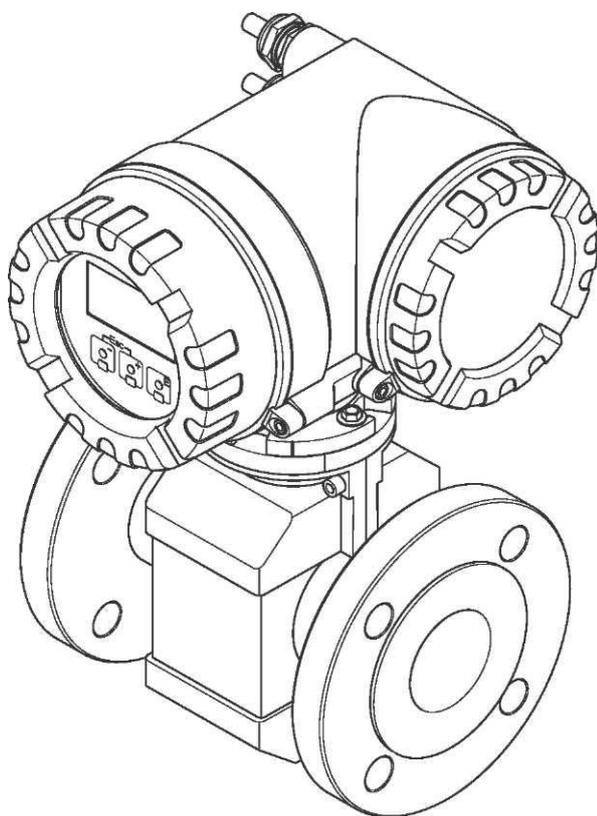


Для версии
V 3.00.XX (программное
обеспечение прибора)

Инструкция по эксплуатации
Расходомер электромагнитный
Promag Proline 53
FOUNDATION Fieldbus
Электромагнитный расходомер



Содержание

1	Правила техники безопасности.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Установка, ввод в эксплуатацию и управление.....	4
1.3	Эксплуатационная безопасность.....	4
1.4	Возврат.....	5
1.5	Предупреждающие символы и их значения.....	5
2	Маркировка.....	6
2.1	Обозначение прибора.....	6
2.2	Сертификаты и нормативы.....	9
2.3	Сертификация прибора FOUNDATION Fieldbus.....	9
2.4	Зарегистрированные товарные знаки.....	9
3	Установка.....	10
3.1	Приемка, транспортировка и хранение.....	10
3.2	Условия установки.....	12
3.3	Установка.....	20
3.4	Проверка после установки.....	44
4	Электрическое подключение.....	45
4.1	Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus.....	45
4.2	Экранирование и заземление.....	47
4.3	Подключение прибора в отдельном исполнении.....	48
4.4	Подключение измерительного блока.....	53
4.5	Заземление.....	57
4.6	Степень защиты.....	59
4.7	Проверка после подключения.....	60
5	Управление.....	61
5.1	Краткая инструкция по управлению.....	61
5.2	Местный дисплей.....	62
5.3	Краткая инструкция по использованию матрицы функций.....	65
5.4	Сообщения об ошибках.....	67
5.5	Управляющие программы.....	68
5.6	Аппаратная настройка параметров FOUNDATION Fieldbus.....	70
6	Ввод в эксплуатацию.....	71
6.1	Проверка функционирования.....	71
6.2	Включение измерительного прибора.....	71
6.3	Ввод в эксплуатацию с использованием FOUNDATION Fieldbus.....	72
6.4	Коррекция.....	78
6.5	Модули хранения данных.....	80
7	Обслуживание.....	81
7.1	Наружная очистка.....	81
7.2	Уплотнения.....	81
8	Аксессуары.....	82
8.1	Аксессуары к прибору.....	82
8.2	Аксессуары для различных принципов действия.....	82
8.3	Аксессуары для связи.....	83
8.4	Аксессуары для обслуживания.....	83
9	Поиск и устранение неисправностей.....	84
9.1	Инструкция по поиску и устранению неисправностей.....	84
9.2	Сообщения о системных ошибках и ошибках процесса.....	88
9.3	Ошибки процесса без выдачи сообщений.....	94
9.4	Запасные части.....	95
9.5	Возврат.....	103
9.6	Утилизация.....	103
9.7	Версии программного обеспечения.....	103
10	Технические данные.....	104
10.1	Обзор технических данных.....	104
	Предметный указатель.....	133

1 Правила техники безопасности

1.1 Назначение

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

Измерение можно производить в любой жидкости, в том числе в минерализованной воде, при условии, что она имеет электропроводность не ниже 5 мкСм/см. Это могут быть:

- кислоты, щелочи, пасты, кашицы, целлюлозы, черный щелок, зеленый щелок;
- питьевая вода, сточные воды, осадок сточных вод;
- молоко, пиво, вино, минеральная вода, йогурт, патока, фруктовая смесь;

Использование не по назначению или ненадлежащее использование может привести к снижению эксплуатационной безопасности измерительного прибора. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, причиненный в результате такого использования.

1.2 Установка, ввод в эксплуатацию и управление

Обратите внимание на следующее:

- Установка, подключение к источнику электропитания, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание прибора должны выполняться обученным, квалифицированным персоналом, имеющим соответствующее разрешение на выполнение подобных работ от владельца оборудования, ответственного за его эксплуатацию. Выполняющий работы технический персонал должен предварительно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней положениям.
- К эксплуатации прибора допускаются только специалисты, прошедшие соответствующее обучение и получившие разрешение от сотрудника, ответственного за эксплуатацию системы. Строгое следование настоящему руководству по эксплуатации является обязательным.
- Компания Endress+Hauser готова предоставить информацию о химической стойкости материалов, смачиваемых специальными жидкостями, в т.ч. жидкостями, используемыми для очистки. Однако даже незначительные изменения в температуре, концентрации или степени загрязнения в условиях технологического процесса могут привести к изменению свойств химической стойкости. Поэтому Endress+Hauser не принимает на себя ответственность за соответствие степени коррозионной стойкости смачиваемых материалов в каждом конкретном случае. Ответственность за выбор соответствующих смачиваемых материалов с учетом коррозионной стойкости к жидкости процесса несет заказчик.
- При выполнении сварочных работ на трубопроводе не допускается заземление сварочного оборудования через расходомер.
- Ответственный за монтаж персонал должен убедиться в правильности подключения измерительной системы в соответствии со схемами соединений. Перед использованием прибора необходимо принять особые меры безопасности (например, выбрать источник питания с гальванической развязкой SELV или PELV); в противном случае необходимо заземлить трансмиттер.
- Следует соблюдать местные нормы, регулирующие эксплуатацию, обслуживание и ремонт электрических приборов. Специальные инструкции, относящиеся к прибору, содержатся в соответствующих разделах документации.

1.3 Эксплуатационная безопасность

Обратите внимание на следующее:

- Измерительные системы, предназначенные для использования в опасных условиях, поставляются с прилагаемой отдельной документацией по взрывозащищенному исполнению, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства по эксплуатации. Строгое соблюдение требований инструкции по установке прибора и описанных в настоящем документе номинальных режимов работы является обязательным. Символ на титульном листе дополнительной документации по взрывозащищенному исполнению обозначает соответствующий сертифицирующий и контролирующий орган (например,  – Европа,  – США,  – Канада).
- Измерительная система отвечает общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010-1, требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR NE 21, NE 43 и NE 53.

- В связи с функционированием электронных компонентов, внешние поверхности корпуса могут нагреваться на величину до 10 К. При прохождении нагретой жидкости через измерительную трубу температура поверхности корпуса возрастает. В частности, сенсор может нагреваться до температуры, близкой к температуре жидкости процесса. Если для процесса характерна повышенная температура жидкости, следует предусмотреть противопожарную защиту.
- Изготовитель сохраняет за собой право на изменение технических данных без предварительного уведомления. Актуальную информацию и обновления настоящего руководства по эксплуатации можно получить у дистрибьютора продукции Endress+Hauser.

1.4 Возврат

При необходимости проведения ремонта, заводской калибровки либо в случае заказа или доставки измерительного прибора, отличного от заказанного, измерительный прибор необходимо вернуть. В соответствии с требованиями законодательства компания Endress+Hauser, обладающая сертификатом ISO, обязана следовать определенным процедурам при работе с возвращенным оборудованием, находившимся в контакте с различными средами.

Для обеспечения быстрого, безопасного и профессионального возврата приборов изучите процедуры и условия возврата, приведенные на веб-сайте Endress+Hauser по адресу www.services.endress.com/return-material

1.5 Предупреждающие символы и их значения

Прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошел испытания на соответствие им и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Прибор соответствует применимым стандартам и правилам согласно EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования". Однако при использовании не по назначению или при ненадлежащем использовании прибор может являться источником опасности.

Поэтому следует строго соблюдать правила техники безопасности, обозначенные в настоящей инструкции по эксплуатации следующими символами:



Предупреждение

Знак "Предупреждение" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может привести к травме или повлечь угрозу безопасности. Строго соблюдайте инструкции и действуйте с осторожностью.



Внимание!

Знак "Внимание" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может привести к сбоям в работе или повреждению прибора. Строго следуйте инструкциям.



Примечание.

Знак "Примечание" указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которых может косвенно повлиять на работу прибора или вызвать непредвиденную реакцию.

2 Маркировка

2.1 Обозначение прибора

Система измерения расхода состоит из следующих компонентов:

- Трансмиттер Promag 53
- Сенсоры Promag E/H/L/P/W

Доступны два варианта исполнения:

- Компактное исполнение: трансмиттер и сенсор составляют единую механическую конструкцию.
- Раздельное исполнение: трансмиттер и сенсор устанавливаются раздельно.

2.1.1 Заводская табличка трансмиттера

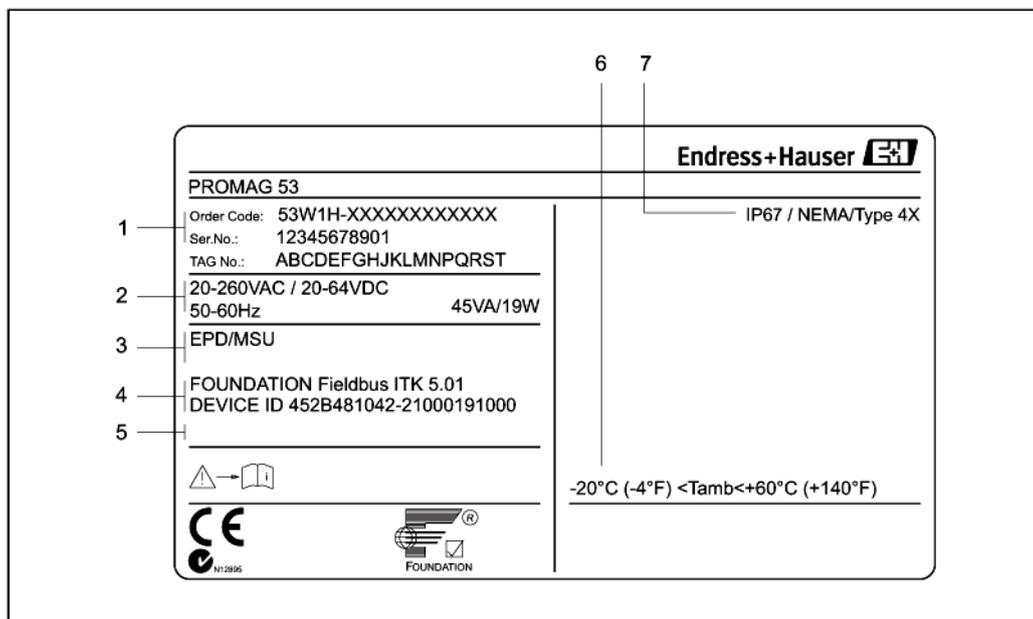


Рис. 1 Информация на заводской табличке трансмиттера Promag 53 (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр поясняются в спецификации на подтверждение заказа.
- 2 Блок питания/частота
Потребляемая мощность
- 3 Дополнительные функции и программное обеспечение
 - EPD: с электродом контроля заполнения трубы
 - ECC: с функцией очистки электродов
- 4 FOUNDATION Fieldbus: с интерфейсом FOUNDATION Fieldbus H1
ITK 5.01: сертификат Fieldbus Foundation; комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ITK), версия 5.01
DEVICE ID (Идентификатор прибора): обозначение прибора по системе FOUNDATION Fieldbus
- 5 Предназначено для размещения дополнительной информации об особых приборах
- 6 Допустимый диапазон температур окружающей среды
- 7 Степень защиты

2.1.2 Заводская табличка сенсора

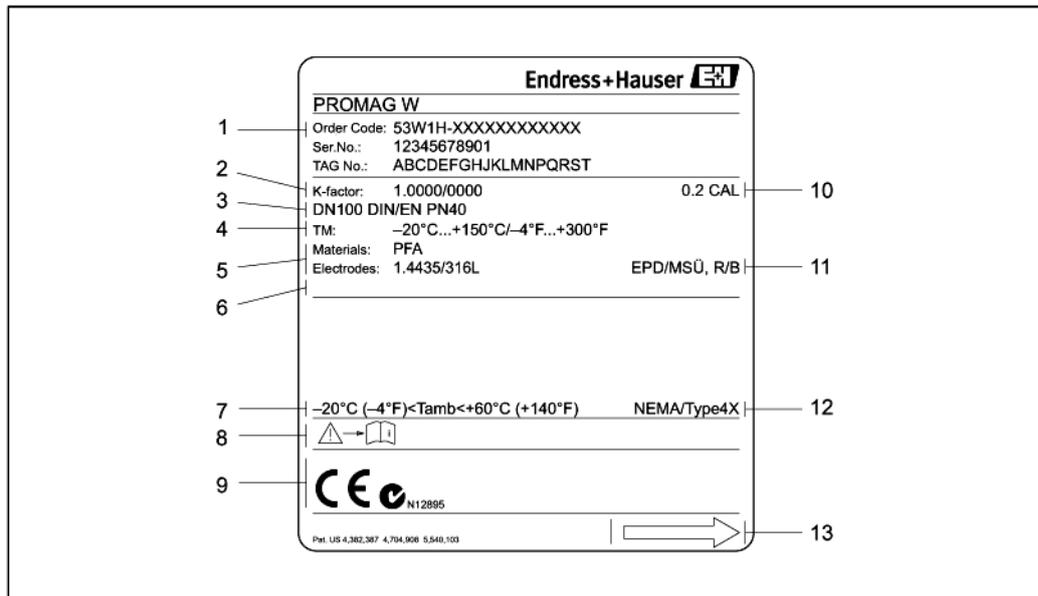


Рис. 2. Информация на заводской табличке сенсора Promag W (пример)

- 1 Код заказа/серийный номер: значения отдельных букв и цифр поясняются в спецификации на подтверждение заказа.
- 2 Коэффициент калибровки с нулевой точкой
- 3 Номинальный диаметр/номинальное давление
- 4 Диапазон температур среды
- 5 Материалы: футеровка/измерительный электрод
- 6 Предназначено для размещения дополнительной информации об особых приборах
- 7 Допустимый диапазон температур окружающей среды
- 8 Необходимо соблюдать инструкцию по эксплуатации
- 9 Предназначено для размещения дополнительной информации об исполнении прибора (нормативы, сертификаты)
- 10 Допуск калибровки
- 11 Дополнительная информация
 - EPD: с электродом контроля заполнения трубы
 - R/B: с электродом сравнения
- 12 Степень защиты
- 13 Направление потока

2.1.3 Заводская табличка для соединений

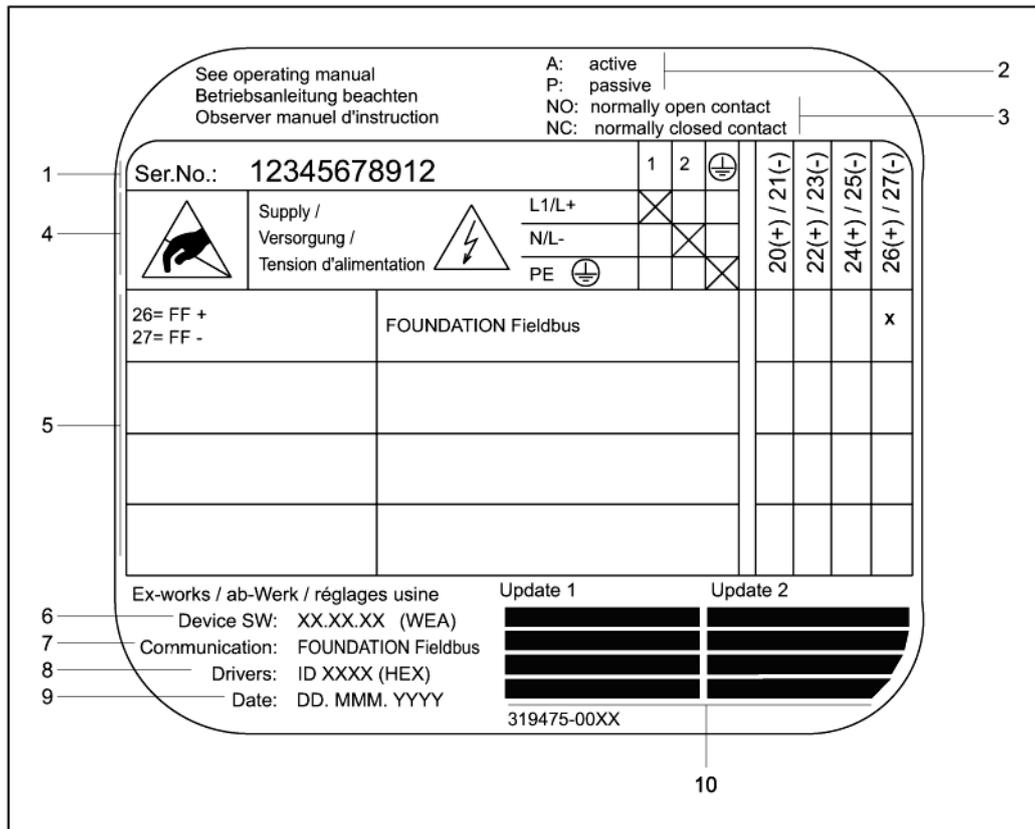


Рис. 3. Информация на заводской табличке относительно соединений трансмиттера Proline (пример)

- 1 Серийный номер
- 2 Возможная конфигурация токового выхода
- 3 Возможная конфигурация контактов реле
- 4 Назначение клемм, кабель питания Клемма 1:
L1 для пер. тока, L+ для пост. тока Клемма 2:
N для пер. тока, L- для пост. тока
- 5 Сигналы, подаваемые на входы и выходы, возможные конфигурации и назначение клемм
- 6 Версия установленного программного обеспечения прибора и его языковая группа
- 7 Тип используемого протокола связи
- 8 Информация об используемой версии программного обеспечения связи (файлы версии прибора и описания прибора)
- 9 Дата установки
- 10 Актуальные обновления данных, указанных в пп. 6-9

2.2 Сертификаты и нормативы

Прибор отвечает современным требованиям к безопасности, разработан в соответствии с общепринятой инженерно-технической практикой и прошел необходимые испытания на соответствие и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Прибор соответствует стандартам EN 61010-1 "Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования" и требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN 61326. Измерительная система, описанная в настоящей инструкции по эксплуатации, удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE и наличием сертификата соответствия CE.

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (Australian Communications and Media Authority, ACMA).

2.3 Сертификация прибора FOUNDATION Fieldbus

Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- Сертификат в соответствии с требованиями спецификации Fieldbus Foundation.
- Расходомер соответствует всем требованиям спецификации Fieldbus Foundation H1.
- Комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ИТК), версия 5.01: Данный прибор также может эксплуатироваться совместно с сертифицированными приборами других изготовителей.
- Тест Fieldbus Foundation на соответствие на физическом уровне.

2.4 Зарегистрированные товарные знаки

KALREZ® и VITON®

Зарегистрированные товарные знаки E.I. Du Pont de Nemours & Co., Уилмингтон, США

TRI-CLAMP®

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

FOUNDATION™ Fieldbus

Зарегистрированный товарный знак Fieldbus Foundation, Остин, США

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

Зарегистрированные или ожидающие регистрации товарные знаки Endress+Hauser Flowtec AG, Райнах, Швейцария.

3 Установка

3.1 Приемка, транспортировка и хранение

3.1.1 Приемка

При получении прибора проверьте следующее:

- Проверьте упаковку и содержимое на отсутствие повреждений.
- Проверьте комплектацию поставки, убедитесь в наличии всех необходимых компонентов и соответствии объема поставки заказу.

3.1.2 Транспортировка

При распаковке прибора и его транспортировке к месту монтажа следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Транспортировка прибора должна осуществляться в той упаковке, в которой он был поставлен.
- Не удаляйте защитные крышки или колпаки с присоединений к процессу до тех пор, пока прибор не будет полностью готов к установке. Это особенно важно для сенсоров с футеровкой PTFE (политетрафторэтилен).

Особые примечания для приборов с фланцами



Внимание!

- Деревянные крышки, устанавливаемые на фланцах перед поставкой с завода, предназначены для защиты футеровки на фланцах при хранении и транспортировке. Не удаляйте эти защитные крышки до тех пор, пока прибор не будет полностью готов к установке на трубу.
- Не поднимайте приборы с фланцами за корпус трансмиттера или, в случае прибора в раздельном исполнении, за клеммный отсек.

Транспортировка приборов с фланцами $D_u \leq 300$

Пропустите крепежные петли вокруг двух присоединений к процессу. Не применяйте цепи – они могут повредить корпус.



Предупреждение

Выскальзывание измерительного прибора может стать причиной травм. Центр тяжести измерительного прибора в сборе может оказаться выше точек, вокруг которых заложены петли. Поэтому следует принять все меры для предотвращения случайного вращения прибора вокруг своей оси или его выскальзывания.

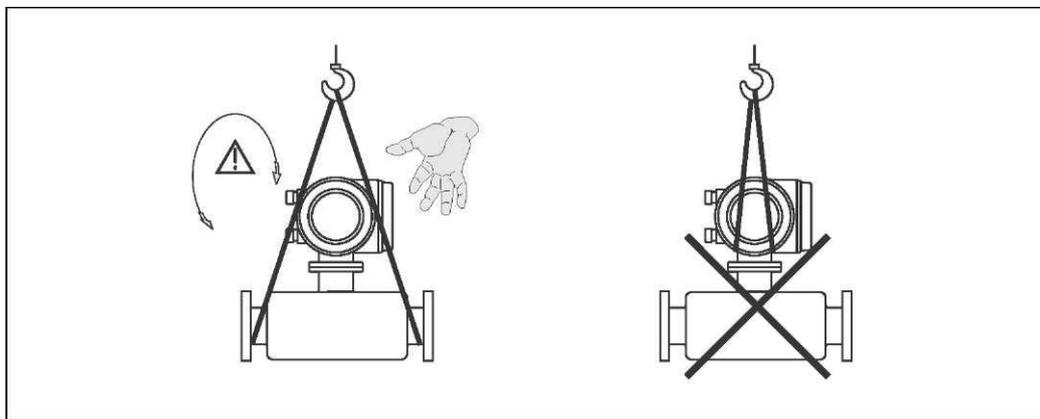


Рис. 4. Транспортировка сенсоров с $D_u \leq 300$

Транспортировка приборов с фланцами Ду > 300

Для транспортировки или подъема прибора и корректировки положения сенсора на трубе следует использовать металлические проушины на фланцах.



