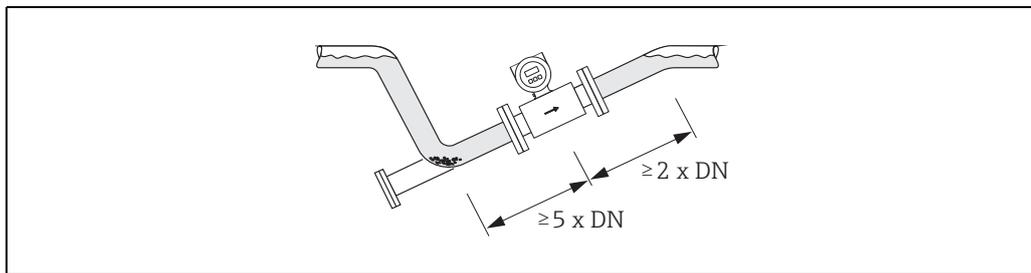


Рис. 8: Установка в частично заполненном трубопроводе

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 трубы. Это также предотвратит потерю давления заполнения, приводящую к образованию воздушных мешков. Информация об устойчивости футеровки к разрежению → 104.

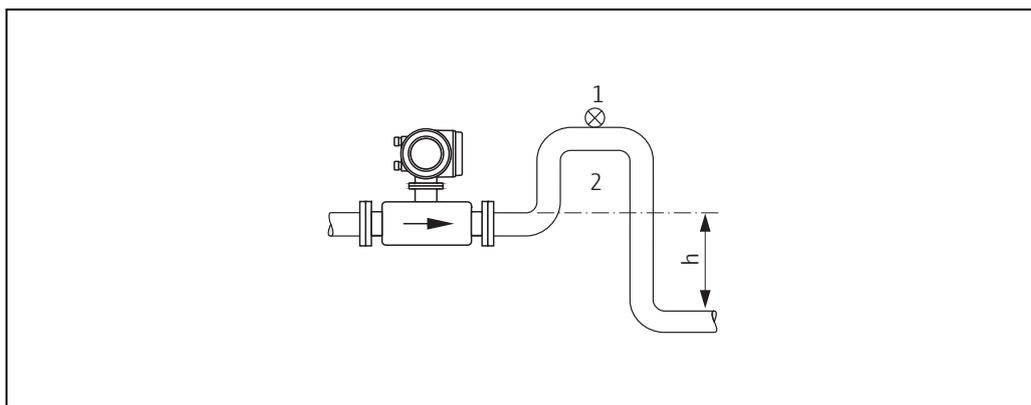


Рис. 9: Установка в нисходящей трубе ($h > 5$ м/16 футов)

- 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 трубе. Тем не менее прибор Promag оснащается рядом функций и аксессуаров для корректного измерения параметров проблемных технологических сред.

- Система очистки электродов (СОЭ), предотвращающая образование токопроводящих отложений в измерительной трубе (например, если для технологической среды характерно образование осадка). См. руководство «Описание функций прибора».
- Функция контроля заполнения трубопровода (КЗТ) обеспечивает обнаружение частичного заполнения измерительной трубы или используется при повышенном газообразовании в технологической среде → 73.

Вертикальная ориентация

Вертикальная ориентация является идеальным вариантом в следующих случаях:

- для самоопорожняющихся трубопроводных систем и при использовании функции контроля заполнения трубопровода;
- для шлама с содержанием песка или камней, при осаждении твердых веществ.

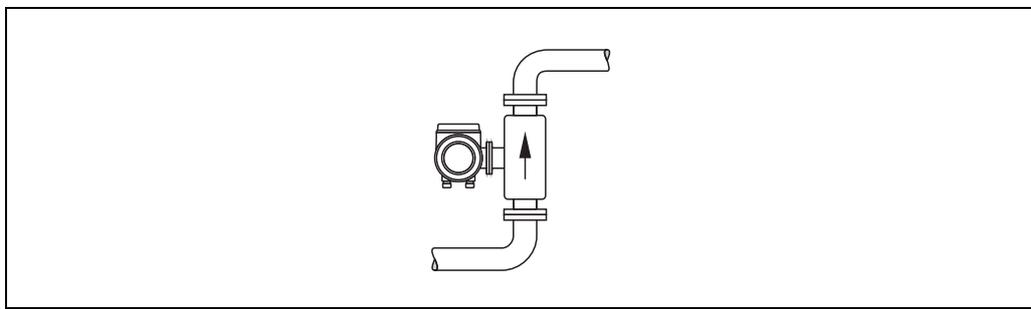


Рис. 10: Вертикальная ориентация

Горизонтальная ориентация

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



Внимание!

Функция контроля заполнения трубопровода корректно работает в измерительном приборе, установленном горизонтально, только при нахождении корпуса преобразователя сверху (см. рисунок). В противном случае не гарантируется срабатывание функции контроля заполнения трубопровода, если измерительная труба пуста или заполнена лишь частично.

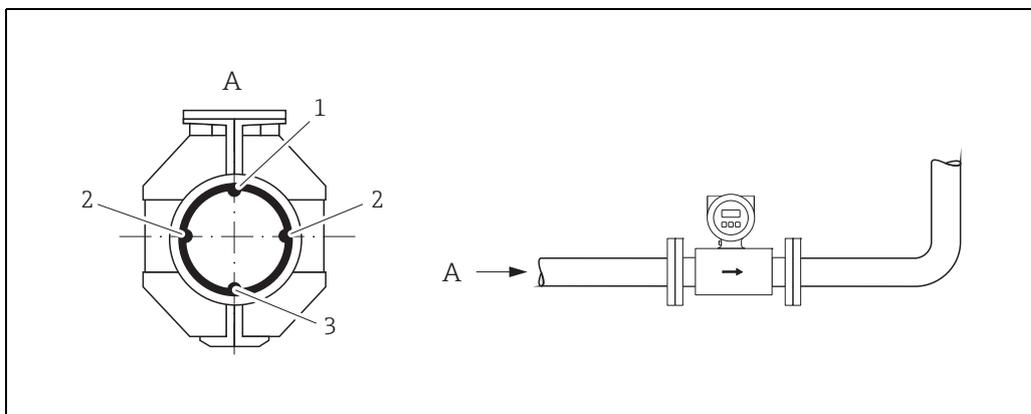


Рис. 11: Горизонтальная ориентация

- 1 Электрод КЗТ для контроля заполнения трубопровода
(не предусмотрен для исполнения «только с измерительным электродом», не для датчика Promag H, DN 2-8 (1/2-5/16 дюйма))
- 2 Измерительные электроды для определения сигнала
- 3 Электрод сравнения для выравнивания потенциалов
(не предусмотрен для исполнения «только с измерительным электродом», не для датчика Promag H)

3.2.4 Входные и выходные участки

По возможности монтируйте датчик выше по направлению потока относительно различных фитингов, таких как клапаны, тройники или отводы.

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

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

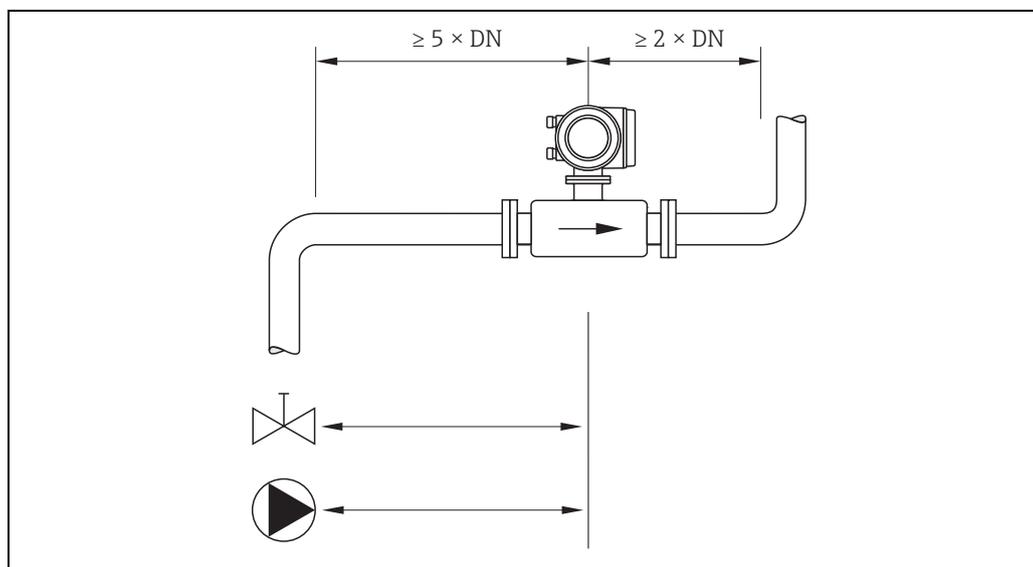


Рис. 12: Входные и выходные участки

3.2.5 Вибрация

При интенсивной вибрации закрепите трубопровод и датчик.



Внимание!

При очень интенсивной вибрации рекомендуется монтировать преобразователь отдельно от датчика. Информация о вибростойкости и ударпрочности → 102.

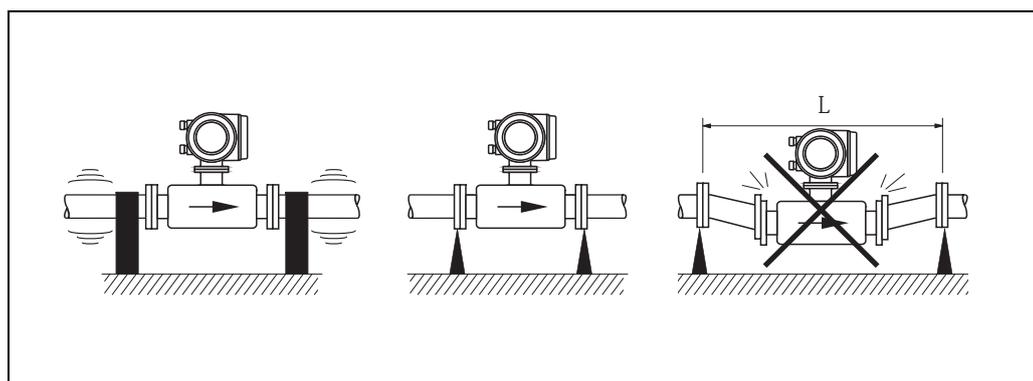


Рис. 13: Меры по предотвращению вибрации измерительного прибора ($L > 10$ м (33 фута))

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.

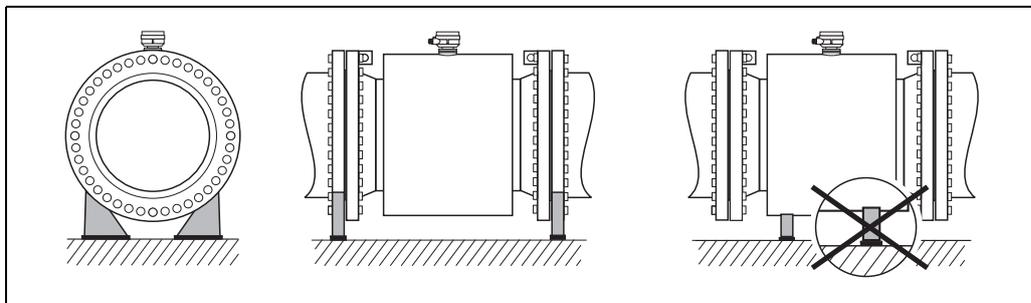


Рис. 14: Надлежащая опора для приборов крупного номинального диаметра ($DN \geq 350/14$ дюймов)

3.2.7 Переходники

Для монтажа датчика на трубопроводах крупного диаметра можно использовать переходники DIN EN 545 (переходники с двойными фланцами). В результате при увеличении скорости потока снижается погрешность измерения медленно текущих 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 технологической 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 направлению потока после сужения) и соотношения d/D .

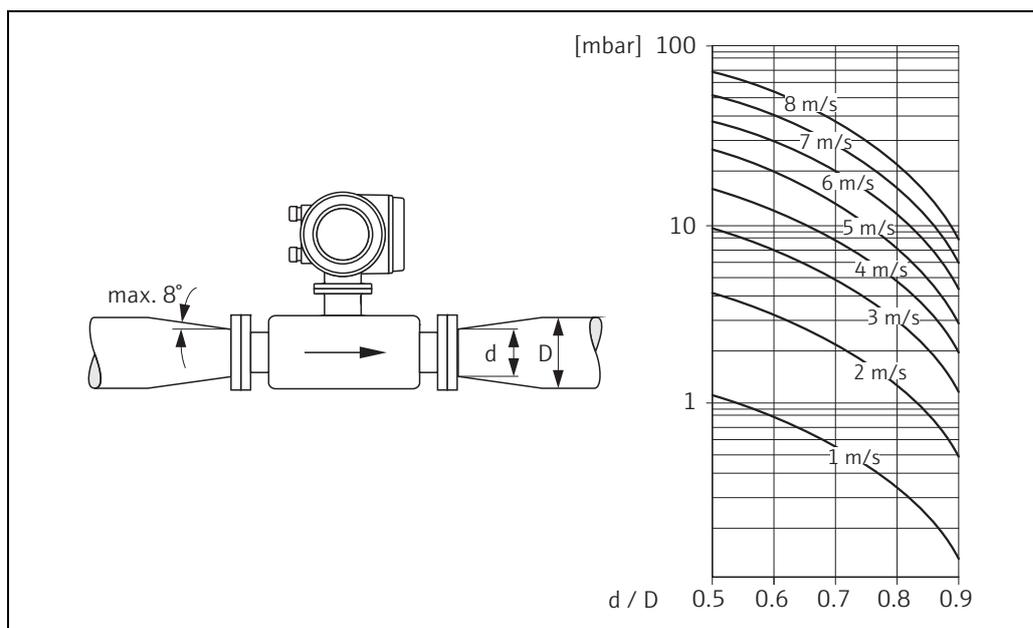


Рис. 15: Потеря давления, обусловленная применением переходников

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 технологической среды:

- $v < 2$ м/с (6 футов/с): для абразивных сред, в которых твердые вещества не осаждаются (например, известковое молоко);
- $v > 2$ м/с (6 футов/с): для сред, образующих налипания (например, осадка сточных вод);
- $v > 2$ м/с (6 футов/с): для абразивного шлама с высоким содержанием песка или камней, в котором твердые вещества легко осаждаются (например, рудного шлама).



Примечание!

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

Рекомендуемый расход (единицы измерения системы СИ)

Номинальный диаметр (мм)	Promag S	Promag H	Заводские настройки датчика Promag S	Заводские настройки датчика Promag H		
	Мин./макс. значение полного диапазона ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) (дм ³ /мин)		Отсечка при низком расходе ($v \approx 0,04$ м/с) (дм ³ /мин)	Значение полного диапазона ($v \approx 2,5$ м/с) (дм ³ /мин)	Вес импульса (≈ 2 имп./с) (дм ³)	Отсечка при низком расходе ($v \approx 0,04$ м/с) (дм ³ /мин)
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)	Мин./макс. значение полного диапазона ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) (м ³ /ч)					
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)	Promag S	Promag H	Заводские настройки датчика Promag S	Заводские настройки датчика Promag H		
	Мин./макс. значение полного диапазона ($v \approx 1,0$ или 33 футов/с) (галл./мин)		Отсечка при низком расходе ($v \approx 1,0$ футов/с) (галл./мин)	Значение полного диапазона ($v \approx 2,5$ м/с) (галл./мин)	Вес импульса (≈ 2 имп./с) (галл.)	Отсечка при низком расходе ($v \approx 0,04$ 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, при монтаже системы в отдельном исполнении соблюдайте следующие инструкции.

- Закрепляйте кабель или прокладывайте кабель в армированном кабелепроводе. Движение кабеля может исказить сигнал измерения, особенно при низкой проводимости жидкости.
- Прокладывайте кабель на достаточном расстоянии от электрических машин и коммутационных элементов.
- При необходимости выровняйте потенциалы датчика и преобразователя.
- Максимально допустимая длина кабеля $L_{\text{макс}}$ зависит от проводимости технологической среды (\rightarrow  16, \rightarrow  17).
- Максимально допустимая длина соединительного кабеля составляет 10 м (32,8 фута) при активированной функции контроля заполнения трубопровода (КЗТ \rightarrow  73).

Promag S

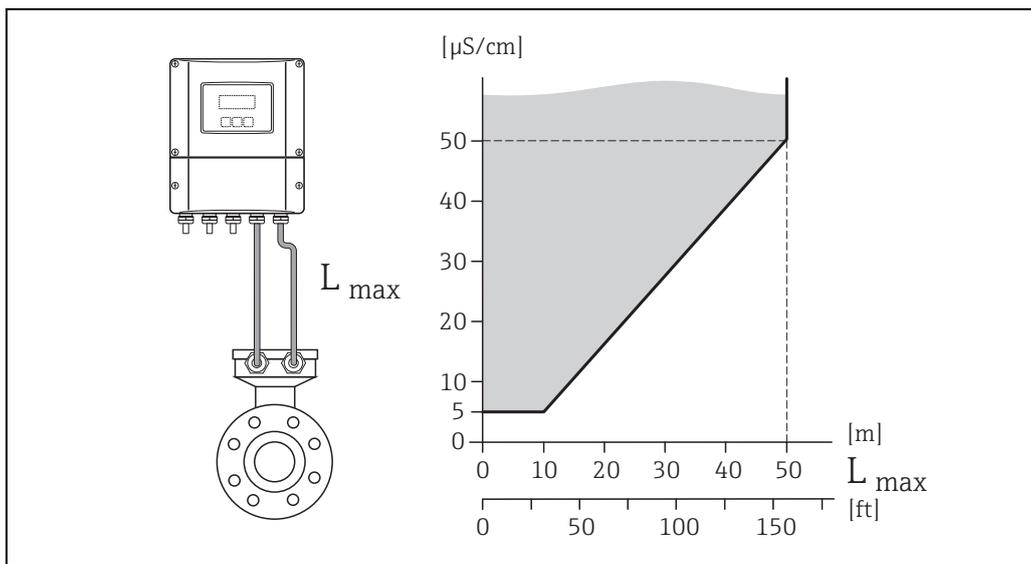


Рис. 16: Зависимость допустимой длины соединительного кабеля для прибора в раздельном исполнении от проводимости технологической среды

Затененная область = допустимый диапазон

L_{max} = длина соединительного кабеля

Promag H

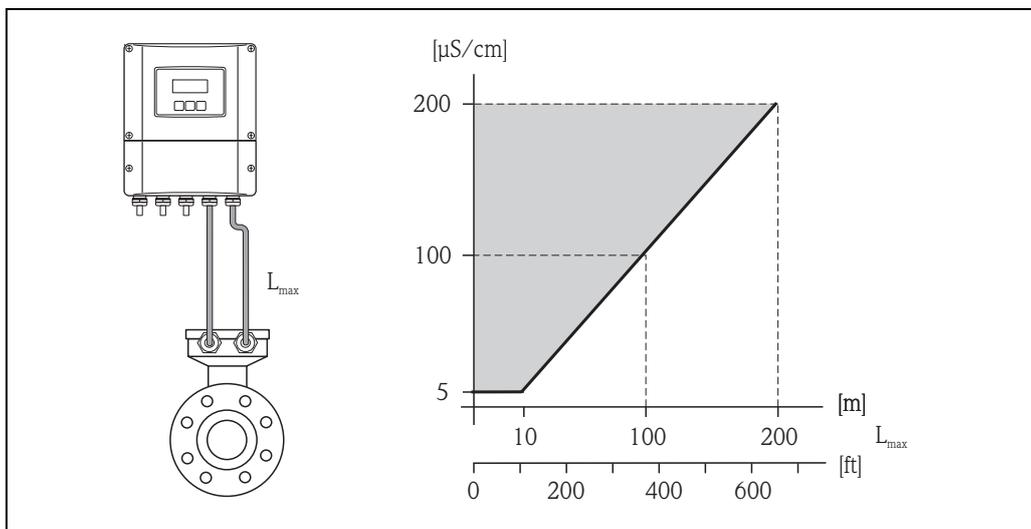


Рис. 17: Зависимость допустимой длины соединительного кабеля для прибора в раздельном исполнении от проводимости технологической среды

Затененная область = допустимый диапазон

L_{max} = длина соединительного кабеля

3.3 Монтаж

3.3.1 Монтаж датчика Promag S



Примечание!

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

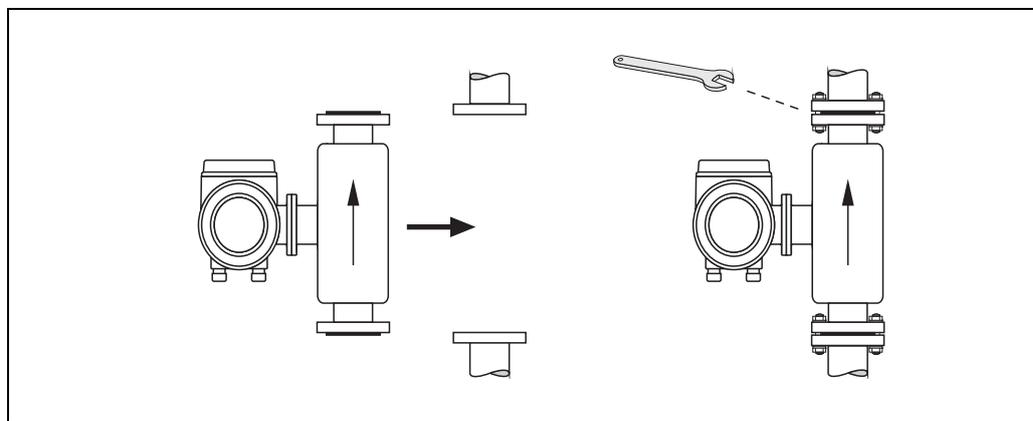


Внимание!

- Защитные крышки, установленные на двух фланцах датчика, защищают футеровку из ПТФЭ, которая выпущена изнутри датчика на фланцы. Поэтому не снимайте эти защитные пластины **до тех пор, пока** датчик 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 фланцев.

Датчик предназначен для установки между двумя трубопроводными фланцами.

- Необходимо соблюдать предписанные моменты затяжки → 21.
- При использовании заземляющих дисков следуйте инструкциям по установке из комплекта поставки.



A0011908

Рис. 18: Монтаж датчика

Уплотнения

При монтаже уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям.

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



Внимание!

Опасность короткого замыкания! Не используйте электропроводящие уплотнения, например содержащие графит. С внутренней стороны измерительной трубы может образоваться токопроводящий слой, что приведет к короткому замыканию в цепи измерительного сигнала.

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

Кабели заземления в различных исполнениях можно приобрести в компании Endress+Hauser.

- Кабель заземления, заранее закрепленный на фланце → Опция заказа (см. прайс-лист)
- Кабель заземления (не закрепленный заранее) в качестве аксессуара → 77

Подробные инструкции по сборке → 46

Моменты затяжки резьбовых соединений

Обратите внимание на следующие указания.

- Приведенные моменты затяжки винтов относятся только к смазанной резьбе и к трубам, не подверженным растягивающему напряжению.
- Затягивать болты нужно всегда равномерно, попеременно.
- Избыточная затяжка болтов приведет к деформации уплотняемых поверхностей или повреждению уплотнений.

Моменты затяжки для соединений, соответствующих следующим стандартам.

- EN (DIN) → 21
- ASME B16.5 → 22
- JIS → 23
- AS 2129 → 24
- AS 4087 → 25

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

Promag S Номиналь- ный диа- метр (мм)	EN (DIN) Номиналь- ное давле- ние	Резьбовой крепёж	Толщина фланца (мм)	Макс. момент затяжки (Н·м)				
				Натураль- ный каучук	Полиуре- тан	ПТФЭ	РФА	Эбонит
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	–
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
400	PN 16	16 × M27	32	95	215	330	–	193
400	PN 25	16 × M33	–	–	326	488	–	289

Promag S Номиналь- ный диа- метр (мм)	EN (DIN) Номиналь- ное давле- ние	Резьбовой крепеж	Толщина фланца (мм)	Макс. момент затяжки (Н·м)				
				Натураль- ный каучук	Полиуре- тан	ПТФЭ	PFA	Эбонит
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 стандарту EN 1092-1 (не по стандарту 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

Номиналь- ный диа- метр (мм)	EN (DIN) Номиналь- ное давле- ние	Резьбовой крепеж	Толщина фланца	Номинальный момент затяжки				
				Натураль- ный каучук (Н·м)	Полиуретан (Н·м)	ПТФЭ (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 стандарту EN 1092-1 (не по стандарту DIN 2501)

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

Promag S Номиналь- ный диаметр (дюймы)	ASME Номиналь- ное давле- ние	Резьбовой крепеж	Максимальный момент затяжки (фунт-сила-фут)				
			Натуральный каучук	Полиуретан	ПТФЭ	PFA	Эбонит
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	-
1 ½ дюйма	Класс 150	4 × ½ дюйма	-	7,4	18	15	-
1 ½ дюйма	Класс 300	4 × ¾ дюйма	-	11	25	23	-

Promag S Номиналь- ный диаметр (дюймы)	ASME Номиналь- ное давлени- е	Резьбовой крепёж	Максимальный момент затяжки (фунт-сила-фут)				
			Натуральный каучук	Полиуретан	ПТФЭ	PFA	Эбонит
2 дюйма	Класс 150	4 × 5/8 дюйма	-	16	35	32	-
2 дюйма	Класс 300	8 × 5/8 дюйма	-	8,1	17	16	-
3 дюйма	Класс 150	4 × 5/8 дюйма	15	32	58	49	44
3 дюйма	Класс 300	8 × 3/4 дюйма	-	19	35	31	28
4 дюйма	Класс 150	8 × 5/8 дюйма	11	23	41	37	31
4 дюйма	Класс 300	8 × 3/4 дюйма	-	30	49	44	43
6 дюймов	Класс 150	8 × 3/4 дюйма	24	44	78	63	58
6 дюймов	Класс 300	12 × 3/4 дюйма	-	38	54	49	52
8 дюймов	Класс 150	8 × 3/4 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 1/8 дюйма	108	173	274	-	150
20 дюймов	Класс 150	20 × 1 1/8 дюйма	105	160	252	-	135
24 дюйма	Класс 150	20 × 1 1/4 дюйма	161	226	352	-	198

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

Promag S Номиналь- ный диаметр (мм)	JIS Номиналь- ное давлени- е	Резьбовой крепёж	Макс. момент затяжки (Н·м)				
			Натуральный каучук	Полиуретан	ПТФЭ	PFA	Эбонит
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	-
50	20K	8 × M16	-	17	27	23	-
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

Promag S Номиналь- ный диаметр (мм)	JIS Номиналь- ное давле- ние	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки (Н·м)				
			Натуральный каучук	Полиуретан	ПТФЭ	PFA	Эбонит
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 диа- метр (мм)	Номинальное дав- ление 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
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

Датчик Номинальный диа- метр (мм)	AS 2129 Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки (Н·м)	
			ПТФЭ	Натуральный кау- чук
25	Таблица E	4 × M12	21	–
50	Таблица E	4 × M16	42	–
80	Таблица E	4 × M16	–	16
100	Таблица E	8 × M16	–	13
150	Таблица E	8 × M20	–	22
200	Таблица E	8 × M20	–	36
250	Таблица E	12 × M20	–	37
300	Таблица E	12 × M24	–	57
350	Таблица E	12 × M24	–	85

Датчик Номинальный диаметр (мм)	AS 2129 Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки (Н·м)	
			ПТФЭ	Натуральный каучук
400	Таблица E	12 × M24	–	99
450	Таблица E	16 × M24	–	96
500	Таблица E	16 × M24	–	115
600	Таблица E	16 × M30	–	199

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

Датчик Номинальный диаметр (мм)	AS 4087 Номинальное давление	Резьбовой крепеж	Макс. момент затяжки (Н·м)	
			ПТФЭ	Натуральный каучук
50	PN 16	4 × M16	42	–
80	PN 16	4 × M16	–	16
100	PN 16	4 × M16	–	13
150	PN 16	8 × M16	–	20
200	PN 16	8 × M16	–	33
250	PN 16	8 × M20	–	64
300	PN 16	12 × M20	–	55
350	PN 16	12 × M24	–	91
400	PN 16	12 × M24	–	113
450	PN 16	12 × M24	–	144
500	PN 16	16 × M24	–	131
600	PN 16	16 × M27	–	204

Монтаж прибора в высокотемпературном исполнении (с футеровкой из материала PFA)

Прибор в высокотемпературном исполнении оснащен опорой корпуса, которая служит для термического разделения датчика и преобразователя. Прибор в высокотемпературном исполнении обязателен к использованию в системах, в которых имеет место высокая температура окружающей среды в сочетании с высокой температурой технологической среды. Прибор в высокотемпературном исполнении обязательно следует использовать при температуре технологической среды выше +150 °C (+300 °F).



Примечание!

Информация о диапазонах допустимой температуры: → 102

Теплоизоляция

Трубопроводы обычно изолируют в том случае, если по ним транспортируются очень горячая технологическая среда, с целью предотвращения потерь энергии и исключения случайного прикосновения к трубам, нагретым до такой температуры, которая может вызвать ожоги. Необходимо соблюдать правила теплоизоляции труб.



Внимание!

Опасность перегрева электроники. Опора корпуса рассеивает тепло, поэтому вся ее поверхность должна оставаться непокрытой. Следите за тем, чтобы изоляция датчика не выступала над двумя полукорпусами датчика.

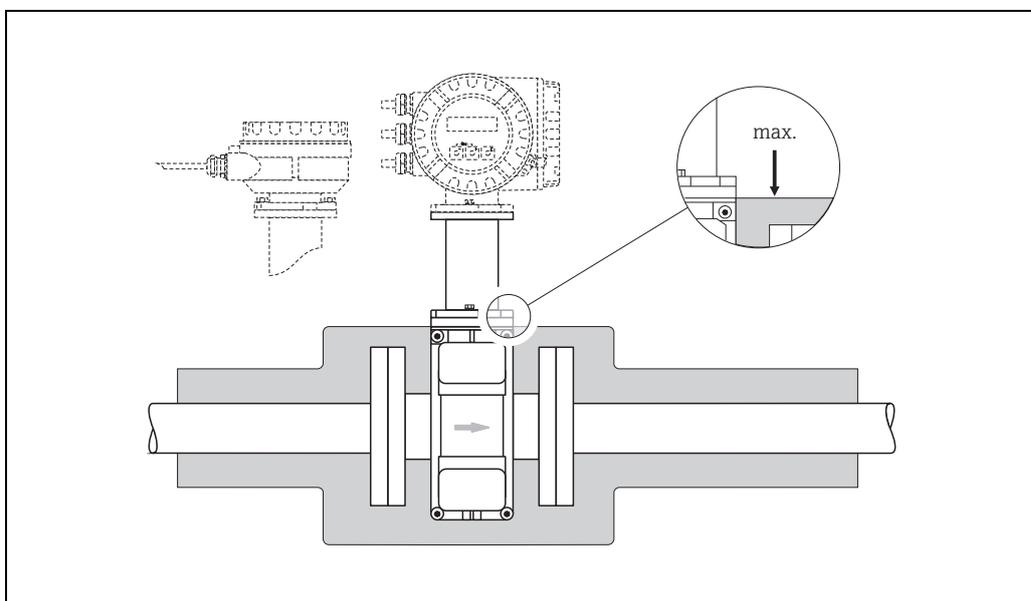


Рис. 19: Датчик (высокотемпературное исполнение): теплоизоляция трубы

a0004300

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 четырех или шести 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 → 77.