Внимание!

Не поднимайте сенсор с помощью вилочного погрузчика, подводя его вилочный захват под металлический корпус. Это может привести к повреждению находящихся внутри магнитных катушек.

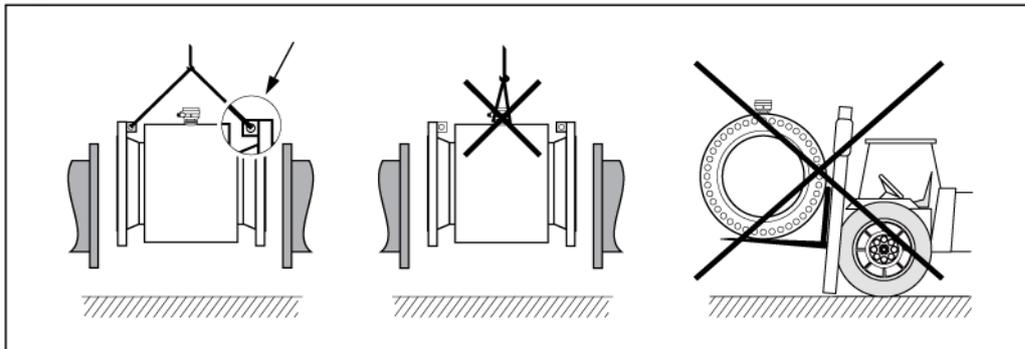


Рис. 5. Транспортировка сенсоров с Ду > 300

3.1.3 Хранение

Обратите внимание на следующее:

- Измерительные приборы следует упаковывать с учетом необходимости их защиты от любых неблагоприятных воздействий во время хранения (и транспортировки). Наиболее эффективную защиту обеспечивает заводская упаковка.
- Температура хранения соответствует диапазону рабочих температур для трансмиттера и соответствующих измерительных сенсоров → 108.
- Во избежание недопустимого нагревания поверхности следует предотвратить попадание прямых солнечных лучей на измерительный прибор во время хранения
- При хранении в измерительном приборе не должна собираться влага. Скопление влаги может привести к появлению плесени и бактерий, которые могут повредить футеровку.
- Не удаляйте защитные крышки или колпаки с соединений к процессу до тех пор, пока прибор не будет полностью готов к установке. Это особенно важно для сенсоров с футеровкой PTFE (политетрафторэтилен).

3.2 Условия установки

3.2.1 Размеры

Все размеры и длины сенсора и трансмиттера приведены в отдельном документе "Техническое описание".

3.2.2 Место установки

Скапливание пузырьков воздуха или газа в измерительной трубе расходомера может привести к увеличению погрешности измерения. Не допускается установка прибора в следующих местах:

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

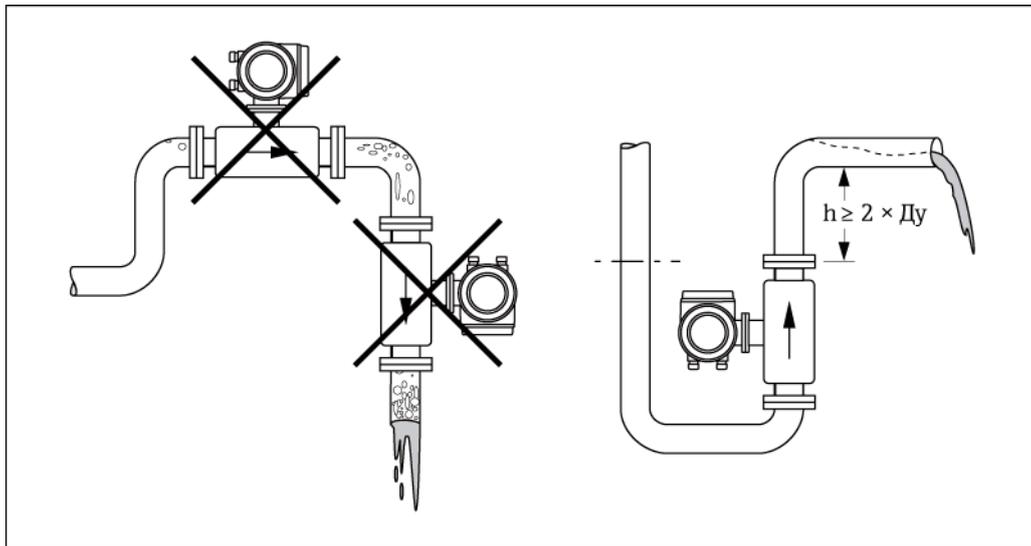


Рис. 6. Место установки

Монтаж насосов

Не устанавливайте сенсор на всасывающей стороне насоса. Соблюдение этого правила позволяет предотвратить снижение давления и, соответственно, опасность повреждения футеровки измерительной трубы. Информация об устойчивости футеровки к частичному вакууму → 113.

В системах с поршневыми, диафрагменными и перистальтическими насосами может потребоваться установка компенсаторов пульсаций. Информация о виброустойчивости и ударопрочности измерительной системы → 109.

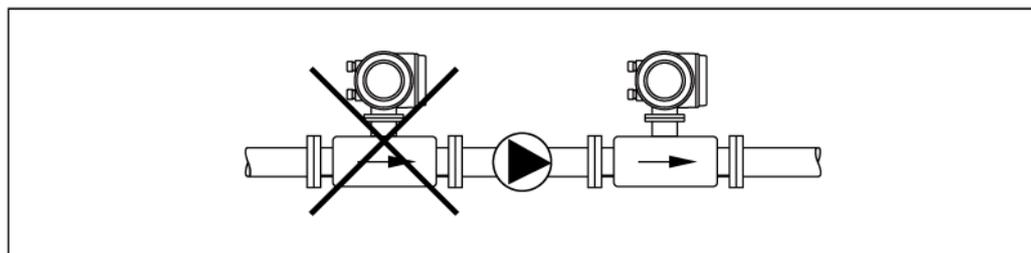


Рис. 7. Монтаж насосов

Частично заполненные трубы

Для частично заполненных труб с уклоном требуется конфигурация дренажного типа. Дополнительная защита обеспечивается функцией контроля заполнения трубы, с помощью которой выявляется полное опорожнение или частичное заполнение трубы → 78.

**Внимание!**

Возможно скопление твердых частиц. Не устанавливайте сенсор в самой низкой точке слива. Рекомендуется установка очистного клапана.

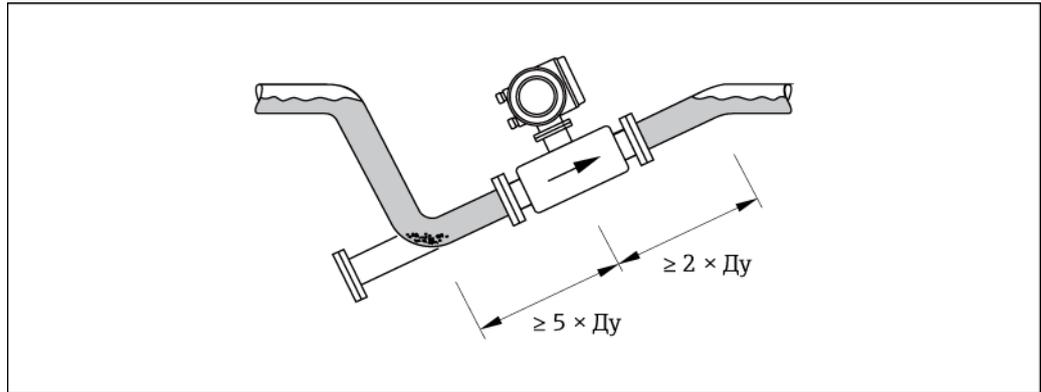


Рис. 8. Установка в частично заполненной трубе

Спускные трубы

В спускных трубах, длина которых превышает 5 м, необходимо устанавливать сифон или выпускной клапан (на участке после сенсора). Соблюдение этого правила позволяет предотвратить снижение давления и, соответственно, опасность повреждения футеровки измерительной трубы. Эта мера также предотвращает потерю жидкости для первичного заполнения насосов, в результате которой могут образоваться пузыри воздуха. Информация об устойчивости футеровки к парциальному вакууму → 113

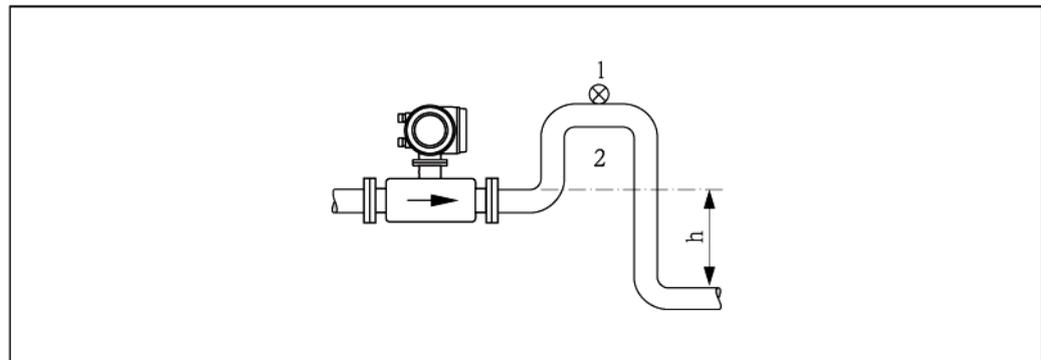


Рис. 9. Установка на спускной трубе ($h > 5 \text{ м}$)

- 1 Выпускной клапан
- 2 Сифон

3.2.3 Ориентация

Выбор оптимальной ориентации позволяет предотвратить скопление воздуха и газа и образование отложений в измерительной трубе. Тем не менее, в приборе Promag предусмотрен ряд функций и аксессуаров для точного измерения проблемных жидкостей:

- С помощью функции очистки электродов (Electrode Cleaning Circuitry, ECC) предотвращается скопление электропроводящих отложений в измерительной трубе, например, при измерении жидкостей, склонных к образованию отложений (см. руководство "Описание функций прибора").
- Функция контроля заполнения трубы (Empty Pipe Detection, EPD) обеспечивает выявление частичного заполнения измерительных труб, например, в случае жидкостей, склонных к выделению газов → 78.

Вертикальная ориентация

Вертикальная ориентация идеально подходит в следующих случаях:

- для самоопорожняющихся трубопроводов и при использовании функции контроля заполнения трубы;
- при образовании осадка с содержанием песка или камней и осаждении твердых частиц.

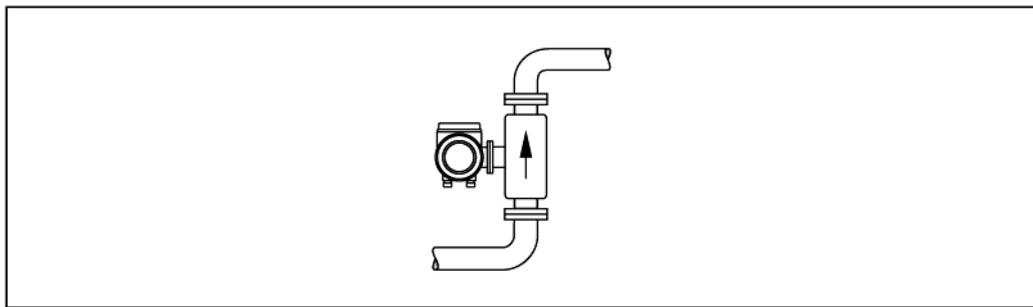


Рис. 10. Вертикальная ориентация

Горизонтальная ориентация

Измерительные электроды должны находиться в горизонтальной плоскости для предотвращения кратковременной изоляции двух электродов переносимыми жидкостью пузырьками воздуха.



Внимание!

В случае выбора горизонтальной ориентации измерительного прибора функция контроля заполнения трубы будет работать корректно только при условии, что корпус трансмиттера размещен сверху (см. схему). В противном случае с помощью функции контроля заполнения трубы невозможно определить, что труба заполнена только частично.

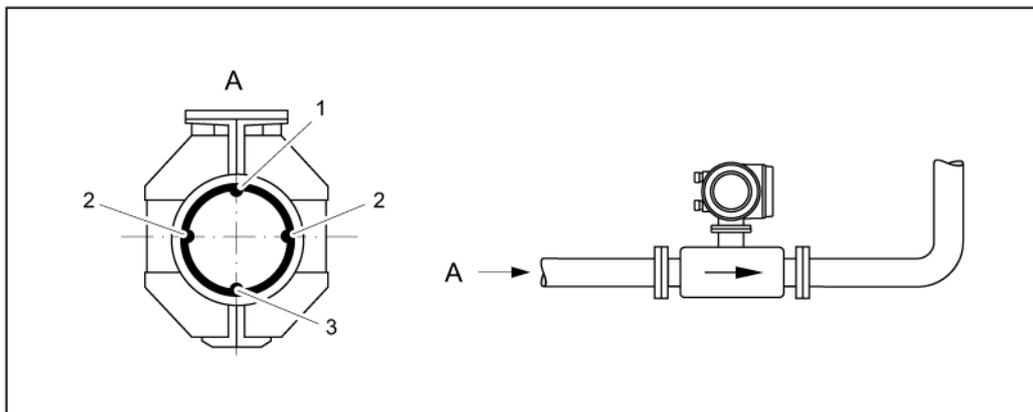


Рис. 11. Горизонтальная ориентация

- 1 Электрод EPD для контроля заполнения трубы (не используется при выборе опции "Только измерительный электрод", отсутствует в Promag H, Ду 2...15)
- 2 Измерительные электроды для обнаружения сигнала
- 3 Электрод сравнения для заземления (не используется при выборе опции "Только измерительный электрод", отсутствует в Promag H)

3.2.4 Входной и выходной прямые участки

По возможности сенсор следует устанавливать на участке перед фитингами (клапанами, тройниками, изгибами и т.п.).

В целях обеспечения точности измерений рекомендуется соблюдать следующие требования к входным и выходным прямым участкам.

- Входной прямой участок $\geq 5 \times \text{Ду}$
- Выходной прямой участок $\geq 2 \times \text{Ду}$

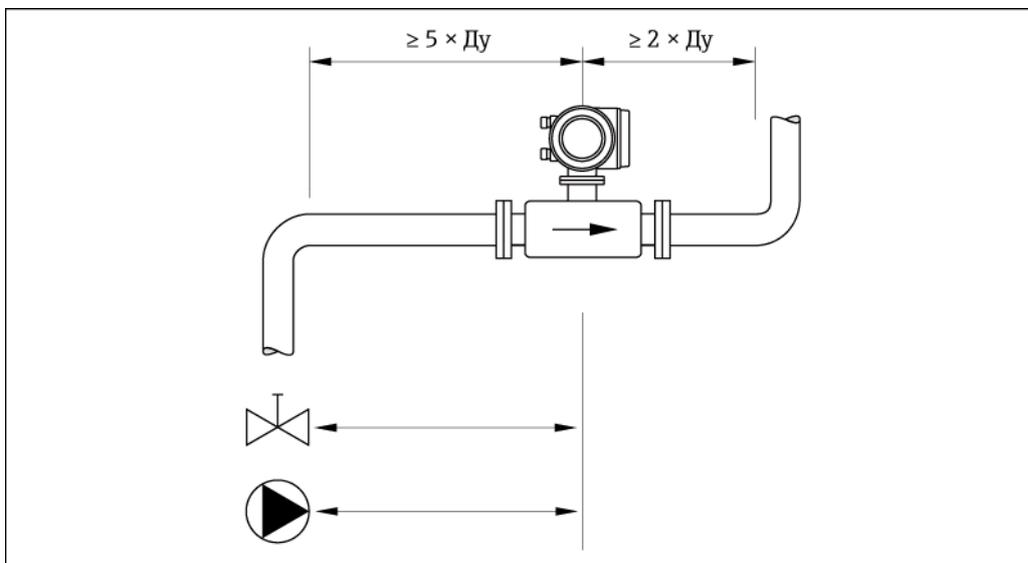


Рис. 12. Входной и выходной прямые участки

3.2.5 Вибрации

При сильной вибрации необходимо закрепить трубопровод и сенсор.



Внимание!

При значительном уровне вибрации рекомендуется устанавливать трансмиттер отдельно от сенсора. Информация о допустимой виброустойчивости и ударпрочности → 109.

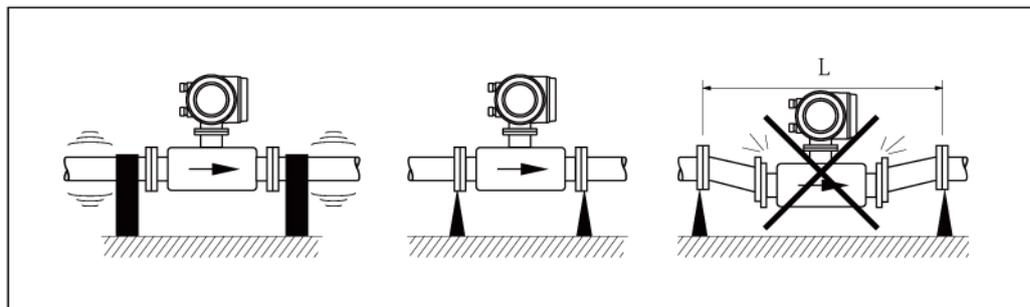


Рис. 13. Меры по предотвращению вибрации измерительного прибора ($L > 10 \text{ м}$)

3.2.6 Фундаменты, опоры

При номинальных диаметрах $Du \geq 350$ прибор необходимо установить на фундамент, выдерживающий соответствующую нагрузку.



Внимание!

Опасность травмирования.

Не поднимайте сенсор за металлический корпус: под воздействием веса сенсора корпус может деформироваться и повредить внутренние магнитные катушки.

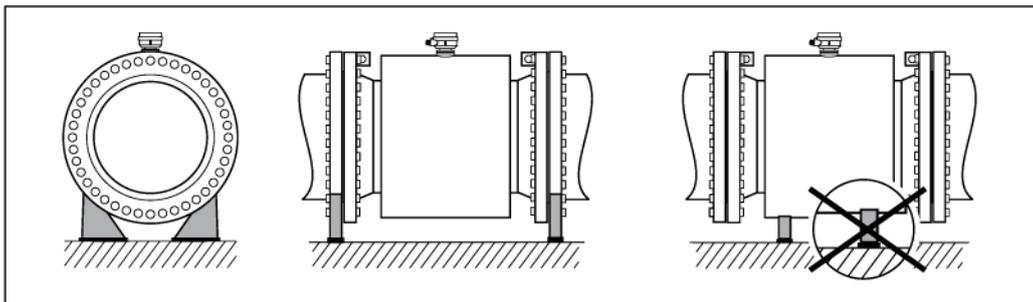


Рис. 14. Правильная организация опоры для больших номинальных диаметров ($Du \geq 350$)

3.2.7 Переходники

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

Приведенная номограмма используется для расчета потери давления вследствие уменьшения поперечного сечения.



Примечание.

Данная номограмма применима для жидкостей, вязкость которых близка к вязкости воды.

1. Вычислите соотношения диаметров d/D .
2. На номограмме найдите значение потери давления как функцию скорости потока жидкости (по ходу потока после переходника) и соотношения d/D .

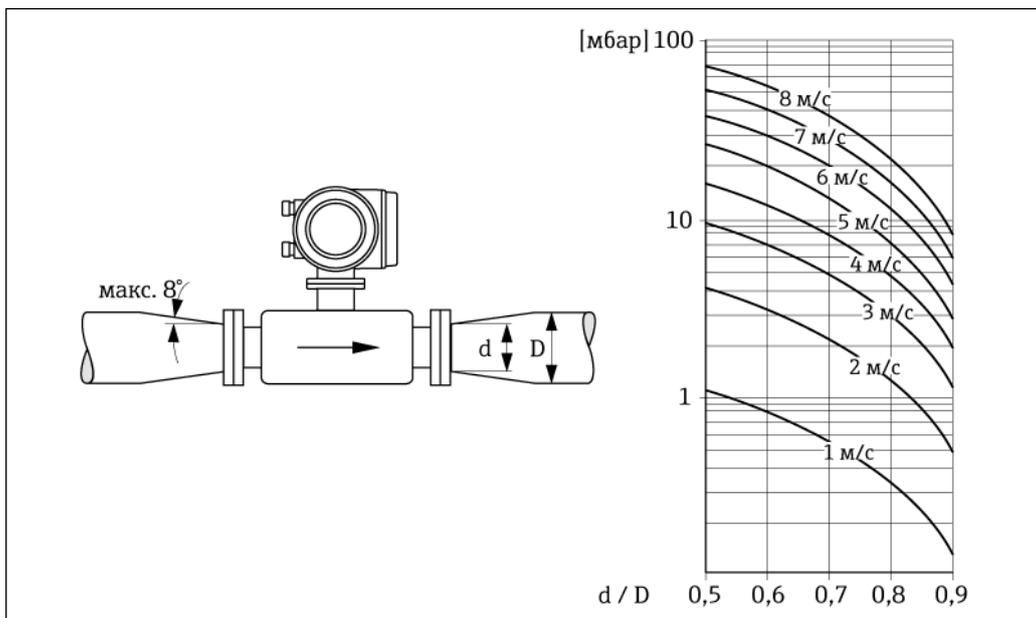


Рис. 15. Потеря давления, обусловленная использованием переходников

3.2.8 Номинальный диаметр и расход

Номинальный диаметр сенсора определяется в соответствии с диаметром трубы и расходом. Оптимальная скорость потока составляет 2...3 м/с (6...10 фут/с). Кроме того, скорость потока (v) должна соответствовать физическим свойствам жидкости:

- $v < 2$ м/с: для абразивных жидкостей без осаждения имеющихся в них твердых частиц (таких как известковое молоко);
- $v > 2$ м/с: для жидкостей, вызывающих появление отложений (например, осадок сточных вод).



Примечание.

При необходимости скорость потока можно повысить путем уменьшения номинального диаметра сенсора с помощью переходников → 16.

Рекомендуемый расход (единицы СИ)

Номинальный диаметр [мм]	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Нижний/верхний предел диапазона измерения ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) в [дм ³ /мин]			
2	-	0,06...1,8	-	-
4	-	0,25...7	-	-
8	-	1...30	-	-
15	4...100	4...100	-	-
25	9...300	9...300	9...300	9...300
32	15...500	-	15...500	15...500
40	25...700	25...700	25...700	25...700
50	35...1100	35...1100	35...1100	35...1100
65	60...2000	60...2000	60...2000	60...2000
80	90...3000	90...3000	90...3000	90...3000
100	145...4700	145...4700	145...4700	145...4700
125	220...7500	220...7500	220...7500	220...7500
[мм]	Нижний/верхний пределы диапазона измерения ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) в [м ³ /ч]			
150	20...600	20...600	20...600	20...600
200	35...1100	-	35...1100	35...1100
250	55...1700	-	55...1700	55...1700
300	80...2400	-	80...2400	80...2400
350	110...3300	-	110...3300	110...3300
375	-	-	140...4200	140...4200
400	140...4200	-	140...4200	140...4200
450	180...5400	-	180...5400	180...5400
500	220...6600	-	220...6600	220...6600
600	310...9600	-	310...9600	310...9600
700	-	-	420...13500	420...13500
800	-	-	550...18000	550...18000
900	-	-	690...22500	690...22500
1000	-	-	850...28000	850...28000
1200	-	-	1250...40000	1250...40000
1400	-	-	-	1700...55000
1600	-	-	-	2200...70000
1800	-	-	-	2800...90000
2000	-	-	-	3400...110000

Рекомендуемый расход (американские единицы)

Номинальный диаметр	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
[дюймы]	Нижний/верхний предел диапазона измерения ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) в [гал/мин]			
1/12"	-	0,015...0,5	-	-
1/8"	-	0,07...2	-	-
3/8"	-	0,25...8	-	-
1/2"	1,0...27	1,0...27	-	-
1"	2,5...80	2,5...80	2,5...80	2,5...80
1 1/4"	4...130	-	-	4...130
1 1/2"	7...190	7...190	7...190	7...190
2"	10...300	10...300	10...300	10...300
2 1/2"	16...500	16...500	16...500	16...500
3"	24...800	24...800	24...800	24...800
4"	40...1250	40...1250	40...1250	40...1250
5"	60...1950	60...1950	60...1950	60...1950
6"	90...2650	90...2650	90...2650	90...2650
8"	155...4850	-	155...4850	155...4850
10"	250...7500	-	250...7500	250...7500
12"	350...10600	-	350...10600	350...10600
14"	500...15000	-	500...15000	500...15000
15"	-	-	600...19000	600...19000
16"	600...19000	-	600...19000	600...19000
18"	800...24000	-	800...24000	800...24000
20"	1000...30000	-	1000...30000	1000...30000
24"	1400...44000	-	1400...44000	1400...44000
28"	-	-	1900...60000	1900...60000
30"	-	-	2150...67000	2150...67000
32"	-	-	2450...80000	2450...80000
36"	-	-	3100...100000	3100...100000
40"	-	-	3800...125000	3800...125000
42"	-	-	4200...135000	4200...135000
48"	-	-	5500...175000	5500...175000
[дюймы]	Нижний/верхний предел диапазона измерения ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) в [Мгал/день]			
54"	-	-	-	9...300
60"	-	-	-	12...380
66"	-	-	-	14...500
72"	-	-	-	16...570
78"	-	-	-	18...650

3.2.9 Длина соединительного кабеля

Для обеспечения точности измерения при монтаже раздельного исполнения необходимо следовать приведенным ниже инструкциям:

- Закрепите кабель или проложите его в армированном канале. При перемещении кабеля сигнал измерения может быть искажен, особенно при низкой проводимости продукта.
- Не прокладывайте кабель рядом с электрическими приборами и коммутирующими устройствами.
- При необходимости обеспечьте выравнивание потенциалов между сенсором и трансмиттером.
- Допустимая длина кабеля L_{\max} зависит от электропроводности жидкости (\rightarrow 19).
- При использовании функции контроля заполнения трубы (EPD \rightarrow 78) максимальная длина кабеля составляет 10 м.

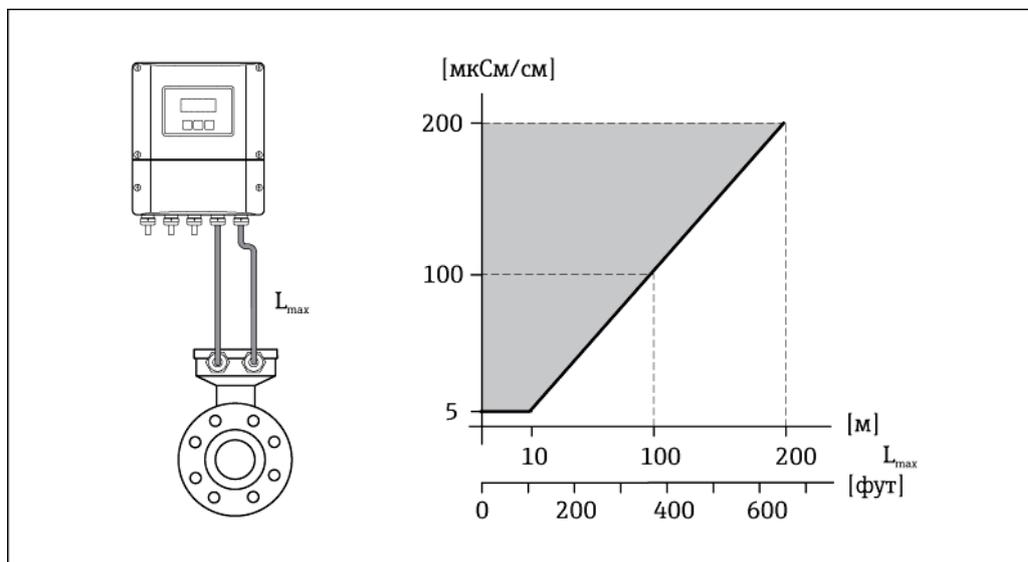


Рис. 16. Допустимая длина соединительного кабеля для раздельного исполнения в зависимости от электропроводности жидкости

Серая область = допустимый диапазон
 L_{\max} = длина соединительного кабеля

3.3 Установка

3.3.1 Установка сенсора Promag E



Внимание!

- Защитные крышки, установленные на обоих фланцах сенсора, обеспечивают защиту футеровки PTFE, нанесенной на эти фланцы. Поэтому не следует удалять эти защитные крышки до тех пор, пока сенсор не будет полностью готов к установке в трубу.
- При хранении прибора эти крышки также должны быть установлены на место.
- Убедитесь, что футеровка не повреждена и не удалена с фланцев.



Примечание.

Болты, гайки, уплотнения и т.д. не входят в комплект поставки и заказываются отдельно.

Конструкция сенсора предполагает его установку между фланцами трубопровода:

- Очень важно соблюдать соответствующие моменты затяжки винтов, приведенные на → 21.
- При использовании заземляющих дисков следует выполнить инструкции по монтажу, приведенные в документации в комплекте поставки.

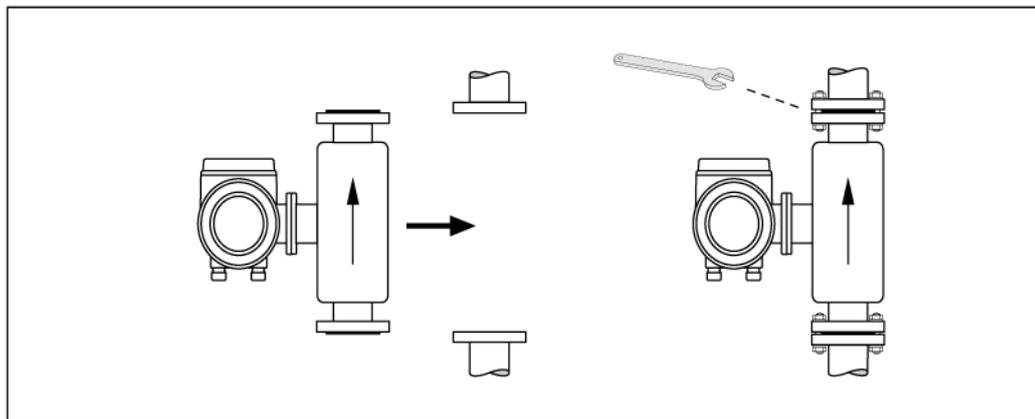


Рис. 17. Монтаж сенсора Promag P

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка из PFA или PTFE → уплотнения не требуются.
- Для фланцев DIN используйте только уплотнения, соответствующие стандарту DIN EN 1514-1.
- Уплотнения не должны выступать за пределы области поперечного сечения трубы.



Внимание!

Опасность короткого замыкания. Не используйте электропроводящие герметики, такие как графит. Это может привести к образованию проводящего слоя на внутренней поверхности измерительной трубы и замкнуть сигнал измерения накоротко.

Заземляющий кабель

- При необходимости для обеспечения заземления дополнительно можно заказать специальные заземляющие кабели → 82.
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу с заземляющими кабелями → 57.

Моменты затяжки винтов (Promag E)

Обратите внимание на следующее:

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

Моменты затяжки:

- EN (DIN) → 21
- ASME → 22
- JIS → 22

Promag E – моменты затяжки для EN (DIN)

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки [Нм]
15	PN 40	4 × M 12	11
25	PN 40	4 × M 12	26
32	PN 40	4 × M 16	41
40	PN 40	4 × M 16	52
50	PN 40	4 × M 16	65
65*	PN 16	8 × M 16	43
80	PN 16	8 × M 16	53
100	PN 16	8 × M 16	57
125	PN 16	8 × M 16	75
150	PN 16	8 × M 20	99
200	PN 10	8 × M 20	141
200	PN 16	12 × M 20	94
250	PN 10	12 × M 20	110
250	PN 16	12 × M 24	131
300	PN 10	12 × M 20	125
300	PN 16	12 × M 24	179
350	PN 6	12 × M 20	200
350	PN 10	16 × M 20	188
350	PN 16	16 × M 24	254
400	PN 6	16 × M 20	166
400	PN 10	16 × M 24	260
400	PN 16	16 × M 27	330
450	PN 6	16 × M 20	202
450	PN 10	20 × M 24	235
450	PN 16	20 × M 27	300
500	PN 6	20 × M 20	176
500	PN 10	20 × M 24	265
500	PN 16	20 × M 30	448
600	PN 6	20 × M 24	242
600	PN 10	20 × M 27	345
600*	PN 16	20 × M 33	658

* Изготовлены в соответствии с EN 1092-1 (не DIN 2501)

Promag E – моменты затяжки для ASME

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление [фунты]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки PTFE	
[мм]	[дюймы]			[Нм]	[фунт • сила-фут]
15	½"	Класс 150	4 × ½"	6	4
25	1"	Класс 150	4 × ½"	11	8
40	1½"	Класс 150	4 × ½"	24	18
50	2"	Класс 150	4 × 5/8"	47	35
80	3"	Класс 150	4 × 5/8"	79	58
100	4"	Класс 150	8 × 5/8"	56	41
150	6"	Класс 150	8 × ¾"	106	78
200	8"	Класс 150	8 × ¾"	143	105
250	10"	Класс 150	12 × 7/8"	135	100
300	12"	Класс 150	12 × 7/8"	178	131
350	14"	Класс 150	12 × 1"	260	192
400	16"	Класс 150	16 × 1"	246	181
450	18"	Класс 150	16 × 1 1/8"	371	274
500	20"	Класс 150	20 × 1 1/8"	341	252
600	24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	477	352

Promag E – моменты затяжки для JIS

Номинальный диаметр [мм]	JIS	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки [Нм] PTFE
	Номинальное давление		
15	20К	4 × M 12	16
25	20К	4 × M 16	32
32	20К	4 × M 16	38
40	20К	4 × M 16	41
50	10К	4 × M 16	54
65	10К	4 × M 16	74
80	10К	8 × M 16	38
100	10К	8 × M 16	47
125	10К	8 × M 20	80
150	10К	8 × M 20	99
200	10К	12 × M 20	82
250	10К	12 × M 22	133
300	10К	16 × M 22	99

3.3.2 Установка сенсора Promag H

Сенсор поставляется с установленными присоединениями к процессу или без них, в соответствии с кодом заказа. Установленные присоединения к процессу привинчены к сенсору с помощью 4 или 6 болтов с шестигранными головками.



Внимание!

В зависимости от области применения и длины трубы, необходимо предусмотреть для сенсора опору или дополнительно закрепить его. В частности, надежное закрепление сенсора важно обеспечить при выборе присоединений к процессу, изготовленных из полимерных материалов. Комплект для настенного монтажа можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар (→ 82).

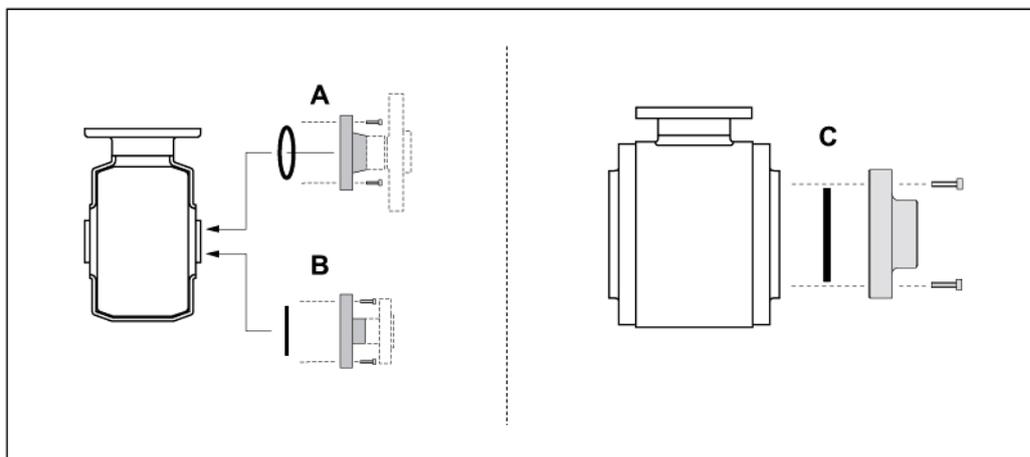


Рис. 18. Присоединения к процессу Promag H (Ду 2...25, Ду 40...100)

A = Ду 2...25 / присоединения к процессу с уплотнительным кольцом

Приварной ниппель (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS), фланец (EN (DIN), ASME, JIS), фланец из PVDF (EN (DIN), ASME, JIS), наружная резьба, внутренняя резьба, соединительные трубки, клеевое соединение ПВХ

B = Ду 2...25 / присоединения к процессу с асептическим литым уплотнением

Приварной ниппель (DIN 11850, ODT / SMS), зажим (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), соединительная муфта (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145), фланец DIN 11864-2

C = Ду 40...100 / присоединения к процессу с асептическим литым уплотнением

Приварной ниппель (DIN 11850, ODT / SMS), зажим (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7), соединительная 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 соответствующие уплотнения.



Внимание!

- В случае выбора металлических присоединений к процессу необходимо затянуть винты до упора. Присоединение к процессу образует металлический контакт с сенсором, обеспечивающий требуемое давление на уплотнение.
- В случае выбора присоединений к процессу, изготовленных из полимерных материалов, необходимо учитывать максимальные моменты затяжки винтов для смазанной резьбы (7 Нм). В случае использования фланцев из полимерных материалов следует установить уплотнение между присоединением к процессу и контрфланцем.
- В зависимости от области применения уплотнения следует периодически заменять, в особенности при использовании литых уплотнений (асептическое исполнение). Периодичность замены уплотнений зависит от регулярности проведения циклов очистки, а также от температуры жидкости и температуры очистки. Сменные уплотнения можно заказать как аксессуар на более позднем этапе → 82.

Использование и установка колец заземления (Ду 2...25)

При использовании присоединений к процессу, изготовленных из полимерных материалов (например, фланцев или клеевых соединений), необходимо обеспечить заземление между сенсором и жидкостью с помощью дополнительных колец заземления. Отсутствие колец заземления может привести к повышению погрешности измерения или вызвать повреждение сенсора вследствие электрохимической коррозии электродов.



Внимание!

- В зависимости от заказанной опции, вместо колец заземления в присоединения к процессу могут быть установлены пластмассовые шайбы. Эти пластмассовые шайбы устанавливаются только в качестве прокладок и не выполняют функцию заземления. Кроме того, они обеспечивают уплотнение контакта между сенсором и присоединением к процессу. Поэтому с присоединений к процессу без колец заземления не следует снимать эти пластмассовые шайбы/уплотнения, т.е. они должны быть всегда установлены.
 - Кольца заземления можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар → 82. При размещении заказа убедитесь, что материал кольца заземления совместим с материалом электродов. В противном случае возникает опасность разрушения электродов вследствие электрохимической коррозии. Информация о материалах приведена на → 125.
 - Кольца заземления, в т.ч. уплотнения, устанавливаются внутри присоединения к процессу. Поэтому длина соединения в результате не изменяется.
1. Ослабьте четыре или шесть болтов с шестигранными головками (1) и снимите присоединение к процессу с сенсора (4).
 2. Снимите пластмассовую шайбу (3) с двумя уплотнительными кольцами (2).
 3. Поместите одно уплотнение (2) в паз на присоединении к процессу.
 4. Установите на присоединение к процессу металлическое кольцо заземления (3).
 5. Установите второе уплотнение (2) в паз на кольце заземления.
 6. Установите присоединение к процессу обратно на сенсор. В случае выбора присоединений к процессу из полимерных материалов соблюдайте максимальные моменты затяжки для смазанной резьбы (7 Нм/5,2 фунт фут).

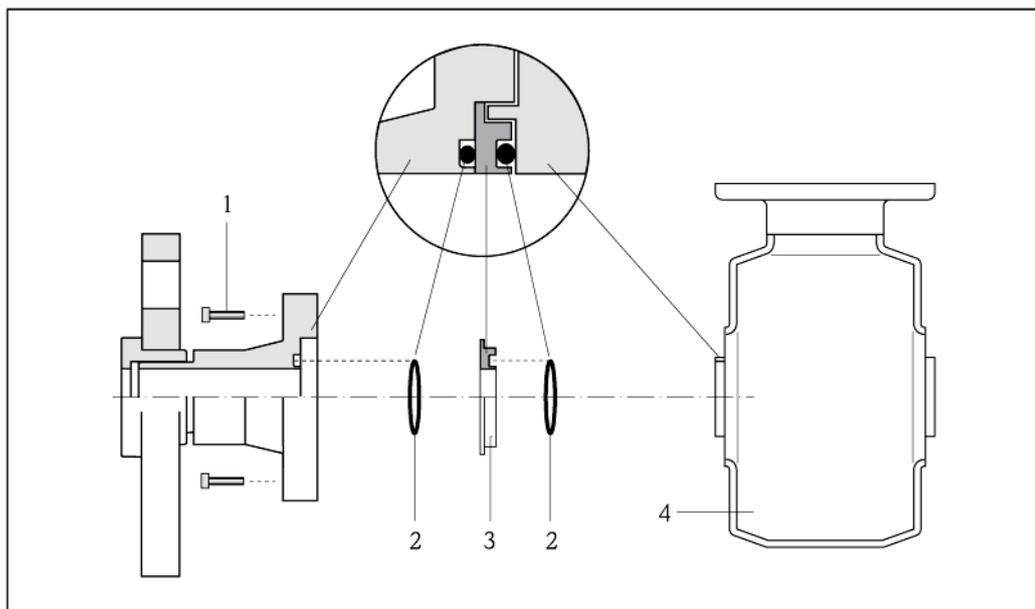


Рис. 19. Установка колец заземления на Promag H (Ду 2...25)

- 1 = болты с шестигранными головками, присоединение к процессу
 2 = уплотнительные кольца
 3 = кольцо заземления или пластмассовое кольцо (прокладка)
 4 = сенсор

Вваривание трансмиттера в трубу (приварной ниппель)



Внимание!

Опасность повреждения электронного модуля. Убедитесь, что сварочный аппарат не заземлен через сенсор или трансмиттер.

1. Закрепите сенсор на трубопроводе сваркой в нескольких точках. Специальное сварочное приспособление можно заказать отдельно как аксессуар → 82.
2. Ослабьте винты на фланце присоединения к процессу и снимите сенсор с уплотнением с трубы.
3. Приварите присоединение к процессу к трубе.
4. Установите сенсор обратно в трубу. При этом убедитесь, что уплотнение не загрязнено и правильно расположено.



Примечание.

- При правильном выполнении сварочных работ на трубах с тонкими стенками для подачи пищевых продуктов уплотнение не повреждается от воздействия температуры даже в собранном состоянии. Тем не менее, сенсор и уплотнение рекомендуется демонтировать.
- Для демонтажа необходимо открыть трубы в общей сложности на 8 мм.

Очистка скребками

При очистке скребками следует учитывать внутренние диаметры измерительной трубы и присоединения к процессу. Все размеры и длина сенсора и трансмиттера приведены в отдельном документе "Техническое описание" → 132.

3.3.3 Установка сенсора Promag L



Внимание!

- Защитные крышки, установленные на двух фланцах сенсора (Ди 25...300) предназначены для фиксации переходных фланцев и защиты футеровки PTFE при транспортировке. Поэтому не следует удалять эти крышки до тех пор, пока сенсор не будет полностью готов к установке в трубу.
- При хранении прибора эти крышки также должны оставаться установленными.
- Убедитесь, что футеровка не повреждена и не удалена с фланцев.



Примечание.

Болты, гайки, уплотнения и т.д. не входят в комплект поставки и заказываются отдельно.

Конструкция сенсора предполагает его установку между фланцами трубопровода.

- Всегда соблюдайте предусмотренные моменты затяжки винтов → 27
- При использовании заземляющих дисков следует выполнить инструкции по монтажу, приведенные в соответствующей документации в комплекте поставки.
- В соответствии со спецификацией прибора предполагается соосный монтаж в измерительном участке.

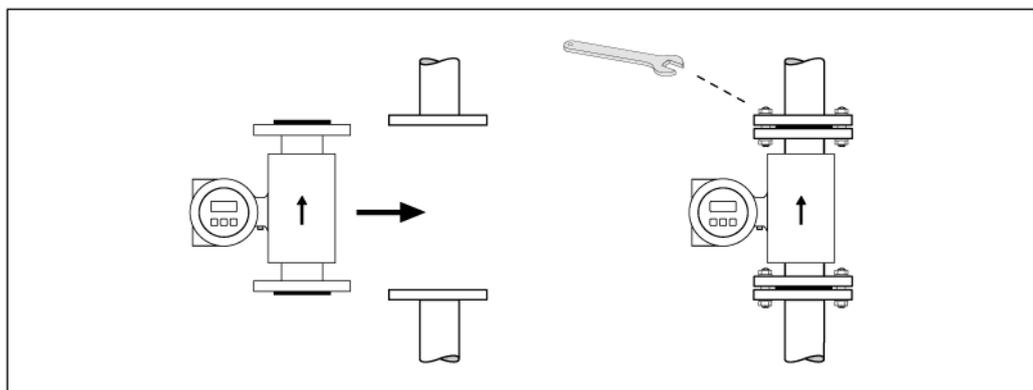


Рис. 20. Монтаж сенсора Promag L

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка из твердой резины → обязательно используйте дополнительные уплотнения.
- Футеровка из полиуретана → уплотнения не требуются.
- Футеровка из PTFE → уплотнения не требуются.
- Фланцы DIN: используйте только уплотнения стандарта EN 1514-1.
- Уплотнения не должны выступать за пределы области поперечного сечения трубы.