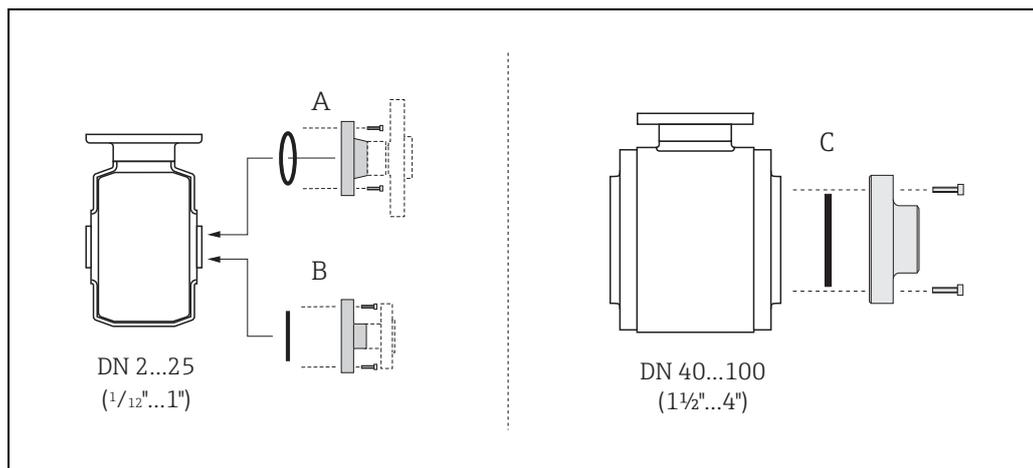


Рис. 20: Присоединения датчика Promag H к процессу

A: DN 2–25 (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 (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 (1 1/2–4 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. Присоединение к процессу 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 фунт-сила-фут). 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 технологической среды. Сменные уплотнения можно заказать в качестве аксессуаров → 77.

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

При использовании пластмассовых присоединений к процессу (например, фланцевых соединений или клеевых фитингов) необходимо установить дополнительные заземляющие кольца для выравнивания потенциалов датчика и технологической 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 присоединением к процессу. По этой причине при применении 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 → 77.

При оформлении заказа убедитесь в том, что заземляющее кольцо совместимо с материалом, из которого изготовлены электроды. В противном случае есть опасность повреждения электродов в результате электрохимического разложения! Информация о материалах: → 108.

- 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 фунт-сила-фут).

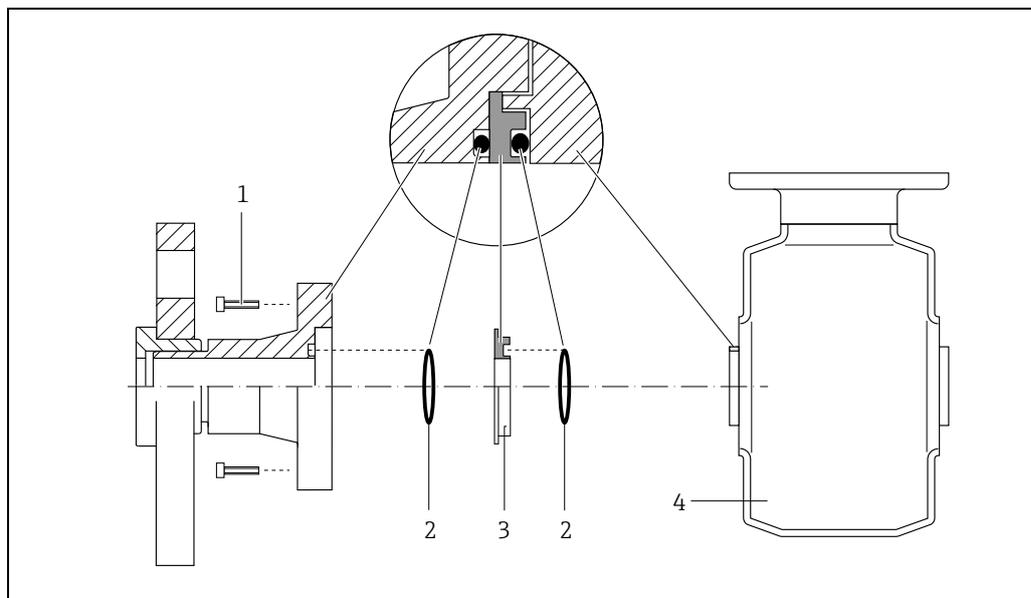


Рис. 21: Монтаж заземляющих колец с датчиком Promag H (DN 2-25/1/2-1 дюйм)

1 = болты с шестигранными головками, присоединение к процессу

2 = кольцевые прокладки

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 (→  77).
1. Снимите резьбовые крепежные элементы с фланца присоединения к процессу. Снимите датчик вместе с уплотнением с трубы.
2. Приварите к трубопроводу присоединение к процессу.
3. 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 трубы 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



Предупреждение!

Механизм поворота в приборах с сертификацией Ex d/de или FM/CSA, кл. I, разд. 1 отличается от механизма, описанного здесь. Правила поворота таких корпусов описаны в документации на оборудование во взрывобезопасном исполнении.

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

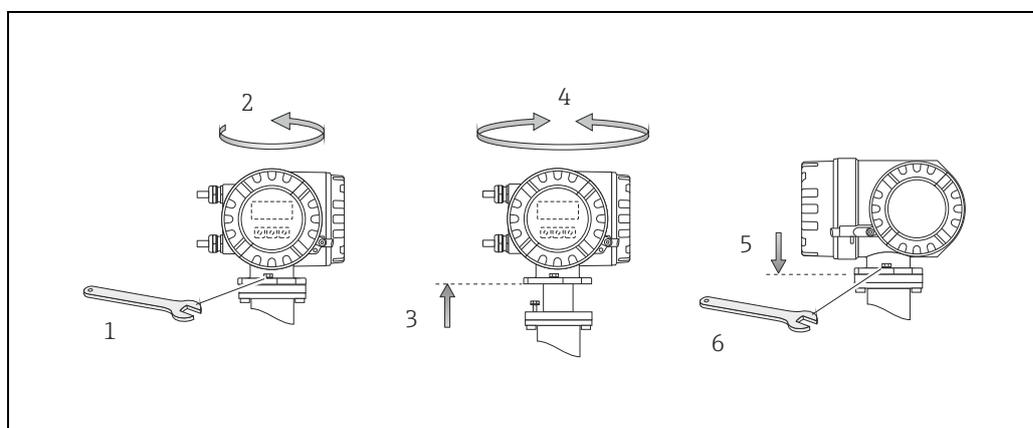


Рис. 22: Поворот алюминиевого полевого корпуса преобразователя

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. Еще раз опустите корпус в рабочее положение.
- e. Затяните два крепежных винта.

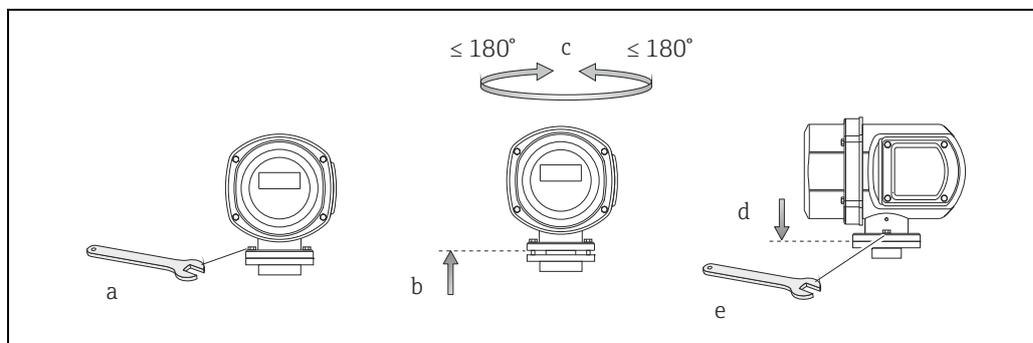


Рис. 23: Поворот полевого корпуса преобразователя из нержавеющей стали

3.3.4 Поворот локального дисплея

1. Отверните крышку отсека электроники на корпусе преобразователя.
2. Сожмите 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.

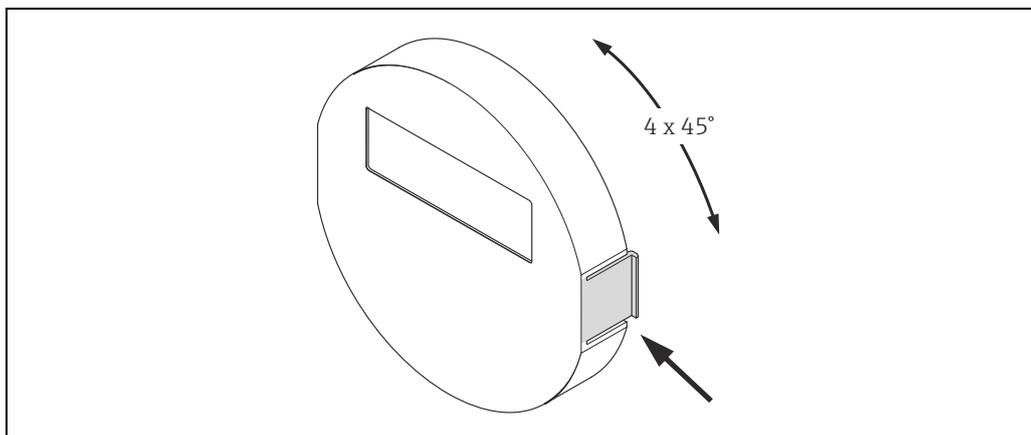


Рис. 24: Поворот локального дисплея (полевой корпус)

a0003236

3.3.5 Монтаж настенного корпуса

Настенный корпус можно смонтировать одним из следующих методов:

- монтаж непосредственно на стене
- монтаж на панели (с использованием комплекта для раздельного монтажа и аксессуаров)
→ 33;
- монтаж на трубе (с использованием комплекта для раздельного монтажа и аксессуаров)
→ 33.



Внимание!

- Убедитесь в соблюдении допустимого диапазона температуры окружающей среды (см. заводскую табличку или → 101). Смонтируйте 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. Ø6,5 мм (0,26 дюйма)
 - Головка винта: макс. Ø10,5 мм (0,4 дюйма)
4. Закрепите корпус преобразователя на стене согласно иллюстрации.
5. Плотно закрепите винтами крышку клеммного отсека (a) на корпусе.

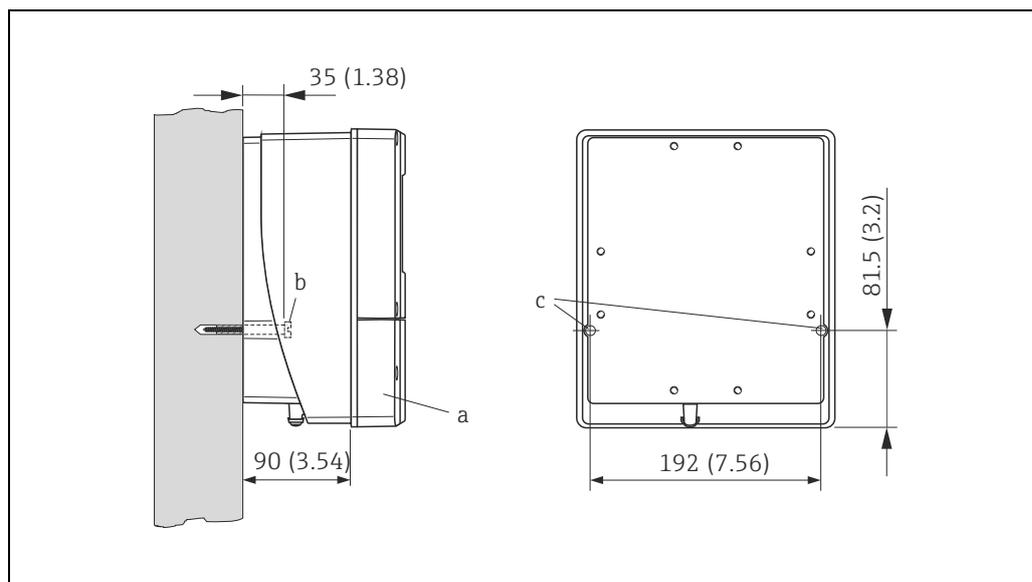


Рис. 25: Монтаж непосредственно на стене. Единица измерения – мм (дюйм)

a0001130

Монтаж на панели

1. Подготовьте проем в панели согласно иллюстрации.
2. Вставьте корпус в проем панели с лицевой стороны.
3. Вверните крепежные элементы в настенный корпус.
4. Пропустите резьбовые стержни в крепежные элементы и вворачивайте их до тех пор, пока корпус не будет плотно закреплен в проеме панели. После этого затяните стопорные гайки. Дополнительная опора не требуется.

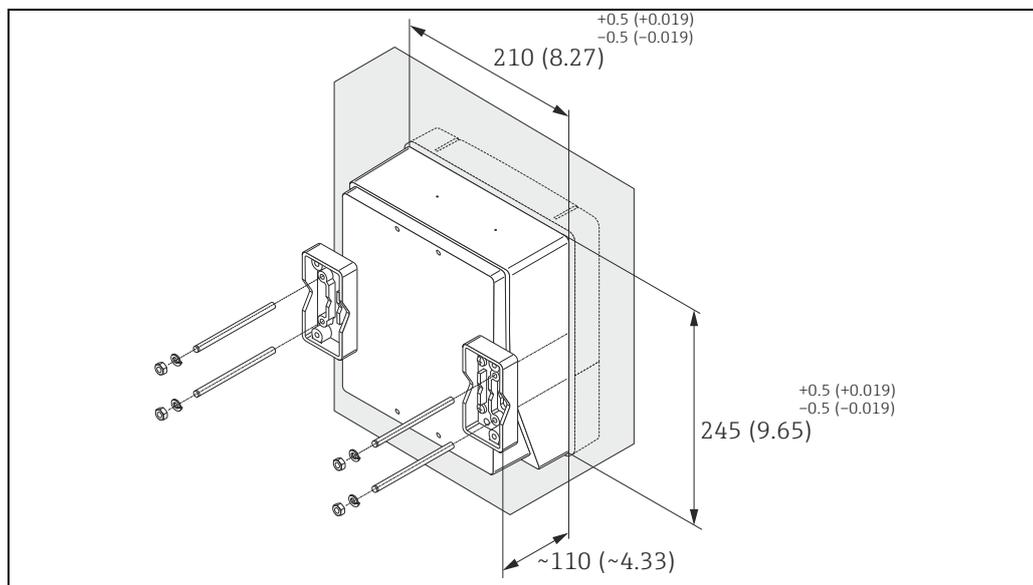


Рис. 26: Монтаж на панели (настенный корпус). Единица измерения – мм (дюйм)

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).

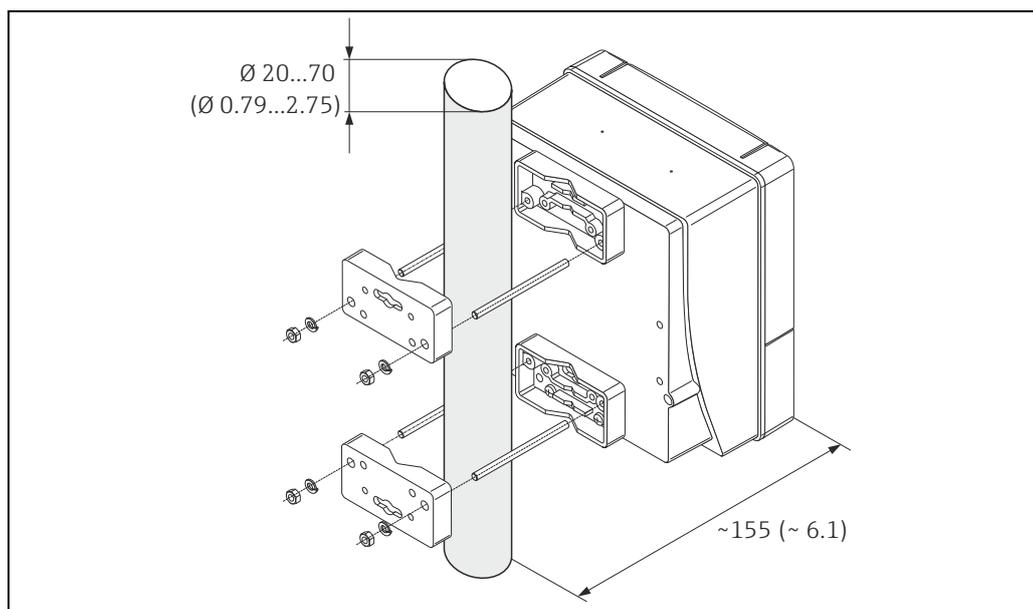


Рис. 27: Монтаж на трубе (настенный корпус). Единица измерения – мм (дюйм)

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 измерения и т. д.)?	→ ☰ 97
Монтаж	Примечания
Направление стрелки на заводской табличке датчика соответствует направлению потока в трубопроводе?	-
В правильном ли положении находится плоскость измерительного электрода?	→ ☰ 14
Электрод контроля заполнения трубопровода находится в надлежащем положении?	→ ☰ 14
Все ли болты затянуты указанным моментом при установке датчика?	→ ☰ 20
Были ли установлены необходимые уплотнения (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 $\geq 2 \times DN$
Защищен ли измерительный прибор от влаги и прямых солнечных лучей?	-
Датчик защищен от вибрации (крепёж, опора)?	Ускорение до 2 g согласно стандарту МЭК 600 68-2-6 → ☰ 102

4 Электрическое подключение



Предупреждение!

- При подключении приборов, сертифицированных для работы во взрывоопасных зонах, необходимо следовать всем инструкциям и электрическим схемам, приведенным в соответствующей документации по взрывобезопасности, прилагаемой к настоящему руководству по эксплуатации. При наличии любых вопросов обращайтесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
- При монтаже прибора в раздельном исполнении проследите за тем, чтобы серийные номера датчика и преобразователя были *идентичными*. Несоблюдение этого требования может привести к погрешностям измерения.



Примечание!

Для прибора не предусмотрен встроенный автоматический выключатель. Поэтому необходимо установить внешний размыкатель цепи или автоматический выключатель, который можно использовать для отключения прибора от основного источника питания.

4.1 Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus

4.1.1 Тип кабеля

Подключение расходомера к системе FOUNDATION Fieldbus H1 выполняется двухжильным кабелем. В соответствии со стандартом МЭК 61158-2 (технология обмена данными MBR), для подключения по протоколу FOUNDATION Fieldbus можно использовать кабели четырех различных типов (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. Использование кабеля типа B позволяет обеспечить передачу данных нескольких цифровых шин (с одинаковой степенью защиты). 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 регламентированы. Однако они определяют важные аспекты конфигурации цифровой шины, такие как расстояние между приборами, количество абонентов и электромагнитная совместимость.

	Тип A	Тип B
Структура кабеля	Витая пара, экранированная	Одна или несколько витых пар, полное экранирование
Поперечное сечение провода	0,8 мм ² (AWG 18)	0,32 мм ² (AWG 22)
Сопrotивление 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	*
Покрывтие экрана	90 %	*
Максимальная длина кабеля (включая отводы > 1 м)	1900 м (6233 футов)	1200 м (3937 футов)
* Не определено		

Ниже приведен список соответствующих кабелей цифровой шины (тип А) различных производителей для невзрывоопасных зон.

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

4.1.2 Максимальная общая длина кабеля

Пределы расширения сети зависят от типа защиты и спецификации кабеля. Общая длина кабеля включает в себя длину основного кабеля и длину всех отводов (> 1 м/3,28 фута). Обратите внимание на следующие указания.

- Максимально допустимая общая длина кабеля зависит от типа используемого кабеля.
- При использовании повторителей максимально допустимая длина кабеля удваивается. Между абонентом и ведущим устройством допускается использование не более трех повторителей.

4.1.3 Максимальная длина отвода

Кабельная линия между распределительной коробкой и полевым прибором называется отводом. При применении в невзрывоопасных зонах максимальная длина отвода зависит от количества отводов длиной > 1 м (> 3,28 фута).

Количество отводов	1–12	13–14	15–18	19–24	25–32
Макс. длина отвода	120 м (393 фута)	90 м (295 футов)	60 м (196 футов)	30 м (98 футов)	1 м (3,28 фута)

4.1.4 Количество полевых приборов

Согласно стандарту МЭК 61158-2 (технология обмена данными MDP), к одному сегменту цифровой шины можно подключить не более 32 полевых приборов. Однако это количество может быть ограничено при определенных обстоятельствах (тип защиты от воспламенения, вариант питания шины, потребление тока полевыми приборами). К отводу можно подключить не более четырех полевых приборов.

4.1.5 Экранирование и заземление

Оптимальная электромагнитная совместимость системы цифровой шины обеспечивается только в том случае, если компоненты системы (особенно кабельные линии) экранированы, и экран покрывает элементы системы в максимально возможной мере. В идеальном случае покрытие экраном составляет 90 %.

Места соединения экрана с базовым заземлением следует располагать как можно чаще. При наличии национальных правил, регламентирующих установку электрического оборудования, необходимо соблюдать также требования этих правил!

При наличии значительной разности потенциалов между отдельными точками заземления только одна точка экрана подключается непосредственно к базовому заземлению. Поэтому в системе без контура выравнивания потенциалов экран кабеля системы цифровой шины следует заземлить только с одной стороны, например на блоке питания или искрозащитном барьере.



Внимание!

Если экран кабеля в системе без контура выравнивания потенциалов заземлить в нескольких точках, то могут возникать уравнительные токи с частотой, эквивалентной частоте источника питания. Эти токи могут повредить кабель шины или существенно повлиять на передачу сигнала.

4.1.6 Терминирование шины

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

4.1.7 Дополнительные сведения

Общие сведения и дополнительные уточнения в отношении подключений можно найти на веб-сайте (www.fieldbus.org) организации Fieldbus Foundation или в руководстве по эксплуатации «Обзор интерфейса FOUNDATION Fieldbus» (можно получить по адресу → www.endress.com → «Документация»).

4.2 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. Обычно эти корпуса подключаются к защитному заземлению, поэтому экраны кабелей шины заземляются многократно. Зачищенные и скрученные участки кабельного экрана должны находиться на минимально возможном расстоянии от клемм.

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

В системах без согласования 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 системе без контура выравнивания потенциалов рекомендуется подсоединить 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!

4.3 Подключение прибора в раздельном исполнении



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Прежде чем вскрыть прибор, отключите его питание. **Запрещается** выполнять 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.



Внимание!

- Подключать друг к другу допускается только датчик и преобразователь с одинаковым серийным номером. Невыполнение этого требования может привести к нарушениям связи.
- Риск повреждения драйвера катушки. Не подключайте и не отключайте кабель питания катушки до выключения электропитания.

4.3.1 Подключение датчика

Процедура

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



Внимание!

Закрепите соединительный кабель (см. раздел «Длина соединительного кабеля» → 101).

4. Выполните терминирование кабеля электрода и кабеля питания катушки согласно следующей таблице.
Promag S → см. таблицу «Терминирование кабеля» → 40
Promag H → см. таблицу «Терминирование кабеля» → 41
5. Проложите проводку между датчиком и преобразователем.
Электрическую схему для конкретного прибора можно найти в следующих местах:
 - на соответствующей схеме:
→ 28 (Promag S); → 29 (Promag H);
 - внутри крышек датчика и преобразователя.



Примечание!

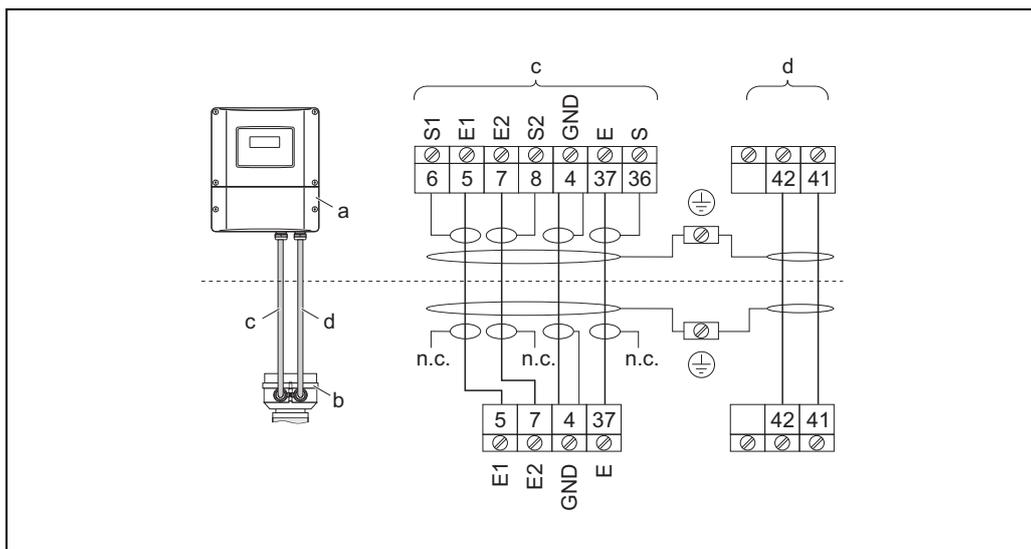
Кабельные экраны датчика Promag H заземляются через зажимы для снятия натяжения → 29.



Внимание!

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

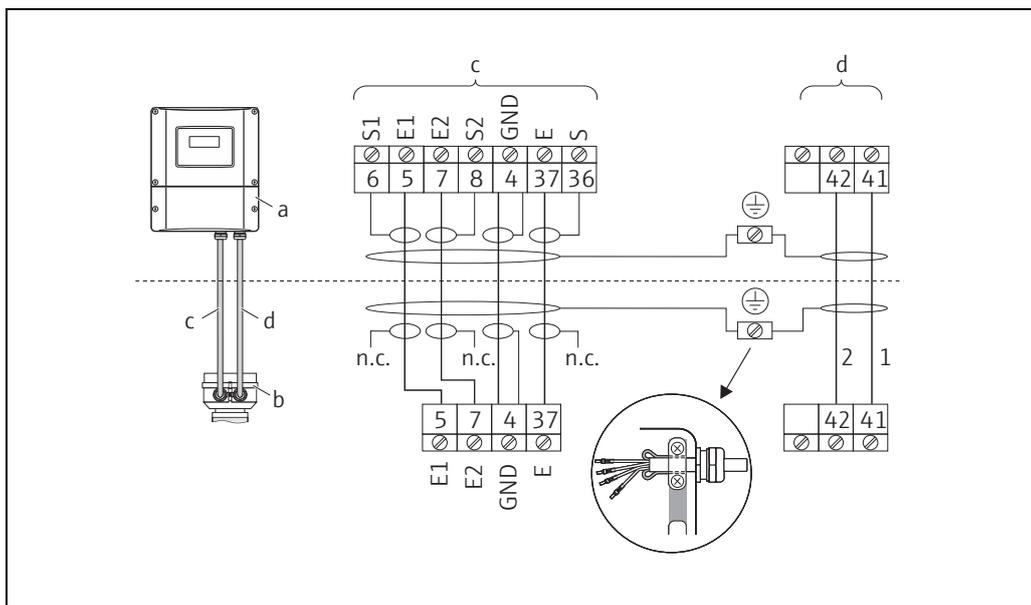
6. Преобразователь: закрепите крышку (a) на клеммном отсеке.
7. Датчик: установите крышку (b) клеммного отсека.



A0011722

Рис. 28: Подключение прибора Promag S в раздельном исполнении

- a Клеммный отсек, настенный корпус
- b Клеммный отсек, датчик
- c Сигнальный кабель
- d Кабель питания катушки
- n.c. не подключено, изолированные экраны кабелей
- n.c. цвета кабелей/количество клемм
- 5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый



A0011747

Рис. 29: Подключение прибора Promag H в раздельном исполнении

- a Клеммный отсек, настенный корпус
- b Клеммный отсек, датчик
- c Сигнальный кабель
- d Кабель питания катушки
- n.c. не подключено, изолированные экраны кабелей
- n.c. цвета кабелей/количество клемм
- 5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый

Терминирование кабеля для системы в раздельном исполнении Promag S

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

Внимание!

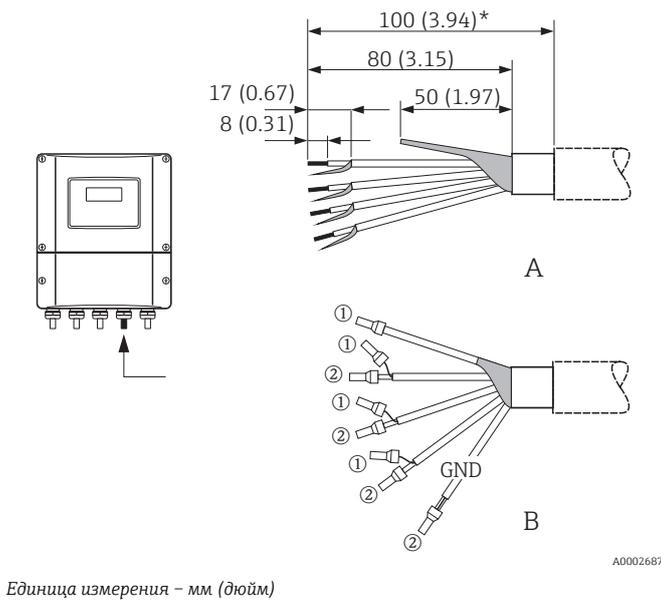
При подключении разъемов необходимо учитывать следующие моменты.

- 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 только две жилы.

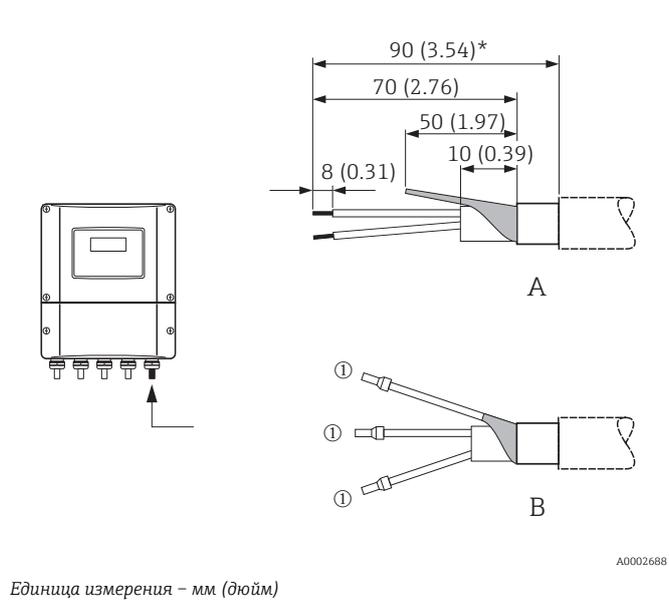
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



Единица измерения – мм (дюйм)

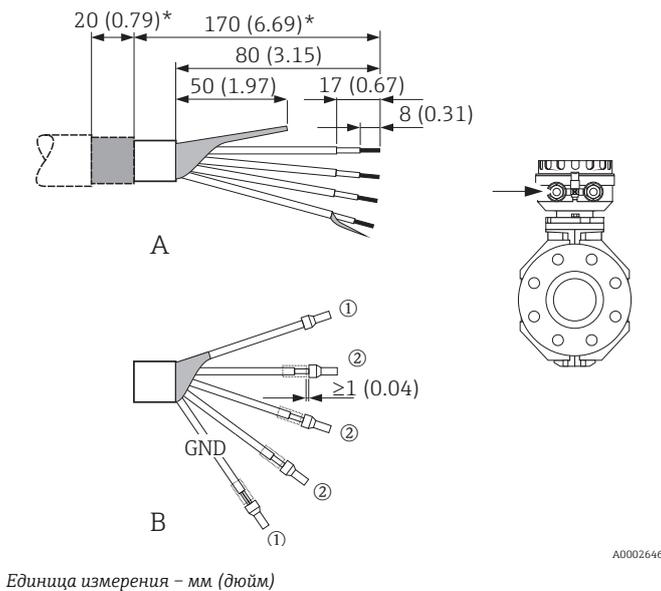


Единица измерения – мм (дюйм)

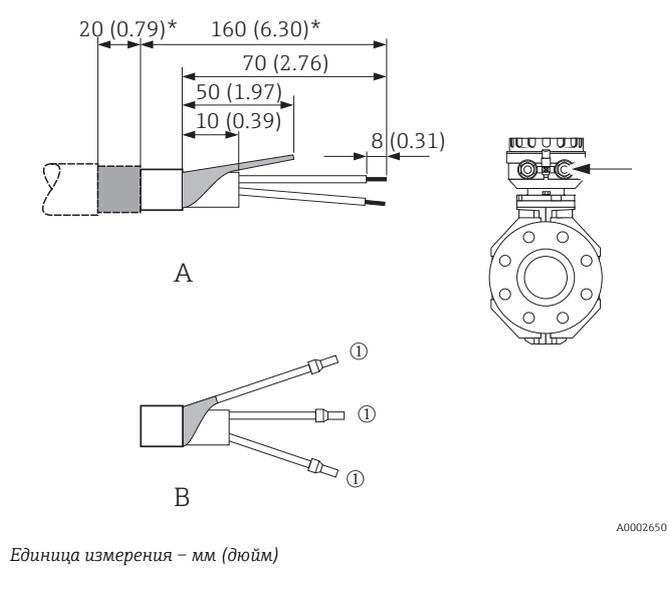
ДАТЧИК

Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



Единица измерения – мм (дюйм)



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 Promag H

Подключите сигнальный кабель и кабель питания катушки, как показано на рисунке внизу (A). Закрепите на концах многопроволочных кабелей соответствующие кабельные наконечники (выноска B: ① = красные наконечники, Ø 1,0 мм; ② = белый наконечник, Ø 0,5 мм).

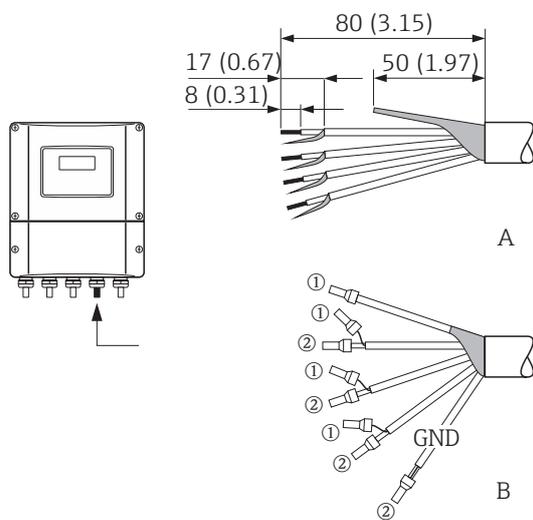
Внимание!

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, за исключением зеленого провода (GND).
- Кабель питания катушки → заизолируйте одну жилу трехжильного кабеля на уровне армирования жилы; для подключения нужны только две жилы.
- На стороне датчика заверните экраны обоих кабелей примерно на 15 мм на наружную оболочку. Устройство снятия натяжения обеспечит электрический контакт с клеммным отсеком.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

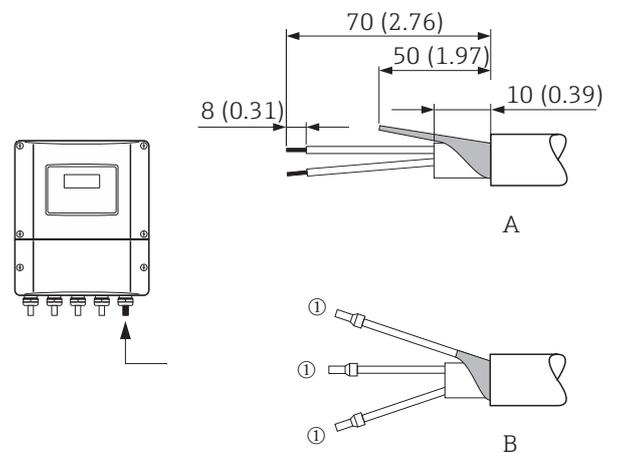
Сигнальный кабель



A0002686

Единица измерения – мм (дюйм)

Кабель питания катушки

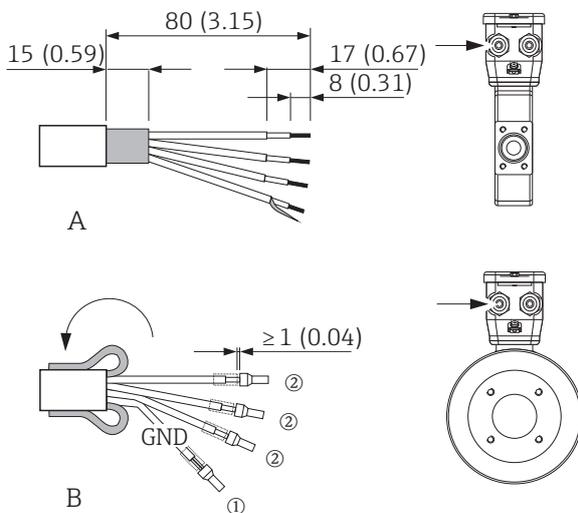


A0002684

Единица измерения – мм (дюйм)

ДАТЧИК

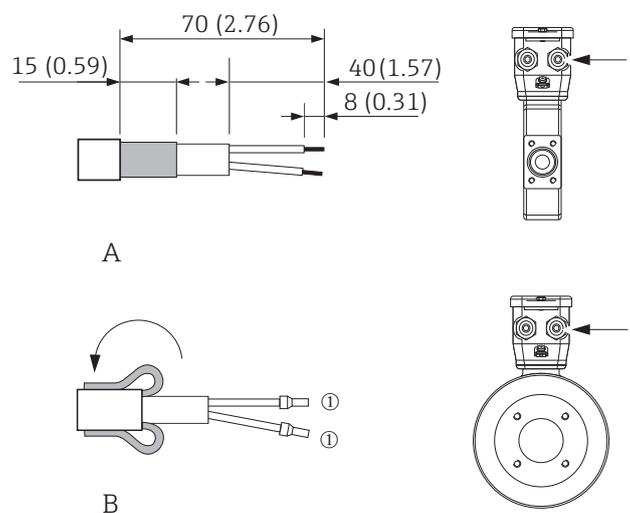
Сигнальный кабель



A0002647

Единица измерения – мм (дюйм)

Кабель питания катушки



A0002648

Единица измерения – мм (дюйм)

4.3.2 Спецификации кабелей

Кабель питания катушки

- $3 \times 0,75 \text{ мм}^2$ (18 AWG), кабель из ПВХ с общим экраном из медной оплетки ($\varnothing \sim 9 \text{ мм}/0,35$ дюйма)
- Сопротивление проводника: $\leq 37 \text{ Ом/км}$ ($\leq 0,011 \text{ Ом/фут}$)
- Емкость: жила/жила, заземленный экран: $\leq 120 \text{ пФ/м}$ ($\leq 37 \text{ пФ/фут}$)
- Рабочая температура
 - Кабель, проложенный временно: от -20 до $+80 \text{ °C}$ (от -4 до $+176 \text{ °F}$)
 - Кабель, проложенный постоянно: от -40 до $+80 \text{ °C}$ (от -40 до $+176 \text{ °F}$)
- 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 ($\varnothing \sim 9,5 \text{ мм}/0,37$ дюйма) и отдельным экранированием жил
- Прибор с функцией контроля заполнения трубопровода (КЗТ): $4 \times 0,38 \text{ мм}^2$ (20 AWG), кабель из ПВХ с общим экраном из медной оплетки ($\varnothing \sim 9,5 \text{ мм}/0,37$ дюйма) и отдельным экранированием жил
- Сопротивление проводника: $\leq 50 \text{ Ом/км}$ ($\leq 0,015 \text{ Ом/фут}$)
- Емкость: жила/экран: $\leq 420 \text{ пФ/м}$ (128 пФ/фут)
- Рабочая температура
 - Кабель, проложенный временно: от -20 до $+80 \text{ °C}$ (от -4 до $+176 \text{ °F}$)
 - Кабель, проложенный постоянно: от -40 до $+80 \text{ °C}$ (от -40 до $+176 \text{ °F}$)
- Площадь поперечного сечения кабеля: не более $2,5 \text{ мм}^2$ (14 AWG)

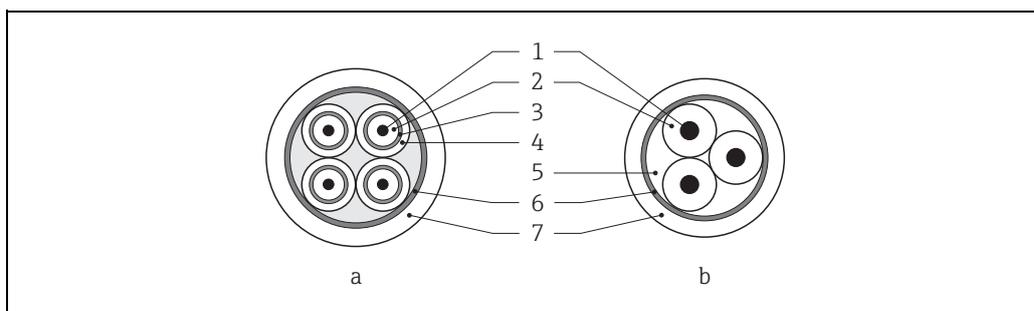


Рис. 30: Площадь поперечного сечения кабеля

- | | |
|---|------------------------|
| 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:

- при укладывании кабеля непосредственно в грунт;
- если существует опасность повреждения кабелей 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 со стандартом EN 61010-1, требованиям ЭМС согласно стандарту EN 61326/A1, а также рекомендациям NAMUR NE 21.



Внимание!

Заземление экрана выполняется с помощью клемм заземления, предусмотренных для этой цели внутри клеммного отсека. Зачищенные и скрученные участки кабельного экрана должны находиться на минимально возможном расстоянии от клемм.

4.4 Подключение измерительной системы

Подключение полевых приборов к системе FOUNDATION Fieldbus может выполняться двумя способами:

- подключение через обычный кабельный ввод →  43;
- подключение через специальный разъем для цифровой шины (по заказу) →  45.

4.4.1 Подключение преобразователя



Предупреждение!

- Опасность поражения электрическим током. Прежде чем вскрыть прибор, отключите его питание. Запрещается выполнять 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 (→  31,)

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.



Примечание!

По отдельному заказу прибор может быть оснащен предустановленным разъемом цифровой шины. Дополнительные сведения по этому вопросу: →  45.

3. Выполните электрическое подключение согласно назначению соответствующих клемм, по электрической схеме.



Внимание!

- Риск повреждения кабеля цифровой шины!
- Соблюдайте требования к экранированию и заземлению кабеля цифровой шины →  37.
- Не рекомендуется подключать приборы к кабелю цифровой шины по цепочке с применением обычных кабельных уплотнений. Если впоследствии понадобится заменить хотя бы один измерительный прибор, связь по шине будет прервана.



Примечание!

- Клеммы для подключения к цифровой шине (26/27) оснащены встроенной защитой от обратной полярности. Это обеспечит надлежащую передачу сигнала по цифровой шине даже в том случае, если провода перепутаны местами.
- Площадь поперечного сечения проводника: не более 2,5 мм².
- Длина участка кабельного экрана цифровой шины между зачищенным концом экрана и клеммой заземления (e) не должна превышать 5 мм.

4. Закрепите винтами крышку клеммного отсека (a) на корпусе преобразователя.

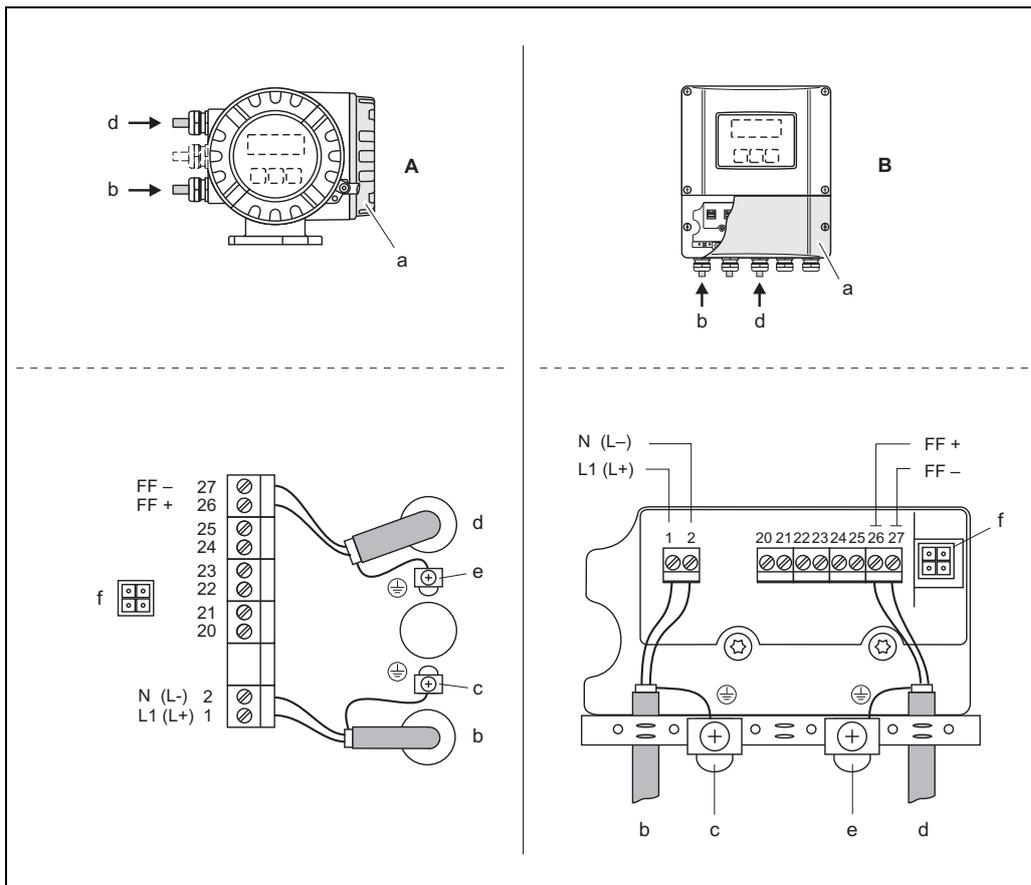


Рис. 31: Подключение преобразователя. Площадь поперечного сечения кабеля: не более 2,5 мм²

- A Вид А (полевой корпус)
- B Вид В (настенный корпус)
- a Крышка клеммного отсека
- b Кабель источника питания
Клемма № 1:
- L1 для переменного тока; L+ для постоянного тока
Клемма № 2:
- N для переменного тока; L- для постоянного тока
- c Заземляющая клемма для защитного заземления
- d Кабель цифровой шины
Клемма № 26:
- FF + (с защитой от обратной полярности)
Клемма № 27:
- FF - (с защитой от обратной полярности)
- e Заземляющая клемма экрана кабеля цифровой шины
Соблюдайте следующие правила.
- Экранирование и заземление кабеля полевой шины → § 37
- Длина оголенных и скрученных отрезков экранированного кабеля, подведенного к клемме заземления, должна быть минимальной
- f Сервисный разъем для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

4.4.2 Разъем цифровой шины

Технология подключения FOUNDATION Fieldbus позволяет подключать измерительные приборы к цифровой шине посредством унифицированных механических соединителей – T-образных модулей, соединительных коробок и т. п.

У такой технологии подключения, в которой применяются готовые распределительные модули и разъемы, есть значительные 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 цифровой шины в компании Endress+Hauser как аксессуар для модернизации

→  77.

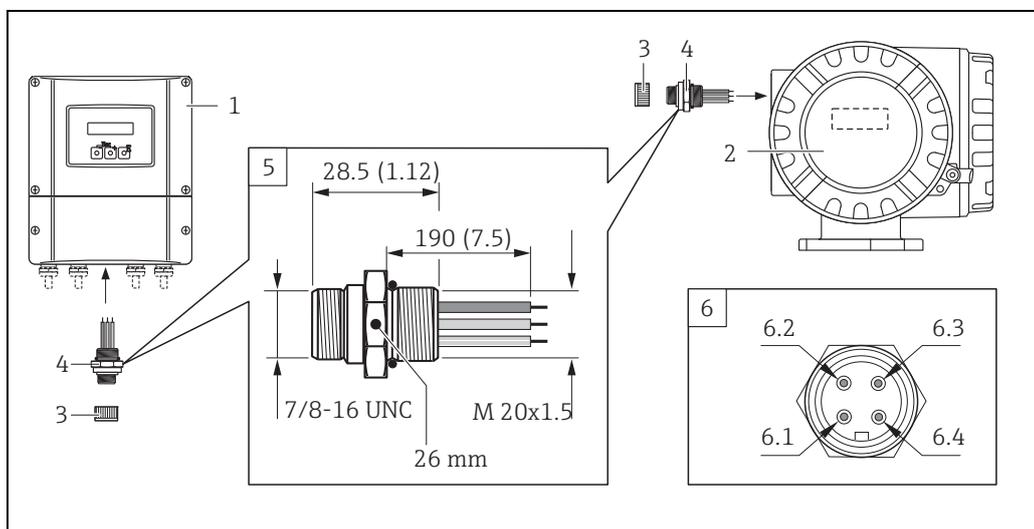


Рис. 32: Разъем для подключения к сети FOUNDATION Fieldbus

- 1 Настенный корпус
- 2 Алюминиевый полевой корпус
- 3 Защитная крышка для разъема
- 4 Разъем цифровой шины
- 5 Размеры разъема цифровой шины
- 6 Разъем цифровой шины (назначение контактов/цветовые коды)
 - 6.1 Коричневый провод: FF+ (клемма 26)
 - 6.2 Синий провод: FF- (клемма 27)
 - 6.3 Не назначено
 - 6.4 Желто-зеленый провод: заземление (примечания в отношении подключения →  44)

Технические характеристики разъема:

- Степень защиты IP 67
- Температура окружающей среды: от -40 до 150 °C (от -40 до +302 °F)

4.4.3 Назначение клемм



Примечание!

Электротехнические характеристические величины указаны в разделе «Технические характеристики».

Код заказа	№ клеммы			
	20 (+)/21 (-)	22 (+)/23 (-)	24 (+)/25 (-)	26 = FF + ¹ 27 = FF - ¹
Вход/выход				
К	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus

¹Со встроенной защитой от обратной полярности

4.5 Выравнивание потенциалов



Предупреждение!

Контур выравнивания потенциалов должен охватывать измерительную систему.

Надлежащее измерение гарантируется лишь при одинаковом электрическом потенциале датчика и технологической 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).

4.5.1 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 не является обязательным элементом для платиновых электродов.
- Электрод сравнения не устанавливается в измерительных трубах 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. → 46. 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 технологической средой. В частности это относится к изоляции незаземленных труб с футеровкой → 46.

4.5.2 Выравнивание потенциалов, датчик Promag H

Электрод сравнения отсутствует!

Постоянный электрический контакт с технологической средой обеспечивается металлическим присоединением к процессу.



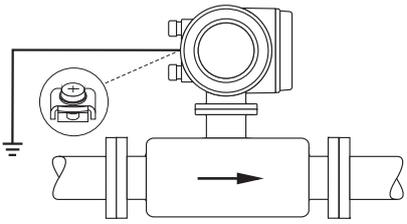
Внимание!

При использовании пластмассовых присоединений к процессу необходимо обеспечить выравнивание потенциалов за счет использования заземляющих колец → 27.

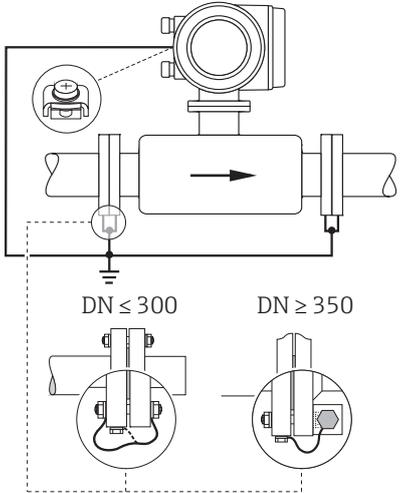
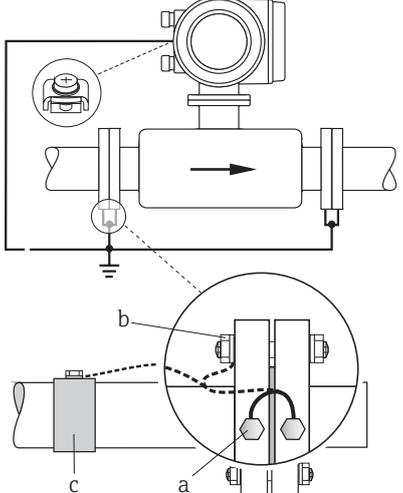
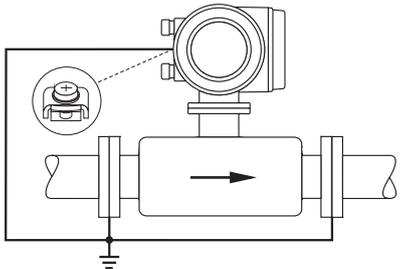
Необходимые заземляющие кольца можно заказать в компании Endress+Hauser в качестве аксессуара → 77.

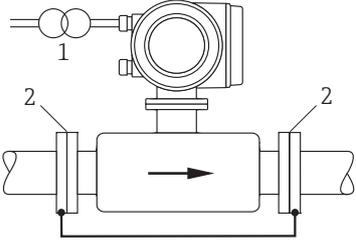
4.5.3 Примеры подключения для выравнивания потенциалов

Стандартный случай

Эксплуатационные условия	Выравнивание потенциалов
<p>Условия использования измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Металлический заземленный трубопровод <p>Выравнивание потенциалов осуществляется через клемму заземления преобразователя.</p> <p> Примечание! При установке в металлических трубах рекомендуется подсоединить клемму заземления на корпусе преобразователя к трубопроводу.</p>	 <p><small>A0011892</small></p> <p>Рис. 33: Через клемму заземления преобразователя</p>

Особые случаи

Эксплуатационные условия	Выравнивание потенциалов
<p>Условия использования измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Металлический трубопровод без заземления <p>Подключение такого типа используется в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> стандартное выравнивание потенциалов не может быть обеспечено; возможны экстремальные токи выравнивания. <p>Заземляющий кабель (медный провод с площадью поперечного сечения не менее 6 мм^2 ($0,0093 \text{ дюйма}^2$)) 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"> $DN \leq 300$ (12 дюймов): заземляющий кабель напрямую соединяется с токопроводящим покрытием фланца и закрепляется винтами фланца. $DN \geq 350$ (14 дюймов): заземляющий кабель соединяется непосредственно с металлическим транспортным кронштейном. <p> Примечание! Заземляющий кабель для межфланцевого соединения можно заказать в компании Endress+Hauser отдельно, в качестве аксессуара.</p>	 <p style="text-align: center;">$DN \leq 300$ $DN \geq 350$</p> <p style="text-align: right;">A0011893</p> <p><i>Рис. 34: Через клемму заземления преобразователя и фланцы трубопровода</i></p>
<p>Исполнение с заранее установленным заземляющим кабелем для типоразмеров $DN \leq 300$ (12 дюймов) (опция заказа)</p> <p>Заземляющие кабели (медные провода площадью поперечного сечения не менее 6 мм^2 ($0,0093 \text{ дюйма}^2$)), 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"> с помощью винта на стороне трубопроводного фланца (a); с помощью винтов фланцевого соединения (b); с помощью трубного хомута, надетого на трубу (c). 	 <p style="text-align: right;">A0011897</p> <p><i>Рис. 35: Варианты подключения и закрепления предварительно установленных заземляющих кабелей</i></p>
<p>Условия использования измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Пластмассовые трубопроводы Изолированные футерованные трубопроводы <p>Подключение такого типа используется в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> стандартное выравнивание потенциалов не может быть обеспечено; возможны экстремальные токи выравнивания. <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^2 ($0,0093 \text{ дюйма}^2$)). При установке заземляющих дисков соблюдайте прилагаемое руководство по монтажу.</p>	 <p style="text-align: right;">A0011895</p> <p><i>Рис. 36: Через клемму заземления преобразователя и опциональные заземляющие диски</i></p>

Эксплуатационные условия	Выравнивание потенциалов
<p>Условия использования измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Трубопроводы с катодной защитой <p>Прибор устанавливается в трубопроводе так, чтобы обеспечить отсутствие электрического потенциала. С помощью заземляющего кабеля (медного провода площадью поперечного сечения не менее 6 мм² (0,0093 дюйма²)), 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"> Необходимо соблюдать соответствующие правила для беспотенциального монтажа. Электропроводящего соединения между трубопроводом и прибором не должно быть. Прочность монтажных материалов должна быть достаточной для того, чтобы выдерживать предписанный момент затяжки 	 <p style="text-align: right;">A0011896</p> <p>Рис. 37: Выравнивание потенциалов и катодная защита</p> <p>1 Сетевое напряжение от развязывающего трансформатора 2 Электрически изолированные компоненты</p>

4.6 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 резьбовые крышки должны быть плотно затянуты.
- Наружный диаметр кабелей, используемых для подключения, должен составлять → 100.
- 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.

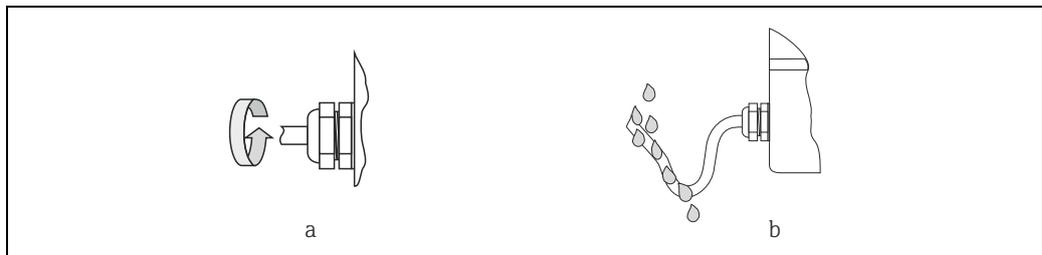


Рис. 38: Правила монтажа, кабельные вводы



Внимание!

Не ослабляйте винты 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.

4.7 Проверка после подключения

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

Состояние прибора и соответствие техническим требованиям	Примечания
Не повреждены ли прибор и кабели (внешний осмотр)?	-
Электрическое подключение	Примечания
Сетевое напряжение соответствует техническим требованиям, указанным на заводской табличке?	→ 99
Используемые кабели соответствуют техническим требованиям?	FOUNDATION Fieldbus → 35 Кабель датчика → 42
Кабели уложены надлежащим образом (без натяжения)?	-
Полностью ли изолирована кабельная трасса? Без петель и скрещивания?	-
Кабели питания и сигнальные кабели подключены должным образом?	Сверьтесь со схемой соединений, расположенной на внутренней стороне крышки клеммного отсека
Только для раздельного исполнения: подсоединен ли расходомер к электронике измерительного преобразователя?	Проверьте серийные номера на заводских табличках датчика и подключенного преобразователя
Только для раздельного исполнения: соединительный кабель между датчиком и преобразователем проложен должным образом?	→ 35
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	-
Реализованы ли все меры по заземлению и выравниванию потенциалов?	→ 46
Все кабельные вводы надлежащим образом установлены, затянуты и уплотнены? Кабели проложены с петлями для образования водяных ловушек?	→ 48
Все крышки корпуса установлены и затянуты надлежащим образом?	-
Электрическое подключение к системе FOUNDATION Fieldbus H1	Примечания
Все элементы подключения (разветвительные коробки, соединительные коробки, разъемы и т. п.) соединены друг с другом надлежащим образом?	-
Каждый сегмент цифровой шины терминирован с помощью оконечной нагрузки шины на обоих концах?	-
Требования спецификаций интерфейса FOUNDATION Fieldbus в отношении максимальной длины кабеля цифровой шины соблюдены?	→ 36
Требования спецификаций интерфейса FOUNDATION Fieldbus в отношении максимальной длины отводов соблюдены?	→ 36
Кабель цифровой шины полностью экранирован (90 %) и должным образом заземлен?	→ 37

5 Эксплуатация

5.1 Краткое руководство по эксплуатации

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

1. **Локальный дисплей (опционально) → 51**
Локальный дисплей позволяет считывать все важные переменные непосредственно в точке измерения, настраивать характерные для конкретного прибора параметры по месту и выполнять ввод прибора в эксплуатацию.
2. **Управляющие программы → 57**
Функции интерфейса FF и специфичные для прибора параметры настраиваются преимущественно посредством связи по цифровой шине. С этой целью различные производители разрабатывают специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации.
3. **Переключки для различных аппаратных настроек → 59**
Переключки на плате ввода/вывода позволяют устанавливать перечисленные ниже аппаратные параметры для интерфейса FOUNDATION Fieldbus:
 - активация и деактивация режима моделирования в функциональных блоках (например, в функциональном блоке AI или DO);
 - включение и выключение аппаратной защиты от записи.