Внимание!

Опасность короткого замыкания.

Не используйте электропроводящие герметики, такие как графит. Это может привести к образованию проводящего слоя на внутренней поверхности измерительной трубы и замкнуть сигнал измерения накоротко.

Заземляющий кабель

- При необходимости для обеспечения заземления можно заказать специальные заземляющие кабели как аксессуар (→ 82).
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу при использовании заземляющих кабелей → 57

Моменты затяжки винтов (Promag L)

Обратите внимание на следующее:

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

Promag L – моменты затяжки для EN (DIN)

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки		
			Твердая резина [Нм]	Полиуретан [Нм]	PTFE [Нм]
25	PN 10/16	4 × M 12	–	6	11
32	PN 10/16	4 × M 16	–	16	27
40	PN 10/16	4 × M 16	–	16	29
50	PN 10/16	4 × M 16	–	15	40
65*	PN 10/16	8 × M 16	–	10	22
80	PN 10/16	8 × M 16	–	15	30
100	PN 10/16	8 × M 16	–	20	42
125	PN 10/16	8 × M 16	–	30	55
150	PN 10/16	8 × M 20	–	50	90
200	PN 16	12 × M 20	–	65	87
250	PN 16	12 × M 24	–	126	151
300	PN 16	12 × M 24	–	139	177
350	PN 6	12 × M 20	111	120	–
350	PN 10	16 × M 20	112	118	–
400	PN 6	16 × M 20	90	98	–
400	PN 10	16 × M 24	151	167	–
450	PN 6	16 × M 20	112	126	–
450	PN 10	20 × M 24	153	133	–
500	PN 6	20 × M 20	119	123	–
500	PN 10	20 × M 24	155	171	–
600	PN 6	20 × M 24	139	147	–
600	PN 10	20 × M 27	206	219	–
700	PN 6	24 × M 24	148	139	–
700	PN 10	24 × M 27	246	246	–
800	PN 6	24 × M 27	206	182	–
800	PN 10	24 × M 30	331	316	–
900	PN 6	24 × M 27	230	637	–
900	PN 10	28 × M 30	316	307	–
1000	PN 6	28 × M 27	218	208	–
1000	PN 10	28 × M 33	402	405	–
1200	PN 6	32 × M 30	319	299	–
1200	PN 10	32 × M 36	564	568	–

* Изготовлены в соответствии с EN 1092-1 (не DIN 2501)

Promag L – моменты затяжки для ASME

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление [фунты]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки					
[мм]	[дюймы]			Твердая резина		Полиуретан		PTFE	
				[Нм]	[фунт · сила-фут]	[Нм]	[фунт · сила-фут]	[Нм]	[фунт · сила-фут]
25	1"	Класс 150	4 × 5/8"	-	-	5	4	14	13
40	1½"	Класс 150	8 × 5/8"	-	-	10	17	21	15
50	2"	Класс 150	4 × 5/8"	-	-	15	11	40	29
80	3"	Класс 150	4 × 5/8"	-	-	25	18	65	48
100	4"	Класс 150	8 × 5/8"	-	-	20	15	44	32
150	6"	Класс 150	8 × ¾"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Класс 150	8 × ¾"	-	-	65	48	87	64
250	10"	Класс 150	12 × 7/8"	-	-	126	93	151	112
300	12"	Класс 150	12 × 7/8"	-	-	146	108	177	131
350	14"	Класс 150	12 × 1"	135	100	158	117	-	-
400	16"	Класс 150	16 × 1"	128	94	150	111	-	-
450	18"	Класс 150	16 × 1 1/8"	204	150	234	173	-	-
500	20"	Класс 150	20 × 1 1/8"	183	135	217	160	-	-
600	24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	268	198	307	226	-	-

Promag L – моменты затяжки для AWWA

Номинальный диаметр		AWWA Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки					
[мм]	[дюймы]			Твердая резина		Полиуретан		PTFE	
				[Нм]	[фунт · сила-фут]	[Нм]	[фунт · сила-фут]	[Нм]	[фунт · сила-фут]
700	28"	Класс D	28 × 1 ¼"	247	182	292	215	-	-
750	30"	Класс D	28 × 1 ¼"	287	212	302	223	-	-
800	32"	Класс D	28 × 1 ½"	394	291	422	311	-	-
900	36"	Класс D	32 × 1 ½"	419	309	430	317	-	-
1000	40"	Класс D	36 × 1 ½"	420	310	477	352	-	-
1050	42"	Класс D	36 × 1 ½"	528	389	518	382	-	-
1200	48"	Класс D	44 × 1 ½"	552	407	531	392	-	-

Promag L – моменты затяжки для AS 2129

Номинальный диаметр [мм]	AS 2129 Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки		
			Твердая резина [Нм]	Полиуретан [Нм]	PTFE [Нм]
350	Таблица E	12 × M 24	203	-	-
400	Таблица E	12 × M 24	226	-	-
450	Таблица E	16 × M 24	226	-	-
500	Таблица E	16 × M 24	271	-	-
600	Таблица E	16 × M 30	439	-	-
700	Таблица E	20 × M 30	355	-	-
750	Таблица E	20 × M 30	559	-	-
800	Таблица E	20 × M 30	631	-	-
900	Таблица E	24 × M 30	627	-	-
1000	Таблица E	24 × M 30	634	-	-
1200	Таблица E	32 × M 30	727	-	-

Promag L – моменты затяжки для AS 4087

Номинальный диаметр [мм]	AS 4087 Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки		
			Твердая резина [Нм]	Полиуретан [Нм]	PTFE [Нм]
350	PN 16	12 × M 24	203	-	-
375	PN 16	12 × M 24	137	-	-
400	PN 16	12 × M 24	226	-	-
450	PN 16	12 × M 24	301	-	-
500	PN 16	16 × M 24	271	-	-
600	PN 16	16 × M 27	393	-	-
700	PN 16	20 × M 27	330	-	-
750	PN 16	20 × M 30	529	-	-
800	PN 16	20 × M 33	631	-	-
900	PN 16	24 × M 33	627	-	-
1000	PN 16	24 × M 33	595	-	-
1200	PN 16	32 × M 33	703	-	-

3.3.4 Установка сенсора Promag P



Внимание!

- Защитные крышки, установленные на обоих фланцах сенсора, обеспечивают защиту футеровки PTFE, нанесенной на эти фланцы. Поэтому не следует удалять эти защитные крышки до тех пор, пока сенсор не будет полностью готов к установке в трубу.
- При хранении прибора эти крышки также должны быть установлены на место.
- Убедитесь, что футеровка не повреждена и не удалена с фланцев.



Примечание.

Болты, гайки, уплотнения и т.д. не входят в комплект поставки и заказываются отдельно.

Конструкция сенсора предполагает его установку между фланцами трубопровода:

- Очень важно соблюдать соответствующие моменты затяжки винтов, приведенные на → 31.
- При использовании заземляющих дисков следует выполнить инструкции по монтажу, приведенные в документации в комплекте поставки.

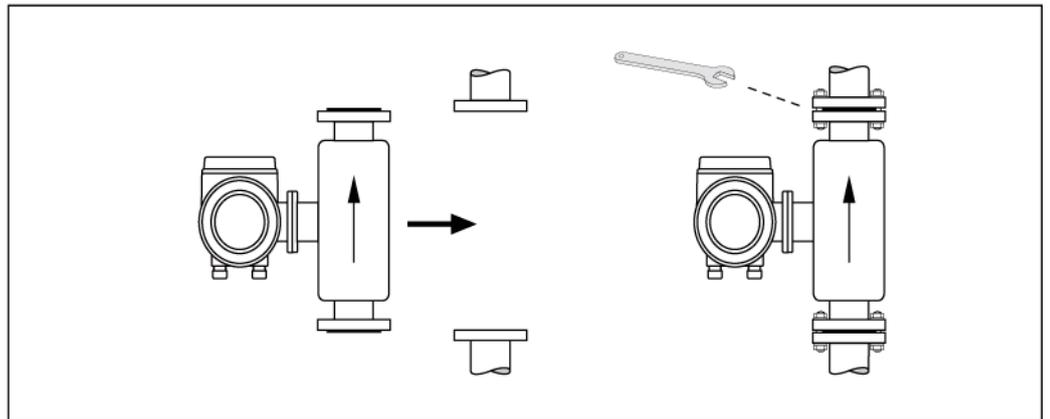


Рис. 21. Монтаж сенсора Promag P

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка из PFA или PTFE → уплотнения не требуются.
- Для фланцев DIN используйте только уплотнения, соответствующие стандарту DIN EN 1514-1.
- Уплотнения не должны выступать за пределы области поперечного сечения трубы.



Внимание!

Опасность короткого замыкания. Не используйте электропроводящие герметики, такие как графит. Это может привести к образованию проводящего слоя на внутренней поверхности измерительной трубы и замкнуть сигнал измерения накоротко.

Заземляющий кабель

- При необходимости для обеспечения заземления дополнительно можно заказать специальные заземляющие кабели → 82.
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу с заземляющими кабелями → 57.

Монтаж высокотемпературного исполнения (с футеровкой PFA)

В высокотемпературном исполнении для корпуса предусмотрена опора, обеспечивающая термическое разделение сенсора и трансмиттера. Высокотемпературное исполнение рекомендуется выбирать для областей применения с высокой температурой окружающей среды и жидкости. В частности, высокотемпературное исполнение обязательно использовать при температуре жидкости выше +150°C.



Примечание.

Информация о допустимых диапазонах температур → 110.

Изоляция

Как правило, трубы, по которым транспортируются горячие жидкости, необходимо изолировать в целях предотвращения потерь тепла и случайного контакта с трубами, температура которых может стать причиной травмы. Необходимо соблюдать рекомендации относительно изоляции труб.



Внимание!

Возможен перегрев электронного модуля. Опора корпуса рассеивает тепло, поэтому вся ее поверхность должна быть открытой. Убедитесь, что изоляция сенсора не переходит за верхнюю границу половин корпуса сенсора.

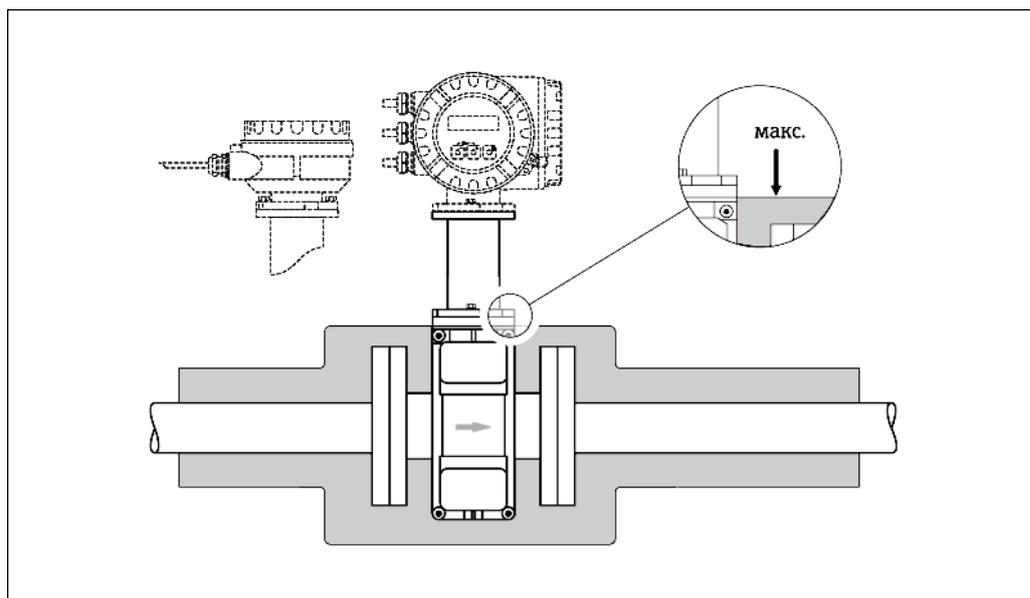


Рис. 22. Сенсор Promag (высокотемпературное исполнение): изоляция трубы

Моменты затяжки винтов (Promag P)

Обратите внимание на следующее:

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

Моменты затяжки:

- EN (DIN) → 32
- ASME → 33
- JIS → 33
- AS 2129 → 34
- AS 4087 → 34

EN (DIN): моменты затяжки для Promag P

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			PTFE	PFA
15	PN 40	4 × M 12	11	-
25	PN 40	4 × M 12	26	20
32	PN 40	4 × M 16	41	35
40	PN 40	4 × M 16	52	47
50	PN 40	4 × M 16	65	59
65*	PN 16	8 × M 16	43	40
65	PN 40	8 × M 16	43	40
80	PN 16	8 × M 16	53	48
80	PN 40	8 × M 16	53	48
100	PN 16	8 × M 16	57	51
100	PN 40	8 × M 20	78	70
125	PN 16	8 × M 16	75	67
125	PN 40	8 × M 24	111	99
150	PN 16	8 × M 20	99	85
150	PN 40	8 × M 24	136	120
200	PN 10	8 × M 20	141	101
200	PN 16	12 × M 20	94	67
200	PN 25	12 × M 24	138	105
250	PN 10	12 × M 20	110	-
250	PN 16	12 × M 24	131	-
250	PN 25	12 × M 27	200	-
300	PN 10	12 × M 20	125	-
300	PN 16	12 × M 24	179	-
300	PN 25	16 × M 27	204	-
350	PN 10	16 × M 20	188	-
350	PN 16	16 × M 24	254	-
350	PN 25	16 × M 30	380	-
400	PN 10	16 × M 24	260	-
400	PN 16	16 × M 27	330	-
400	PN 25	16 × M 33	488	-
450	PN 10	20 × M 24	235	-
450	PN 16	20 × M 27	300	-
450	PN 25	20 × M 33	385	-
500	PN 10	20 × M 24	265	-
500	PN 16	20 × M 30	448	-
500	PN 25	20 × M 33	533	-
600	PN 10	20 × M 27	345	-
600*	PN 16	20 × M 33	658	-
600	PN 25	20 × M 36	731	-

* Изготовлены в соответствии с EN 1092-1 (не DIN 2501)

Promag P – моменты затяжки для ASME

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление ANSI [фунты]	Болты	Максимальный момент затяжки			
[мм]	[дюймы]			PTFE		PFA	
				[Нм]	[фунт · сила-фут]	[Нм]	[фунт · сила-фут]
15	½"	Класс 150	4 × ½"	6	4	-	-
15	½"	Класс 300	4 × ½"	6	4	-	-
25	1"	Класс 150	4 × ½"	11	8	10	7
25	1"	Класс 300	4 × 5/8"	14	10	12	9
40	1½"	Класс 150	4 × ½"	24	18	21	15
40	1½"	Класс 300	4 × ¾"	34	25	31	23
50	2"	Класс 150	4 × 5/8"	47	35	44	32
50	2"	Класс 300	8 × 5/8"	23	17	22	16
80	3"	Класс 150	4 × 5/8"	79	58	67	49
80	3"	Класс 300	8 × ¾"	47	35	42	31
100	4"	Класс 150	8 × 5/8"	56	41	50	37
100	4"	Класс 300	8 × ¾"	67	49	59	44
150	6"	Класс 150	8 × ¾"	106	78	86	63
150	6"	Класс 300	12 × ¾"	73	54	67	49
200	8"	Класс 150	8 × ¾"	143	105	109	80
250	10"	Класс 150	12 × 7/8"	135	100	-	-
300	12"	Класс 150	12 × 7/8"	178	131	-	-
350	14"	Класс 150	12 × 1"	260	192	-	-
400	16"	Класс 150	16 × 1"	246	181	-	-
450	18"	Класс 150	16 × 1 1/8"	371	274	-	-
500	20"	Класс 150	20 × 1 1/8"	341	252	-	-
600	24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	477	352	-	-

Promag P – моменты затяжки для JIS

Номинальный диаметр [мм]	JIS Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			PTFE	PFA
15	10K	4 × M 12	16	-
15	20K	4 × M 12	16	-
25	10K	4 × M 16	32	27
25	20K	4 × M 16	32	27
32	10K	4 × M 16	38	-
32	20K	4 × M 16	38	-
40	10K	4 × M 16	41	37
40	20K	4 × M 16	41	37
50	10K	4 × M 16	54	46
50	20K	8 × M 16	27	23
65	10K	4 × M 16	74	63
65	20K	8 × M 16	37	31
80	10K	8 × M 16	38	32
80	20K	8 × M 20	57	46
100	10K	8 × M 16	47	38
100	20K	8 × M 20	75	58
125	10K	8 × M 20	80	66
125	20K	8 × M 22	121	103

Номинальный диаметр [мм]	JIS Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			PTFE	PFA
150	10K	8 × M 20	99	81
150	20K	12 × M 22	108	72
200	10K	12 × M 20	82	54
200	20K	12 × M 22	121	88
250	10K	12 × M 22	133	–
250	20K	12 × M 24	212	–
300	10K	16 × M 22	99	–
300	20K	16 × M 24	183	–

Promag P – моменты затяжки для AS 2129

Номинальный диаметр [мм]	Номинальное давление AS 2129	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм] PTFE
25	Таблица E	4 × M 12	21
50	Таблица E	4 × M 16	42

Promag P – моменты затяжки для AS 4087

Номинальный диаметр [мм]	Номинальное давление AS 4087	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм] PTFE
50	PN 16	4 × M 16	42

3.3.5 Установка сенсора Promag W



Примечание.

Болты, гайки, уплотнения и т.д. не входят в комплект поставки и заказываются отдельно.

Конструкция сенсора предполагает его установку между фланцами трубопровода:

- Очень важно соблюдать соответствующие моменты затяжки винтов, приведенные на → 35.
- При использовании заземляющих дисков следует выполнить инструкции по монтажу, приведенные в документации в комплекте поставки.

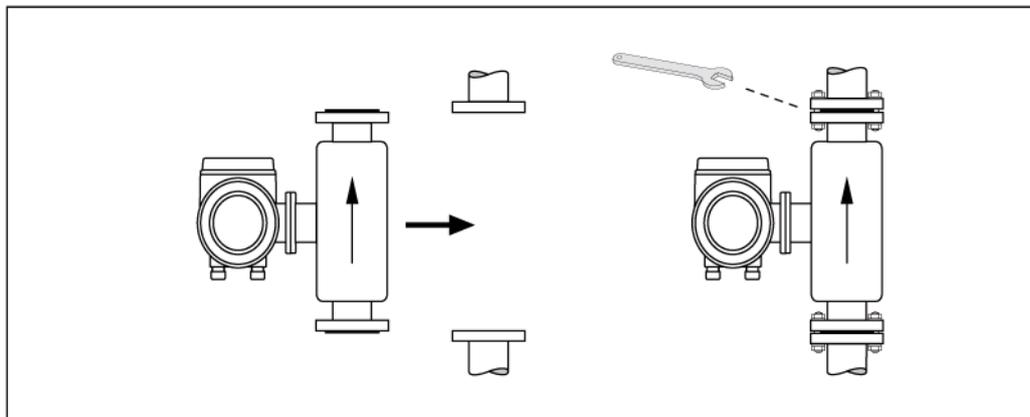


Рис. 23. Монтаж сенсора Promag W

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка из твердой резины → обязательно используйте дополнительные уплотнения.
- Футеровка из полиуретана → уплотнения не требуются.
- Для фланцев DIN используйте только уплотнения, соответствующие стандарту DIN EN 1514-1.
- Уплотнения не должны выступать за пределы области поперечного сечения трубы.



Внимание!

Опасность короткого замыкания. Не используйте электропроводящие герметики, такие как графит. Это может привести к образованию проводящего слоя на внутренней поверхности измерительной трубы и замкнуть сигнал измерения накоротку.

Заземляющий кабель

- При необходимости для обеспечения заземления дополнительно можно заказать специальные заземляющие кабели → 82.
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу с заземляющими кабелями → 57.