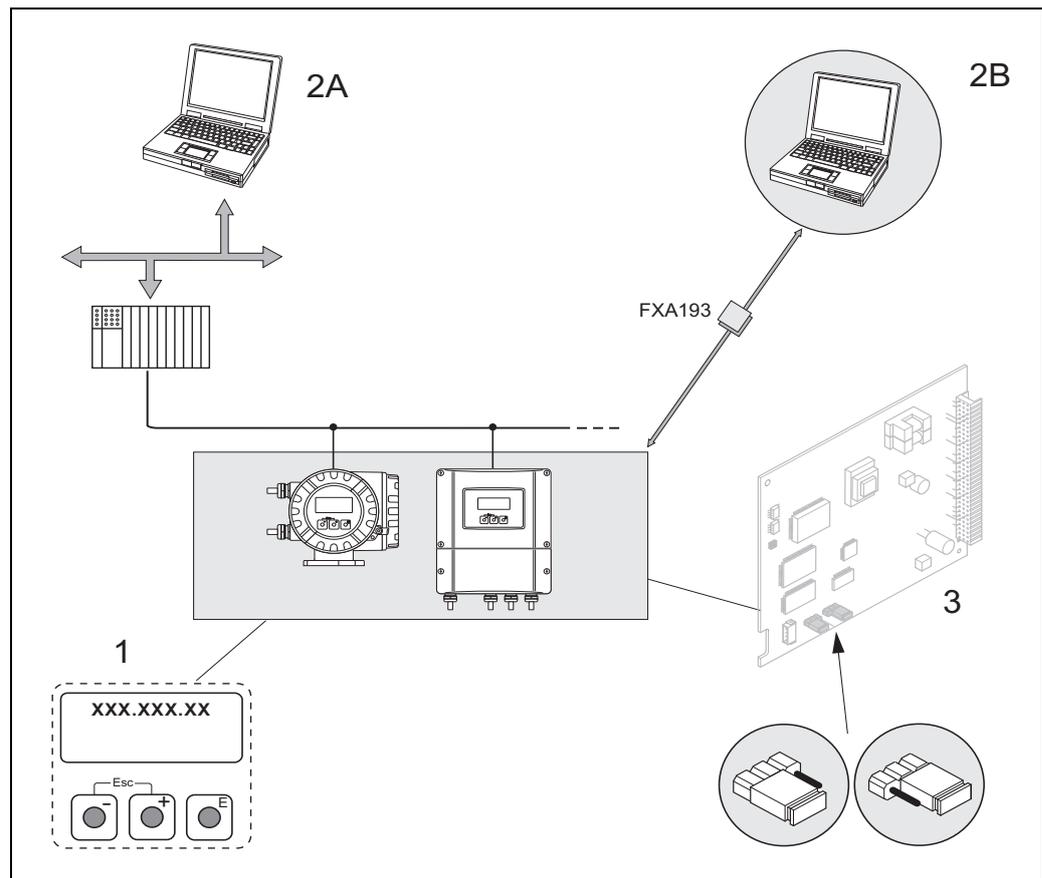


Рис. 39: Опции управления в среде FOUNDATION Fieldbus

- 1 Локальный дисплей для управления прибором на месте эксплуатации (опционально)
- 2A Программы настройки/управления для эксплуатации прибора в среде FOUNDATION Fieldbus (функции интерфейса FF, параметры прибора)
- 2B Программа для настройки/управления, работающая через сервисный интерфейс FXA193 (например, FieldCare)
- 3 Переключки/микрпереключатели для выполнения аппаратных настроек (защита от записи, режим моделирования)

5.2 Локальный дисплей

5.2.1 Дисплей и элементы 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»).

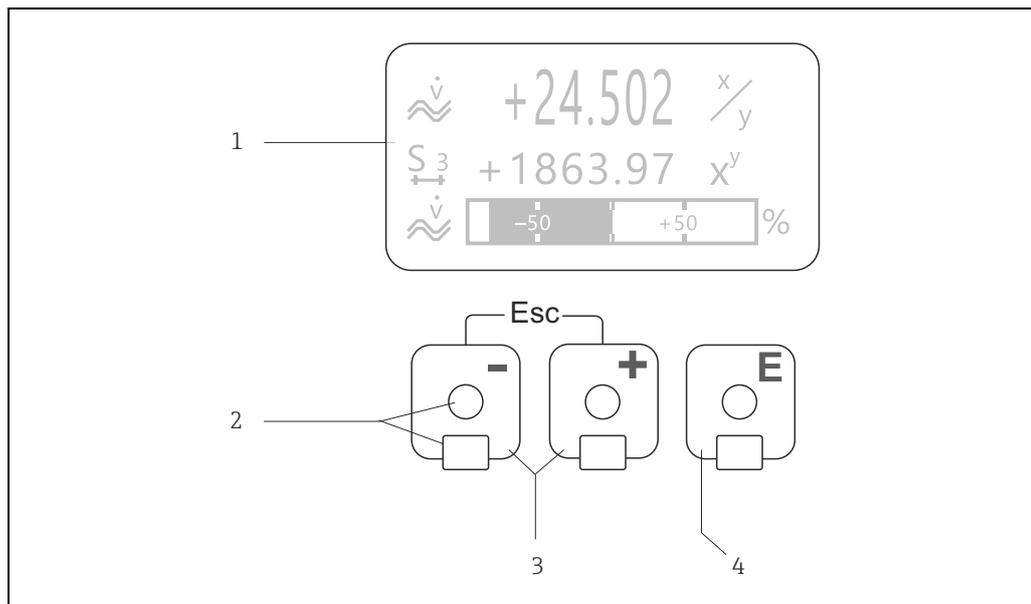


Рис. 40: Дисплей и элементы управления

- 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 /
 - 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 / **одновременно**.
 - Пошаговый выход из матрицы функций → исходное положение
 - Нажатие кнопок / с удержанием дольше 3 секунд → непосредственный возврат в исходное положение
 - Отмена ввода данных
4. Кнопка (кнопка ввода)
 - Исходное положение → точка входа в матрицу функций
 - Сохранение введенных числовых значений или измененных настроек

5.2.2 Дисплей (режим управления)

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 → 56

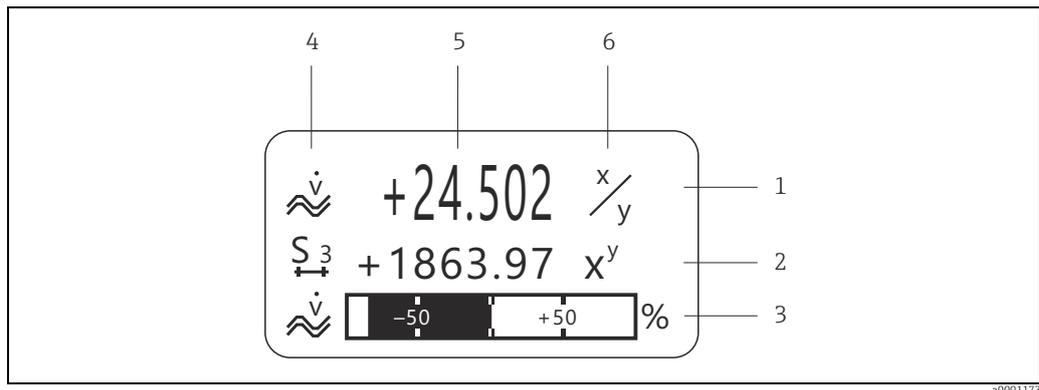


Рис. 41: Стандартное отображение для нормального режима управления (исходное положение)

- 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 обзор всех пиктограмм и их значений: → 53
- 5 В поле измеренных значений отображаются фактически измеренные значения
- 6 В поле единиц измерения отображаются единицы измерения и время измерения, относящиеся к текущим измеренным значениям



Примечание!

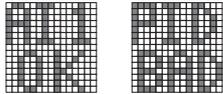
При исходном положении можно использовать кнопки \oplus \ominus для вызова списка, в котором содержатся следующие сведения:

- значения сумматора (включая переполнение);
- обозначение (ПРИБОР - МЕТКА).

Кнопки \oplus \ominus служат для перебора отдельных значений, содержащихся в списке. Одновременное нажатие кнопок Esc и $\left(\begin{smallmatrix} \square \\ \square \end{smallmatrix}\right)$ → возврат в исходное положение.

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	Системная ошибка	P	Технологическая ошибка
	Аварийное сообщение (оказывает влияние на выходы)	!	Уведомительное сообщение (не оказывает влияние на выходы)
Σ 1...n	Сумматор 1...n	AI (1...n)	Функциональный блок аналогового ввода (1...n), выходное значение (OUT)
PID	Функциональный блок PID Значение функционального блока PID, указанное ниже, выводится в зависимости от назначения строк на локальном дисплее. – Значение OUT (регулируемая переменная) – Значение IN (управляющая переменная) – Значение CAS_IN (внешняя уставка)		
Перечисленные ниже сообщения описывают состояние значения OUT функционального блока аналогового ввода и значение, назначенное функциональному блоку PID.			
OK	Исправное состояние (действительное значение)	UNC	Неопределенное состояние (условно действительное значение)
BAD	Неисправное состояние (недействительное значение)	Пример  <small>a0006255</small>	
 <small>a0001182</small>	Режим измерения: СИММЕТРИЧНЫЙ (двунаправленный)	 <small>a0001183</small>	Режим измерения: СТАНДАРТНЫЙ
 <small>a0001184</small>	Счетный режим сумматора: БАЛАНС (прямой и обратный потоки)	 <small>a0001185</small>	Счетный режим сумматора: ПРЯМОЙ
 <small>a0001186</small>	Счетный режим сумматора: ОБРАТНЫЙ		
 <small>a0001188</small>	Объемный расход	 <small>a0001195</small>	Массовый расход

5.3 Краткое руководство к матрице функций



Примечание!

- См. раздел «Общие указания» → 55
 - Описание функций → см. руководство «Описание функций прибора»
1. Исходное положение → → точка входа в матрицу функций
 2. → выберите блок (например, «ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ») →
 3. → выберите группу (например, «СИСТ. ЕДИНИЦЫ») →
 4. → выберите группу функций (например, «КОНФИГУРАЦИЯ») →
 5. Выберите функцию (например, «ЕД.ОБЪЕМ.РАСХОДА») и измените параметры/введите числовые значения.
 - выберите или введите код активации, параметры, числовые значения
 - сохраните введенные данные
 6. Выйдите из матрицы функций.
 - Нажмите и удерживайте кнопку Esc () дольше 3 секунд → исходное положение
 - Несколько раз нажмите кнопку Esc () → пошаговый возврат в исходное положение

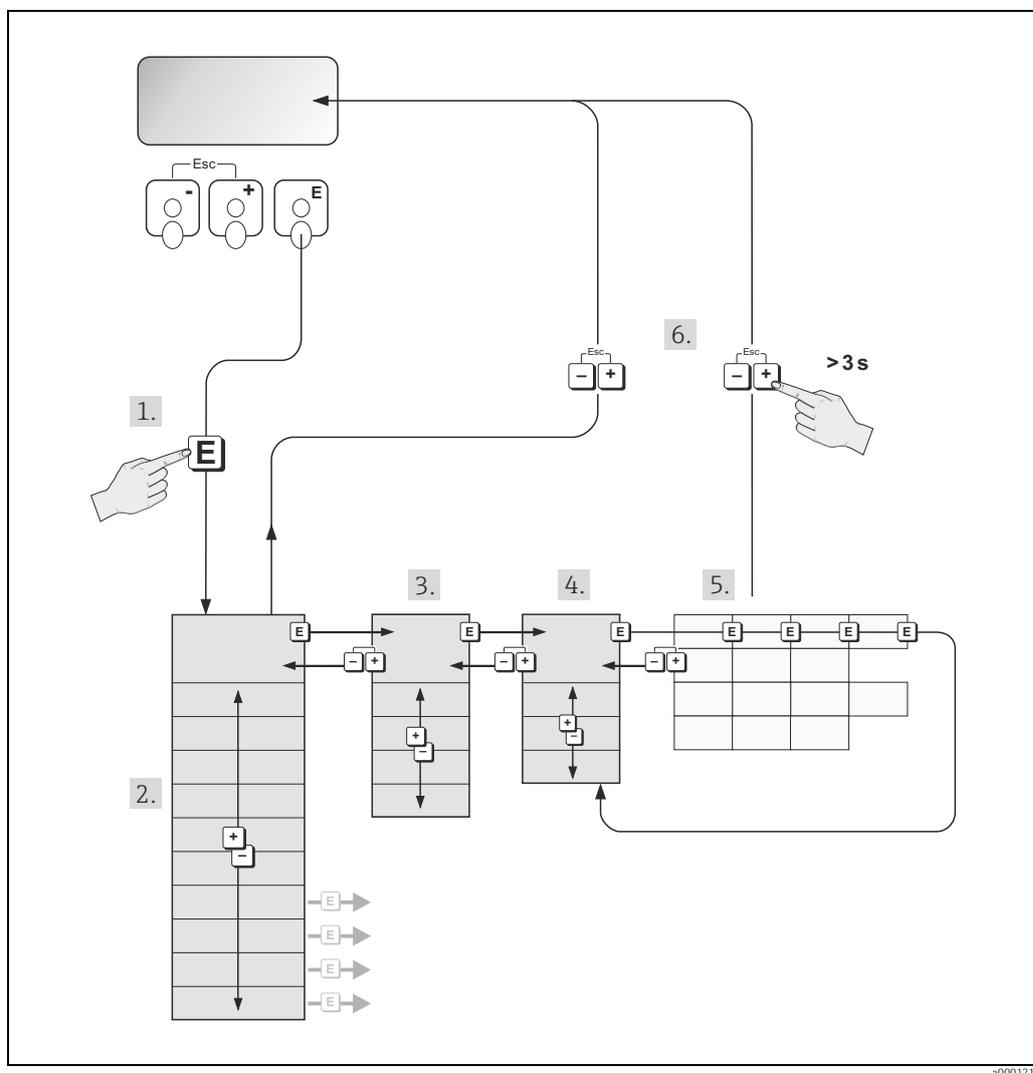


Рис. 42: Выбор функций и настройка параметров (матрица функций)

5.3.1 Общие указания

Меню «БЫСТР.НАСТРОЙКА» 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 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 →  54.
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 «УВЕРЕНЫ?» [«ДА»] 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», 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 EEPROM.

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»).

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», то режим программирования постоянно находится в активированном состоянии.
- При утрате секретного кода обращайтесь за помощью к специалистам сервисного центра Endress+Hauser.



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 следует обращаться к специалистам Endress+Hauser.
- В интерфейсе FF программирование активируется отдельно, с помощью блоков преобразователя.

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 деактивировать 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.

- **Системные ошибки:** в эту группу включены все ошибки прибора, например ошибки связи, аппаратные ошибки и т. п. → ☞ 84.
- **Технологические ошибки:** в эту группу входят все ошибки прикладного уровня, например неоднородность жидкости. → ☞ 87.

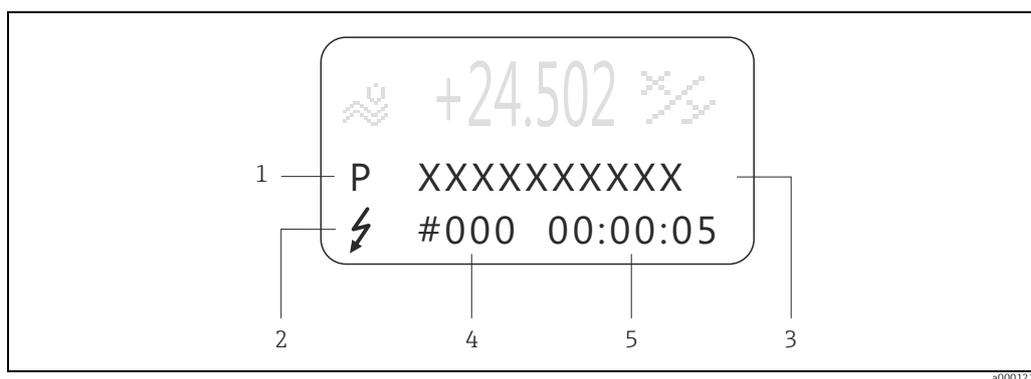


Рис. 43: Сообщения об ошибках, отображаемые на дисплее (пример)

- 1 Тип ошибки: P = технологическая ошибка, S = системная ошибка
- 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

При выдаче сообщений об ошибках прибор делит системные ошибки и технологические ошибки на две группы (**аварийные** и **уведомительные сообщения**). В результате ошибки этих групп расцениваются по-разному → ☞ 79.

Критические системные ошибки, например дефекты модулей, всегда идентифицируются и отображаются измерительным прибором как «аварийные сообщения».

Уведомительное сообщение (!)

- Такая ошибка не влияет на текущий процесс измерения.
- Обозначается восклицательным знаком (!) с указанием типа ошибки (S = системная ошибка, P = технологическая ошибка)
- FOUNDATION Fieldbus → уведомительные сообщения поступают в функциональные блоки менее высокого уровня или в системы управления более высокого уровня за счет перевода выходного значения OUT (блок AI) в состояние UNCERTAIN.

Аварийное сообщение (⚡)

- Такая ошибка влечет за собой прерывание или прекращение текущей работы.
- Обозначается пиктограммой молнии (⚡) с указанием типа ошибки (S = системная ошибка, P = технологическая ошибка)
- FOUNDATION Fieldbus → аварийные сообщения поступают в функциональные блоки менее высокого уровня или в системы управления более высокого уровня за счет перевода выходного значения OUT (блок AI) в состояние BAD.

5.5 Управляющие программы

5.5.1 Управляющая программа FieldCare

FieldCare представляет собой систему управления активами предприятия, разработанную специалистами Endress+Hauser на основе стандарта FDT, которая позволяет настраивать и диагностировать интеллектуальные полевые 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, например сервисный интерфейс FXA193.

5.5.2 Управление с помощью программ конфигурирования FOUNDATION Fieldbus

Для использования при настройке приборов пользователь может получить специальные конфигурационные и управляющие программы, выпускаемые различными производителями. Эти программы используются как для настройки функций системы FOUNDATION Fieldbus, так и для установки параметров, специфичных для конкретных приборов. Предопределенные функциональные блоки реализуют унифицированный способ доступа ко всей сети и данным приборов на цифровой шине.

Пошаговое описание процедуры ввода в эксплуатацию функций системы FOUNDATION Fieldbus приведено в разделе →  61. Там же описана настройка специфичных для прибора параметров. Общие сведения об интерфейсе FOUNDATION Fieldbus приведены в руководстве по эксплуатации «Обзор интерфейса FOUNDATION Fieldbus» (BA013S), которое можно получить по адресу → www.endress.com → «Документация».

Системные файлы

Для ввода в эксплуатацию и для настройки сети потребуется следующая информация:

- ввод в эксплуатацию → описание прибора (Device Description – *.sym, *.ffo);
- настройка сети → файл CFF (Common File Format – *.cff).

Эти файлы можно получить следующим образом:

- бесплатно через Интернет → www.endress.com;
- в компании Endress+Hauser, указав номер заказа (№ 56003896);
- в организации Fieldbus Foundation → www.fieldbus.org.



Примечание!

Убедитесь в том, что для подключения полевых приборов к центральной системе используются надлежащие системные файлы. Соответствующую информацию о версии можно просмотреть с помощью указанных ниже функций и параметров.

Локальный дисплей

- ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → FOUND. FIELDBUS → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ ПРИБОРА (6243)
- ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → FOUND. FIELDBUS → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ DD (6244)

Программа конфигурирования FOUNDATION Fieldbus

- Блок ресурсов → параметр DEV_REV
- Блок ресурсов → параметр DD_REV

Пример (с локальным дисплеем)

Значение, отображаемое в функции «ВЕРСИЯ ПРИБОРА» (6243) → 04

Значение, отображаемое в функции «ВЕРСИЯ DD» (6244) → 01

Требуемый файл описания прибора (DD) → 0401.sym/0401.ffa

5.5.3 Текущие DD-файлы прибора

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

Протокол FOUNDATION Fieldbus

Действительно для ПО	3.00.XX	→ Функция «ПО ПРИБОРА» (8100)
Данные прибора FOUNDATION Fieldbus		
Код изготовителя	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ Функция «ID ПРОИЗВОДИТЕЛЯ» (6040)
Код прибора	1042 _{hex}	→ Функция «ПО ПРИБОРА» (6041)
Данные версии FOUNDATION Fieldbus	Версия прибора 4/версия файла DD 1	
Версия ПО	10.2009	
Управляющая программа	Источники получения файлов описания прибора/обновления программ	
Описание прибора (DD) и файл характеристик (CFF)	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com («Документация» → программное обеспечение → драйвер) ■ Компакт-диск (код заказа в системе Endress+Hauser: 56003896) ■ www.fieldbus.org 	
Драйвер прибора для центральной системы FF	Источники получения	
ABB (FieldController 800)	www.abb.com	
Allen Bradley (Control Logix)	См. описание стандартного драйвера прибора для интерфейса FF	
Emerson (Delta V)	www.easydeltav.com	
Endress+Hauser (ControlCare)	См. описание стандартного драйвера прибора для интерфейса FF	
Honeywell (Experion PKS)	www.honeywell.com	
SMAR (System 302)	См. описание стандартного драйвера прибора для интерфейса FF	
Yokogawa (CENTUM CS 3000)	www.yokogawa.com	
Драйвер прибора для других управляющих программ FOUNDATION Fieldbus	Источники получения обновлений	
Портативный терминал DXR375	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.fieldcommunicator.com <p> Примечание! Драйверы прибора можно добавлять и обновлять с помощью служебной программы обновления, встроенной в устройство 375 Field Communicator.</p>	

Управление посредством сервисного интерфейса

Тестер/имитатор	Источники получения обновлений
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> ■ Обновление с помощью ПО FieldCare, посредством программы Flow Device FXA193/291 DTM в модуле Fieldflash

5.6 Настройки аппаратного обеспечения FOUNDATION Fieldbus

5.6.1 Включение и отключение аппаратной защиты от записи

Две переключки на плате ввода/вывода позволяют активировать или деактивировать аппаратную защиту от записи и режим моделирования (для функциональных блоков AI и DO).



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 → 91.
3. Настройте аппаратную защиту от записи и режим моделирования соответствующим образом с помощью переключек (см. рисунок).
4. Установка платы ввода/вывода осуществляется в порядке, обратном снятию.

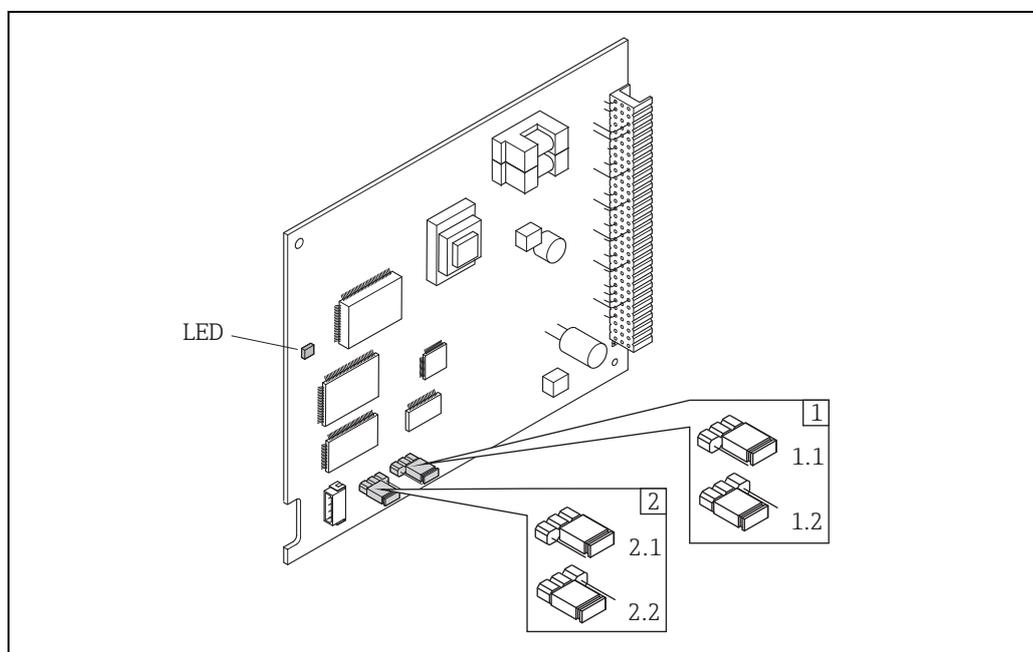


Рис. 44: Аппаратная настройка (плата ввода/вывода)

- | | |
|-----|---|
| 1 | Переключка для включения и отключения аппаратной защиты от записи |
| 1.1 | Защита от записи отключена (значение по умолчанию) – доступ для записи к функциям прибора через интерфейс FF возможен |
| 1.2 | Защита от записи включена (значение по умолчанию) – доступ для записи к функциям прибора через интерфейс FF невозможен |
| 2 | Переключка для управления режимом моделирования |
| 2.1 | Режим моделирования активирован (значение по умолчанию) – моделирование в функциональном блоке аналогового ввода или в функциональном блоке дискретного вывода возможно |
| 2.2 | Режим моделирования деактивирован – моделирование в функциональном блоке аналогового ввода или в функциональном блоке дискретного вывода невозможно |
| LED | Светодиод |
| | – Постоянно горит → прибор готов к работе (связь с системой FF не активна) |
| | – Не горит → прибор не готов к работе |
| | – Мигает с низкой частотой → прибор готов к работе (связь с системой FF активна) |
| | – Мигает с высокой частотой → обнаружена неисправность прибора (выдается сообщение об ошибке типа «аварийное сообщение») → 79 |

6 Ввод в эксплуатацию

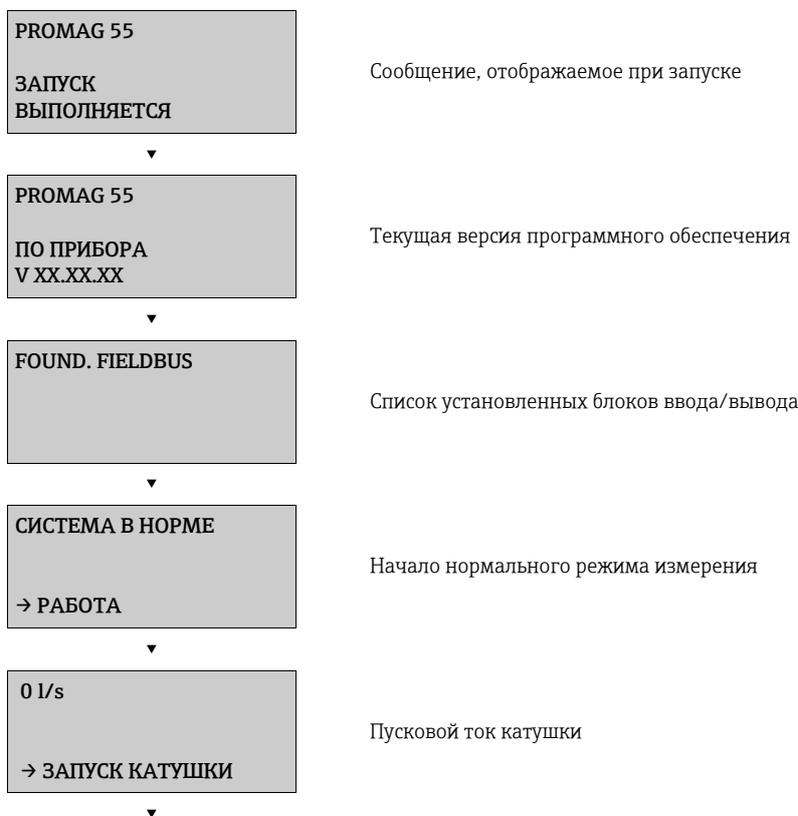
6.1 Функциональная проверка

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

- Контрольный список «Проверка после монтажа» →  34
- Контрольный список «Проверка после подключения» →  49

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 отображаются следующие сообщения.



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 Ввод в эксплуатацию посредством интерфейса FOUNDATION Fieldbus

Обратите внимание на следующие указания.

- Файлы, необходимые для ввода в эксплуатацию и настройки сетевых параметров, можно получить в соответствии с инструкциями: → 57.
- При использовании интерфейса FOUNDATION Fieldbus прибор идентифицируется в центральной системе или в системе конфигурации по идентификатору (DEVICE_ID). DEVICE_ID представляет собой комбинацию идентификатора изготовителя, типа прибора и серийного номера прибора. Это уникальный идентификатор и его дублирование невозможно. Значение DEVICE_ID прибора Promag 55 составлено следующим образом:
 DEVICE_ID = 452B481042-XXXXXXXXXX
 452B48 = Endress+Hauser
 1042 = Promag 55
 XXXXXXXXXXXX = серийный номер прибора (11 символов)

6.3.1 Ввод в эксплуатацию

В нижеследующем описании приведена пошаговая процедура ввода прибора в эксплуатацию и указаны все необходимые параметры настройки FOUNDATION Fieldbus.

1. Включите измерительный прибор.
2. Запишите значение DEVICE_ID, указанное на заводской табличке прибора → 6.
3. Запустите программу конфигурирования.
4. Загрузите файл описания прибора или файл CFF в центральную систему или программу конфигурирования. Убедитесь в том, что используются надлежащие системные файлы. Обратитесь к примеру: → 57.

При первоначальном подключении прибор Promag 55 выдает следующий отчет.

- E+H_PROMAG_55_ xxxxxxxxxxxx (обозначение PD-TAG)
- 452B481042- xxxxxxxxxxxx (Device_ID)
- Структура блоков:

Текст на дисплее (xxx... = серийный номер)	Базовый индекс	Описание
RESOURCE_ xxxxxxxxxxxx	400	Блок ресурсов
TRANSDUCER_FLOW_ xxxxxxxxxxxx	1400	Блок преобразователя Flow
TRANSDUCER_DIAG_ xxxxxxxxxxxx	1600	Блок преобразователя Diagnosis
TRANSDUCER_DISP_ xxxxxxxxxxxx	1800	Блок преобразователя Display
TRANSDUCER_TOT_ xxxxxxxxxxxx	1900	Блок преобразователя Totalizer
TRANSDUCER_SCON_ xxxxxxxxxxxx	2400	Блок преобразователя Solids Content Flow
TRANSDUCER_ADVD_ xxxxxxxxxxxx	2500	Блок преобразователя Advanced Diagnostics
ANALOG_INPUT_1_ xxxxxxxxxxxx	500	Функциональный блок аналогового ввода 1
ANALOG_INPUT_2_ xxxxxxxxxxxx	550	Функциональный блок аналогового ввода 2
ANALOG_INPUT_3_ xxxxxxxxxxxx	600	Функциональный блок аналогового ввода 3
ANALOG_INPUT_4_ xxxxxxxxxxxx	650	Функциональный блок аналогового ввода 4
ANALOG_INPUT_5_ xxxxxxxxxxxx	700	Функциональный блок аналогового ввода 5
ANALOG_OUTPUT_ xxxxxxxxxxxx	2300	Функциональный блок аналогового вывода (AO)
DISCRETE_OUTPUT_ xxxxxxxxxxxx	900	Функциональный блок дискретного вывода (DO)
PID_ xxxxxxxxxxxx	1000	Функциональный блок PID (PID)
ARITHMETIC_ xxxxxxxxxxxx	1100	Арифметический функциональный блок (ARTH)
INPUT_SELECTOR_ xxxxxxxxxxxx	1150	Функциональный блок селектора входа (ISEL)
SIGNAL_CHARACTER_ xxxxxxxxxxxx	1200	Функциональный блок различения сигнала (CHAR)
INTEGRATOR_ xxxxxxxxxxxx	1250	Функциональный блок интегратора (INTG)

**Примечание!**

Прибор Promag 55 поставляется с завода с установленным адресом «250» и, следовательно, относится к диапазону адресов, предназначенному для полевых приборов с адресами, рассчитанными на замену (248–251). Это означает, что служба LAS (Link Active Scheduler) автоматически выдает прибору свободный адрес шины на этапе инициализации.

5. Используя записанное ранее значение DEVICE_ID, идентифицируйте полевой прибор и закрепите требуемое наименование (PD_TAG) за соответствующим устройством на цифровой шине.
Заводская настройка: EH_PROMAG_55_xxxxxxxxxx

Настройка блока ресурсов (базовый индекс 400)

6. Откройте блок ресурсов.
7. При поставке защита от записи отключена, поэтому можно получить доступ к записи параметров через интерфейс FF. Проверьте состояние защиты по параметру WRITE_LOCK:
 - защита от записи активирована = LOCKED;
 - защита от записи деактивирована = NOT LOCKED.

При необходимости деактивируйте защиту от записи → 59.

8. Укажите требуемое название блока (опционально).
Заводская настройка: RESOURCE_xxxxxxxxxx
9. В группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) установите рабочий режим AUTO.

Настройка блоков преобразователя

Отдельные блоки преобразователя образуют различные группы параметров, распределенные по функциям конкретного прибора.

Блок преобразователя	Базовый индекс	Описание
Блок преобразователя Flow	1400	Измерение расхода
Блок преобразователя Diagnosis	1600	Диагностические функции
Блок преобразователя Display	1800	Функции дисплея прибора
Блок преобразователя Totalizer	1900	Сумматор 1–3
Блок преобразователя Solids Content Flow	2400	Измерение долевого расхода твердых веществ
Блок преобразователя Advanced Diagnostics	2500	Расширенные диагностические функции

В следующем описании приведен пример блока преобразователя Flow (базовый индекс: 1400).

10. Укажите требуемое название блока (опционально).
Заводская настройка: TRANSDUCER_FLOW_xxxxxxxxxx
11. Откройте блок преобразователя Flow.
12. Выполните настройку параметров прибора в соответствии с конкретными условиями применения.

**Примечание!**

- Изменить параметры прибора можно только после ввода действительного кода доступа в параметр Access – Code.
 - Выбор системных единиц измерения в блоке преобразователя Flow не влияет на выходное значение OUT (блок AI). Единицы измерения переменных процесса, передача которых осуществляется через интерфейс FF, следует указать отдельно, в функциональном блоке аналогового ввода, в параметрах из групп XD_SCALE и OUT_SCALE.
13. Переведите блоки преобразователя Flow и Totalizer в режим AUTO с помощью параметра TARGET из группы параметров MODE_BLK. Только в этом случае будет обеспечена надлежащая обработка переменных процесса последующим функциональным блоком AI.

Конфигурирование функциональных блоков аналогового ввода

Измерительный прибор содержит пять функциональных блоков аналогового ввода, которые можно при необходимости закрепить за различными переменными процесса. В следующем описании приведен пример для функционального блока аналогового ввода 1 (базовый индекс: 500).

14. Введите требуемое название для функционального блока аналогового ввода (опционально).
Заводская настройка: ANALOG_INPUT_1xxxxxxxxx
15. Откройте функциональный блок аналогового ввода 1.
16. Установите значение OOS в качестве рабочего режима в группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET), т. е. выведите блок из эксплуатации.
17. С помощью параметра CHANNEL выберите переменную процесса, которая будет использоваться в качестве входного значения для алгоритма этого функционального блока (функций масштабирования и мониторинга предельных значений). Возможны следующие варианты настройки.

Переменная процесса	Параметр CHANNEL
Рассчитанный массовый расход	1
Объемный расход	2
Сумматор 1	7
Сумматор 2	8
Сумматор 3	9
Проводимость	10
Следующие переменные процесса доступны в том случае, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение Solids content flow (опция заказа)	
Массовый расход целевой среды	40
% целевой среды по массе	41
Объемный расход целевой среды	42
% целевой среды по объему	43
Массовый расход несущей среды	45
% несущей среды по массе	46
Объемный расход несущей среды	47
% несущей среды по объему	48
Следующие переменные процесса доступны в том случае, если в приборе установлено дополнительное программное обеспечение Advanced Diagnostics (опция заказа)	
Отклонение ввиду отложений на электроде 1	120
Отклонение ввиду отложений на электроде 2	121
Отклонение потенциала электрода 1	122
Отклонение потенциала электрода 2	123
Отклонение объемного расхода	124
Отклонение значения ввиду помех	125

18. В группе параметров XD_SCALE выберите необходимую единицу измерения и диапазон ввода для блока (например, диапазон измерения расхода) в отношении рассматриваемой переменной процесса (см. следующий пример).



Внимание!

Убедитесь в том, что выбранная единица измерения соответствует измеряемому показателю выбранной переменной процесса. В противном случае параметр BLOCK_ERROR выведет на дисплей сообщение об ошибке Block Configuration Error, и блок будет невозможно перевести в рабочий режим AUTO.

19. В параметре L_TYPE выберите режим линеаризации для входной переменной (Direct, Indirect, Indirect Sq Root) → см. руководство «Описание функций прибора»

☞ **Внимание!**

Обратите внимание: при выборе типа линеаризации Direct конфигурация группы параметров OUT_SCALE должна быть согласована с конфигурацией группы параметров XD_SCALE. В противном случае блок будет невозможно перевести в рабочий режим AUTO. Такая ошибочная конфигурация будет отражена в параметре BLOCK_ERROR посредством сообщения Block Configuration Error.

Пример

- Диапазон измерения датчика составляет 0–30 м3/ч.
- Диапазон выходного сигнала, поступающего в систему автоматизации, также должен составлять 0–30 м3/ч.

Необходимо выполнить следующие настройки.

- Функциональный блок аналогового ввода/параметр CHANNEL (выбор входного значения),
вариант выбора 2 → «Объемный расход»
- Параметр L_TYPE → Direct
- Группа параметров XD_SCALE
XD_SCALE 0% – 0
XD_SCALE 100% – 30
XD_SCALE UNIT – м3/ч

- Группа параметров OUT_SCALE
OUT_SCALE 0% – 0
OUT_SCALE 100% – 30
OUT_SCALE UNIT – м3/ч

20. С помощью следующих параметров установите предельные значения для выдачи аварийных и предупреждающих сообщений.
- HI_HI_LIM → Предельное значение для аварийного сигнала высокого уровня
 - HI_LIM → Предельное значение для предупреждения высокого уровня
 - LO_LIM → Предельное значение для предупреждения низкого уровня
 - LO_LO_LIM → Предельное значение для аварийного сигнала низкого уровня
- Введенные предельные значения должны укладываться в диапазон, заданный в группе параметров OUT_SCALE.
21. В дополнение к фактическим предельным значениям необходимо указать действия, выполняемые в случае превышения предельного значения, используя так называемые «приоритеты аварийных сигналов» (параметры HI_HI_PRI, HI_PRI, LO_PR, LO_LO_PRI) → см. руководство «Описание функций прибора». Сообщение в центральную систему полевой шины отправляется только в том случае, если приоритет аварийного сигнала превышает уровень 2.
22. Настройка системы/согласование функциональных блоков
Необходимо выполнить окончательную «общую настройку системы», после чего можно будет перевести функциональные блоки аналогового ввода в рабочий режим AUTO и встроить полевой прибор в состав системы. Для реализации этого процесса используется конфигурационное ПО, например NI-FBUS Configurator производства National Instruments, с помощью которого формируется требуемая стратегия управления путем соединения различных функциональных блоков (обычно в графическом режиме) с последующим указанием последовательности отдельных функций управления технологическим процессом.
23. Укажите активную службу LAS, после чего выгрузите все данные и параметры в полевой прибор.
24. В группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) установите рабочий режим AUTO. Однако это возможно только при соблюдении двух следующих условий:
- функциональные блоки должным образом согласованы друг с другом;
 - блок ресурсов переведен в рабочий режим AUTO.

Настройка функционального блока аналогового вывода (базовый индекс: 2300)

Измерительный прибор содержит функциональный блок аналогового ввода, который можно закрепить за различными переменными процесса.



Примечание!

Значение параметра процесса, передаваемое в функциональный блок аналогового вывода прибором для измерения плотности, должно быть больше 0, чтобы не допустить состояния BAD или UNCERTAIN.

Следующий пример иллюстрирует считывание значения рабочей плотности, поступающего от прибора для измерения плотности (например, GammaPilot M) (параметр System Value - Fixed Density, → 69) с помощью функционального блока аналогового вывода.

Сначала необходимо установить связь между функциональным блоком аналогового вывода и параметром System Value - Fixed Density в блоке преобразователя Flow. Кроме того, для параметра CHANNEL необходимо выбрать значение 4 («Плотность»).

25. Введите требуемое название для функционального блока аналогового вывода (опционально). Заводская настройка: ANALOG_OUTPUT_XXXXXXXXXX
26. Откройте функциональный блок аналогового вывода.
27. Установите значение OOS в качестве рабочего режима в группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET), т. е. выведите блок из эксплуатации.
28. С помощью параметра CHANNEL выберите вариант «Плотность», который будет использован в качестве входного значения для алгоритма блока преобразователя (функция масштабирования).
Возможны следующие варианты настройки.

Переменная процесса	Параметр CHANNEL
Плотность	4

29. В группе параметров PV_SCALE выберите необходимую единицу измерения и диапазон ввода для блока (например, диапазон измерения плотности) в отношении рассматриваемой переменной процесса (см. следующий пример).



Внимание!

Убедитесь в том, что выбранная единица измерения соответствует измеряемому показателю выбранной переменной процесса. В противном случае параметр BLOCK_ERROR выведет на дисплей сообщение об ошибке Block Configuration Error, и блок будет невозможно перевести в рабочий режим AUTO.

Пример

- Диапазон измерения плотности составляет 0–30 кг/л.
- Диапазон выходного сигнала, поступающего в систему автоматизации, также должен составлять 0–30 кг/л.
- Необходимо выполнить следующие настройки.
 - Функциональный блок аналогового вывода/параметр CHANNEL (вариант выходного значения), вариант 4 = «Плотность»
 - Параметр SHED_OPTIONS → например, Normal Shed Normal Return
 - Группа параметров PV_SCALE
 - PV_SCALE 0% = 0
 - PV_SCALE 100% = 30
 - PV_SCALE UNIT = кг/л
 - Группа параметров OUT_SCALE
 - OUT_SCALE 0% = 0
 - OUT_SCALE 100% = 30
 - OUT_SCALE UNIT = кг/л

30. В группе параметров MODE_BLK (параметр TARGET) установите рабочий режим AUTO.

31. Настройка системы/согласование функциональных блоков
Необходимо выполнить окончательную «общую настройку системы», после чего можно будет перевести функциональные блоки аналогового вывода в рабочий режим AUTO и встроить прибор в состав системы. Для реализации этого процесса используется конфигурационное ПО, с помощью которого формируется требуемая стратегия управления путем соединения различных функциональных блоков (обычно в графическом режиме) с последующим указанием последовательности отдельных функций управления технологическим процессом.

6.3.2 Меню «БН-ЗАПУСК»

Если измерительный прибор оснащен локальным дисплеем, то все параметры прибора, которые важны для стандартной измерительной работы, можно легко и быстро настроить с помощью меню «БН-ЗАПУСК».

Для измерительного прибора без локального дисплея индивидуальные параметры и функции необходимо настраивать с помощью программы конфигурирования, например NI-FBUS Configurator.

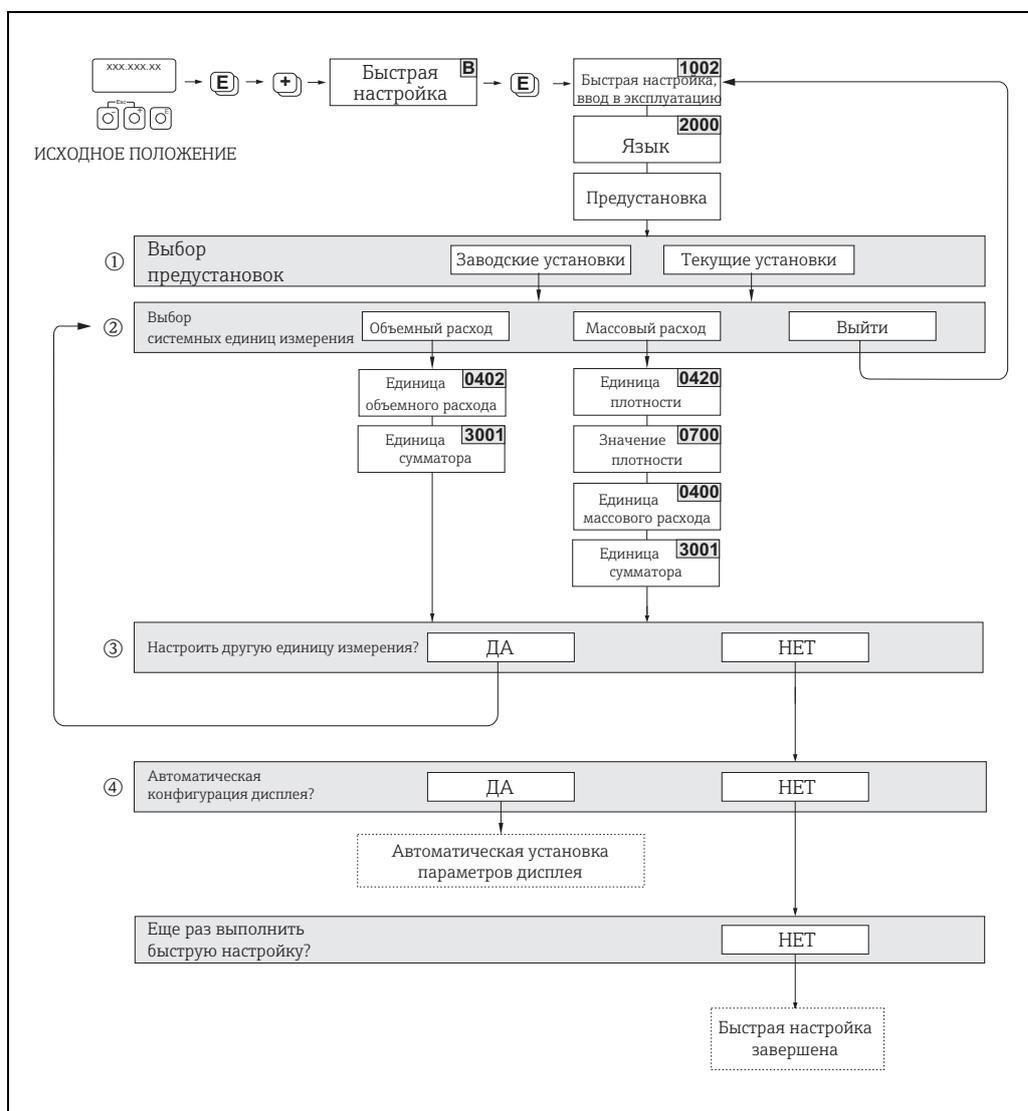


Рис. 45: Быстрая настройка для простого ввода в эксплуатацию

- ① Опция «УСТ.ПО УМОЛЧ.» служит для сброса всех выбранных единиц измерения на заводские настройки.
При выборе опции «ТЕКУЩ.УСТАНОВ» происходит принятие единиц измерения, предварительно установленных пользователем.
- ② 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.

- ③ Вариант «ДА» отображается до тех пор, пока не будут настроены все единицы измерения. Если все единицы измерения уже настроены, отображается только вариант «НЕТ».
- ④ Вариант «АВТОКОНФ.ДИСПЛ.» содержит следующие базовые/заводские настройки.
- | | |
|-----|---|
| ДА | Основная строка = массовый расход
Дополнительная строка = сумматор 1
Информационная строка = условия работы (состояние системы) |
| НЕТ | Существующие (выбранные) настройки остаются действительными. |

**Примечание!**

- Дисплей возвращается к ячейке SETUP COMMISSION (1002) при нажатии комбинации кнопок   во время опроса параметров. Сохраненные параметры остаются действительными.
- Системные единицы измерения, выбранные в меню быстрой настройки, действительны только для локального дисплея и для параметров в блоках преобразователя. Они не влияют на переменные процесса, передача которых осуществляется через интерфейс FOUNDATION Fieldbus.

6.3.3 Резервное копирование и передача данных

Используя функцию «ЗАГР.ИЗ T-DAT/СОХР.В T-DAT», можно передавать данные (параметры и настройки прибора) между модулем T-DAT (сменным накопителем данных) и EEPROM (встроенным модулем памяти прибора).

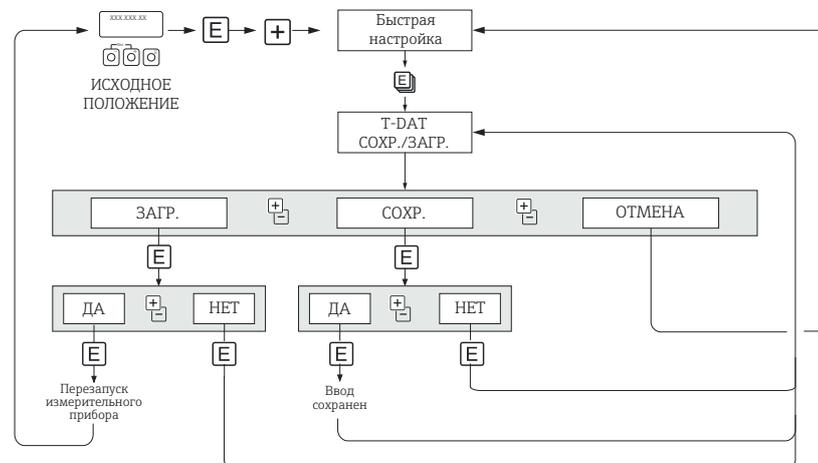
Это требуется в следующих случаях:

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



Примечание!

Сведения об установке и снятии накопителя T-DAT: → 90



a0001221?en

Рис. 46: Резервное копирование и передача данных с помощью функции «ЗАГР.ИЗ T-DAT/СОХР.В T-DAT»

Сведения о функциях «ЗАГРУЗИТЬ» и «СОХРАНИТЬ»

«ЗАГРУЗИТЬ»: данные поступают из накопителя T-DAT в EEPROM.



Примечание!

- Все настройки, сохраненные в EEPROM, удаляются.
- Эта функция доступна только в том случае, если накопитель T-DAT содержит действительные данные.
- Этот вариант можно выбрать только в том случае, если версия ПО накопителя T-DAT такая же или более новая, чем версия ПО EEPROM. В противном случае после перезапуска будет отображено сообщение TRANSM. SW-DAT, и функция «ЗАГРУЗИТЬ» в дальнейшем будет недоступна.

«СОХРАНИТЬ»:

передача данных осуществляется из EEPROM в накопитель T-DAT.

6.3.4 Измерение расхода твердых веществ

В некоторых отраслях промышленности сырье, которое очень неоднородно или содержит значительное количество твердых веществ, транспортируется и обрабатывается повседневно. Рудный шлам, гипс или вязкая пульпа – лишь некоторые примеры. Однако для измерения расхода в горнодобывающей промышленности или, например, на насосных земснарядах часто интерес представляет не только объемный расход в трубопроводе, но и доля транспортируемых твердых веществ.

Для регистрации расхода твердых веществ измерение электромагнитного потока обычно сочетается с радиометрическим измерением плотности (общей плотности среды). Если общая плотность среды, плотность твердых веществ (целевой среды) и плотность транспортной жидкости (несущей среды) 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 отношении) (→  47).

Измерение расхода твердых веществ с помощью прибора Promag 55

В прибор Promag 55 S встроены специальные функции для вычисления расхода твердых веществ. Для выполнения этих расчетов необходимо соблюдение следующих предварительных условий.

- Программная опция Solids content flow (F-CHIP)
- Функциональный блок аналогового вывода (АО)
- Плотномер, например Gamma pilot M от Endress+Hauser, для регистрации общей плотности среды (т. е. вместе с твердыми веществами)
- Выяснение плотности твердого вещества, например по результатам лабораторных анализов
- Выяснение плотности несущей 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 (несущая жидкость + твердые вещества)
- Объемный расход несущей среды (транспортной среды, например воды)
- Объемный расход целевой среды (транспортируемых твердых веществ, например камней, песка или известкового порошка)
- Общий массовый расход среды
- Массовый расход жидкой среды-носителя
- Массовый расход целевой среды
- Процентная доля несущей среды (по объему или по массе)
- Процентная доля целевой среды (по объему или по массе)

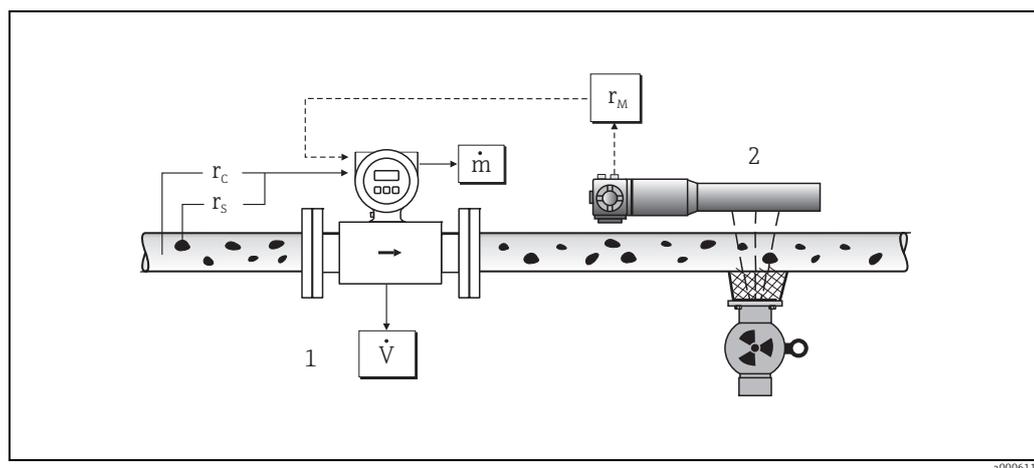


Рис. 47: Измерение расхода твердых веществ (m) с помощью прибора для измерения плотности и расхода. Если плотность твердого вещества (ρ_s) и плотность несущей среды (ρ_c) известны, можно рассчитать расход твердого вещества.

- 1 Расходомер (Promag 55 S) → объемный расход (V). В преобразователь следует ввести также плотность твердого вещества (ρ_s) и плотность несущей среды (ρ_c).
- 2 Прибор для измерения плотности (например, Gamma pilot M) → общая плотность среды (ρ_M) (несущей жидкости вместе с твердыми веществами)

Формула для расчета (пример)

Массовый расход целевой среды рассчитывается следующим образом.

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

m_Z = Массовый расход целевой среды (твердых веществ), например в кг/ч

V = Объемный расход (общий расход среды), например в м³/ч

ρ_C = Плотность несущей среды (транспортной среды, например воды)

ρ_S = Плотность целевой среды (транспортируемых твердых веществ, например камней, песка или

ρ_M = известкового порошка)

Общая плотность среды

Настройка функции измерения долевого расхода твердых веществ

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

1. Проследите за тем, чтобы настройки следующих функций были идентичными как в приборе для измерения расхода, так и во внешнем приборе для измерения плотности.
– ASSIGN ANALOG OUTPUT (AO) (Назначить аналоговый выход)
2. Затем введите следующие значения плотности.
СПЕЦ.ФУНКЦИЯ > ПОТОК С ТВ.ВКЛ. > КОНФИГУРАЦИЯ > ПЛОТН.НЕСУЩЕЙ (7711) и ПЛОТН.ПЕРЕНОСИМ (7712)
3. Введите необходимую единицу измерения плотности.
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПЕРЕМ > СИСТ. ЕДИНИЦЫ > ДОП.КОНФИГУРАЦИЯ > ЕД.ПЛОТНОСТИ (0420)
4. При необходимости закрепите соответствующие измеряемые переменные для долевого расхода твердых веществ за строкой дисплея или выходом (токовым, частотным или релейным). Для управления технологическим процессом можно также задать определяемые пользователем предельные значения для расхода твердых веществ (см. следующие примеры).

Пример 1

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

1. Откройте функцию «НАЗНАЧИТЬ» сумматора (СУММАТОР > КОНФИГУРАЦИЯ > НАЗНАЧИТЬ).
2. Закрепите переменную «МАССА ПЕРЕНОС.» за сумматором.

Пример 2

Необходимо выдать предупреждающее сообщение через реле, если долевого расхода твердого вещества превысит 60 % от общего массового расхода (несущая жидкость + твердые вещества).

1. Откройте функцию «НАЗНАЧИТЬ» для релейного выхода (ВЫХОДЫ > РЕЛЕЙН.ВЫХ. > КОНФИГУРАЦИЯ > НАЗНАЧИТЬ).
2. Кроме того, закрепите измеряемую переменную «ПРЕД.ПЕРЕНОС.М.Р.%» за релейным выходом.
3. Затем можно использовать функцию «ЗН.ВКЛ.ОТСЕЧКИ» или «ЗН.ВЫКЛ.ОТСЕЧКИ» для ввода желаемого процентного значения (%) в отношении максимально допустимого расхода твердого вещества (например, включение при увеличении содержания твердого вещества до 65 % и выключение при уменьшении содержания твердого вещества до 55 %).

6.3.5 Функции расширенной диагностики

С помощью программной опции Advanced Diagnostics (микросхема F-CHIP, см. раздел «Аксессуары» →  77) изменения в измерительной системе можно обнаруживать на ранней стадии (например, изменения вследствие скопления налипаний или коррозионного повреждения измерительных электродов). Такие факторы часто снижают точность измерения или, в худшем случае, приводят к системным ошибкам.

С помощью функций диагностики можно записывать различные диагностические параметры во время работы – например, электродный потенциал измерительных электродов 1 и 2 или время затухания контрольных импульсов на электродах 1 и 2 (как индикатор возможного скопления налипаний). Анализируя тенденции изменения этих измеренных значений, можно на ранней стадии обнаружить отклонения от «эталонного состояния» в измерительной системе и принять необходимые меры.



Примечание!

Дополнительные сведения об этом содержатся в руководстве «Описание функций прибора».

Контрольные значения как основа для анализа тенденций

Для анализа тенденций следует обязательно зарегистрировать контрольные значения соответствующих диагностических параметров. Эти значения должны быть получены при воспроизводимых и постоянных условиях. Такие контрольные значения впервые записываются во время заводской калибровки и сохраняются в системе измерительного прибора. Однако контрольные данные также должны быть собраны в конкретных условиях технологического процесса, например при вводе прибора в эксплуатацию или сразу после этого. Контрольные значения всегда записываются и сохраняются в измерительной системе с помощью функции «БАЗ.УСЛ.ПОЛЬЗОВ.» (7501).



Внимание!

Анализ тенденций изменения диагностических параметров без контрольных значений невозможен! Контрольные значения следует обязательно определить сразу после ввода системы в эксплуатацию. Это позволит зафиксировать сохраненные контрольные значения в качестве значений «исходного состояния» измерительной системы, то есть до того как эта система подвергнется воздействию налипаний или коррозии.

Тип сбора данных

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

- Опция «ПЕРИОДИЧЕСКИ»: сбор данных выполняется измерительным прибором периодически. Для ввода необходимого временного интервала используется функция «ПЕРИОД ОПРОСА» (7511).
- Опция «ОДНОКРАТ. ОПРОС»: сбор данных осуществляется пользователем в ручном режиме, в произвольное время.



Примечание!

В измерительной системе последние 10 записанных значений диагностических параметров сохраняются в хронологическом порядке. «Архив» значений этих параметров можно просмотреть с помощью следующих функций.

Диагностические параметры групп функций*	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 двух (или ста) предварительно измеренных значений → функция «ИСТОРИЯ» Отклонение измеренного значения от контрольного значения → функция «ТЕКУЩЕЕ ОТКЛОН.»
*Дополнительные сведения об этом содержатся в руководстве «Описание функций прибора».	

Активация предупреждений

При необходимости для любого диагностического параметра можно установить предельное значение. При превышении этого предельного значения активируется предупреждение → 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 от пользователя точного знания условий технологического процесса и соответствующих допустимых отклонений технологических параметров. В отдельных случаях они должны быть определены пользователем самостоятельно.

Например, для использования функции контроля предельных значений особую важность имеет знание допустимых отклонений для минимального и максимального уровней. В противном случае возможна нежелательная выдача предупреждающих сообщений при «нормальных» колебаниях условий технологического процесса.

Отклонения от контрольного состояния могут быть вызваны разными причинами. 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"> ■ Образование налипаний на измерительном электроде 1 ■ Обрыв электрической цепи ■ Короткое замыкание
ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД2	Отклонение от контрольного значения может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> ■ Образование налипаний на измерительном электроде 2 ■ Обрыв электрической цепи ■ Короткое замыкание
ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 1	Изменение потенциала электрода может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> ■ Коррозионные процессы на измерительном электроде 1 ■ Интенсивные колебания показателя pH технологической среды ■ Образование воздушных пузырьков на измерительном электроде 1 ■ Механические удары твердых частиц по измерительному электроду ■ Обрыв электрической цепи ■ Короткое замыкание
ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 2	Изменение потенциала электрода может быть вызвано следующими причинами. <ul style="list-style-type: none"> ■ Коррозионные процессы на измерительном электроде 2 ■ Интенсивные колебания показателя pH технологической среды ■ Воздушные пузырьки на измерительном электроде 2 ■ Механические удары твердых частиц по измерительному электроду ■ Обрыв электрической цепи ■ Короткое замыкание
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"> ■ Коррозионные процессы на измерительном электроде или электроде сравнения ■ Пузырьки воздуха ■ Механические удары твердых частиц по измерительным электродам



Примечание!

Для оценки возможного скопления налипаний диагностические параметры из групп функций «ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД1» и «ОТЛОЖ.ЭЛЕКТРОД2» следует интерпретировать и оценивать только в сочетании с параметрами «ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 1», «ПОТ.ЭЛЕКТРОДА 2» и «ОБЪЕМНЫЙ РАСХОД». Скопление налипаний 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.

6.4 Регулировка

6.4.1 Регулировка функции обнаружения пустой/заполненной трубы

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



Внимание!

Подробное описание и полезные рекомендации в отношении процедуры настройки обнаружения пустой или заполненной трубы содержится в отдельном руководстве «Описание функций прибора».