Моменты затяжки винтов (Promag W)

Обратите внимание на следующее:

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

Моменты затяжки:

- EN (DIN) → 36
- JIS → 37
- ASME → 38
- AWWA → 38
- AS 2129 → 39
- AS 4087 → 39

Promag W – моменты затяжки для EN (DIN)

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
25	PN 40	4 × M 12	-	15
32	PN 40	4 × M 16	-	24
40	PN 40	4 × M 16	-	31
50	PN 40	4 × M 16	-	40
65*	PN 16	8 × M 16	32	27
65	PN 40	8 × M 16	32	27
80	PN 16	8 × M 16	40	34
80	PN 40	8 × M 16	40	34
100	PN 16	8 × M 16	43	36
100	PN 40	8 × M 20	59	50
125	PN 16	8 × M 16	56	48
125	PN 40	8 × M 24	83	71
150	PN 16	8 × M 20	74	63
150	PN 40	8 × M 24	104	88
200	PN 10	8 × M 20	106	91
200	PN 16	12 × M 20	70	61
200	PN 25	12 × M 24	104	92
250	PN 10	12 × M 20	82	71
250	PN 16	12 × M 24	98	85
250	PN 25	12 × M 27	150	134
300	PN 10	12 × M 20	94	81
300	PN 16	12 × M 24	134	118
300	PN 25	16 × M 27	153	138
350	PN 6	12 × M 20	111	120
350	PN 10	16 × M 20	112	118
350	PN 16	16 × M 24	152	165
350	PN 25	16 × M 30	227	252
400	PN 6	16 × M 20	90	98
400	PN 10	16 × M 24	151	167
400	PN 16	16 × M 27	193	215
400	PN 25	16 × M 33	289	326
450	PN 6	16 × M 20	112	126
450	PN 10	20 × M 24	153	133
450	PN 16	20 × M 27	198	196
450	PN 25	20 × M 33	256	253
500	PN 6	20 × M 20	119	123
500	PN 10	20 × M 24	155	171
500	PN 16	20 × M 30	275	300
500	PN 25	20 × M 33	317	360
600	PN 6	20 × M 24	139	147
600	PN 10	20 × M 27	206	219
600*	PN 16	20 × M 33	415	443

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
600	PN 25	20 × M 36	431	516
700	PN 6	24 × M 24	148	139
700	PN 10	24 × M 27	246	246
700	PN 16	24 × M 33	278	318
700	PN 25	24 × M 39	449	507
800	PN 6	24 × M 27	206	182
800	PN 10	24 × M 30	331	316
800	PN 16	24 × M 36	369	385
800	PN 25	24 × M 45	664	721
900	PN 6	24 × M 27	230	637
900	PN 10	28 × M 30	316	307
900	PN 16	28 × M 36	353	398
900	PN 25	28 × M 45	690	716
1000	PN 6	28 × M 27	218	208
1000	PN 10	28 × M 33	402	405
1000	PN 16	28 × M 39	502	518
1000	PN 25	28 × M 52	970	971
1200	PN 6	32 × M 30	319	299
1200	PN 10	32 × M 36	564	568
1200	PN 16	32 × M 45	701	753
1400	PN 6	36 × M 33	430	398
1400	PN 10	36 × M 39	654	618
1400	PN 16	36 × M 45	729	762
1600	PN 6	40 × M 33	440	417
1600	PN 10	40 × M 45	946	893
1600	PN 16	40 × M 52	1007	1100
1800	PN 6	44 × M 36	547	521
1800	PN 10	44 × M 45	961	895
1800	PN 16	44 × M 52	1108	1003
2000	PN 6	48 × M 39	629	605
2000	PN 10	48 × M 45	1047	1092
2000	PN 16	48 × M 56	1324	1261
* Изготовлены в соответствии с EN 1092-1 (не DIN 2501)				

Promag W – моменты затяжки для JIS

Номинальный диаметр сенсора [мм]	JIS Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
25	10K	4 × M 16	–	19
25	20K	4 × M 16	–	19
32	10K	4 × M 16	–	22
32	20K	4 × M 16	–	22
40	10K	4 × M 16	–	24
40	20K	4 × M 16	–	24
50	10K	4 × M 16	–	33
50	20K	8 × M 16	–	17
65	10K	4 × M 16	55	45
65	20K	8 × M 16	28	23
80	10K	8 × M 16	29	23
80	20K	8 × M 20	42	35
100	10K	8 × M 16	35	29

Номинальный диаметр сенсора [мм]	JIS Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
100	20K	8 × M 20	56	48
125	10K	8 × M 20	60	51
125	20K	8 × M 22	91	79
150	10K	8 × M 20	75	63
150	20K	12 × M 22	81	72
200	10K	12 × M 20	61	52
200	20K	12 × M 22	91	80
250	10K	12 × M 22	100	87
250	20K	12 × M 24	159	144
300	10K	16 × M 22	74	63
300	20K	16 × M 24	138	124

Promag W – моменты затяжки для ASME

Номинальный диаметр сенсора [дюймы]	ASME Номинальное давление [фунты]	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
1"	Класс 150	4 × ½"	–	7
1"	Класс 300	4 × 5/8"	–	8
1½"	Класс 150	4 × ½"	–	10
1½"	Класс 300	4 × ¾"	–	15
2"	Класс 150	4 × 5/8"	–	22
2"	Класс 300	8 × 5/8"	–	11
3"	Класс 150	4 × 5/8"	60	43
3"	Класс 300	8 × ¾"	38	26
4"	Класс 150	8 × 5/8"	42	31
4"	Класс 300	8 × ¾"	58	40
6"	Класс 150	8 × ¾"	79	59
6"	Класс 300	12 × ¾"	70	51
8"	Класс 150	8 × ¾"	107	80
10"	Класс 150	12 × 7/8"	101	75
12"	Класс 150	12 × 7/8"	133	103
14"	Класс 150	12 × 1"	135	158
16"	Класс 150	16 × 1"	128	150
18"	Класс 150	16 × 1 1/8"	204	234
20"	Класс 150	20 × 1 1/8"	183	217
24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	268	307

Promag W – моменты затяжки для AWWA

Номинальный диаметр сенсора [дюймы]	Номинальное давление AWWA	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
28"	Класс D	28 × 1 ¼"	247	292
30"	Класс D	28 × 1 ¼"	287	302
32"	Класс D	28 × 1 ½"	394	422
36"	Класс D	32 × 1 ½"	419	430
40"	Класс D	36 × 1 ½"	420	477
42"	Класс D	36 × 1 ½"	528	518
48"	Класс D	44 × 1 ¾"	552	531
54"	Класс D	44 × 1 ¾"	730	633

Номинальный диаметр сенсора [дюймы]	AWWA Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
60"	Класс D	52 × 1¾"	758	832
66"	Класс D	52 × 1¾"	946	955
72"	Класс D	60 × 1¾"	975	1087
78"	Класс D	64 × 2"	853	786

Promag W – моменты затяжки для AS 2129

Номинальный диаметр сенсора [мм]	AS 2129 Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]
			Твердая резина
80	Таблица E	4 × M 16	49
100	Таблица E	8 × M 16	38
150	Таблица E	8 × M 20	64
200	Таблица E	8 × M 20	96
250	Таблица E	12 × M 20	98
300	Таблица E	12 × M 24	123
350	Таблица E	12 × M 24	203
400	Таблица E	12 × M 24	226
500	Таблица E	16 × M 24	271
600	Таблица E	16 × M 30	439
700	Таблица E	20 × M 30	355
750	Таблица E	20 × M 30	559
800	Таблица E	20 × M 30	631
900	Таблица E	24 × M 30	627
1000	Таблица E	24 × M 30	634
1200	Таблица E	32 × M 30	727

Promag W – моменты затяжки для AS 4087

Номинальный диаметр сенсора [мм]	AS 4087 Номинальное давление	Болты	Максимальный момент затяжки [Нм]
			Твердая резина
80	PN 16	4 × M 16	49
100*	PN 16	8 × M 16	38
150	PN 16	8 × M 20	52
200	PN 16	8 × M 20	77
250	PN 16	8 × M 20	147
300	PN 16	12 × M 24	103
350	PN 16	12 × M 24	203
375	PN 16	12 × M 24	137
400	PN 16	12 × M 24	226
500	PN 16	16 × M 24	271
600	PN 16	16 × M 30	393
700	PN 16	20 × M 27	330
750	PN 16	20 × M 30	529
800	PN 16	20 × M 33	631
900	PN 16	24 × M 33	627
1000	PN 16	24 × M 33	595
1200	PN 16	32 × M 33	703

* Для изготовленных в соответствии с AS 2129 (не AS 4087)

3.3.6 Вращение корпуса трансмиттера

Вращение алюминиевого полевого корпуса



Предупреждение

Поворотный механизм в приборах с классификацией Ex d/de или FM/CSA, класс I, раздел 1 отличается от описываемого ниже. Соответствующая процедура описана в документации по взрывозащищенному исполнению.

1. Отверните оба крепежных винта.
2. Поверните байонетный затвор до упора.
3. Осторожно поднимите корпус трансмиттера на максимальную высоту.
4. Поверните корпус трансмиттера в необходимое положение (макс. $2 \times 90^\circ$ в каждом направлении).
5. Опустите корпус в выбранном положении и закрепите байонетный затвор.
6. Затяните оба крепежных винта.

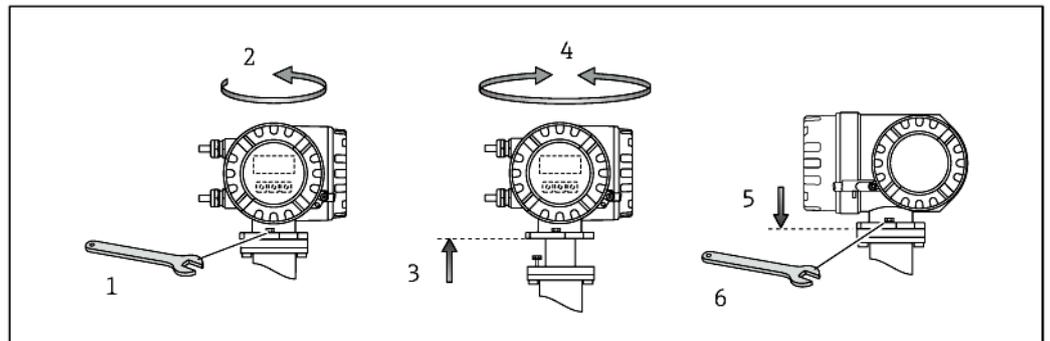


Рис. 24. Вращение корпуса трансмиттера (алюминиевый полевой корпус)

Вращение полевого корпуса из нержавеющей стали

1. Отверните оба крепежных винта.
2. Осторожно поднимите корпус трансмиттера на максимальную высоту.
3. Поверните корпус трансмиттера в необходимое положение (макс. $2 \times 90^\circ$ в каждом направлении).
4. Опустите корпус в выбранном положении.
5. Затяните оба крепежных винта.

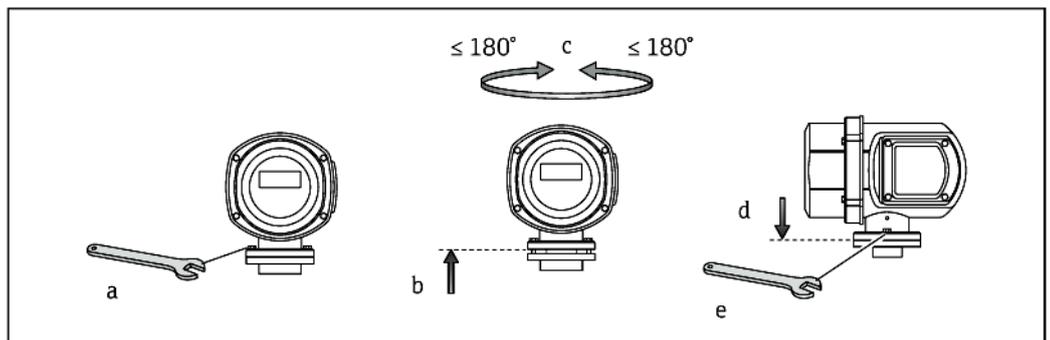


Рис. 25. Вращение корпуса трансмиттера (полевой корпус из нержавеющей стали)

3.3.7 Вращение местного дисплея

1. Снимите крышку отсека электронного модуля на корпусе трансмиттера.
2. Надавите на боковые фиксаторы на модуле дисплея и извлеките модуль из крышки отсека электронного модуля.
3. Поверните дисплей в требуемое положение (макс. $4 \times 45^\circ$ в каждом направлении) и установите его в крышку отсека электронного модуля.
4. Плотно привинтите крышку отсека электронного модуля к корпусу трансмиттера.

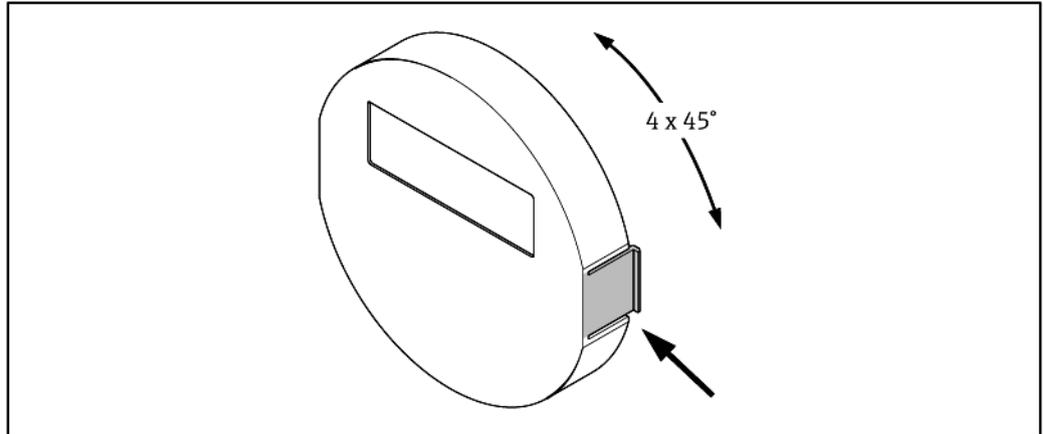


Рис. 26. Вращение местного дисплея (полевой корпус)

3.3.8 Монтаж настенного корпуса

Существует несколько способов монтажа настенного корпуса трансмиттера:

- Монтаж непосредственно на стене
- Панельный монтаж (с использованием отдельного монтажного комплекта, аксессуары) → 43
- Монтаж на трубе (с использованием отдельного монтажного комплекта, аксессуары) → 43



Внимание!

- Обеспечьте соблюдение допустимого диапазона температур окружающей среды (см. заводскую табличку или → 108). Для монтажа прибора выберите затененное место. Избегайте попадания прямых солнечных лучей.
- При монтаже настенного корпуса необходимо убедиться в том, что кабельные вводы направлены вниз.

Монтаж непосредственно на стене

1. Просверлите отверстия согласно рисунку.
2. Снимите крышку клеммного отсека (a).
3. Вставьте два крепежных винта (b) в соответствующие отверстия (c) на корпусе.
 - крепежные винты (M6): макс. Ø 6,5 мм;
 - головка винта: макс. Ø 10,5 мм.
4. Установите корпус трансмиттера на стене, как показано на рисунке.
5. Плотно привинтите крышку клеммного отсека (a) к корпусу.

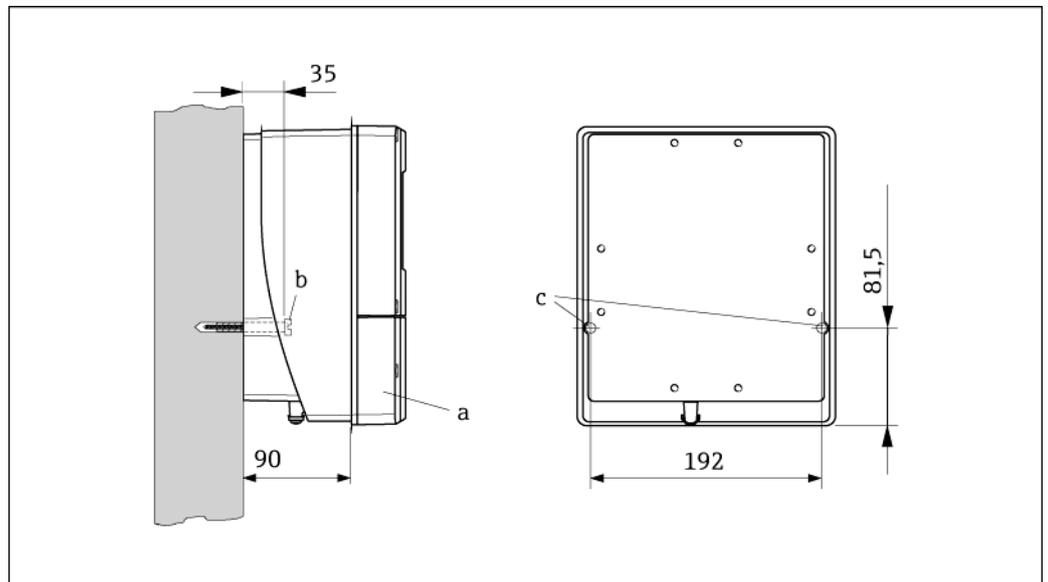


Рис. 27. Монтаж непосредственно на стене

Панельный монтаж

1. Подготовьте вырез в панели согласно рисунку.
2. Установите корпус в вырезе на панели с передней стороны.
3. Затяните винты на настенном корпусе.
4. Ввинтите резьбовые шпильки в держатели и затягивайте их до тех пор, пока корпус не будет прочно закреплен в панели. Затем затяните стопорные гайки. Использование дополнительных опор не требуется.

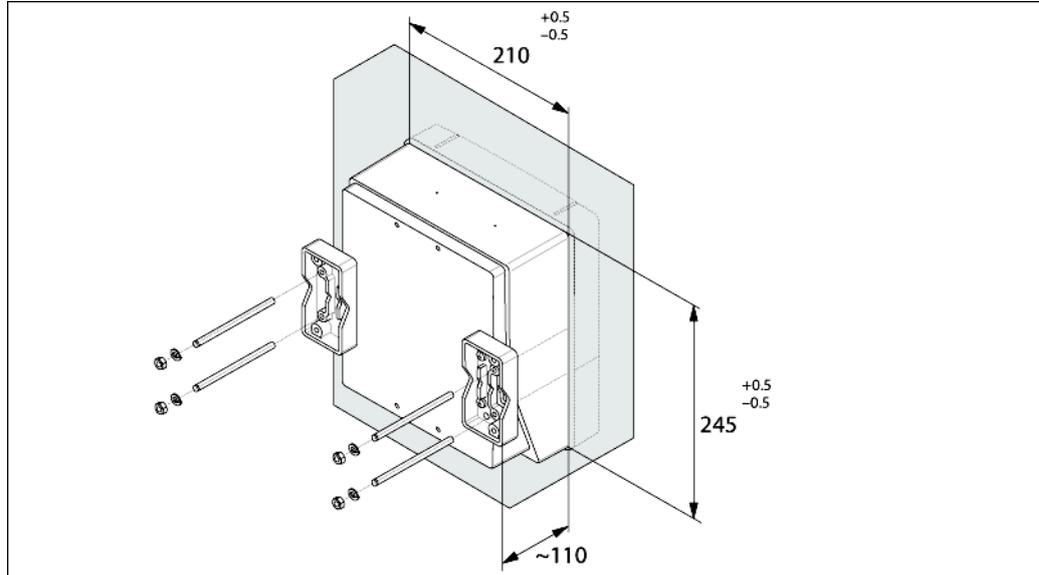


Рис. 28. Панельный монтаж (настенный корпус)

Монтаж на трубе

Сборку следует выполнять в соответствии с указаниями на нижеприведенной схеме.



Внимание!

Если монтаж выполняется на горячей трубе, следует убедиться в том, что температура корпуса не превышает максимально допустимое значение $+60^{\circ}\text{C}$.

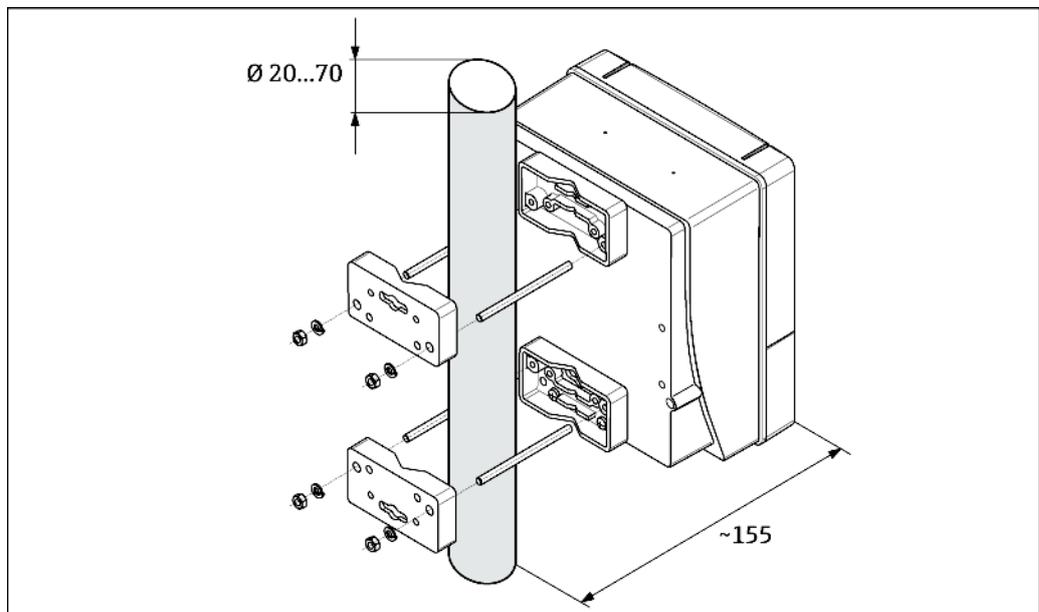


Рис. 29. Монтаж на трубе (настенный корпус)

3.4 Проверка после установки

После монтажа измерительного прибора в трубе выполните следующие проверки:

Состояние прибора/технические характеристики	Примечания
Прибор не поврежден (визуальная проверка)?	–
Технические характеристики прибора соответствуют условиям в точке измерения (рабочая температура, рабочее давление, температура окружающей среды, минимальная электропроводность жидкости, диапазон измерения и т.д.)?	→ 104
Установка	Примечания
Стрелка на заводской табличке сенсора соответствует направлению потока в трубопроводе?	–
Плоскость измерительного электрода расположена правильно?	→ 14
Электрод контроля заполнения трубы расположен правильно?	→ 14
При монтаже сенсора все винты затянуты с соответствующим моментом затяжки?	→ 20
Установленные уплотнения выбраны правильно (тип, материал, способ установки)?	→ 35
Номер точки измерения и маркировка являются правильными (визуальная проверка)?	–
Окружающая среда/рабочие условия процесса	Примечания
Необходимые длины входного и выходного прямых участков соблюдены?	Входной прямой участок $\geq 5 \times D_u$, выходной прямой участок $\geq 2 \times D_u$
Измерительный прибор защищен от попадания влаги и прямых солнечных лучей?	–
Прибор достаточно надежно защищен от вибраций (присоединение, опора)?	Ускорение до 2g в соответствии с IEC 600 68-2-6 → 109

4 Электрическое подключение



Предупреждение

- При подключении приборов, имеющих сертификаты на эксплуатацию во взрывоопасных зонах, руководствуйтесь примечаниями и схемами соединений, приведенными в соответствующей дополнительной документации по взрывозащищенному исполнению, прилагаемой к настоящей инструкции по эксплуатации. При наличии вопросов обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
- При монтаже отдельного исполнения необходимо проверить, что серийный номер сенсора совпадает с серийным номером трансмиттера. В случае несовпадения возможны ошибки измерения.



Примечание.

На данном приборе не предусмотрен встроенный выключатель питания. Поэтому для отключения прибора от основного источника питания необходимо установить внешний переключатель или выключатель.

4.1 Спецификация кабеля FOUNDATION Fieldbus

4.1.1 Тип кабеля

Для подключения прибора к FOUNDATION Fieldbus H1 рекомендуется использовать двухжильный кабель. Согласно IEC 61158-2 (технология обмена данными MBP), для подключения по протоколу FOUNDATION Fieldbus можно использовать четыре различных типа кабеля (A, B, C, D), только два из которых (кабели типов A и B) являются экранированными.

- В случае установки "с нуля" рекомендуется использовать кабели типа A или B. Только кабели этих типов экранированы и обеспечивают надлежащую защиту от электромагнитных помех и, следовательно, наиболее надежный перенос данных. При использовании кабеля типа B возможно подключение нескольких устройств Fieldbus по одному кабелю (при условии, что они имеют одинаковую степень защиты). Не допускается замыкать на один кабель другие цепи.
- Как показал практический опыт, кабели типов C и D не используются по причине отсутствия экранирования, поскольку отсутствие помех, как правило, не соответствует требованиям, описанным в стандартах.