- НАСТРОЙКА КЗТ (6480) → 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 технологической среды отличается от этого контрольного значения, настройку для обнаружения пустой/заполненной трубы необходимо выполнить на месте заново.
- При поставке прибора функция КЗТ по умолчанию выключена; при необходимости эту функцию следует активировать.
- Сигнал ошибки процесса КЗТ может быть выведен с помощью настраиваемых релейных выходов.

Выполнение калибровки обнаружения пустой и 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 трубы, необходимо, чтобы стенка измерительной трубы была смочена технологической средой.
3. Запустите настройку для пустой трубы: выберите пункт «КЗТ НАСТРОЙКА» и подтвердите выбор нажатием кнопки .
4. После регулировки обнаружения пустой трубы заполните ее жидкостью.
5. Запустите настройку для заполненной трубы: выберите пункт «НАСТР.ПОЛН.ТРУБА» 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 контроля заполнения трубопровода. Для этого выберите пункт «СТАНДАРТНЫЙ» и подтвердите выбор нажатием кнопки .



Внимание!

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

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

Выполнение регулировки функции обнаружения пустой/заполненной трубы (с помощью программы конфигурирования)

1. Убедитесь в том, что аппаратная защита от записи отключена →  59.
2. В программе конфигурирования откройте блок преобразователя Flow (TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX/базовый индекс: 1400).
3. Активируйте режим программирования.
 - Введите код доступа с помощью параметра Access – Code.
 - В параметре Access – Status должно быть отображено сообщение «ДОСТУП ПОЛЬЗОВ.».
4. Опорожните трубопровод. Чтобы выполнить описанную ниже регулировку функции обнаружения пустой трубы, необходимо, чтобы стенка измерительной трубы была смочена технологической средой.
5. Запустите регулировку обнаружения пустой трубы.
 - В параметре EPD – Adjustment выберите вариант Empty Pipe Adjust.
 - Запустите регулировку обнаружения пустой трубы, отправив сделанную установку на полевой прибор.
6. После регулировки обнаружения пустой трубы заполните ее жидкостью.
7. Запустите регулировку обнаружения заполненной трубы при неподвижной технологической среде.
 - В параметре EPD – Adjustment выберите вариант Full Pipe Adjust.
 - После этого запустите регулировку обнаружения заполненной трубы, отправив сделанную установку на полевой прибор.
8. По завершении регулировки выберите пункт Off и выйдите из функции, отправив эту установку на полевой прибор.
9. После этого выберите параметр EPD – Empty Pipe Detection. Включите обнаружение пустой трубы, выбрав вариант ON (для EPD) и отправив эту установку на полевой прибор.

**Внимание!**

Прежде чем можно будет активировать функцию «КЗТ», регулировочные значения должны стать действительными. При ошибочной калибровке выводятся следующие сообщения в блоке преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) при помощи параметра Diag. – Act.Sys.Condition.

- Ошибочная регулировка КЗТ – ошибка № 463
Регулировочные значения для пустой и заполненной измерительной трубы идентичны. В этом случае обязательно повторите регулировку для пустой трубы и для заполненной трубы.
Эта ошибка (→  87) передается последующим функциональным блокам посредством перевода выходной переменной OUT блока AI в состояние BAD.
- Регулировка КЗТ невозможна – ошибка № 461
Регулировка невозможна, поскольку проводимость технологической среды находится за пределами допустимого диапазона.
Эта ошибка (→  87) передается последующим функциональным блокам посредством перевода выходной переменной OUT блока AI в состояние UNCERTAIN.

6.5 Устройства для 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.

6.5.1 HistoROM/S-DAT (модуль DAT датчика)

S-DAT – сменное устройство хранения данных, где хранятся все параметры, относящиеся к датчику, т. е. номинальный диаметр, серийный номер, калибровочный коэффициент, нулевая точка.

6.5.2 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 (EEPROM) в модуль T-DAT и наоборот должна выполняться пользователем (функция записи с ручным управлением).

Подробные инструкции по этому вопросу: →  68.

6.5.3 F-CHIP (функциональная микросхема)

F-CHIP – это микропроцессорный компонент, который содержит дополнительные пакеты программного обеспечения, используемые для расширения функциональных возможностей и, следовательно, диапазона применения преобразователя.

Впоследствии при обновлении конструкции прибора микросхему F-CHIP можно будет заказать как аксессуар и просто подключить к плате ввода/вывода. После запуска преобразователь сразу получает доступ к этому программному обеспечению.

Аксессуары →  77

Подключение к плате ввода/вывода →  90



Внимание!

Чтобы избежать путаницы, после подключения микросхемы F-CHIP к плате ввода/вывода происходит запись серийного номера преобразователя. После этого микросхему F-CHIP становится невозможно использовать на другом измерительном приборе.

7 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

7.1 Очистка наружной поверхности

При очистке наружных поверхностей измерительного прибора необходимо применять чистящие средства, не оказывающие воздействия на поверхность 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) →  77.

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.

8.1 Аксессуары, обусловленные типом прибора

Аксессуар	Описание	Код заказа
Преобразователь Promag 55 с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus	Преобразователь для замены или для складского запаса. С помощью кода заказа можно уточнить следующую информацию. <ul style="list-style-type: none"> - Нормативы - Степень защиты/исполнение - Тип кабеля для прибора в раздельном исполнении - Кабельные вводы - Дисплей/источник питания/управление - Программное обеспечение - Выходы/входы 	55XXX – XXXXX * * * * * * * *
Программные пакеты для прибора Promag 55 FOUNDATION Fieldbus	Программные дополнения на микросхеме F-Chip (можно заказать индивидуально) <ul style="list-style-type: none"> - ECC electrode cleaning - Advanced diagnostics - Solids content flow 	DK5SO-X

8.2 Аксессуары, обусловленные принципом измерения

Аксессуар	Описание	Код заказа
Монтажный комплект для преобразователя Promag 55	Монтажный комплект для настенного корпуса (прибор в раздельном исполнении). Пригодно для следующих вариантов: <ul style="list-style-type: none"> ■ настенный монтаж; ■ монтаж на трубе; ■ монтаж на панели. Монтажный комплект для алюминиевого полевого корпуса. Пригодно для следующих вариантов: <ul style="list-style-type: none"> ■ монтаж на трубе. 	DK5WM - *
Кабель для прибора в раздельном исполнении	Кабели питания 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 трубы.	DK5GD – * * * * *
Монтажный комплект для датчика Promag H	Монтажный комплект для датчика Promag H состоит из следующих элементов. <ul style="list-style-type: none"> ■ Присоединения к процессу (2 шт.) ■ Винты ■ Уплотнения 	DKH**.* ** *
Переходное соединение для датчика Promag A, H	Переходное соединение для монтажа датчика Promag 55 H вместо датчика Promag 30 A, 33 A или Promag 30 H, 33 H, DN 25.	DK5HA – * * * * *
Заземляющие кольца для прибора Promag H	Если присоединения к процессу выполнены из материала ПВХ или PVDF, заземляющие кольца необходимы для выравнивания потенциалов. В состав комплекта входят 2 заземляющих кольца.	DK5HR - * **
Набор уплотнений для прибора Promag H	Для регулярной замены уплотнений датчика Promag H.	DK5HS – * * *
Комплект для настенного монтажа прибора Promag H	Комплект для настенного монтажа преобразователя Promag H	DK5HM – **

Аксессуар	Описание	Код заказа
Сварочный кондуктор для датчика Promag H	Приварной штуцер в качестве присоединения к процессу Сварочный кондуктор для монтажа в трубопровод.	DK5HW – * * *

8.3 Аксессуары, обусловленные типом обмена данными

Аксессуар	Описание	Код заказа
Портативный терминал DXR375	Портативный терминал для дистанционной параметризации и для передачи измеряемых значений через интерфейс FOUNDATION Fieldbus H1. Чтобы получить более подробные сведения, обратитесь к представителю компании Endress+Hauser.	DXR375 - * * * *

8.4 Аксессуары, обусловленные типом обслуживания

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.	DXA80 – *
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. Это средство служит для настройки интеллектуальных полевых приборов на предприятии и для администрирования этих приборов. Благодаря использованию информации о состоянии это также является простым, но эффективным способом мониторинга состояния этих приборов.	См. список продукции на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com
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 ввода в эксплуатацию или в процессе эксплуатации, всегда начинайте 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 → 5.

Обязательно приложите должным образом заполненный бланк документа «Декларация о загрязнении». В конце настоящего руководства приведен заранее напечатанный бланк такого документа.

Проверка дисплея	
Отсутствует отображение. Нет соединения с центральной системой FF	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте сетевое напряжение → клеммы 1, 2 2. Проверьте предохранитель прибора → 95 20–260 В перем. тока и 20–64 В пост. тока: 2 А, с задержкой срабатывания/250 В 3. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть → 90
Отсутствует отображение. Однако соединение с центральной системой FF установлено.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, правильно ли подключен разъем плоского кабеля дисплея к плате усилителя → 90 2. Дефект дисплея → закажите запасную часть → 90 3. Дефект измерительной электроники → закажите запасную часть → 90
Отображаются тексты на иностранном языке.	Отключите питание. Затем одновременно нажмите кнопки OS, чтобы снова включить прибор. Текст будет отображаться на английском языке (по умолчанию) с максимальной контрастностью.
Невозможно установить соединение с центральной системой FF, хотя измеренное значение отображается.	Дефект платы измерительной электроники → закажите запасную часть → 90

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"> – Тип ошибки: S = системная ошибка, P = технологическая ошибка – Тип сообщения об ошибке: \$ = аварийное сообщение, ! = уведомительное сообщение – НЕПОЛНАЯ ТРУБА = типовая ошибка: измерительная труба заполнена частично или опустошена – 03:00:05 = длительность проявления ошибки (в часах, минутах и секундах) – #401 = номер ошибки <p> Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Учитывайте также следующую информацию: → 56 ▪ Измерительная система интерпретирует моделирование и возврат положительного ноля как системные ошибки, но отображает их как уведомительные сообщения. 	
Номер ошибки №№ 001–399 №№ 501–699	Произошла системная ошибка (ошибка прибора) → 83
Номер ошибки №№ 401–499	Произошла технологическая ошибка (ошибка прикладного характера) → 87

Сбой соединения с центральной системой цифровой шины	
Невозможно установить соединение между центральной системой цифровой шины и прибором. Проверьте следующие позиции.	
Сетевое напряжение Преобразователь	Проверьте сетевое напряжение → клеммы 1/2.
Предохранитель прибора	Проверьте предохранитель прибора →  95 20–260 В перем. тока и 20–64 В пост. тока: 2 А, с задержкой срабатывания/250 В
Соединение с цифровой шиной	FOUNDATION Fieldbus: проверьте кабель передачи данных Клемма 26 = FF + Клемма 27 = FF -
Разъем цифровой шины (опционально)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверьте назначение контактов/подключение проводов →  45. ■ Проверьте соединение между разъемом/портом цифровой шины. Плотны ли затянуто соединительное кольцо?
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	Проверьте допустимую длину цифровой шины и количество отводов →  36.
Базовый ток	Имеется ли минимальный базовый ток 12 мА?
Адрес на шине	Проверьте адрес на шине: убедитесь в отсутствии двойного выделения.
Терминирование шины	На шине FOUNDATION Fieldbus H1 должным образом выполнено терминирование? Каждый сегмент шины должен быть терминирован на обоих концах (начальном и конечном) оконечными нагрузками. В противном случае передача данных 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
Описание прибора (DD)	<p>Установите файл DD в том случае, если невозможно получить доступ к параметрам, определяемым изготовителем.</p> <p> Примечание! Убедитесь в том, что для подключения полевых приборов к центральной системе используются надлежащие системные файлы. Соответствующую информацию о версии можно просмотреть с помощью указанных ниже функций и параметров измерительного прибора.</p> <p>Локальный дисплей</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → FOUND. FIELDBUS → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ ПРИБОРА (6243) ■ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → FOUND. FIELDBUS → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ DD (6244) <p>Программа конфигурирования FF</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Блок ресурсов → параметр DEV_REV ■ Блок ресурсов → параметр DD_REV <p>Пример (локальный дисплей) Значение, отображаемое в функции «ВЕРСИЯ ПРИБОРА» (6243) → 04 Значение, отображаемое в функции «ВЕРСИЯ DD» (6244) → 01 Требуемый файл описания прибора (DD) → 0401.sym/0401.ffo</p>



Проблемы, связанные с настройкой функциональных блоков	
Блоки преобразователя Не удается установить режим работы AUTO.	Убедитесь в том, что блок ресурсов переведен в рабочий режим AUTO → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET.
Функциональный блок аналогового ввода Не удается установить режим работы AUTO.	<p>Это может происходить по нескольким причинам. Последовательно проверьте соблюдение следующих условий.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что функциональный блок аналогового ввода переведен в рабочий режим AUTO → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET. Если это не так и задать режим AUTO невозможно, то в первую очередь проверьте соблюдение следующих условий. 2. Убедитесь в том, что параметр CHANNEL (вариант переменной процесса) уже настроен в функциональном блоке аналогового ввода → 90. Выбор варианта «0» для параметра CHANNEL (инициализация отсутствует) недействителен. 3. Убедитесь в том, группа параметров XD_SCALE (диапазон входного сигнала, единица измерения) уже настроена в функциональном блоке аналогового ввода → 90 (включая пример настройки) <ul style="list-style-type: none">  Внимание! Убедитесь в том, что выбранная единица измерения соответствует переменной процесса, выбранной в параметре CHANNEL. В противном случае параметр BLOCK_ERROR выведет на дисплей сообщение об ошибке Block Configuration Error. В этом случае блок будет невозможно перевести в рабочий режим AUTO. 4. Убедитесь в том, что параметр L_TYPE (тип линеаризации) уже настроен в функциональном блоке аналогового ввода → 90. <ul style="list-style-type: none">  Внимание! Убедитесь в том, что в случае выбора типа линеаризации Direct масштабирование группы параметров OUT_SCALE идентично масштабированию группы параметров XD_SCALE. При ненадлежащей настройке параметр BLOCK_ERROR выведет на дисплей сообщение об ошибке Block Configuration Error. В этом случае будет невозможно задать рабочий режим AUTO. Пример настройки → 90 5. Убедитесь, что рабочий режим блока ресурсов установлен в значение AUTO → Группа параметров MODE_BLK / Параметр TARGET. 6. Убедитесь в том, что функциональные блоки должным образом согласованы между собой, и что такая конфигурация системы отправлена абонентам цифровой шины. → 90.
Функциональный блок аналогового ввода Задан рабочий режим AUTO, однако выходное значение (OUT) аналогового входа находится в состоянии BAD или UNCERTAIN.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь в том, что блок преобразователя переведен в рабочий режим AUTO → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET. Используйте различные параметры CHANNEL для перевода блоков преобразователя (→ 97) в режим AUTO. 2. Проверьте наличие информации о неисправности в блоке преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) → блок преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) → параметр Diag. - Act.Sys.Condition. <ul style="list-style-type: none"> Сообщения об ошибках → 83

<p>Параметры невозможно изменить, либо нет доступа к параметрам для записи.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры, отображающие только значения или настройки, изменить нельзя! 2. Активирована аппаратная защита от записи → деактивируйте защиту от записи →  90.  Примечание! Чтобы проверить, активирована ли аппаратная защита от записи, можно использовать параметр WRITE_LOCK в блоке ресурсов. LOCKED = защита от записи активирована UNLOCKED = защита от записи снята (деактивирована) 3. Используется ненадлежащий рабочий режим блока. Некоторые параметры можно изменить только в режиме OOS (вывод из эксплуатации) или MAN (ручной режим) → переведите блок в требуемый рабочий режим → группа параметров MODE_BLK. 4. Введенное значение выходит за пределы установленного диапазона ввода для рассматриваемого параметра. → Введите приемлемое значение → При необходимости выполните расширение диапазона ввода 5. Блоки преобразователя: не активирован уровень программирования → выполните активацию путем ввода кода в параметре Access – Code или при помощи сервисного кода в разделе сервисных параметров.
<p>Блок преобразователя Не отображаются параметры, определяемые изготовителем.</p>	<p>В центральную систему или программу конфигурирования не загружен файл описания прибора (Device Description, DD) → загрузите файл в систему конфигурирования.</p> <p>Источники получения файлов DD →  90</p> <p> Примечание! Убедитесь в том, что для подключения полевых приборов к центральной системе используются надлежащие системные файлы. Соответствующую информацию о версии можно просмотреть с помощью указанных ниже функций и параметров измерительного прибора.</p> <p>Локальный дисплей</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → FOUND. FIELDBUS → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ ПРИБОРА (6243) ■ ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → FOUND. FIELDBUS → ИНФОРМАЦИЯ → ВЕРСИЯ DD (6244) <p>Интерфейс FF:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Блок ресурсов → параметр DEV_REV ■ Блок ресурсов → параметр DD_REV <p>Пример (локальный дисплей) Значение, отображаемое в функции «ВЕРСИЯ ПРИБОРА» (6243) → 04 Значение, отображаемое в функции «ВЕРСИЯ DD» (6244) → 01 Требуемый файл описания прибора (DD) → 0401.sym/0401.ffe</p>
<p>Функциональный блок аналогового ввода Выходное значение (OUT) не обновляется, хотя находится в состоянии GOOD.</p>	<p>Активно моделирование → деактивируйте моделирование в группе параметров SIMULATE.</p>
<p>Сообщения об ошибках</p>	
<p>Сообщения об ошибках, отображаемые в программе конфигурирования FF →  83 Сообщения об ошибках, отображаемые на локальном дисплее →  83</p>	



<p>Ошибки другого характера (без отображения сообщений об ошибках)</p>	
<p>Произошли какие-либо другие ошибки.</p>	<p>Диагностика и устранение неисправностей →  89</p>

9.2 Сообщения о системных/технологических ошибках

Общие указания

При выдаче сообщений об ошибках прибор делит системные и технологические ошибки на две группы. В результате ошибки этих групп расцениваются по-разному.

Тип сообщения об ошибке «Аварийное сообщение»

- При выдаче такого сообщения процесс измерения немедленно прерывается или прекращается.
- Представление в системе FOUNDATION Fieldbus → аварийные сообщения поступают в функциональные блоки менее высокого уровня или в системы управления более высокого уровня за счет перевода выходного значения OUT (блок AI) в состояние BAD.
- Локальный дисплей → отображается мигающая пиктограмма молнии (⚡)

Тип сообщения об ошибке «Уведомительное сообщение»

- Измерение продолжается, невзирая на наличие этого сообщения.
- Представление в системе FOUNDATION Fieldbus → уведомительные сообщения поступают в функциональные блоки менее высокого уровня или в системы управления более высокого уровня за счет перевода выходного значения OUT (блок AI) в состояние UNCERTAIN.
- Локальный дисплей → отображается мигающий восклицательный знак (!).

Критические системные ошибки, например дефекты модуля электроники, всегда идентифицируются и отображаются измерительным прибором как «аварийные сообщения». С другой стороны, моделирование в блоке преобразователя Flow и возврат положительного нуля расцениваются измерительной системой только как «уведомительные сообщения».

Сообщения об ошибках в программах конфигурирования FF → см. таблицу

В приборе Promag 55 системные и технологические ошибки распознаются и отражаются в блоках преобразователя. Такие сообщения об ошибках отображаются посредством следующих параметров, описанных в спецификации FOUNDATION Fieldbus:

- BLOCK_ERR
- Ошибка преобразователя

В блоке преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) подробные сведения о причинах ошибок и сообщения о состоянии прибора отображаются при помощи параметра Diag. - Act.Sys.Condition (определяемого изготовителем) → см. таблицу.

Сообщения об ошибках, отображаемые на локальном дисплее → см. таблицу

Более подробные сведения о представлении сообщений об ошибках: →  56.

9.2.1 Список сообщений о системных ошибках

№ п/п	Сообщения об ошибках FOUNDATION Fieldbus (FF)* (локальный дисплей)	Сообщения об ошибках, отображаемые в блоке преобразователя	Сообщения об ошибках, отображаемые в функциональном блоке аналогового ввода	Причина/способ устранения
* В системе FF сообщения об ошибках отображаются в блоке преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) при помощи параметра Diag. – Act.Sys.Condition (определяемого изготовителем).				
§ = системная ошибка ⚡ = аварийное сообщение (оказывающее влияние на работу системы) ! = уведомительное сообщение (не влияющее на работу системы)				
№ # 0xx → аппаратная ошибка				
001	<i>Сообщение о состоянии прибора (FF)</i> ROM/RAM failure – Err. No. 001 <i>Локальный дисплей</i> §: CRITICAL FAIL. ⚡: # 001	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<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. Запасные части → 📄 91
		Transducer_Error = Неисправность электроники	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
011	<i>Сообщение о состоянии прибора (FF)</i> Amplifier EEPROM failure – Err. No. 011 <i>Локальный дисплей</i> §: AMP HW EEPROM ⚡: # 011	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<i>Причина</i> EEPROM усилителя неисправна <i>Способ устранения</i> Замените плату усилителя. Запасные части → 📄 91
		Transducer_Error = Ошибка целостности данных	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
012	<i>Сообщение о состоянии прибора (FF)</i> Amplifier EEPROM data inconsistent – Err. No. 012 <i>Локальный дисплей</i> §: AMP SW EEPROM ⚡: # 012	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<i>Причина</i> Ошибка при доступе к данным, хранящимся в EEPROM измерительного усилителя <i>Способ устранения</i> Выполните «теплый перезапуск» (т. е. перезапустите измерительную систему, не отключая сетевое питание). <ul style="list-style-type: none"> ■ FF: блок преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) → параметр Sys. – Reset, RESTART SYSTEM ■ Локальный дисплей: КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → СБРОС СИСТЕМЫ (→ РЕСТАРТ)
		Transducer_Error = Ошибка целостности данных	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
031	<i>Сообщение о состоянии прибора (FF)</i> S-DAT failure / S-DAT not inserted – Err. No. 031 <i>Локальный дисплей</i> §: SENSOR HW DAT ⚡: # 031	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<i>Причина</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Модуль S-DAT не вставлен в плату усилителя должным образом или отсутствует. 2. Модуль S-DAT неисправен. <i>Способ устранения</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, вставлен ли модуль S-DAT в плату усилителя должным образом. 2. Замените модуль S-DAT в случае неисправности. Запасные части → 📄 90 Проверьте, совместим ли новый модуль DAT с имеющейся электроникой. Проверьте следующие позиции: <ul style="list-style-type: none"> - каталожный номер комплекта запасных частей; - код версии аппаратного обеспечения <ol style="list-style-type: none"> 3. При необходимости замените платы измерительной электроники. Запасные части → 📄 90 4. Вставьте S-DAT в плату усилителя.
		Transducer_Error = Неисправность электроники	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
032	<i>Сообщение о состоянии прибора (FF)</i> S-DAT data inconsistent – Err. No. 032 <i>Локальный дисплей</i> §: SENSOR SW DAT ⚡: # 032	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<ol style="list-style-type: none"> 3. При необходимости замените платы измерительной электроники. Запасные части → 📄 90 4. Вставьте S-DAT в плату усилителя.
		Transducer_Error = Ошибка целостности данных	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	

№ п/п	Сообщения об ошибках FOUNDATION Fieldbus (FF)* (локальный дисплей)	Сообщения об ошибках, отображаемые в блоке преобразователя	Сообщения об ошибках, отображаемые в функциональном блоке аналогового ввода	Причина/способ устранения
041	Сообщение о состоянии прибора (FF) T-DAT failure – Err. No. 041 Локальный дисплей S: TRANSM. HW-DAT V: # 041	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<p><i>Причина</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Модуль T-DAT не подключен к плате усилителя должным образом (или отсутствует). Модуль T-DAT неисправен <p><i>Способ устранения</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Проверьте, подключен ли модуль T-DAT должным образом к плате усилителя. Если модуль T-DAT неисправен, замените его. Запасные части → 90
		Transducer_Error = Неисправность электроники	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
042	Сообщение о состоянии прибора (FF) T-DAT data inconsistent Err. No. 042 Локальный дисплей S: TRANSM. SW-DAT V: # 042	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте, совместим ли новый модуль DAT с имеющейся электроникой. Проверьте следующие позиции: - каталожный номер комплекта запасных частей; - код версии аппаратного обеспечения При необходимости замените платы измерительной электроники. Запасные части → 90 Подключите модуль T-DAT к плате усилителя.
		Transducer_Error = Ошибка целостности данных	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
№ # 1xx → ошибка ПО				
101	Сообщение о состоянии прибора (FF) GAIN ERROR AMPLIFIER – Err. No. 101 Локальный дисплей S: GAIN ERROR AMP. V: # 101	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<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 → 90</p>
		Transducer_Error = Неисправность электроники	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
121	Сообщение о состоянии прибора (FF) Software compatibility problem amplifier – I/O module – Err. No. 121 Локальный дисплей S: A/C COMPATIB. !: # 121	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<p><i>Причина</i></p> <p>Ввиду того, что версии программного обеспечения разные, платы ввода/вывода и усилителя совместимы только частично (возможно, с ограниченными функциональными возможностями)</p> <p> Примечание!</p> <ul style="list-style-type: none"> Отображается в виде уведомительного сообщения только 30 секунд (с регистрацией в функции «Предыдущее состояние системы»). Наличие разных версий ПО 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. <p><i>Способ устранения</i></p> <p>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. → 90</p>
		Transducer_Error = Неисправность платы ввода/вывода (ошибка ввода/вывода)	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	

№ п/п	Сообщения об ошибках FOUNDATION Fieldbus (FF)* (локальный дисплей)	Сообщения об ошибках, отображаемые в блоке преобразователя	Сообщения об ошибках, отображаемые в функциональном блоке аналогового ввода	Причина/способ устранения
№ # 2xx → ошибка модуля DAT/отсутствие связи				
205	Сообщение о состоянии прибора (FF) Save to T-DAT failed – Err. No. 205 Локальный дисплей S: LOAD T-DAT I: # 205	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<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"> 1. Проверьте, подключен ли модуль T-DAT должным образом к плате усилителя. 2. Если модуль T-DAT неисправен, замените его → 90. Прежде чем заменять модуль DAT, убедитесь в том, что новый модуль DAT совместим с существующей электроникой. Проверьте следующие позиции: – каталожный номер комплекта запасных частей; – код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы измерительной электроники → 90.
		Transducer_Error = Неисправность электроники	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
206	Сообщение о состоянии прибора (FF) Restore from T-DAT failed – Err. No. 206 Локальный дисплей S: SAVE T-DAT I: # 206	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<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"> 1. Проверьте, подключен ли модуль T-DAT должным образом к плате усилителя. 2. Если модуль T-DAT неисправен, замените его → 90. Прежде чем заменять модуль DAT, убедитесь в том, что новый модуль DAT совместим с существующей электроникой. Проверьте следующие позиции: – каталожный номер комплекта запасных частей; – код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы измерительной электроники → 90.
		Transducer_Error = Неисправность электроники	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
261	Сообщение о состоянии прибора (FF) Communication failure I/O – Err. No. 261 Локальный дисплей S: COMMUNICAT. I/O I: # 261	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<p><i>Причина</i> Ошибка связи. Отсутствует связь 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 → 91</p>
		Transducer_Error = неисправность платы ввода/вывода (проблемы связи)	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
№ 3xx → превышение пределов системы				
321	Сообщение о состоянии прибора (FF) Coil current out of tolerance – Err. No. 321 Локальный дисплей S: TOL. COIL CURR. I: # 321	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = BAD	<p><i>Причина</i> Нарушен допустимый предел для тока катушки датчика.</p> <p><i>Способ устранения</i></p> <p> Предупреждение! Прежде чем приступать к работе с кабелем питания катушки, разъемом кабеля питания катушки или платами измерительной электроники, отключите электропитание!</p> <p>Раздельное исполнение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте проводку, связанную с клеммами 41/42 → 38. 2. Проверьте разъем кабеля питания катушки. <p>Компактный и раздельный варианты исполнения При необходимости замените платы измерительной электроники → 90.</p>
		Transducer_Error = Механическая неисправность	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	
№ # 5xx → ошибка прикладного характера				
501	Сообщение о состоянии прибора (FF) Download device software active – Err. No. 501 Локальный дисплей S: SW.-UPDATE ACT. I: # 501	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание	OUT. QUALITY = UNCERTAIN	<p><i>Причина</i> В прибор 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>
		Transducer_Error = Общая ошибка	OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора	
			BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	

№ п/п	Сообщения об ошибках FOUNDATION Fieldbus (FF)* (локальный дисплей)	Сообщения об ошибках, отображаемые в блоке преобразователя	Сообщения об ошибках, отображаемые в функциональном блоке аналогового ввода	Причина/способ устранения
502	Сообщение о состоянии прибора (FF) Up-/download device software active – Err. No. 502 <i>Локальный дисплей</i> S: UP-/DOWNLO. ACT. !: # 502	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание Transducer_Error = Общая ошибка	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	<i>Причина</i> Выгрузка или загрузка данных устройства посредством управляющей программы. В настоящее время другие функции недоступны. <i>Способ устранения</i> Дождитесь завершения процедуры.
№ 6xx → активен режим моделирования				
601	Сообщение о состоянии прибора (FF) Positive zero return active – Err. No. 601 <i>Локальный дисплей</i> S: POS. ZERO-RETURN !: # 601		OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Неспецифичный	<i>Причина</i> Активирован возврат положительного нуля.  .Примечание! Это уведомительное сообщение имеет наивысший приоритет при отображении! <i>Способ устранения</i> Деактивируйте возврат положительного нуля ■ FF: блок преобразователя Flow (базовый индекс: 1100) → параметр System - Positive Zero Return → OFF ■ Локальный дисплей: БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → ПАРАМ.СИСТЕМЫ → КОНФИГУРАЦИЯ → ПРИНУД. УСТ.НОЛЬ (→ ВЫКЛ)
691	Сообщение о состоянии прибора (FF) Simulation failsafe active – Err. No. 691 <i>Локальный дисплей</i> S: SIM. FAILSAFE !: # 691	BLOCK_ERR = Активно моделирование	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Неспецифичный BLOCK_ERR = Активно моделирование	<i>Причина</i> Активно моделирование отказоустойчивого режима выходов. <i>Способ устранения</i> Отключите моделирование ■ FF: блок преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) → параметр Sys. – Sim.Failsafe Mode → OFF ■ Локальный дисплей: КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → ИМИТ. РЕЖ.СБОЯ (→ ВЫКЛ)
692	Сообщение о состоянии прибора (FF) Simulation volume flow active – Err. No. 692 <i>Локальный дисплей</i> S: SIM. MEASURAND !: # 692	BLOCK_ERR = Активно моделирование	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Неспецифичный BLOCK_ERR = Активно моделирование	<i>Причина</i> Активно моделирование измеренного значения. <i>Способ устранения</i> Отключите моделирование ■ FF: блок преобразователя Flow (базовый индекс: 1400) → параметр Simulation - Measurand → OFF ■ Локальный дисплей: КОНТРОЛЬ → СИСТЕМА → РАБОТА → ИМИТ. ИЗМЕРЕНИЯ (→ ВЫКЛ)
–	Нет связи с усилителем	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание Transducer_Error = Общая ошибка	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Неисправность прибора BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	<i>Причина</i> Ошибка связи. Отсутствует связь с измерительным усилителем. <i>Способ устранения</i> 1. Отключите и снова включите питание. 2. Проверьте, корректно ли вставлены платы электроники в соответствующие держатели →  91

9.2.2 Список сообщений о технологических ошибках

№ п/п	Сообщения об ошибках FOUNDATION Fieldbus (FF)* (локальный дисплей)	Сообщения об ошибках, отображаемые в блоке преобразователя	Сообщения об ошибках, отображаемые в функциональном блоке аналогового ввода	Причина/способ устранения
* В системе FF сообщения об ошибках отображаются в блоке преобразователя Diagnosis (базовый индекс: 1600) при помощи параметра Diag. – Act.Sys.Condition (определяемого изготовителем).				
P = технологическая ошибка ! = аварийное сообщение (оказывающее влияние на работу системы) ! = уведомительное сообщение (не влияющее на работу системы)				

№ п/п	Сообщения об ошибках FOUNDATION Fieldbus (FF)* (локальный дисплей)	Сообщения об ошибках, отображаемые в блоке преобразователя	Сообщения об ошибках, отображаемые в функциональном блоке аналогового ввода	Причина/способ устранения
401	Сообщение о состоянии прибора (FF) Empty pipe detected – Err. No. 401 Локальный дисплей P: EMPTY PIPE ! : # 401		OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Неспецифичный	<i>Причина</i> Измерительная труба частично заполнена или пуста. <i>Способ устранения</i> 1. Проверьте технологические условия установки. 2. Заполните измерительную трубу.
461	Сообщение о состоянии прибора (FF) EPD adjustment not possible – Err. No. 461 Локальный дисплей P: ADJ. NOT OK ! : # 461	Transducer_Error = Ошибка конфигурации	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Неспецифичный	<i>Причина</i> Настройка КЗТ невозможна ввиду слишком низкой или слишком высокой проводимости жидкости. <i>Способ устранения</i> Функцию КЗТ нельзя использовать для жидкостей такой природы.
463	Сообщение о состоянии прибора (FF) EPD adjustment wrong – Err. No. 463 Локальный дисплей P: FULL = EMPTY ! : # 463	Transducer_Error = Ошибка конфигурации	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Ошибка конфигурации BLOCK_ERR = Неисправность входа (сбой входного значения, полученного от блока преобразователя)	<i>Причина</i> Калибровочные значения КЗТ для пустой трубы и для полной трубы идентичны и поэтому недействительны. <i>Способ устранения</i> Повторите калибровку, неукоснительно соблюдая предписанную процедуру → 73.
467	Сообщение о состоянии прибора (FF) AO Block Error – Err. No. 467 Локальный дисплей P: AO-BLOCK ERROR ! : # 467	BLOCK_ERR = Прибору требуется неотложное обслуживание Transducer_Error = Ошибка целостности данных	OUT.QUALITY = BAD OUT.SUBSTATUS = Неисправность прибора	<i>Причина</i> В блок АО передано значение «0». <i>Способ устранения</i> Примите меры к тому, чтобы значение, поступающее в блок АО, превышало 0 → 63.

9.3 Технологические ошибки без выдачи сообщений

Признаки	Меры по устранению
<p> Примечание! Возможно, для устранения неисправностей придется изменить или исправить некоторые настройки в функциях матрицы функций. Функции, о которых упоминается в данном разделе (например, «ДЕМПФ. ДИСПЛЕЯ»), подробно рассмотрены в руководстве по описанию функций прибора.</p>	
Значения расхода отрицательные, хотя среда движется по трубопроводу вперед.	<p>Измените знак переменной расхода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FF: блок преобразователя Flow (базовый индекс: 1400) → параметр Sys. – Install.Direction Sensor 2. Локальный дисплей: ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → ПАРАМ.СИСТЕМЫ → КОНФИГУРАЦИЯ → УСТ.НАПР.СЕНСОРА
Показания измеренного значения колеблются, хотя поток устойчив.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте заземление и выравнивание потенциалов →  46. 2. Технологическая среда слишком неоднородна. Проверьте следующие характеристики технологической среды: <ul style="list-style-type: none"> – Не слишком ли велико содержание газовых пузырьков? – Не слишком ли велико содержание твердых веществ? – Не слишком ли велики колебания проводимости? 3. Необходимо увеличить значение демпфирования в системе. <ul style="list-style-type: none"> – FF: функциональный блок аналогового ввода → параметр PV_FTИМЕ – FF: блок преобразователя Flow (базовый индекс: 1400) → параметр Sys. – Flow Damping – Локальный дисплей: ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → ПАРАМ.СИСТЕМЫ → КОНФИГУРАЦИЯ → ДЕМФ.СИСТЕМЫ 4. Необходимо увеличить значение демпфирования при отображении. <ul style="list-style-type: none"> – FF: блок преобразователя Display (базовый индекс: 1800) → параметр Config. – Display Damping – Локальный дисплей: ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → ИНДИКАЦИЯ → УПРАВЛЕНИЕ → БАЗОВАЯ КОНФИГ. → ДЕМПФ. ДИСПЛЕЯ
Измеренное значение или выходной сигнал с измеренным значением колеблется, например вследствие использования поршневого насоса, перистальтического насоса, диафрагменного насоса или насоса со схожими характеристиками подачи.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимо увеличить значение демпфирования в системе. <ul style="list-style-type: none"> – FF: функциональный блок аналогового ввода → параметр PV_FTИМЕ – FF: блок преобразователя Flow (базовый индекс: 1400) → параметр Sys. – Flow Damping – Локальный дисплей: ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → ПАРАМ.СИСТЕМЫ → КОНФИГУРАЦИЯ → ДЕМФ.СИСТЕМЫ 2. Необходимо увеличить значение демпфирования при отображении. <ul style="list-style-type: none"> – FF: блок преобразователя Display (базовый индекс: 1800) → параметр Config. – Display Damping – Локальный дисплей: ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → ИНДИКАЦИЯ → УПРАВЛЕНИЕ → БАЗОВАЯ КОНФИГ. → ДЕМПФ. ДИСПЛЕЯ
Показание измеренного значения отображается на дисплее, хотя технологическая среда неподвижна, а измерительная труба заполнена?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте заземление и выравнивание потенциалов →  46. 2. Проверьте технологическую среду на наличие пузырьков газа. 3. Следует ввести или увеличить значение (> 0) точки отключения для отсечки при низком расходе. <ul style="list-style-type: none"> – FF: блок преобразователя Flow (базовый индекс: 1400) → параметр Low Flow Cut Off – On Value – Локальный дисплей: ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ → БАЗОВАЯ ФУНКЦИЯ → PROCESS PARAMETER → КОНФИГУРАЦИЯ → ЗН.ВКЛ.ОТСЕЧКИ
Измеренное значение отображается на дисплее, хотя измерительная труба пуста.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните калибровку обнаружения пустой/полной трубы, затем включите функцию контроля заполнения трубопровода →  73. 2. Заполните измерительную трубу.
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"> ■ Обращение к специалисту сервисного центра Endress+Hauser Если вы обратитесь в наш сервисный центр с запросом на отправку сервисного специалиста, будьте готовы предоставить следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> – краткое описание неисправности; – данные, указанные на заводской табличке: код заказа и серийный номер →  6 ■ Возврат приборов в компанию Endress+Hauser Прежде чем отправлять расходомер в компанию Endress+Hauser для ремонта или калибровки, необходимо выполнить определенные процедуры →  96. Обязательно прилагайте к расходомеру правильно заполненный бланк «Декларация о загрязнении». В конце настоящего руководства вы найдете заранее напечатанный бланк документа «Декларация о загрязнении». ■ Замена электроники преобразователя Неисправна измерительная электроника → закажите запасные части →  90

9.4 Запасные части

Подробные инструкции в отношении устранения неисправностей приведены в предыдущих разделах → 79.

Кроме того, сам прибор помогает в поиске неисправностей посредством самодиагностики 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.

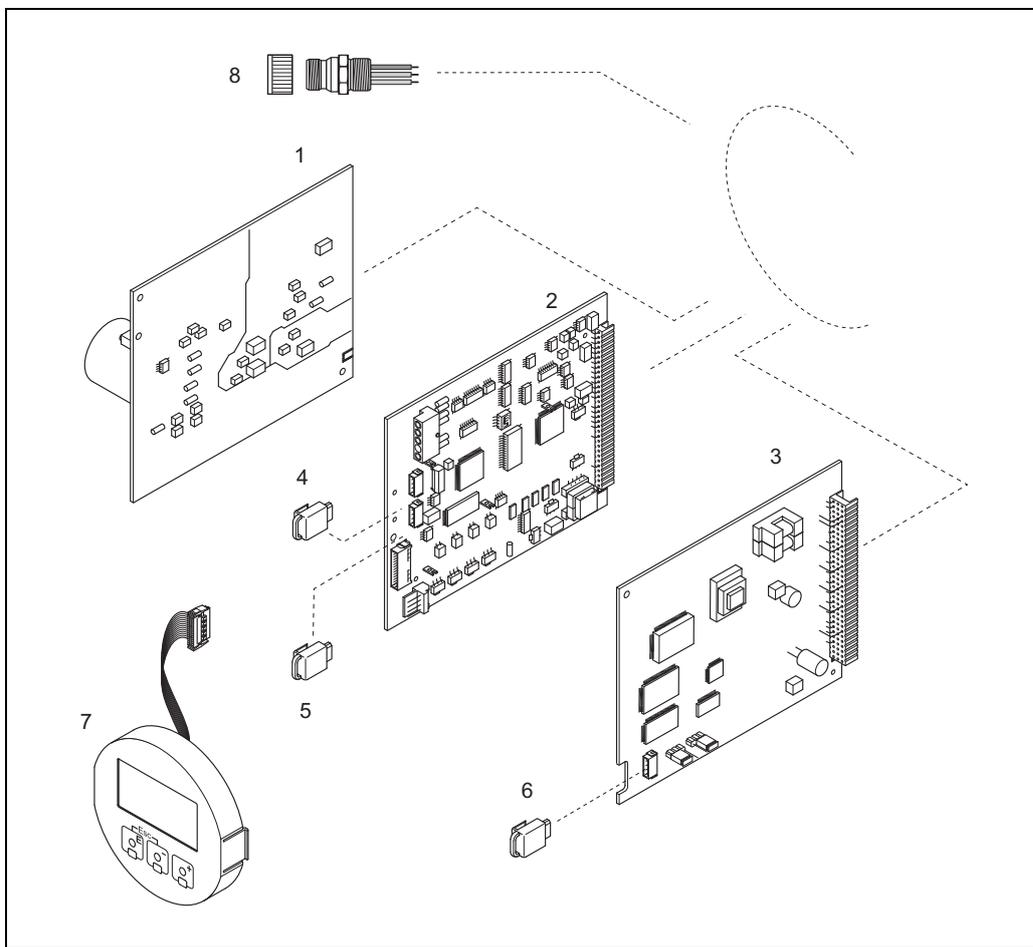


Рис. 48: Запасные части для преобразователя Promag (полевой корпус и настенный корпус)

- 1 Плата блока питания
- 2 Плата усилителя
- 3 Плата ввода/вывода (типа FOUNDATION Fieldbus)
- 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 Разъемы цифровой шины, каждый из которых состоит из собственно разъема и защитной крышки

9.4.1 Снятие и установка электронных 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.

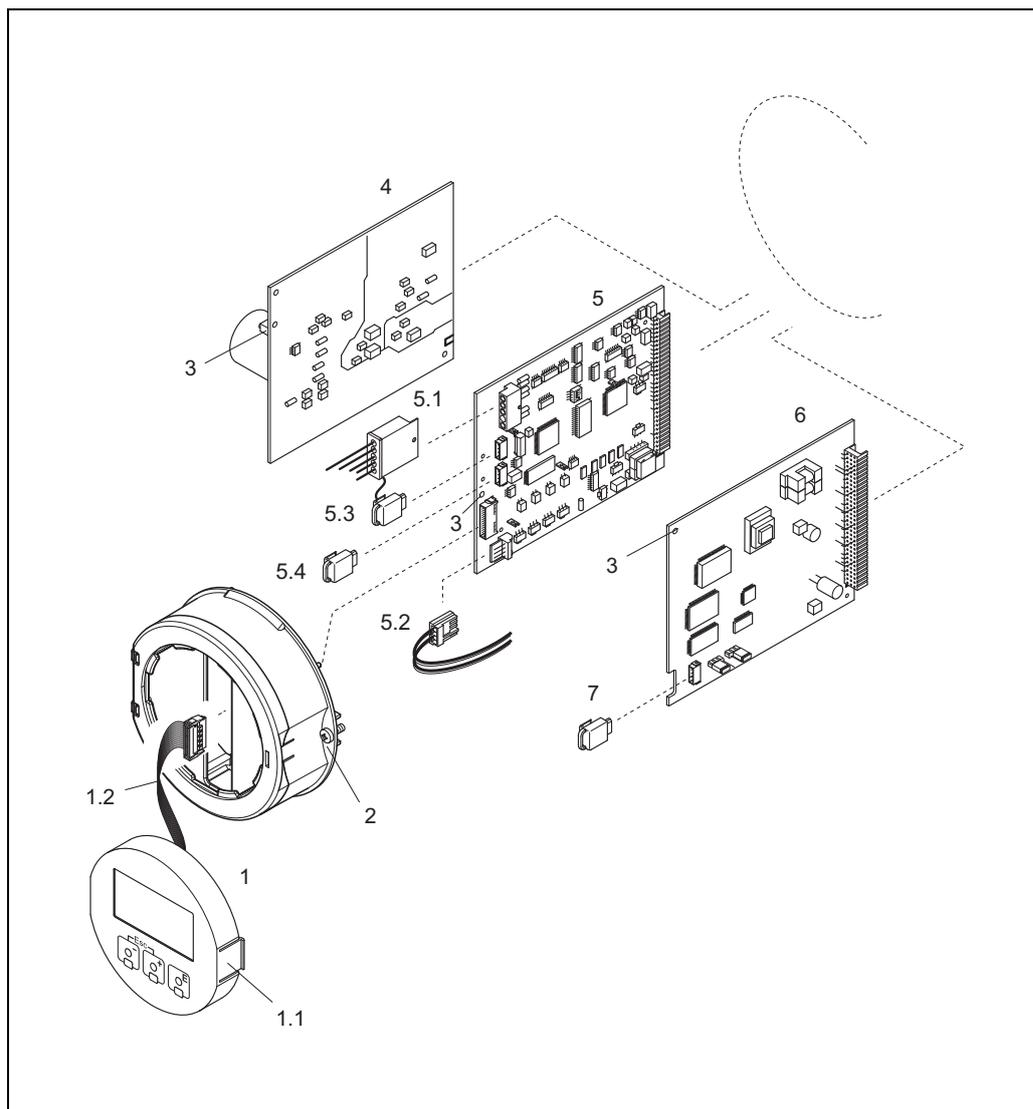


Внимание!

Используйте только подлинные компоненты Endress+Hauser.

Снятие и установка плат →  49

1. Отверните крышку отсека электроники с корпуса 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 электроники.
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. Снимите плату усилителя (5):
 - Отсоедините разъем сигнального кабеля (5.1) вместе с модулем S-DAT (5.3) от платы.
 - Ослабьте фиксатор вилки кабеля питания 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.
6. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.



a0006393

Рис. 49: Полевой корпус: снятие и установка электронных плат

- 1 Локальный дисплей
- 1.1 Фиксатор
- 1.2 Плоский кабель (дисплей)
- 2 Винты крышки отсека электроники
- 3 Проем для установки/снятия плат
- 4 Плата блока питания
- 5 Плата усилителя
- 5.1 Сигнальный кабель (датчик)
- 5.2 Кабель питания катушки (датчик)
- 5.3 S-DAT (устройство хранения информации датчика)
- 5.4 T-DAT (устройство хранения информации преобразователя)
- 6 Плата ввода/вывода (типа FOUNDATION Fieldbus)
- 7 F-CHIP (функциональная микросхема для управляющего ПО)

Настенный 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.

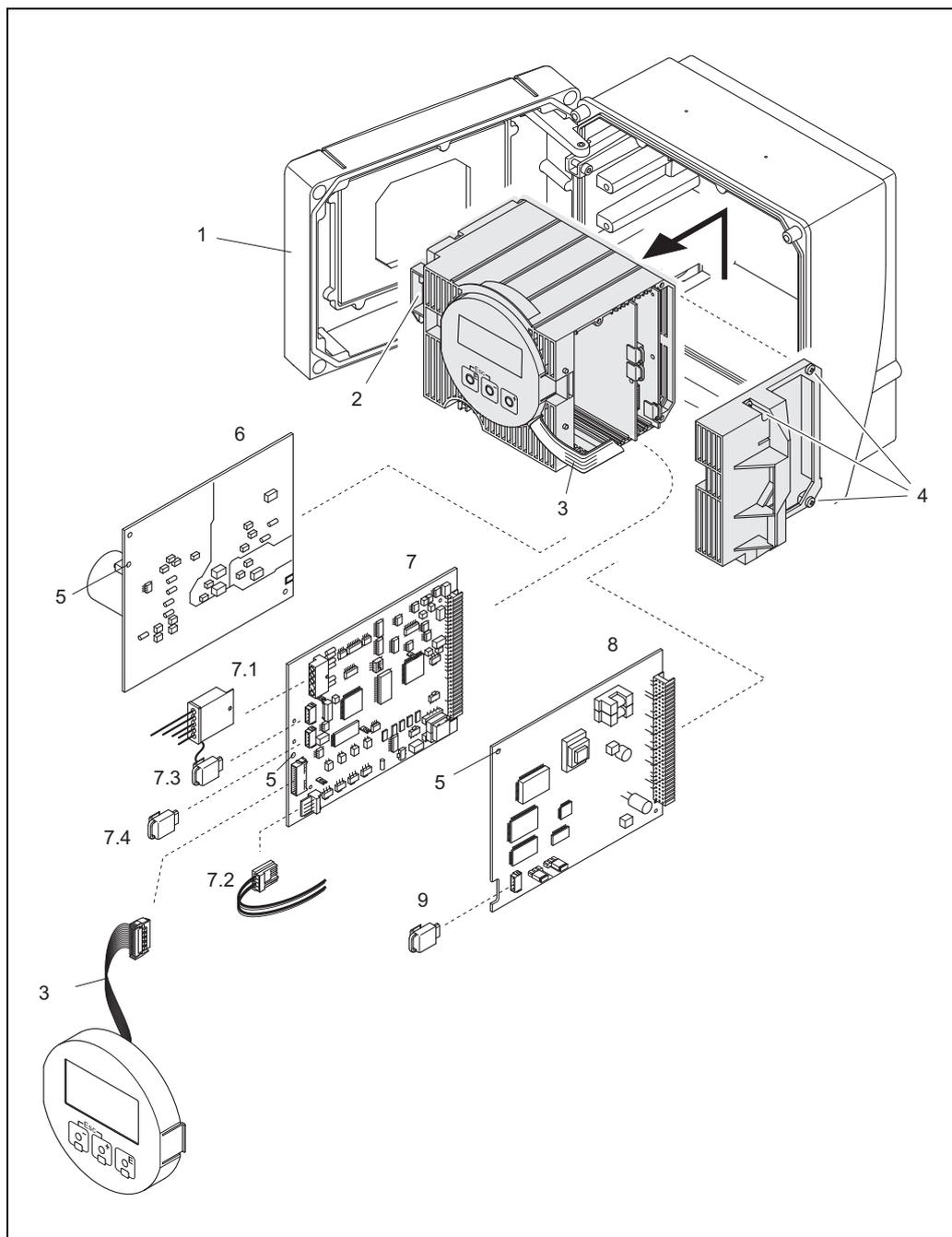


Внимание!

Используйте только подлинные компоненты Endress+Hauser.

Снятие и установка плат →  50

1. Выверните винты и откройте откидную крышку корпуса (1).
2. Ослабьте крепежные винты модуля электроники (2). Затем приподнимите модуль электроники и оттяните его как можно дальше от настенного корпуса.
3. Отсоедините следующие разъемы от платы усилителя (7).
 - Разъем сигнального кабеля (7.1) с модулем S-DAT (7.3)
 - Разъем кабеля питания катушки (7.2): ослабьте фиксатор вилки кабеля питания катушки (7.2) и осторожно (не перемещая вперед и назад) отсоедините вилку от платы.
 - Вилка плоского кабеля (3) дисплея.
4. Отвернув винты, снимите крышку (4) отсека электроники.
5. Снятие плат (6, 7, 8)
Вставьте тонкий штифт в предусмотренное для этого отверстие (5) и извлеките плату из держателя.
6. Установка выполняется в порядке, обратном порядку снятия.



a0006394

Рис. 50: Настенный корпус: снятие и установка электронных плат

- 1 Крышка корпуса
- 2 Модуль электроники
- 3 Плоский кабель (дисплей)
- 4 Винты крышки отсека электроники
- 5 Проем для установки/снятия плат
- 6 Плата блока питания
- 7 Плата усилителя
- 7.1 Сигнальный кабель (датчик)
- 7.2 Кабель питания катушки (датчик)
- 7.3 S-DAT (устройство хранения информации датчика)
- 7.4 T-DAT (устройство хранения информации преобразователя)
- 8 Плата ввода/вывода (типа FOUNDATION Fieldbus)
- 9 F-CHIP (функциональная микросхема для управляющего ПО)

9.4.2 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 → 51.

Процедура замены предохранителя приведена ниже.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату блока питания → 91.
3. Снимите крышку (1) и замените предохранитель прибора (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.

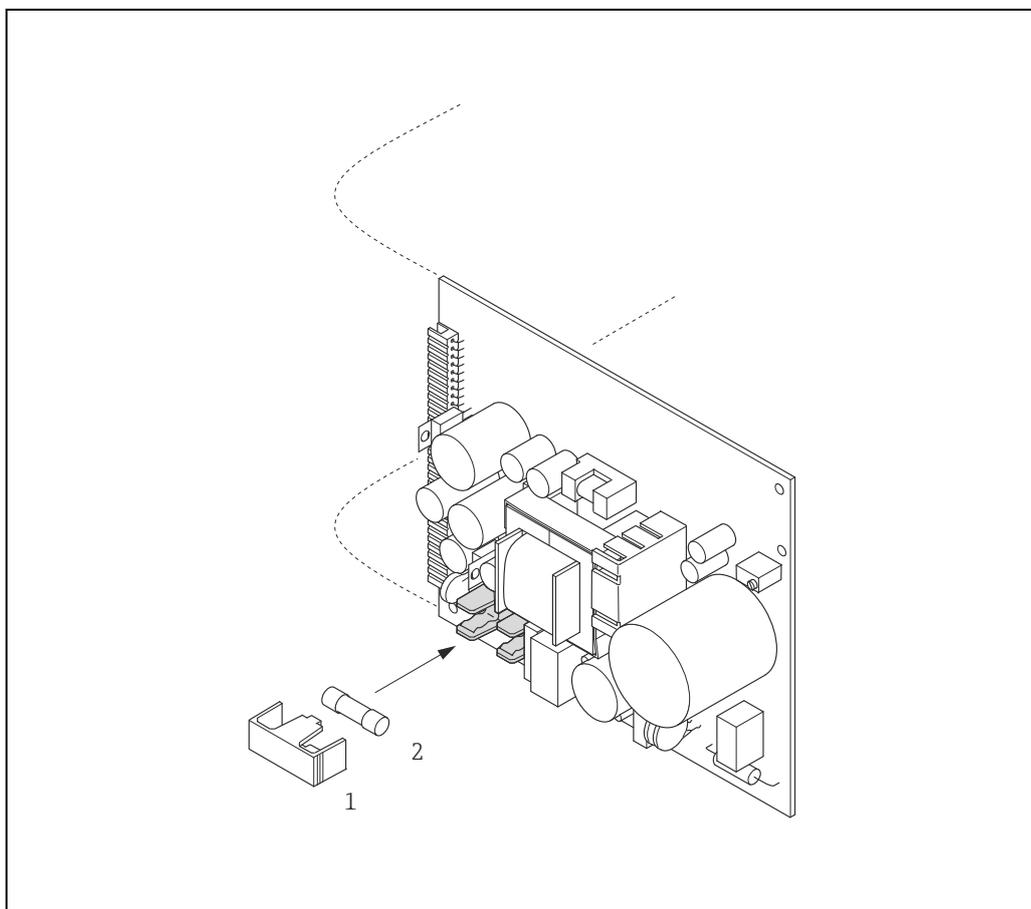


Рис. 51: Замена предохранителя прибора на плате источника питания

- 1 Защитная крышка
2 Предохранитель прибора

9.5 Возврат

Измерительный прибор подлежит возврату для ремонта или выполнения заводской калибровки, а также в случае ошибочного заказа или в случае поставки 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, которые указаны на сайте компании Endress+Hauser www.services.endress.com/return-material.

9.6 Утилизация

Соблюдайте правила, действующие в вашей стране или регионе.

9.7 Версии программного обеспечения

Дата	Версия программного обеспечения	Изменения в ПО	Документация
10.2009	3.00.XX	<p>Ввод новой платы ввода/вывода FOUNDATION Fieldbus</p> <p>Сокращение времени выполнения: Функциональные блоки аналогового ввода 1–5 (18 мс) Функциональный блок PID (25 мс) Функциональный блок дискретного вывода (18 мс) Функциональный блок интегратора (18 мс)</p> <p>Коррекция ПО: - Версия ИТК: 5.01 - Версия СФФ: 1.8</p>	71089883/07.09
01.2007	2.00.XX	<p>Новые значения времени выполнения:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Функциональные блоки аналогового ввода 1–5 (20 мс) ▪ Функциональный блок дискретного вывода (20 мс) ▪ Функциональный блок PID (50 мс) <p>Новые функциональные блоки:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Арифметический функциональный блок (20 мс) ▪ Функциональный блок селектора входа (20 мс) ▪ Функциональный блок различения сигнала (20 мс) ▪ Функциональный блок интегратора (25 мс) <p>Метод:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Связь ▪ Ввод в эксплуатацию <p>Версия ИТК: 5.01</p>	71031357/09.06
09.2006	1.01.02	Оригинальная версия ПО	71031357/09.06

10 Технические характеристики

10.1 Применение

→  4

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 Расход: более 1000:1

10.4 Выход

Выходной сигнал Физическая передача данных (тип физического уровня)

- Интерфейс Fieldbus, соответствующий стандарту МЭК 61158-2
- Соответствует типовому исполнению прибора 112 согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus: тип 112 характеризуется стандартной передачей данных (± 9 мА, симметричная передача), отдельным питанием полевых приборов (4-проводное подключение), искробезопасным исполнением интерфейса FF
- Со встроенной защитой от обратной полярности

Сигнал при сбое Сообщения о состоянии соответствуют спецификации FOUNDATION Fieldbus

Поддержка службы Link Master (LM) Да

Можно выбрать вариант Link Master (заводская настройка) или Basic Device Да

Базовый ток прибора 12 мА

Пусковой ток прибора < 12 мА

Ток ошибки прибора (FDE) 0 мА

Мин. напряжение прибора (подъем) 9 В (сегмент H1)

Допустимое напряжение питания цифровой шины 9–32 В

Встроенная защита от обратной полярности Да

Версия ИТК 5.01

Количество VCR (общее) 38

Количество связанных объектов в VFD 40

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

Скорость передачи данных 31,25 кбит/с, режим напряжения

Временные параметры шины Минимальное время перерыва между двумя телеграммами
MIN_INTER_PDU_DELAY = время 6 октетов (время передачи на один октет)

Блочная информация, время выполнения

Блок	Базовый индекс	Время выполнения (мс)	Функциональные возможности
Блок ресурсов	400	–	Расширенные
Блок преобразователя Flow	1400	–	Зависит от поставщика
Блок преобразователя Diagnosis	1600	–	Зависит от поставщика
Блок преобразователя Display	1800	–	Зависит от поставщика
Блок преобразователя Totalizer	1900	–	Зависит от поставщика
Блок преобразователя Solids Content Flow	2400	–	Зависит от поставщика
Блок преобразователя Advanced Diagnostics	2500	–	Зависит от поставщика
Функциональный блок аналогового ввода 1	500	18	Стандартная
Функциональный блок аналогового ввода 2	550	18	Стандартная
Функциональный блок аналогового ввода 3	600	18	Стандартная
Функциональный блок аналогового ввода 4	650	18	Стандартная
Функциональный блок аналогового ввода 5	700	18	Стандартная
Функциональный блок аналогового вывода (AO)	2300	18	Стандартная
Функциональный блок дискретного вывода (DO)	850	18	Стандартная
Функциональный блок PID (PID)	900	25	Стандартная
Арифметический функциональный блок (ARTH)	1000	20	Стандартная
Функциональный блок селектора входа (ISEL)	1050	20	Стандартная
Функциональный блок различения сигнала (CHAR)	1100	20	Стандартная
Функциональный блок интегратора (INTG)	1150	18	Стандартная

Выходные данные

Блоки преобразователя/функциональные блоки аналогового ввода

Блок	Переменная процесса	Параметр Channel (блок AI)
Блок преобразователя Flow	Расчитанный массовый расход	1
	Объемный расход	2
Блок преобразователя Totalizer	Сумматор 1	7
	Сумматор 2	8
	Сумматор 3	9

Входные данные

Функциональный блок дискретного вывода (канал 16)

Изменение состояния	Действие
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 1	зарезервировано
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 2	Возврат положительного нуля активирован
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 3	Возврат нулевого значения деактивирован
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 4	зарезервировано
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 5	зарезервировано
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 6	зарезервировано
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 7	Сброс сумматора 1, 2, 3
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 8	Сброс сумматора 1
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 9	Сброс сумматора 2
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 10	Сброс сумматора 3
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 27	Постоянное хранение деактивировано
Дискретное состояние 0 → дискретное состояние 28	Постоянное хранение активировано

VCR

VCR (всего 48)	48
Постоянные позиции	1
VCR клиента	0
VCR сервера	24
VCR источника	23
VCR назначения	0
VCR подписчика	23
VCR издателя	23

10.5 Источник питания

Назначение клемм→  38, →  43**Сетевое напряжение**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; < 32 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 EEPROM 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

→ 46

Кабельные вводы

Кабель питания и сигнальный кабель (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" NPT, G½"

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" NPT, G½"

Спецификации кабелей (раздельное исполнение)

→ 42

10.6 Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия

- Пределы ошибок соответствуют требованиям стандарта DIN EN 29104, в будущем ISO 20456
- Вода, как правило от +15 до +45 °C (от +59 до +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.р. ± 2 мм/с (о.р. – от показаний)
- Вариант с щеточными электродами: ±0,5 % о.р. ± 2 мм/с (о.р. – от показаний)

Токовый выход

Обычно добавляется ± 5 мкА



Примечание!

Колебания сетевого напряжения в указанном диапазоне не оказывают влияния.