Электрические характеристики кабеля Fieldbus не определяются. В то же время, от них зависят существенные параметры схемы Fieldbus, в том числе расстояние между соединяемыми устройствами, число абонентов шины, электромагнитная совместимость и т.д.

	Тип A	Тип B
Структура кабеля	Витая пара, экранированная	Одна или несколько витых пар, полностью экранированных
Поперечное сечение провода	0,8 мм ² (AWG 18)	0,32 мм ² (AWG 22)
Сопротивление шлейфа (постоянный 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 (7,9...39 кГц)	1,7 Ом/км	*
Покрытие экрана	90%	*
Максимальная длина кабеля (включая отводы > 1 м)	1900 м	1200 м
* Не указано.		

Ниже приведен список соответствующих кабелей Fieldbus (тип A) различных производителей для безопасных 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). Обратите внимание на следующее:

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

4.1.3 Максимальная длина отвода

Кабельная линия между распределительной коробкой и полевым прибором называется отводом.

При применении в безопасных зонах максимальная длина отвода зависит от количества отводов (> 1 м):

Количество отводов	1...12	13...14	15...18	19...24	25...32
Максимальная длина каждого отвода	120 м	90 м	60 м	30 м	1 м

4.1.4 Количество полевых приборов

В соответствии с IEC 61158-2 (MBP), к одному сегменту сети Fieldbus можно подключить максимум тридцать два полевых прибора. В ряде случаев, однако, это число может быть меньше (в зависимости от типа защиты от возгорания, потребляемого тока полевого прибора и т.д.). К отводу можно подключить не более четырех полевых приборов.

4.1.5 Экранирование и заземление

Оптимальная электромагнитная совместимость системы Fieldbus обеспечивается только в том случае, если компоненты системы, в частности кабели, экранированы, причем экран должен максимально покрывать соответствующий компонент. Идеальное покрытие экрана составляет 90%.

Экран должен соединяться с базовым заземлением в как можно большем количестве точек. Кроме того, следует соблюдать национальные нормы и правила монтажа электрического оборудования.

При наличии большого напряжения между отдельными точками заземления только одну точку экрана можно подключить непосредственно к базовому заземлению. Поэтому в системах без выравнивания потенциалов экран кабеля системы Fieldbus следует заземлять только с одной стороны, например, в месте для блока питания или предохранителей.



Внимание!

Заземление экрана кабеля в нескольких точках в системах без выравнивания потенциалов приводит к появлению уравнивающих токов промышленной частоты, что может повредить кабель шины или экран или негативно повлиять на передачу сигнала.

4.1.6 Концевая заделка шины

На начало и конец каждого сегмента Fieldbus следует установить терминатор шины. При использовании различных распределительных коробок (исполнение для безопасных зон) терминатор шины активируется посредством переключателя. В противном случае необходимо установить отдельный терминатор шины. Необходимо принимать во внимание следующие требования:

- При использовании разветвленного сегмента шины прибор, расположенный дальше всего от распределителя, представляет собой конец шины.
- Если сегмент Fieldbus расширен с помощью повторителя, то расширение также следует терминировать на обоих концах.

4.1.7 Дополнительная информация

Общую информацию и дополнительные примечания относительно подключения можно получить на веб-сайте Fieldbus Foundation (www.fieldbus.org) или в руководстве по эксплуатации "Обзор FOUNDATION Fieldbus" (находится по адресу: → www.endress.com → Download (Загрузка)).

4.2 Экранирование и заземление

При планировании экранирования и заземления системы Fieldbus следует учесть три важных момента:

- электромагнитная совместимость (ЭМС);
- взрывозащита;
- безопасность персонала.

Для гарантии оптимальной электромагнитной совместимости систем требуется обеспечить экранирование компонентов системы и прежде всего всех соединяющих компоненты кабелей; ни одна часть системы не должна остаться неэкранированной. В идеале экраны кабелей должны быть присоединены к обычно металлическим корпусам подключенных полевых приборов. Поскольку последние как правило подключены к защитному заземлению, экран магистральной шины многократно заземлен. Оголенные и скрученные куски экранированного кабеля должны быть на максимально коротком расстоянии от клемм. Данный подход, обеспечивающий оптимальную электромагнитную совместимость и безопасность персонала, можно использовать без ограничений в системах с надлежащим заземлением. С другой стороны, в системах без выравнивания потенциалов между двумя точками заземления могут возникать уравнительные токи промышленной частоты (50 Гц), которые при неблагоприятных условиях (например, при превышении допустимого значения экранируемого тока) могут повредить кабель.

Для подавления уравнительных токов низкой частоты в системах без заземления рекомендуется подключить экран кабеля непосредственно к заземлению здания (или защитному заземлению) только с одного конца и использовать емкостную связь для подключения всех остальных точек заземления.



Внимание!

Для соответствия требованиям по ЭМС экран кабеля должен быть обязательно заземлен с обеих сторон!

4.3 Подключение прибора в раздельном исполнении

4.3.1 Подключение сенсора



Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Перед вскрытием прибора обязательно отключите питание. Монтаж или подключение прибора при подведенном питании запрещается. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к выходу из строя электронных компонентов.
- Опасность поражения электрическим током. Перед подачей питания подключите защитный провод к клемме заземления на корпусе.



Внимание!

- Соединяемые сенсоры и трансмиттеры должны иметь совпадающие серийные номера. В случае несовпадения возможны сбои связи.
- Опасность повреждения схемы питания катушки. Не подключайте и не отключайте кабель катушки до отключения питания прибора.

Процедура

1. Трансммиттер: Снимите крышку клеммного отсека (a).
2. Сенсор: снимите крышку с корпуса клеммного отсека (b).
3. Пропустите сигнальный кабель (c) и кабель питания катушки (d) через соответствующие кабельные вводы.



Внимание!

Закрепите соединительный кабель (см. раздел "Длина соединительного кабеля" → 19).

4. Заделайте концы сигнального кабеля и кабеля питания катушки согласно таблице:
Promag E/L/P/W → см. таблицу "Концевая заделка кабелей" → 50
Promag H → см. таблицу "Концевая заделка кабелей" → 51
5. Выполните электрическое соединение сенсора и трансмиттера. Схемы электрических соединений для данного прибора приведены:
 - ▶ На соответствующей схеме:
→ 30 (Promag E/L/P/W); → 31 (Promag H)
 - ▶ На крышках сенсора и трансмиттера



Примечание.

Экраны кабелей сенсора Promag H заземляются через зажимы разгрузки натяжения (см. таблицу "Концевая заделка кабелей" → 51).



Внимание!

Неподключенные экраны кабелей необходимо изолировать. Это необходимо для устранения риска короткого замыкания экранов кабелей внутри корпуса клеммного отсека.

6. Трансммиттер: установите крышку клеммного отсека (a).
7. Сенсор: установите крышку корпуса клеммного отсека (b).

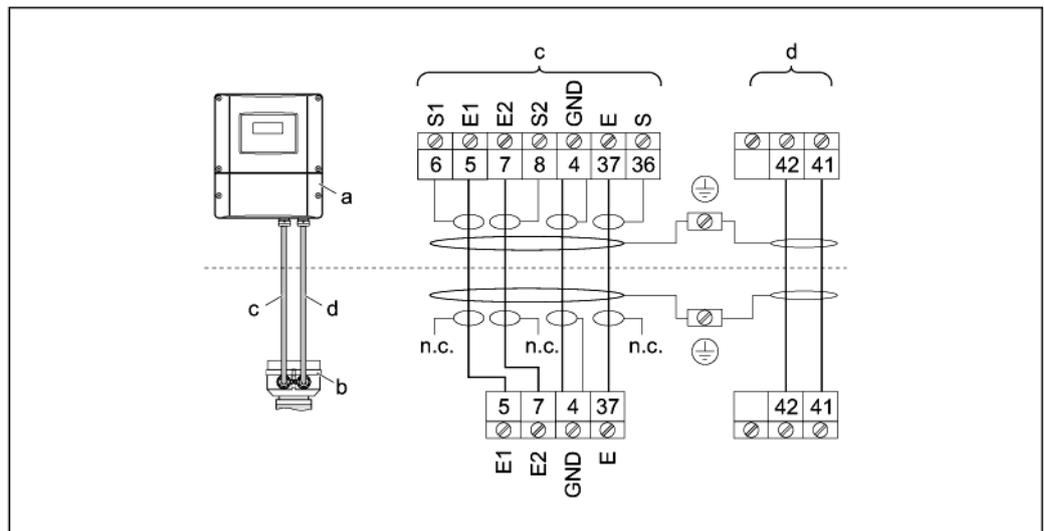


Рис. 30. Подключение приборов Promag E/L/P/W в раздельном исполнении

- a Клеммный отсек, настенный корпус
- b Корпус клеммного отсека, сенсор
- c Сигнальный кабель
- d Кабель питания катушки
- n.c. (н.п.) Не подключенные изолированные экраны кабелей
- n.c. (н.п.) Цвета кабеля/номера клемм:
5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый

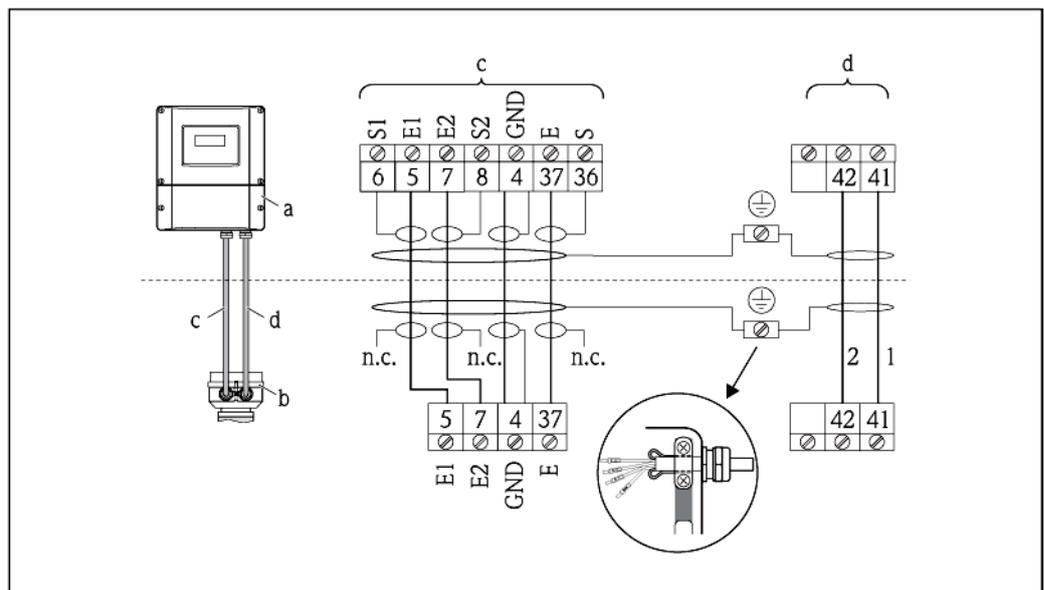


Рис. 31. Подключение приборов Promag H в раздельном исполнении

- a Клеммный отсек, настенный корпус
- b Корпус клеммного отсека, сенсор
- c Сигнальный кабель
- d Кабель питания катушки
- n.c. (н.п.) Не подключенные изолированные экраны кабелей
- n.c. (н.п.) Цвета кабеля/номера клемм:
5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый

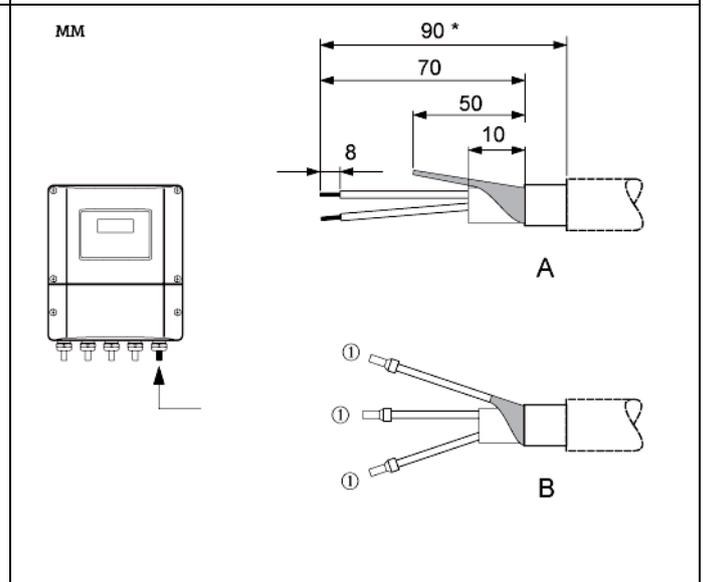
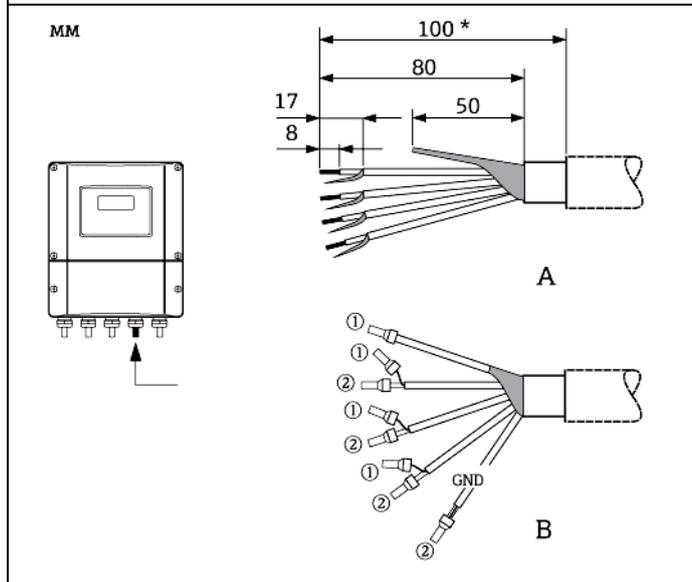
Оконцовка кабелей для Promag E/L/P/W (раздельное исполнение)

Установите оконечные элементы на сигнальный кабель и кабель питания катушки в соответствии со схемой (вид А).
 Установите на тонкопроволочных жилах обжимные втулки (вид В). ① = красные втулки, Ø 1,0 мм; ② = белые втулки, Ø 0,5 мм.
 * Зачистка только для армированных кабелей
 ☞ **Внимание!**
 При установке разъемов необходимо учитывать следующее:
 ■ Сигнальный кабель → убедитесь, что концевые зажимы не соприкасаются с экранами жил на стороне сенсора.
 Минимальный зазор = 1 мм (кроме "GND" = зеленый кабель)
 ■ Кабель питания катушки → изолируйте одну жилу трехжильного кабеля на уровне арматуры жил; для подключения требуются только две жилы.

ТРАНСМИТТЕР

Сигнальный кабель

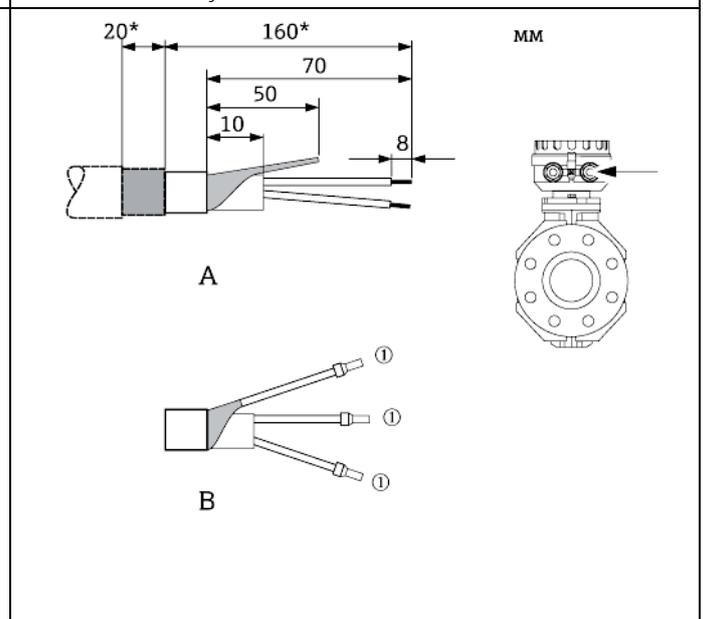
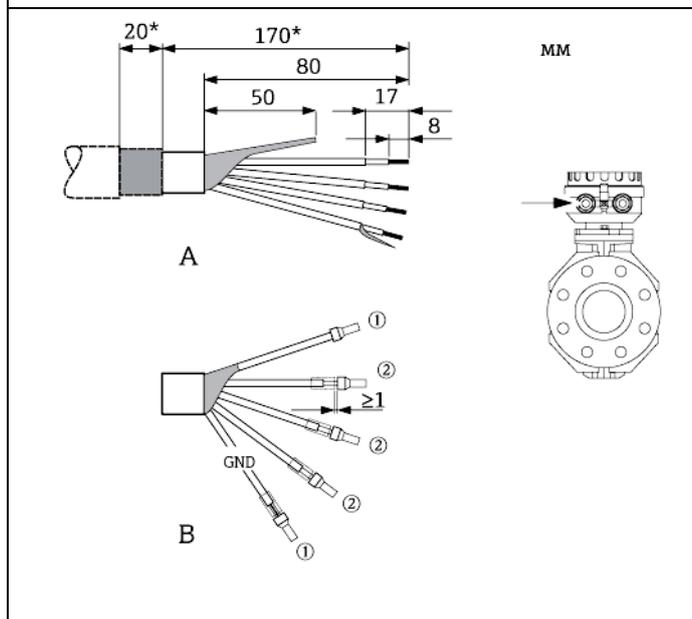
Кабель питания катушки



СЕНСОР

Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



Оконцовка кабелей для Promag H (раздельное исполнение)

Установите оконечные элементы на сигнальный кабель и кабель питания катушки в соответствии со схемой (вид А).
 Установите на тонкопроволочных жилах обжимные втулки (вид В). ① = красные втулки, Ø 1,0 мм; ② = белые втулки, Ø 0,5 мм).

☝ **Внимание!**

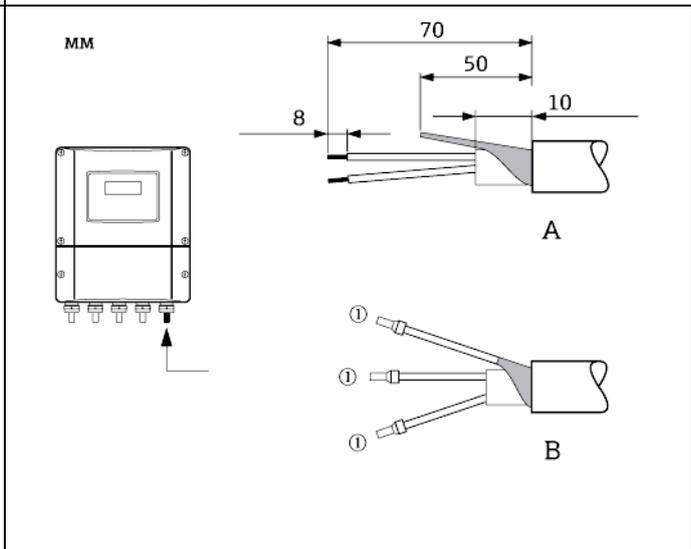
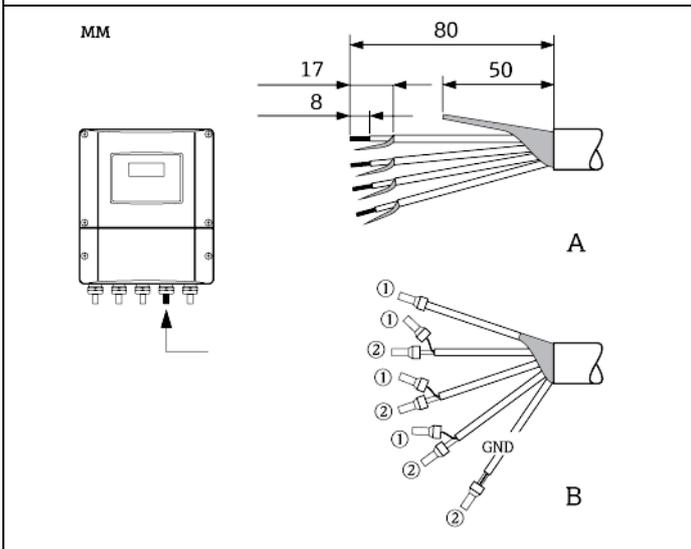
При установке разъемов необходимо учитывать следующее:

- Сигнальный кабель → убедитесь, что концевые зажимы не соприкасаются с экранами жил на стороне сенсора. Минимальный зазор = 1 мм (кроме "GND" = зеленый кабель)
- Кабель питания катушки → изолируйте одну жилу трехжильного кабеля на уровне арматуры жил; для подключения требуются только две жилы.
- На стороне сенсора перекрестите экраны кабелей примерно в 15 мм над внешней оболочкой. Разгрузка натяжения обеспечивает электрическое соединение с корпусом клеммного отсека.