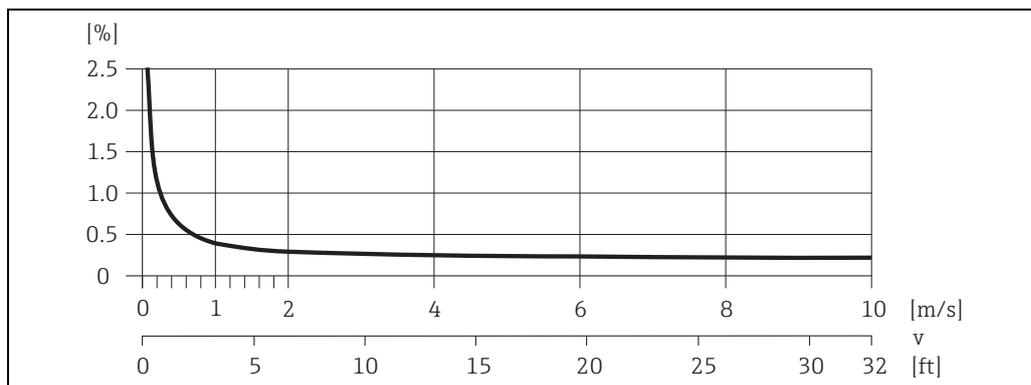


Рис. 52: Максимальная погрешность измерения в % от показаний

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 (опционально): $\pm 0,2$ % о.г. $\pm 0,5$ мм/с (о.г. – от показаний)

Проводимость

- Не более ± 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 $L_{\text{макс}}$ для прибора в раздельном исполнении зависит от проводимости технологической среды →  18

10.8 Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды**Преобразователь**

- Стандартное исполнение
 - компактное исполнение: от -20 до $+50$ °C (от -4 до $+122$ °F);
 - раздельное исполнение: от -20 до $+60$ °C (от -4 до $+140$ °F).
- Опционально:
 - компактное исполнение: от -40 до $+50$ °C (от -40 до $+122$ °F);
 - раздельное исполнение: от -40 до $+60$ °C (от -40 до $+140$ °F).

**Примечание!**

Если температура окружающей среды ниже -20 °C (-4 °F), то может пострадать четкость индикации дисплея.

Датчик

- Материал фланца, углеродистая сталь: от -10 до $+60$ °C (от $+14$ до $+140$ °F).
- Материал фланца, нержавеющая сталь: от -40 до $+60$ °C (от -40 до $+140$ °F).

**Внимание!**

Не допускайте выхода за пределы минимально допустимой и максимально допустимой температуры для футеровки измерительной трубы (см. раздел «Диапазон температуры технологической 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 технологической среды и температуре окружающей среды устанавливайте преобразователь отдельно от датчика (см. раздел «Диапазон температуры технологической 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 отдельном исполнении:
 - IP 68, защитная оболочка типа 6P

Ударопрочность и вибростойкость

Ускорение до 2 g согласно стандарту МЭК 600 68-2-6
(Высокотемпературное исполнение: данные отсутствуют)

Внутренняя очистка**Внимание!**

Не допускается превышение максимально допустимой температуры жидкости для измерительного прибора.

Возможна очистка методом CIP
Promag S (с футеровкой из PFA), Promag H

Очистка методом CIP невозможна
Promag S (с футеровкой из полиуретана, ПТФЭ, эбонита, натурального каучука)

Возможна очистка методом SIP
Promag S (с футеровкой из PFA), Promag H

Очистка методом SIP невозможна
Promag S (с футеровкой из полиуретана, ПТФЭ, эбонита, натурального каучука)

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Соответствует стандарту МЭК/EN 61326 и рекомендациям NAMUR NE 21

10.9 Технологический процесс

Диапазон температуры технологической среды

Допустимая температура зависит от футеровки измерительной трубы.

Promag S

- От 0 до +80 °C (от +32 до +176 °F) для эбонита (DN 65–600/2½–24 дюйма)
- От 0 до +60 °C (от +32 до +140 °F) для натурального каучука (DN 65 600/2½–24 дюйма)
- От –20 до +50 °C (от –4 до +122 °F) для полиуретана (DN 25–600/1–40 дюймов)
- От –20 до +180 °C (от –4 до +356 °F) для PFA (DN 25–200/1–8 дюймов), с ограничениями → см. схемы
- От –40 до +130 °C (от –40 до +266 °F) для ПТФЭ (DN 15→600/½–24 дюйма), с ограничениями → см. схемы

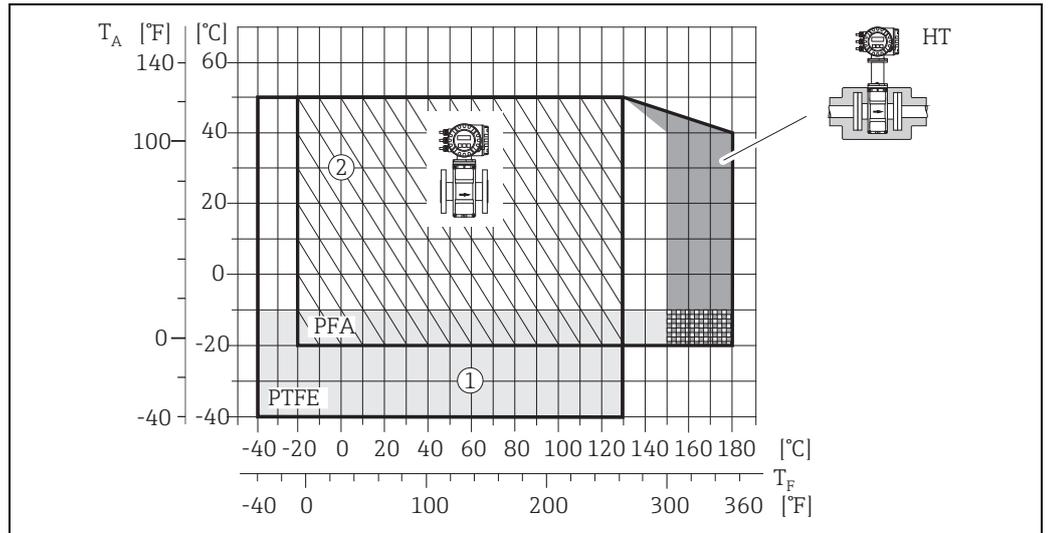


Рис. 53: Прибор Promag S в компактном исполнении (с футеровкой из материала PFA или ПТФЭ)

T_A = температура окружающей среды; T_F = температура технологической среды; HT = высокотемпературное исполнение с теплоизоляцией

1 = область серого цвета → диапазон температуры от -10 до 40 °C (от -14 до -40 °F) действителен только для фланцев из нержавеющей стали

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

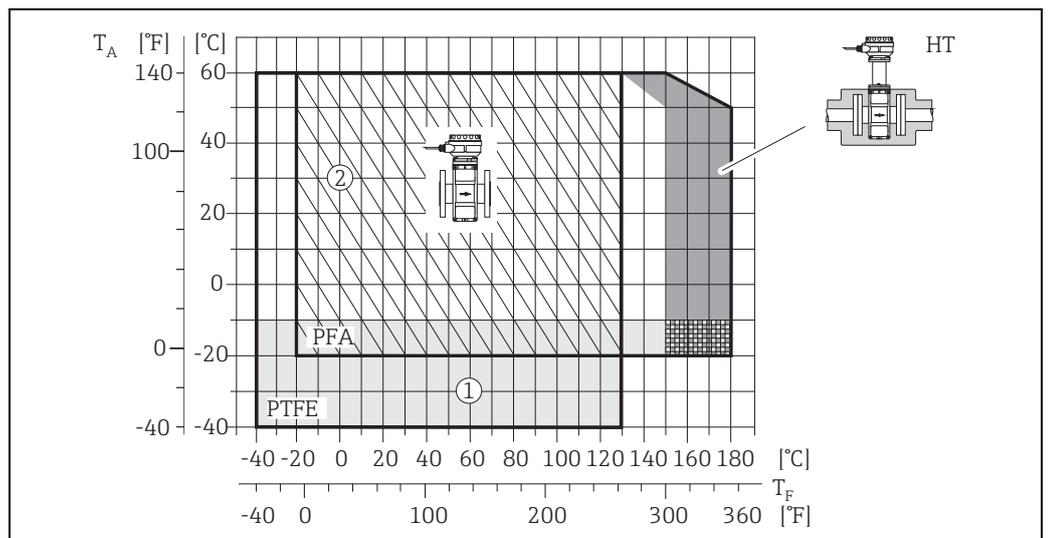


Рис. 54: Прибор в раздельном исполнении (с футеровкой из материала PFA или ПТФЭ)

T_A = температура окружающей среды; T_F = температура технологической среды; HT = высокотемпературное исполнение с теплоизоляцией

1 = область серого цвета → диапазон температуры от -10 до 40 °C (от -14 до -40 °F) действителен только для фланцев из нержавеющей стали

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

Promag H

Датчик

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

Уплотнения

- EPDM: от -20 до $+150$ °C (от -4 до $+302$ °F)
- Силикон: от -20 до $+150$ °C (от -4 до $+302$ °F)
- Viton: от -20 до $+150$ °C (от -4 до $+302$ °F)
- Kalrez: от -20 до $+150$ °C (от -4 до $+302$ °F)

Проводимость

Минимально допустимая проводимость:

- ≥ 5 мкСм/см для жидкостей в целом

Примечание!

Для прибора в отдельном исполнении минимально допустимая проводимость зависит также от длины кабеля → 18.

Зависимости «давление/температура»

Обзор зависимости между давлением и температурой для присоединений к процессу приведен в документе «Техническая информация» соответствующего прибора.

Перечень сопроводительной документации: раздел → 112.

Пределы диапазона давления технологической 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 B 16.5: 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)

Promag H

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

Подробные сведения приведены в документе «Техническая информация» → 112.

Герметичность при испытании под давлением (футеровка измерительной трубы)**Герметичность датчика Promag S при испытании под давлением в единицах измерения системы СИ (мбар)**

Номинальный диаметр (мм)	Футеровка измерительной трубы	Стойкость футеровки измерительной трубы к воздействию вакуума (в единицах измерения системы СИ) Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных значениях температуры технологической 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	-	-	-	-	-
65–600	Эбонит	0	0	0	-	-	-	-

Номинальный диаметр (мм)	Футеровка измерительной трубы	Стойкость футеровки измерительной трубы к воздействию вакуума (в единицах измерения системы СИ) Предельные значения для абсолютного давления (мбар) при различных значениях температуры технологической среды						
		25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C	
15	ПТФЭ	0	0	0	100	-	-	
25	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0	
32	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0	
40	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0	
50	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	100/0	-/0	-/0	
65	ПТФЭ/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0	
80	ПТФЭ/PFA	0/0	*	40/0	130/0	-/0	-/0	
100	ПТФЭ/PFA	0/0	*	135/0	170/0	-/0	-/0	
125	ПТФЭ/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0	
150	ПТФЭ/PFA	135/0	*	240/0	385/0	-/0	-/0	
200	ПТФЭ/PFA	200/0	*	290/0	410/0	-/0	-/0	
250	ПТФЭ	330	*	400	530	-	-	
300	ПТФЭ	400	*	500	630	-	-	
350	ПТФЭ	470	*	600	730	-	-	
400	ПТФЭ	540	*	670	800	-	-	

450	ПТФЭ	Вакуум не допускается
500	ПТФЭ	
600	ПТФЭ	
*Невозможно указать значение.		

Герметичность датчика Promag S при испытании под давлением в единицах измерения США (psia = фунты/дюйм²)

Номинальный диаметр (дюймы)	Футеровка измерительной трубы	Стойкость футеровки измерительной трубы к воздействию вакуума (в единицах измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psia) при различных значениях температуры технологической 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	-	-	-	-	-
3–24 дюйма	Эбонит	0	0	0	-	-	-	-

Номинальный диаметр (дюймы)	Футеровка измерительной трубы	Стойкость футеровки измерительной трубы к воздействию вакуума (в единицах измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psia) при различных значениях температуры технологической среды					
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
½ дюйма	ПТФЭ	0	0	0	1,5	-	-
1 дюйм	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
-	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
1 ½ дюйма	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
2 дюйма	ПТФЭ/PFA	0/0	0/0	0/0	1,5/0	-/0	-/0
-	ПТФЭ/PFA	0/0	*	0,6/0	1,9/0	-/0	-/0
3 дюйма	ПТФЭ/PFA	0/0	*	0,6/0	1,9/0	-/0	-/0
4 дюйма	ПТФЭ/PFA	0/0	*	2,0/0	2,5/0	-/0	-/0
-	ПТФЭ/PFA	2,0/0	*	3,5/0	5,6/0	-/0	-/0
6 дюймов	ПТФЭ/PFA	2,0/0	*	3,5/0	5,6/0	-/0	-/0
8 дюймов	ПТФЭ/PFA	2,9/0	*	4,2/0	5,9/0	-/0	-/0
10 дюймов	ПТФЭ	4,8	*	5,8	7,7	-	-
12 дюймов	ПТФЭ	5,8	*	7,3	9,1	-	-
14 дюймов	ПТФЭ	6,8	*	8,7	10,6	-	-
16 дюймов	ПТФЭ	7,8	*	9,7	11,6	-	-
18 дюймов	ПТФЭ	Вакуум не допускается					
20 дюймов	ПТФЭ						
24 дюйма	ПТФЭ						
*Невозможно указать значение.							

Герметичность датчика Promag H при испытании под давлением (футеровка измерительной трубы: PFA)

Promag H Номинальный диаметр		Стойкость футеровки измерительной трубы к воздействию вакуума (в единицах измерения США) Предельные значения для абсолютного давления (psia) при различных значениях температуры технологической среды					
(мм)	(дюймы)	25 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
		77 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
2–150	½–6 дюймов	0	0	0	0	0	0

Потеря давления

- Потеря давления отсутствует, если датчик устанавливается в трубопровод такого же номинального диаметра (для датчика Promag H – только начиная с DN8).
- 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 «Техническая информация» для каждого прибора. Документ можно загрузить в формате PDF с веб-сайта www.endress.com. Список имеющихся документов типа «Техническая информация» см. в разделе «Документация» →  112.

Масса (единицы измерения системы СИ)**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	10K 10K	6,5	PN 40	4,5	10K	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	10K 10K	11,1	PN 16	10,0	10K	9,1	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	10K 10K	41,9	PN 10	43	10K	39,9	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

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)

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					

*Promag H*

Примечание!

Следующие значения массы указаны для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; масса упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр DIN (дюймы)	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				

Материал**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 дюймов): литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- DN 350–600 (14–24 дюйма): окрашенная сталь

Измерительная труба

- DN < 350 (14 дюймов): нержавеющая сталь 1.4301 или 1.4306 (304L). Для фланцев из углеродистой стали с защитным алюминий-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 алюминий-цинковым защитным покрытием; DN > 300/12 дюймов с защитным лаком)
- ASME B16.5: A105, F316L (DN < 350/14 дюймов с защитным алюминий-цинковым покрытием; DN > 300/12 дюймов с защитным лаком)
- JIS B2220: A105, A350 LF2, F316L (DN < 350/14 дюймов с защитным алюминий-цинковым покрытием; DN > 300/12 дюймов с защитным лаком)
- AS 2129: A105, P235GH, P265GH, S235JRG2, E250C, с защитным алюминий-цинковым покрытием
- AS 4087: A105, P265GH, S275JR, E250C, с защитным алюминий-цинковым покрытием

Заземляющие диски: 1.4435 (316L) или сплав Alloy C-22

Электроды

- 1.4435, платина, сплав Alloy C-22, титан, титан гр. 2, покрытие из карбида вольфрама (для электродов из материала 1.4435)
- 1.4310 (302) (для щеточных электродов), Duplex 1.4462, Alloy X750 (для щеточных электродов)

Уплотнения: соответствуют стандарту DIN EN 1514-1, форма IBC

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 (крепёжная панель): нержавеющая сталь 1.4301
- Измерительная труба: нержавеющая сталь 1.4301

Материал футеровки

- PFA (USP класс VI; FDA 21 CFR 177.1550; 3A)

Фланцы

- Соединение обычно изготавливается из нержавеющей стали 1.4404, F316L
- Фланцы (EN (DIN), ASME, JIS) также из материала PVDF
- Клеевой фитинг изготавливается из ПВХ

Электроды

- Стандартный вариант: 1.4435
- Опционально: 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

- Стандартный вариант: 1.4435 (316L)
- Опционально: сплав Alloy C-22, тантал

Установленные электроды**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

Опционально для измерительных электродов из платины

- 1 электрод КЗТ для контроля заполнения трубопровода
- 1 электрод сравнения для выравнивания потенциалов

Для измерительной трубы с футеровкой из натурального каучука в сочетании с щеточными электродами

- 2 щеточных электрода для обнаружения сигнала

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)

Присоединение к процессу**Promag S**

Фланцевое соединение, соответствующее стандарту EN 1092-1 (DIN 2501)

- DN < 300: форма А
 - DN > 300: форма В
- Исключительно для исполнений 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

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 относятся к смачиваемым компонентам.

- Футеровка → PFA: ≤ 0,4 мкм (15 мкдюйм)
- Электроды: 0,3–0,5 мкм (12–20 мкдюйм)
- Присоединение к процессу из нержавеющей стали (датчик Promag H)
 - С уплотнительным кольцом: ≤ 1,6 мкм (63 мкдюйма)
 - С асептической уплотнительной прокладкой: ≤ 0,8 мкм (31,5 мкдюйма)
 - Опционально: ≤ 0,38 мкм (15 мкдюйм)

10.11 Управление**Элементы отображения**

- ЖК-дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов на строке
- Настраивается по усмотрению пользователя для представления различных измеренных значений и переменных состояния
- 3 сумматора
- Если температура окружающей среды ниже –20 °C (–4 °F), то может пострадать четкость индикации дисплея.

Элементы управления

- Локальное управление с помощью трех сенсорных кнопок (□/⊕/⊖)
- Меню быстрой настройки в зависимости от типа технологического процесса для быстрого ввода в эксплуатацию

Языковые пакеты

Языковую группу можно изменить в управляющей программе FieldCare.

Языковые группы предусмотрены для эксплуатации в различных странах.

- Западная Европа и Америка (WEA)
 - Английский, немецкий, испанский, итальянский, французский, голландский, португальский языки
- Восточная Европа/Скандинавия (EES)
 - Английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский, чешский языки
- Южная и Восточная Азия (SEA)
 - Английский, японский, индонезийский языки
- Китай (CN)
 - Английский и китайский языки

10.12 Сертификаты и нормативы

Сертификат CE	Измерительная система соответствует нормативным требованиям применимых директив ЕС. Нанесением маркировки CE производитель подтверждает, что данный прибор успешно прошел все контрольные проверки.
Символ C-Tick	Измерительная система соответствует требованиям по электромагнитной совместимости Австралийского управления связи и СМИ (ACMA).
Сертификат взрывозащиты	Информация о доступных исполнениях для взрывоопасных зон (ATEX, FM, CSA, МЭК Ex, NEPSI и пр.) может быть предоставлена в региональном торговом представительстве Endress+Hauser по запросу. Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу.
Гигиеническая совместимость	<p>Promag S</p> <p>Допуски и сертификаты отсутствуют</p> <p>Promag H</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Свидетельство ZA и сертификат EHEDG ■ Уплотнения: отвечают требованиям FDA (за исключением уплотнений из материала Kalrez)
Директива для оборудования, работающего под давлением	<p>Измерительные приборы можно заказывать с сертификатом соответствия положениям директивы для оборудования, работающего под давлением (Pressure Equipment Directive, PED), или без него. Если требуется прибор с сертификатом PED, то это необходимо явно указать при заказе. Для приборов с номинальными диаметрами не более DN 25 (1 дюйм) нет необходимости в сертификате.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Наличие на заводской табличке датчика маркировки PED/G1/x (x = категория) указывает на то, что компания Endress+Hauser подтверждает его соответствие базовым требованиям по безопасности, сформулированным в Приложении I к Директиве по оборудованию, работающему под давлением, 2014/68/EU. ■ Приборы с этой маркировкой (PED) пригодны для использования в технологической среде следующих типов: технологическая среда групп 1 и 2 с давлением пара более (или не более) 0,5 бар (7,3 psi). ■ Приборы без такой маркировки (PED) разработаны и изготовлены в соответствии с передовой инженерно-технической практикой. Они соответствуют требованиям пункта 3 статьи 4 Директивы для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/EU. Область их применения представлена в таблицах 6–9 в Приложении II Директивы для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/EU.
Сертификация FOUNDATION Fieldbus	<p>В отношении расходомера успешно проведены все испытания. Прибор сертифицирован и зарегистрирован организацией Fieldbus FOUNDATION. Таким образом, прибор соответствует всем требованиям нижеуказанных спецификаций.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Сертификация согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus ■ Расходомер полностью соответствует спецификации FOUNDATION Fieldbus H1 ■ Комплект для проверки совместимости (ITK), версия 5.01: прибор пригоден для эксплуатации в сочетании с устройствами, которые сертифицированы другими производителями ■ Тест на соответствие требованиям организации Fieldbus Foundation на физическом уровне
Другие стандарты и директивы	<ul style="list-style-type: none"> ■ EN 60529 Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP) ■ EN 61010-1 Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования ■ МЭК/EN 61326 Излучение в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию класса А Электромагнитная совместимость (требования ЭМС). ■ ANSI/ISA-S82.01

Стандарт безопасности для электрического и электронного испытательного, измерительного, контрольного и сопутствующего оборудования – общие требования. Степень загрязнения 2, монтажная категория II.

- CAN/CSA-C22.2 (№ 1010.1-92)
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения. Степень загрязнения 2, монтажная категория I.
- NAMUR NE 21
Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования.
- NAMUR NE 43
Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.
- NAMUR NE 53
Программное обеспечение для полевых приборов и устройств обработки сигналов с цифровой электронной частью.

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 → выберите страну → «Продукты» → выберите прибор → функция страницы изделия – конфигурирование (кнопка Configure);
- региональное торговое представительство Endress+Hauser: 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 →  77.



Примечание!

Для получения более подробной информации о кодах заказа обратитесь в региональную торговую организацию Endress+Hauser.

10.15 Документация

- Измерение расхода (FA00005D/06)
- Датчик Promag 55 S, техническая информация (TI00071D/06)
- Датчик Promag 55 S, техническая информация (TI00096D/06)
- Датчик Promag 55, описание функций прибора (BA00127D/06)
- Сопроводительная документация по взрывозащите: ATEX, FM, CSA

Указатель

Numerics

Applicator (ПО для выбора и конфигурирования)	78
Commubox FXA193	57
F-Chip	75
FieldCare	57
Fieldcheck (тестер и имитатор)	78
FOUNDATION Fieldbus	
Аппаратная защита от записи	59
FXA193	78
Promag H	
Монтаж	27
S-DAT (HistoROM)	75
T-DAT	
Сохранение/загрузка	68
T-DAT (HistoROM)	
Описание	75

A

Аксессуары	77
Аппаратная защита от записи	
FOUNDATION Fieldbus	59

Б

Быстрая настройка	
Ввод в эксплуатацию	66
Резервное копирование данных	68

В

Ввод в эксплуатацию	
Меню «БН-ЗАПУСК»	66
Первоначальная эксплуатация (интерфейс FF)	61
Регулировка обнаружения пустой и заполненной	
трубы (КЗТ)	73
Ввод кода (матрица функций)	55
Вибрация	15
Меры по предотвращению вибрации	15
Ударопрочность и вибростойкость	102
Вибростойкость	102
Вход	97
Входной участок	15
Высокотемпературное исполнение	
Диапазоны температуры	26
Монтаж	26
Выход	97
Выходной сигнал	97
Выходные участки	15

Г

Гальваническая развязка	98
Гигиеническая совместимость	111

Д

Декларация соответствия (маркировка ЕС)	9
Диапазон давления технологической среды	104
Диапазон температуры окружающей среды	101
Диапазон температуры технологической среды	102
Диапазоны температуры	
Диапазон температуры окружающей среды	101
Температура технологической среды	102
Температура хранения	101

Дисплей

Дисплей	52
Дисплей и элементы управления	51
Локальный дисплей	51
Поворот дисплея	31
См. раздел «Дисплей»	51
Длина кабеля (раздельное исполнение)	18
Длина соединительного кабеля (раздельное исполнение)	101

Е

Европейская директива в отношении оборудования,	
работающего под давлением	111

З

Зависимости «давление/температура»	104
Заводская табличка	
Датчик	7
Преобразователь	6
Соединения	8
Заземление	37
Замена	
Предохранитель прибора	95
Электронные платы (установка и снятие)	91
Запасные части	90
Зарегистрированные товарные знаки	9
Защита от записи	59
Значения массы	106–107

И

Изменить параметр/ввести числовые значения	54
Измерительная система	6, 97
Измерительная труба	
Стойкость футеровки к частичному вакууму	104
Футеровка, диапазон температуры	102
Измерительные электроды	
См. раздел «Электроды»	14
Измеряемая переменная	97
Инструкции по устранению неисправностей	79
Исходное положение (рабочий режим дисплея)	51

К

Кабельные вводы	
Степень защиты	48
Технические характеристики	100
Калибровочный коэффициент	7
КЗТ	
См. раздел «Контроль заполнения трубопровода»	73
Код заказа	
Аксессуары	77
Датчик	7
Преобразователь	6
Контроль заполнения трубопровода (КЗТ)	73
Общая информация	73
Электрод КЗТ	14

Л

Локальный дисплей	
См. раздел «Дисплей»	51

М

Маркировка CE	111
-------------------------	-----

Маркировка CE (декларация соответствия)	9	Принцип измерения	97
Маркировка C-tick	9, 111	Присоединение к процессу	109
Материал	108	Проверка после монтажа (контрольный список)	34
Матрица функций (управление)	54	Проводимость технологической среды	
Моменты затяжки (монтаж датчика)	21	Длина соединительного кабеля (раздельное	
Моменты затяжки резьбовых соединений		исполнение)	18
Для датчика Promag H (с пластмассовыми		Программное обеспечение	
присоединениями к процессу)	27	Версии (хронология)	96
Монтаж		Отображение данных усилителя	60
Promag H	27	Р	
Настенный корпус	32	Рабочий диапазон измерения расхода	97
Монтаж датчика		Расход (зависимость от номинального диаметра)	17
Высокотемпературное исполнение	26	Регулировка контроля заполнения трубопровода (КЗТ)	73
Датчик Promag H с сварными штуцерами	29	Регулировка обнаружения пустой трубы	
Основания (DN > 300)	16	См. раздел «Контроль заполнения трубопровода»	74
Переходники	16	Режим программирования	
См. раздел «Монтаж датчика»	20, 30	Активация	55
Н		Деактивация	55
Назначение	4	Резервное копирование данных	68
Насосы		С	
Место монтажа	12	Сбой электропитания	100
Настенный корпус, монтаж	32	Сварочные работы	
Нисходящие трубы	13	Датчик Promag H с сварными штуцерами	29
Номинальное давление		заземление сварочного оборудования	29
См. раздел «Диапазон давления технологической		Сервисный интерфейс	
среды»	104	Commubox FXA193	57
Нормативы	9	Commubox FXA291	78
О		Серийный номер	6–8
Обозначения на приборе	6, 97	Сертификат взрывозащиты	111
Оборудование, работающее под давлением	111	Сертификаты	9
Описание функций		Сетевое напряжение (питание)	99
См. руководство «Описание функций прибора»	55	Сигнал при сбое	97
Очистка (наружная поверхность)	76	Система очистки электродов	
Очистка наружной поверхности	76	См. руководство «Описание функций прибора»	14
Очитка методом SIP	102	Системная ошибка	
П		Определение	56
Перемычки	59	Сообщения о системных ошибках	83
Переходники (монтаж датчиков)	16	Сообщения об ошибках	
Пиктограммы, обозначающие правила безопасности	5	Подтверждение просмотра сообщений об ошибках	56
Питание (сетевое напряжение)	99	Системные ошибки (ошибки прибора)	83
Подключение		Технологические ошибки (ошибки прикладного	
См. раздел «Электрическое подключение»	35	характера)	87
Потеря давления		Сопроводительная документация	112
Общая информация	106	Спецификации кабелей	
Переходники (для уменьшения и увеличения		Раздельное исполнение	42
диаметра)	16	Спецификации кабелей (раздельное исполнение)	
Стойкость футеровки измерительной трубы к		Длина кабеля, проводимость	18
воздействию вакуума	104	Стандарты и директивы	111
Потребляемая мощность	99	Степень защиты	48
Пределы ошибок		Стойкость футеровки измерительной трубы к	
См. раздел «Рабочие характеристики»	100	воздействию вакуума	104
Предохранитель, замена	95	Т	
Преобразователь		Теплоизоляция трубопроводов (монтаж датчика	
Длина соединительного кабеля (раздельное		Promag S)	26
исполнение)	18	Техническое обслуживание	76
Монтаж настенного корпуса	32	Технологическая ошибка	
Поворот полевого корпуса	30	Определение	56
Поворот полевого корпуса (алюминиевого)	30	Сообщения о технологических ошибках	87
Поворот полевого корпуса из нержавеющей стали	30	Технологические ошибки без выдачи сообщений	89
Электрическое подключение	43	Типы ошибок (системные ошибки и технологические	
Приемка	10	ошибки)	56

Точность измерения	
Максимальная погрешность измерения	100
Транспортировка датчика	10

У

Ударопрочность	102
Указания по технике безопасности	4
Уплотнения	76
Promag H	27
Уплотнения (присоединения датчика к процессу)	20
Управление	
FieldCare	57
Дисплей и элементы управления	51
Условия монтажа	
Вибрация	15
Входные и выходные участки	15
Место монтажа	12
Нисходящие трубы	13
Номинальный диаметр и расход	17
Ориентация (вертикальная, горизонтальная)	14
Основания, опоры	16
Размеры	29
Установленные насосы	12
Частично заполненный трубопровод	12
Утилизация	96

Ф

Файлы описания прибора	58
Функции прибора	
См. руководство «Описание функций прибора»	
Функциональная проверка	60

Х

Хранение	11
----------	----

Э

Экранирование	37
Эксплуатационная безопасность	4
Эксплуатационные условия	101
Эксплуатация	
Матрица функций	54
Файлы описания прибора	58
Электрическое подключение	
Выравнивание потенциалов	46
Назначение клемм, преобразователь	45
Преобразователь	43, 87
Проверка после подключения (контрольный список)	49
См. раздел «Электрическое подключение»	35
Спецификация кабеля (раздельное исполнение)	42
Степень защиты	48
Электроды	
Контрольные импульсы (обнаружение налипаний)	71
Плоскость измерительного электрода	14
Система очистки электродов (СОЭ)	14
Установленные электроды	109
Электрод КЗТ	14
Электрод сравнения для выравнивания потенциалов	14
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	42
Электронные платы (установка и снятие)	
Настенный корпус	93
Полевой корпус	91
Элементы управления	51

Я

Языковые группы	110
-----------------	-----

www.addresses.endress.com