ТРАНСМИТТЕР

Сигнальный кабель

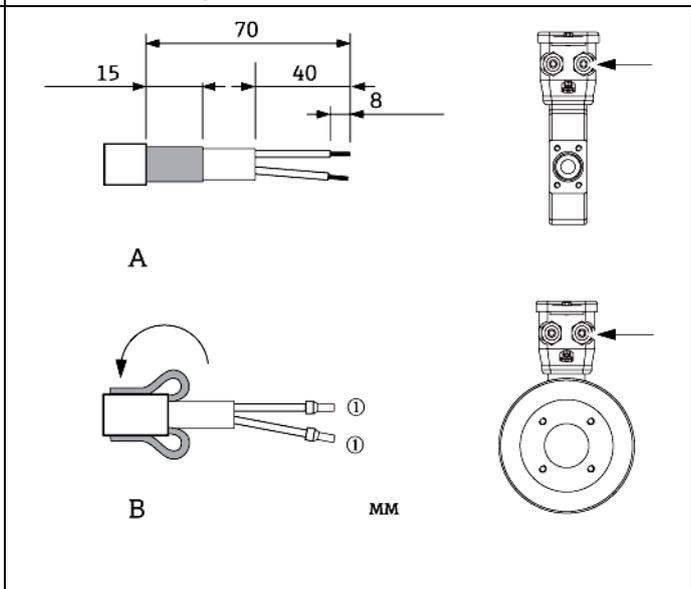
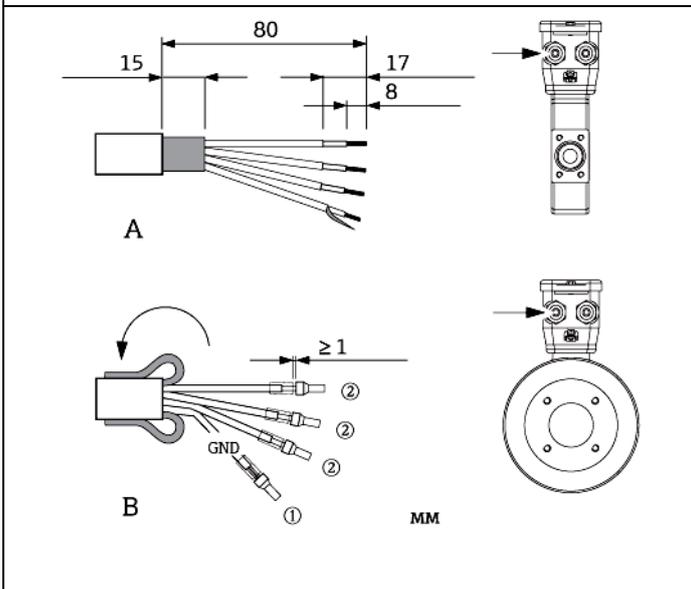
Кабель питания катушки



СЕНСОР

Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



4.3.2 Спецификации кабелей

Сигнальный кабель

- 3 кабеля ПВХ 0,38 мм² с общей медной экранирующей оплеткой (Ø ~ 7 мм) и отдельно экранируемыми жилами
- При использовании функции контроля заполнения трубы (EPD):
- 4 кабеля ПВХ 0,38 мм² с общей медной экранирующей оплеткой (Ø ~ 7 мм) и отдельно экранируемыми жилами
- Сопротивление проводника: ≤ 50 Ом/км
- Емкость: жила/экран: ≤ 420 пФ/м
- Рабочая температура: -20 ... +80 °С
- Поперечное сечение проводника: макс. 2,5 мм²

Кабель катушки:

- 2 кабеля ПВХ 0,75 мм² с общей медной экранирующей оплеткой (Ø ~ 7 мм)
- Сопротивление проводника: ≤ 37 Ом/км
- Емкость: жила/жила, экран заземлен: < 120 пФ/м
- Рабочая температура: -20 ... +80 °С
- Поперечное сечение проводника: макс. 2,5 мм²
- Испытательный ток для изоляции кабеля: ≥ 1433 В перем. тока r.m.s. 50/60 Гц или ≥ 2026 В пост. тока

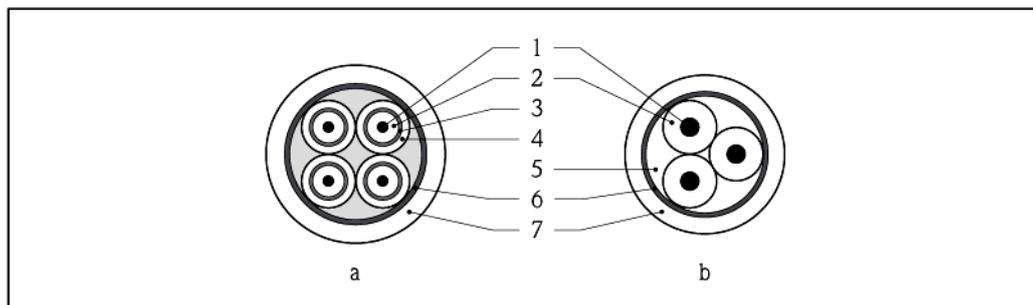


Рис. 32. Поперечное сечение кабеля

- | | |
|---|------------------------|
| a | Сигнальный кабель |
| b | Кабель питания катушки |
| 1 | Жила |
| 2 | Изоляция жилы |
| 3 | Экран жилы |
| 4 | Оболочка жилы |
| 5 | Арматура жилы |
| 6 | Экран кабеля |
| 7 | Внешняя оболочка |

Армированные соединительные кабели

В качестве опции Endress+Hauser поставляет армированные соединительные кабели с дополнительной армирующей металлической оплеткой. Армированные соединительные кабели необходимо использовать при прокладке кабелей непосредственно в земле и существовании риска повреждения грызунами или при необходимости обеспечения степени защиты IP 68 для измерительного прибора.

Использование в условиях воздействия сильных электрических помех

Измерительный прибор отвечает общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010 и требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN 61326.



Внимание!

Заземление выполняется с помощью клемм заземления, предусмотренных для этой цели внутри корпуса клеммного отсека. Оголенные и скрученные куски экранированного кабеля должны быть на максимально коротком расстоянии от клемм.

4.4 Подключение измерительного блока

Подключение полевых приборов к сети FOUNDATION Fieldbus может быть выполнено двумя способами:

- Подключение через обычный кабельный уплотнитель. → 45
- Подключение через разъем Fieldbus заводской сборки (поставляется отдельно) → 55

4.4.1 Подключение трансмиттера



Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Перед вскрытием прибора обязательно отключите питание. Монтаж или подключение прибора при подведенном питании запрещается. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к выходу из строя электронных компонентов.
- Опасность поражения электрическим током. Перед подачей питания подключите защитный заземляющий провод к клемме заземления на корпусе (не относится к источникам питания SELV и PELV с гальванической развязкой).
- Убедитесь в соответствии местного напряжения питания и данным, указанным на заводской табличке. Кроме того, следует соблюдать национальные нормы по монтажу электрического оборудования.

Процедура: см. (→ 33):

1. Отверните крышку с клеммного отсека (a) на корпусе трансмиттера.
2. Пропустите кабель подачи питания (a) и кабель Fieldbus (b) через соответствующие кабельные вводы.
 **Примечание.**
В поставку прибора может быть дополнительно включен смонтированный разъем Fieldbus. Более подробная информация → 55.
3. Электрическое подключение следует производить по соответствующей схеме соединений и с соблюдением назначения контактов.
 **Внимание!**
 - Существует риск повреждения кабеля Fieldbus.
Соблюдайте рекомендации по экранированию и заземлению кабеля Fieldbus → 47.
 - Не рекомендуется замыкать кабель Fieldbus в контур с помощью обычного кабельного уплотнителя. В случае последующей замены даже одного измерительного прибора потребуются прервать обмен данными по шине.
 -  **Примечание.**
 - Клеммы для подключения к Fieldbus (26/27) имеют встроенную защиту от перемены полярности. Это обеспечивает корректную передачу сигнала по шине Fieldbus даже в случае обратного подключения жил.
 - Поперечное сечение проводника: макс. 2,5 мм²
 - Длина экрана кабеля от оголенного кабеля Fieldbus до клеммы заземления (e) не должна превышать 5 мм.
4. Привинтите крышку клеммного отсека (a) к корпусу трансмиттера.

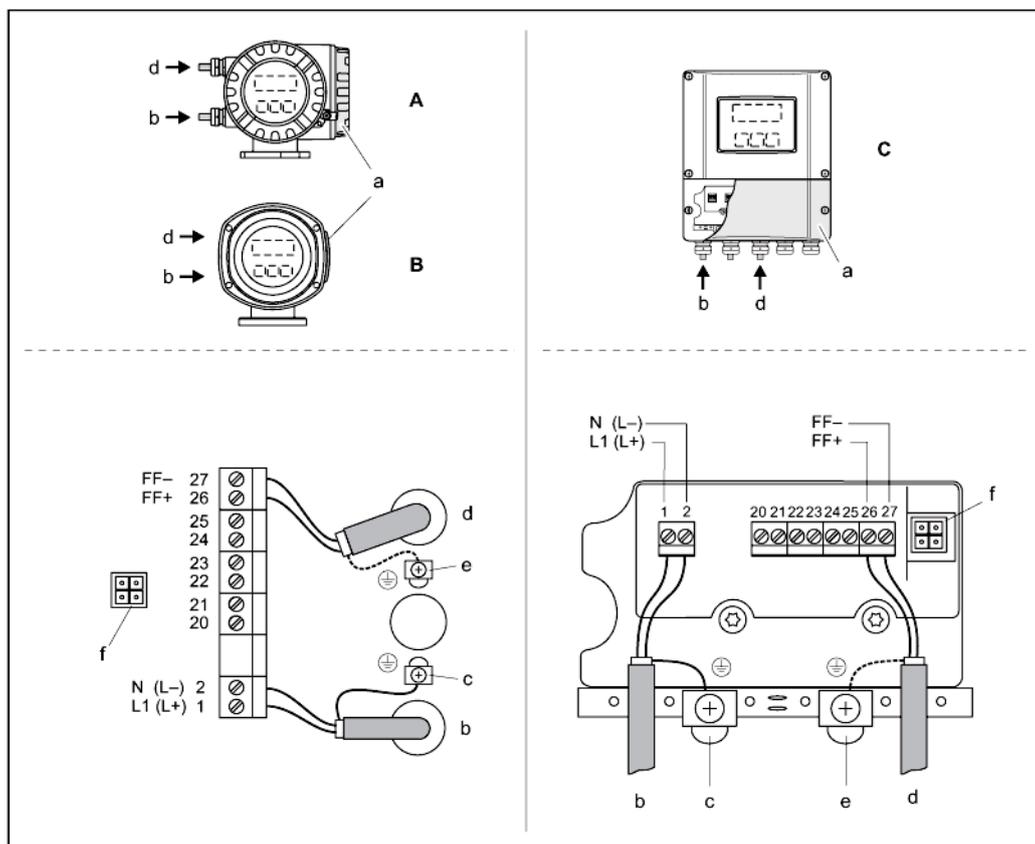


Рис. 33. Подключение трансмиттера, поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм²

- A Вид А (полевой корпус)
- B Вид В (корпус из нержавеющей стали)
- C Вид С (корпус для настенного монтажа)
- a Крышка клеммного отсека
- b Кабель питания
 - Клемма 1:
 - L1 для пер. тока, L+ для пост. тока
 - Клемма 2:
 - N для пер. тока, L- для пост. тока
- c Клемма заземления для защитного заземления
- d Кабель Fieldbus
 - Клемма 26:
 - FF+ (с защитой от перемены полярности)
 - Клемма 27:
 - FF- (с защитой от перемены полярности)
- e клемма заземления кабеля Fieldbus
 - Необходимо соблюдать следующие правила:
 - экранирование и заземление кабелей Fieldbus → 47
 - оголенные и скрученные участки экранированного кабеля должны находиться на максимально коротком расстоянии от клеммы заземления.
- f Служебный разъем для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)

4.4.2 Разъем Fieldbus

Технология подключения FOUNDATION Fieldbus позволяет подключать измерительные приборы к сети Fieldbus посредством универсальных механических соединений, таких как распределительные коробки, распределительные модули и т.д.

Такая технология подключения, в которой применяются распределительные модули и разъемы заводской сборки, предоставляет значительные преимущества по сравнению с традиционным электрическим подключением:

- Полевые приборы можно отключать, заменять или подключать в любой момент времени в рамках нормального режима работы. Обмен данными не прерывается.
- Установка и обслуживание значительно упрощаются.
- Существующую инфраструктуру кабелей можно беспрепятственно использовать и расширять, например, путем подключения дополнительных распределителей по топологии "звезда" с использованием 4- или 8-канальных распределительных модулей.

Поэтому в поставку прибора может быть дополнительно включен смонтированный разъем Fieldbus. Разъемы Fieldbus для модернизации можно заказать в Endress+Hauser как запасные части → 82.

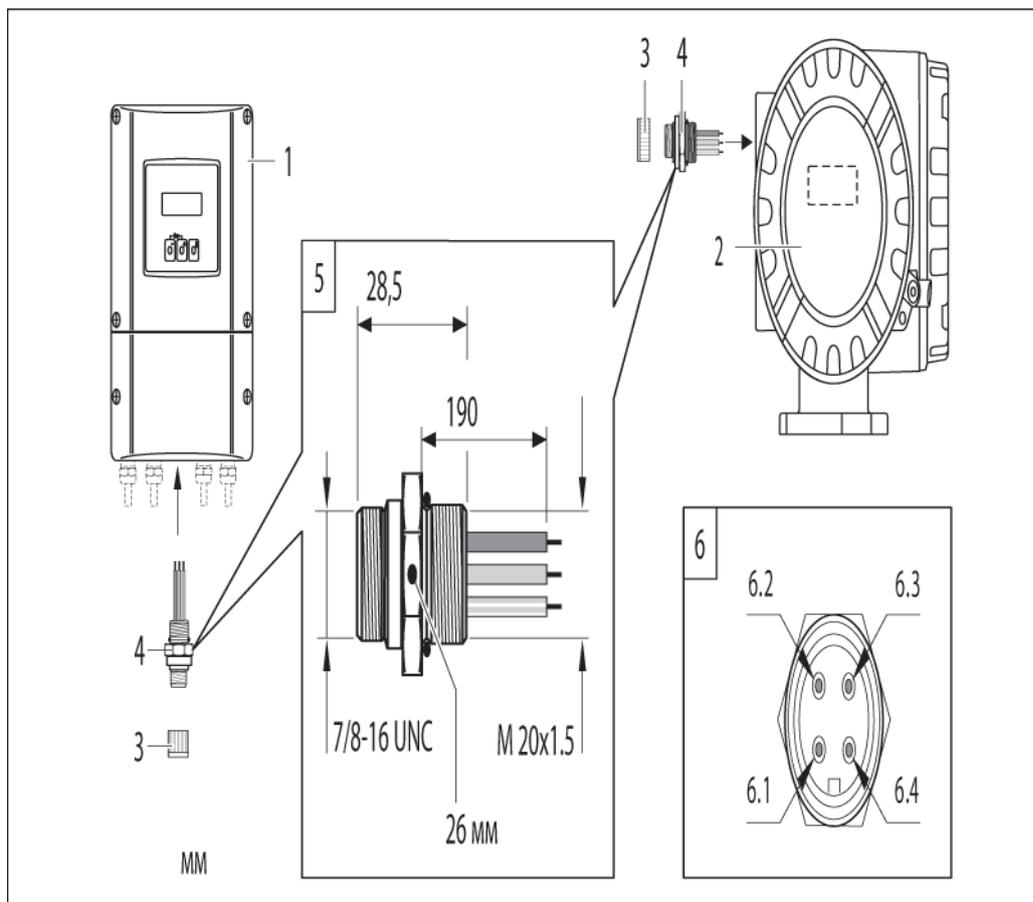


Рис. 34. Разъем для подключения к FOUNDATION Fieldbus

- A Настенный корпус:
 B Алюминиевый полевой корпус
 C Защитный колпачок разъема
 D Разъем FOUNDATION Fieldbus
- 1 Защитный колпачок разъема
 2 Разъем Fieldbus (назначение контактов/система расцветки)
 2.1 Коричневый провод: FF+ (клемма 26)
 2.2 Синий провод: FF- (клемма 27)
 2.3 Не назначено
 2.4 Зеленый/желтый: заземление (информация о подключении → 54)

Технические данные, разъем:

- степень защиты IP 67;
- температура окружающей среды: -40...+150 °C

4.4.3 Назначение клемм



Примечание.

Электрические параметры приведены в разделе "Технические данные" → 104.

Код заказа	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 = FF+ ¹⁾ 27 = FF- ¹⁾
53***_*****G	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus Ex i
53***_*****K	-	-	-	FOUNDATION Fieldbus

1) Со встроенной защитой от перемены полярности

4.5 Заземление



Предупреждение

Измерительная система должна быть подключена к цепи заземления.

Идеальное измерение возможно только при равных электрических потенциалах среды и сенсора. В большинстве сенсоров Promag в стандартном комплекте поставки предусмотрен электрод сравнения, который обеспечивает необходимое заземление.

При выполнении заземления необходимо также учитывать следующие требования:

- Внутренние требования компании относительно заземления.
- Рабочие условия, такие как материал/заземление труб и т.д. (см. таблицу).

4.5.1 Заземление, Promag E/L/P/W

Электрод сравнения в стандартном комплекте поставки

4.5.2 Заземление, Promag H

Электрод заземления не предусмотрен.

Электрический контакт с жидкостью обеспечивается посредством металлического присоединения к процессу.



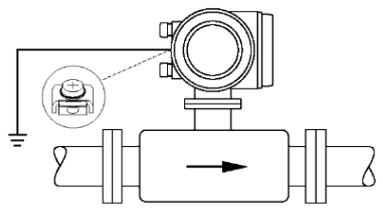
Внимание!

При использовании присоединений к процессу, изготовленных из полимерных материалов, необходимо обеспечить заземление с помощью колец заземления → 24.

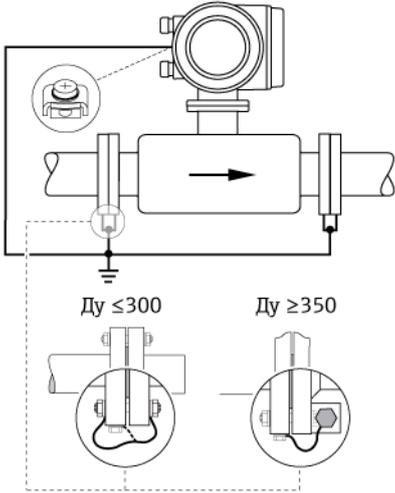
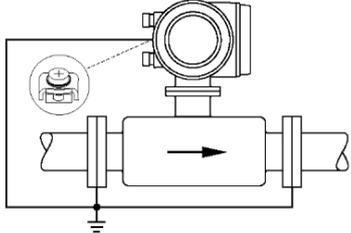
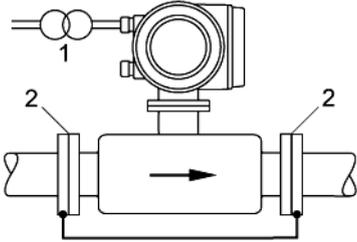
Требуемые кольца заземления можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар (→ 82).

4.5.3 Примеры подключения заземления

Стандартные условия

Рабочие условия	Контур заземления
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ в металлическом заземленном трубопроводе <p>Заземление осуществляется через клемму заземления на трансмиттере</p> <p> Примечание. В случае установки в металлических трубах рекомендуется соединить клемму заземления на корпусе трансмиттера с трубопроводом.</p>	 <p><i>Рис. 35. Заземление с помощью клеммы заземления на трансмиттере</i></p>

Особые случаи

Рабочие условия	Контур заземления
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> в металлическом незаземленном трубопроводе <p>Этот тип подключения используется в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> заземление невозможно обеспечить обычным образом; предполагается наличие больших уравнивающих токов. <p>Оба фланца сенсора соединяются с фланцем соответствующей трубы заземляющим кабелем (медный проводник сечением не менее 6 мм² и заземляются им. Подключите корпус отсека подключения сенсора или трансмиттера, в зависимости от условий, к заземлению с помощью предусмотренной для этого клеммы заземления.</p> <p>Способ монтажа заземляющего кабеля зависит от номинального диаметра:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ду ≤ 300: заземляющий кабель подключается непосредственно к проводящему покрытию фланца и закрепляется винтами фланца. Ду ≥ 350: заземляющий кабель подключается непосредственно к металлической транспортировочной проушине. <p> Примечание. Заземляющий кабель для соединения фланцев можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар.</p>	 <p>Рис. 36. Заземление с помощью клеммы заземления трансмиттера и фланцев трубы</p>
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> Пластиковые трубы Изолирующие трубы с изоляционным покрытием <p>Этот тип подключения используется в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> заземление невозможно обеспечить обычным образом; предполагается наличие больших уравнивающих токов. <p>Заземление осуществляется с применением дополнительных заземляющих дисков, которые подключаются к клемме заземления заземляющим кабелем (медный проводник сечением не менее 6 мм²). При монтаже заземляющих дисков следует соблюдать прилагаемую инструкцию по монтажу.</p>	 <p>Рис. 37. Заземление с помощью клеммы заземления трансмиттера и дополнительных заземляющих дисков</p>
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> трубы с катодной защитой <p>Прибор устанавливается в трубопровод таким образом, что потенциал на нем не образуется. Заземляющим кабелем (медный проводник сечением не менее 6 мм²) соединяются только два фланца труб. При этом заземляющий кабель подключается непосредственно к электропроводному покрытию фланца и закрепляется винтами фланца.</p> <p>При монтаже обратите внимание на следующие требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> Соблюдайте соответствующие правила монтажа для предотвращения образования потенциала. Между прибором и трубой не должно быть электрического контакта. Материал крепления должен выдерживать соответствующие моменты затяжки. 	 <p>Рис. 38. Заземление и катодная защита</p> <p>1 Блок питания с трансформатором развязки питания 2 Электрически изолировано</p>

4.6 Степень защиты

Прибор соответствует всем требованиям класса защиты IP 67 (NEMA 4X).

Для обеспечения класса защиты IP 67 (NEMA 4X) при установке в полевом режиме или в режиме обслуживания необходимо соблюдать следующие требования:

- Уплотнения корпуса вставляются в соответствующие пазы чистыми и неповрежденными. Уплотнения должны быть сухими и чистыми; при необходимости их следует заменить.
- Все винты корпуса и резьбовые крышки должны быть плотно затянуты.
- Кабели, используемые для подключения, должны иметь указанный внешний диаметр →  107.
- Кабельные уплотнители должны быть затянуты во избежание протечек.
- Перед входом в кабельный ввод кабель должен образовывать петлю для обеспечения водоотведения. Такое расположение предотвращает проникновение влаги через ввод. При установке измерительного прибора необходимо убедиться в том, что кабельные вводы не направлены вверх.
- В неиспользуемые кабельные вводы необходимо установить соответствующие заглушки.
- Не следует удалять изоляционные втулки из кабельных вводов.



Рис. 39. Инструкции по монтажу кабельных вводов



Внимание!

Не допускайте ослабления винтов на корпусе сенсора; в противном случае класс защиты, заявленный Endress+Hauser, не гарантируется.



Примечание.

Возможна поставка сенсора со степенью защиты IP 68 (постоянное нахождение под водой на глубине до 3 метров). В этом случае трансмиттер и сенсор должны устанавливаться раздельно.

4.7 Проверка после подключения

После завершения работ по электрическому подключению измерительного прибора выполните следующие проверки:

Состояние прибора и технические характеристики	Примечания
Кабели или прибор не повреждены (визуальная проверка)?	–
Электрическое подключение	Примечания
Обеспечена ли надлежащая разгрузка натяжения кабелей?	–
Кабельная трасса полностью изолирована в соответствии с типом кабеля? Петли и пересечения отсутствуют?	–
Кабели питания и сигнальные кабели подключены правильно?	См. схему соединений на внутренней стороне крышки клеммного отсека.
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	–
Заземление обеспечено надлежащим образом?	→  57
Все кабельные входы установлены, затянуты и оснащены уплотнением? Кабель имеет петлю для обеспечения водоотведения?	→  59
Все крышки корпуса установлены на место и плотно затянуты?	–
Электрическое подключение FOUNDATION Fieldbus H1	Примечания
Все компоненты (распределительные коробки, клеммные коробки, разъемы и т.д.) соединены правильно?	–
Терминатор шины установлен на обоих концах каждого сегмента Fieldbus?	–
Требования спецификаций FOUNDATION Fieldbus по максимальной длине кабеля Fieldbus соблюдены?	→  46
Требования спецификаций FOUNDATION Fieldbus по максимальной длине отводов соблюдены?	→  46
Кабель Fieldbus полностью экранирован (90%) и правильно заземлен?	→  47

5 Управление

5.1 Краткая инструкция по управлению

Имеются следующие возможности настройки прибора и его ввода в эксплуатацию:

1. Местный дисплей (опция) → 62
С помощью местного дисплея можно просматривать значения всех важных переменных непосредственно в точке измерения, устанавливать параметры прибора на месте эксплуатации и вводить прибор в эксплуатацию.
2. Управляющие программы → 68
Функции FOUNDATION Fieldbus и параметры прибора настраиваются преимущественно через интерфейс Fieldbus. Для этого существуют специальные управляющие программы для настройки и эксплуатации, выпускаемые различными производителями.
3. Перемычки для настройки параметров аппаратного обеспечения → 70
Перемычки на плате ввода-вывода предназначены для настройки следующих параметров аппаратного обеспечения FOUNDATION Fieldbus:
 - ▶ Активация/деактивация режима моделирования в функциональных блоках (таких как блок дискретного выхода и блок аналогового входа)
 - ▶ Включение/выключение аппаратной защиты от записи

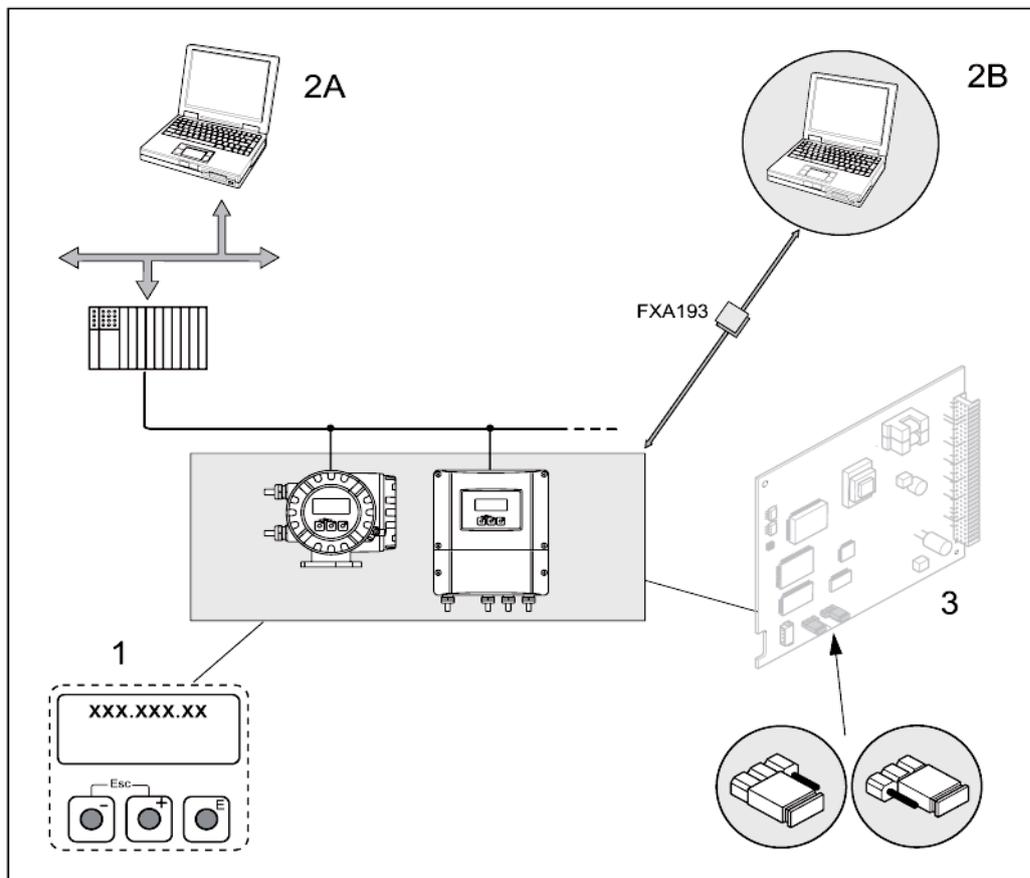


Рис. 40. Варианты управления FOUNDATION Fieldbus

- 1 Местный дисплей – для управления прибором на месте (опция)
- 2A Программы настройки/управляющие программы для управления посредством FOUNDATION Fieldbus (функции FOUNDATION Fieldbus, параметры прибора)
- 2B Программа настройки/управляющая программа для управления посредством служебного интерфейса FXA193 (например, с помощью FieldCare)
- 3 Перемычки/миниатюрные переключатели для конфигурирования аппаратного обеспечения (защита от записи, режим моделирования)

5.2 Местный дисплей

5.2.1 Дисплей и элементы управления

С помощью местного дисплея можно просматривать все важные параметры непосредственно на приборе в точке измерения, а также выполнять настройку прибора в меню быстрой настройки Quick Setup или по матрице функций. Дисплей содержит четыре строки, в которых отображаются значения измеряемых величин и/или переменные состояния (такие как направление потока, контроль заполнения трубы, гистограмма и т.д.). Назначение строк дисплея можно изменять для отображения различных переменных в соответствии с конкретными требованиями и предпочтениями (→ см. руководство "Описание функций прибора").

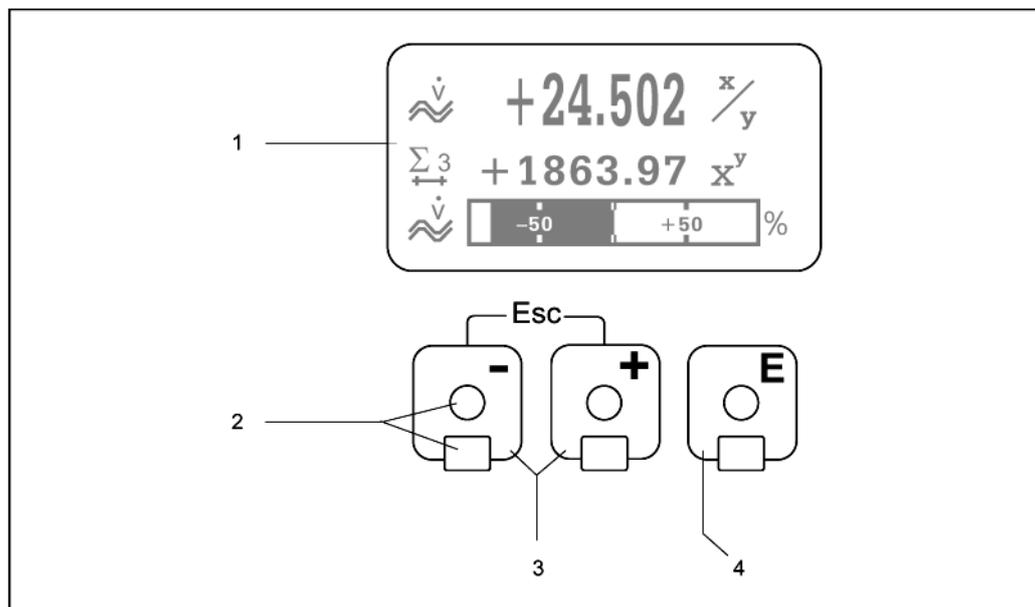


Рис. 41. Дисплей и элементы управления

- 1 Жидкокристаллический дисплей
На четырехстрочный жидкокристаллический дисплей с подсветкой выводятся значения измеряемых величин, запросы, сообщения о сбоях и уведомления. Вид дисплея в нормальном режиме измерения называется основным экраном (рабочий режим).
Дисплей
- 2 Оптические сенсоры для сенсорного управления
- 3 Кнопки \ominus/\oplus
 - Основной экран → прямой доступ к значениям сумматора и текущим значениям на входах/выходах
 - Ввод числовых значений, выбор параметров
 - Выбор различных блоков, групп и групп функций в рамках матрицы функций

Одновременное нажатие кнопок \ominus/\oplus приводит к следующим результатам:

 - Поэтапный выход из матрицы функций → возврат к основному экрану
 - Удержание кнопки \ominus/\oplus нажатой более 3 секунд → немедленный возврат к основному экрану
 - Отмена ввода данных
- 4 Кнопка E (Ввод)
 - Основной экран → переход к матрице функций
 - Сохранение введенных числовых значений или измененных параметров

5.2.2 Дисплей (рабочий режим)

Дисплей содержит три строки, в которых отображаются значения измеряемых величин и/или переменные состояния (такие как направление потока, гистограмма и т.д.). Назначение строк дисплея можно изменять для отображения различных переменных в соответствии с конкретными требованиями и предпочтениями (→ см. руководство "Описание функций прибора").

Мультитактный режим:

В каждой строке может отображаться не более двух переменных. В этом случае значения отображаются на дисплее попеременно, через 10 секунд.

Сообщения об ошибках:

Отображение и представление ошибок системы/процесса → 67

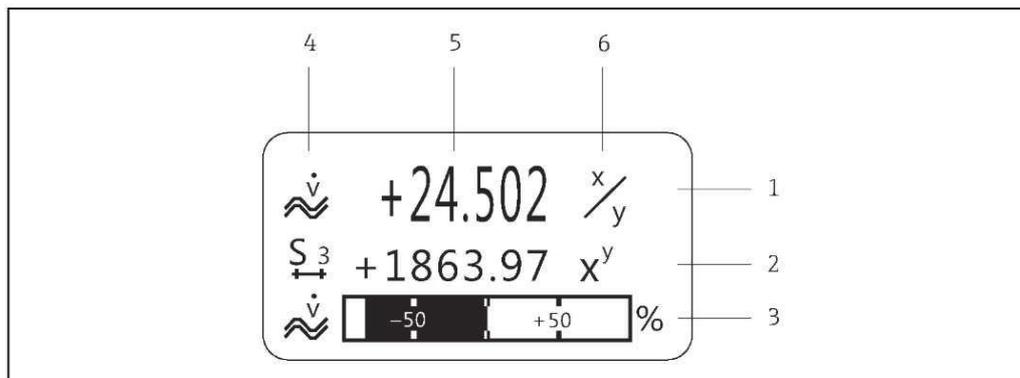


Рис. 42. Вид дисплея в нормальном рабочем режиме (основной экран)

- 1 Основная строка: содержит основные значения измеряемых величин, например, расход.
- 2 Дополнительная строка: содержит дополнительные значения измеряемых величин или переменных состояния, например, показания сумматора.
- 3 Информационная строка: содержит дополнительную информацию об измеряемых величинах и переменных состояния, например, гистограмму пиковых значений расхода.
- 4 Поле обозначений: в этом поле выводятся значки, отражающие дополнительную информацию о выводимых значениях измеряемых величин. Полное описание всех значков и их значений → 64
- 5 Поле значений измеряемых величин: в этом поле отображаются текущие значения измеряемых величин.
- 6 Поле единиц измерения: в этом поле отображаются единицы измерения и единицы времени, заданные для текущих измеряемых величин.



Примечание.

Путем нажатия кнопок на основном экране можно перейти к списку, содержащему следующие данные:

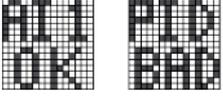
- значения сумматоров (в т.ч. переполнение);
- название прибора (DEVICE PD-TAG).

Кнопка → перебор значений в списке

Одновременное нажатие Esc () → возврат к основному экрану

5.2.3 Значки

Значки в левом поле упрощают чтение и понимание измеряемых величин, состояния прибора и сообщений об ошибках.

Значок	Значение	Значок	Значение
S	Системная ошибка	P	Ошибка процесса
⚡	Сообщение о сбое (с влиянием на выходы)	!	Предупреждающее сообщение (без влияния на выходы)
Σ 1...n	Сумматор 1...n	AI 1 (...n)	Функциональный блок аналогового входа 1 (...n), выходное значение OUT
PID	Функциональный блок PID Выходное значение функционального блока PID (см. ниже) в зависимости от назначения строк местного дисплея: – значение OUT (= обрабатываемая переменная) – значение IN value (= управляющая переменная) – значение CAS_IN (= внешняя контрольная точка)		
Перечисленные ниже сообщения отражают состояние значения OUT функционального блока аналогового выхода и значения, присвоенного функциональному блоку PID.			
OK	Состояние = GOOD (действительно)	UNC	Состояние = UNCERTAIN (условно действительно)
BAD	Состояние = BAD (недействительно)	Пример: 	
	Режим измерения: SYMMETRY (Симметрия, в двух направлениях)		Режим измерения: STANDARD
	Режим подсчета сумматора: BALANCE (Баланс, прямой поток и обратный поток)		Режим подсчета сумматора: FORWARD (Прямой поток)
	Режим подсчета сумматора: REVERSE (Обратный поток)		
	Объемный расход		Массовый расход

5.3 Краткая инструкция по использованию матрицы функций



Примечание.

- См. общие указания → 66
 - Описания функций → см. руководство "Описание функций прибора".
1. Основной экран → **E** → Переход к матрице функций
 2. **+**/**-** → Выбор блока (например, MEASURED VARIABLES (Измеряемые величины)) → **E**
 3. **+**/**-** → Выбор группы (например, SYSTEM UNITS (Системные единицы)) → **E**
 4. **+**/**-** → Выбор группы функций (например CONFIGURATION (Конфигурация)) → **E**
 5. Выбор функции (например, UNIT VOLUME FLOW (Единица измерения объемного расхода)) и изменение параметров/ввод числовых значений:
 - +** **-** → Выбор или ввод кода снятия блокировки, параметров, числовых значений.
 - E** → Сохранение введенных значений
 6. Выход из матрицы функций:
 - Удержание комбинации Esc (**Esc**) нажатой более 3 секунд → возврат к основному экрану
 - Многократное нажатие комбинации Esc (**Esc**) → пошаговый возврат к основному экрану

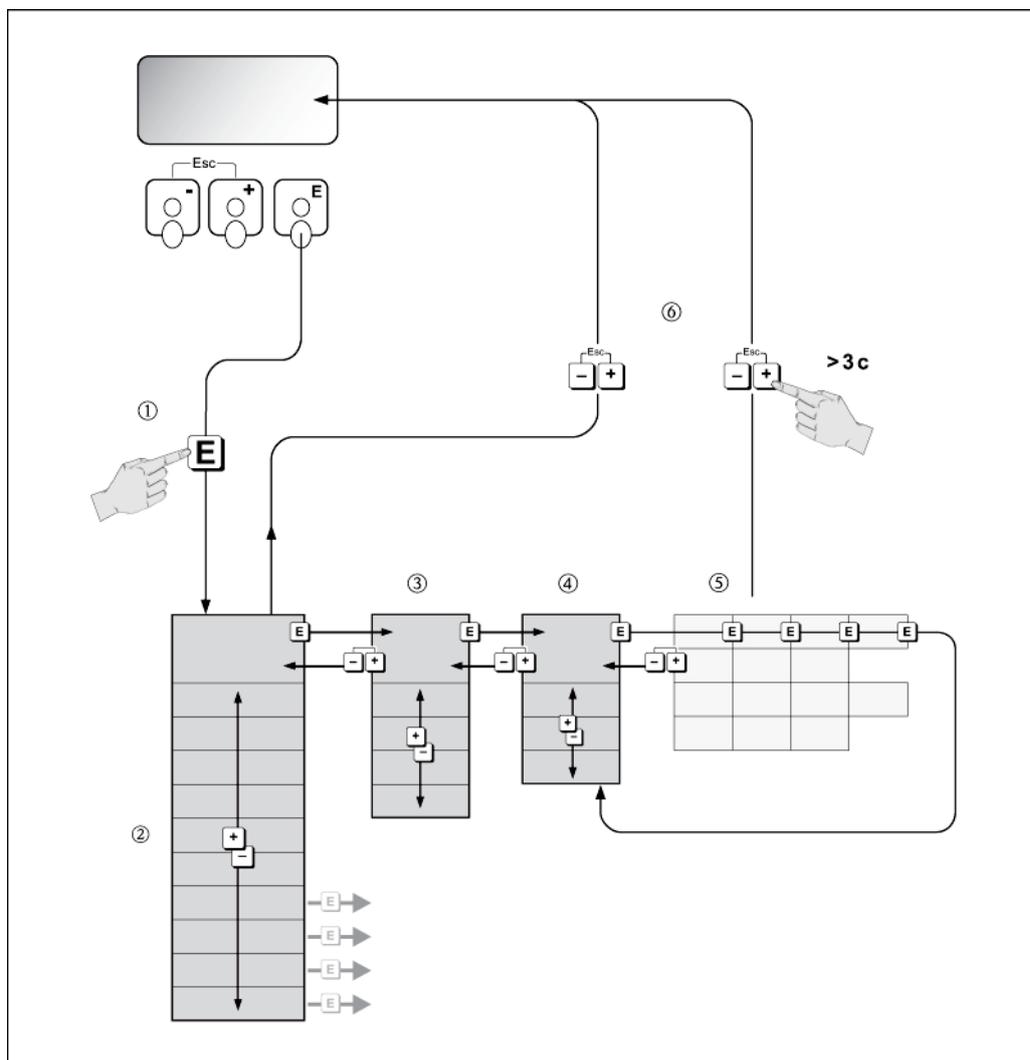


Рис. 43. Выбор функций и установка параметров (матрица функций)

5.3.1 Общие указания

Меню быстрой настройки Quick Setup предназначено для ввода системы в эксплуатацию с установкой необходимых стандартных параметров настройки. Однако для сложных измерительных операций требуется настройка дополнительных функций, которую можно выполнить по мере необходимости в соответствии с параметрами процесса. Поэтому матрица функций включает в себя множество дополнительных функций, которые для ясности расположены на нескольких уровнях меню (блоки, группы и группы функций).

При настройке функций следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Выбор функций осуществляется в соответствии с описанием →  65. Каждая ячейка в матрице функций обозначается на дисплее цифровым или буквенным кодом.
- Некоторые функции можно отключить (OFF). При этом связанные с ними функции из других групп функций не будут отображаться.
- Для некоторых функций требуется подтверждение ввода данных. Нажмите  /  для выбора "SURE [YES]" (Подтвердить [Да]), а затем повторно нажмите для подтверждения. Будет выполнено сохранение параметров настройки или запуск функции.
- Если в течение 5 минут не будет нажата ни одна из кнопок, произойдет автоматический возврат к основному экрану.
- Если в течение 60 секунд после возврата к основному экрану не будет нажата ни одна из кнопок, режим программирования автоматически деактивируется.



Внимание!

Все функции и собственно матрица функций подробно описаны в руководстве "Описание функций прибора", которое является дополнением к данной инструкции по эксплуатации.



Примечание.

- Во время ввода данных трансмиттер продолжает выполнять измерения, т.е. текущие значения измеряемых величин выводятся посредством выходных сигналов в обычном режиме.
- При сбое питания все предварительно установленные значения и значения параметров сохраняются в модуле EEPROM.

5.3.2 Активация режима программирования

Матрицу функций можно деактивировать. Деактивация матрицы функций исключает вероятность случайных изменений функций прибора, численных значений или заводских установок. Перед изменением настроек необходимо будет ввести числовой код (заводская установка = 53). Установка пользовательского кода предотвращает несанкционированный доступ к данным (→ см. руководство "Описание функций прибора").

При вводе кодов следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Если режим программирования деактивирован, то при нажатии кнопок  /  в какой-либо функции на дисплей будет автоматически выведен запрос на ввод кода.
- Если в качестве пользовательского кода указан "0", то режим программирования будет активирован постоянно.
- В случае утраты пользовательского кода необходимо обратиться в региональное торговое представительство Endress+Hauser.



Внимание!

- Изменение некоторых параметров, например, любых характеристик сенсора, может повлиять на целый ряд функций измерительного прибора, в частности на точность измерения. При обычных обстоятельствах необходимость в изменении этих параметров отсутствует, поэтому они защищены специальным сервисным кодом, известным только региональному торговому представительству Endress+Hauser. По всем вопросам обращайтесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.
- В случае FOUNDATION Fieldbus режим программирования активируется отдельно в разделе Transducer Blocks (Блоки трансмиттера).

5.3.3 Деактивация режима программирования

Если в течение 60 секунд после автоматического возврата к основному экрану не будет нажата ни одна из кнопок, режим программирования автоматически деактивируется. Режим программирования также можно деактивировать путем ввода любого числа (кроме пользовательского кода) в функции ACCESS CODE (Код доступа).

5.4 Сообщения об ошибках

5.4.1 Типы ошибок

Ошибки, которые возникают в процессе ввода в эксплуатацию или измерения, сразу же отображаются на дисплее. При возникновении двух или более системных ошибок или ошибок процесса на дисплее отображается только одна ошибка с наивысшим приоритетом.

В измерительной системе различаются два типа ошибок:

- Системные ошибки: В эту группу входят все ошибки прибора, такие как ошибки связи, аппаратные ошибки и т.д. → 89
- Ошибки процесса: В эту группу входят все ошибки области применения, такие как частичное заполнение трубы и т.д. → 93

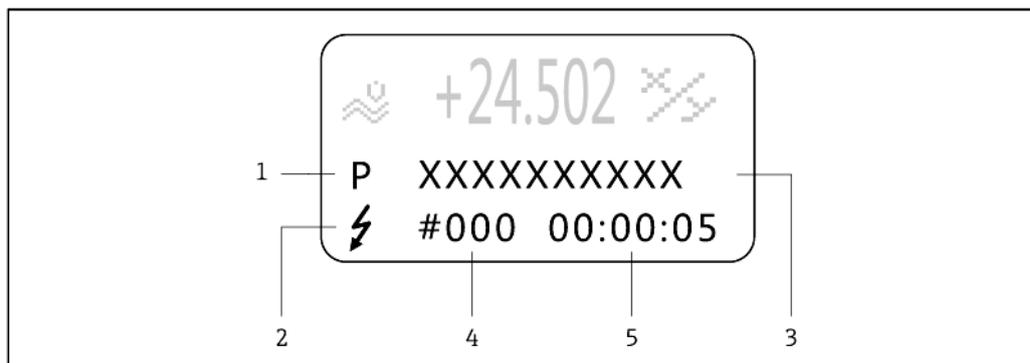


Рис. 44. Сообщения об ошибках на дисплее (пример)

- 1 Тип ошибки: P = ошибка процесса, S = системная ошибка
- 2 Тип сообщения об ошибке: ⚡ = сообщение о сбое, ! = предупреждающее сообщение
- 3 Описание ошибки
- 4 Номер ошибки
- 5 Время появления последней ошибки (часы : минуты : секунды)

5.4.2 Тип сообщения об ошибке

Возникающие системные ошибки и ошибки процесса определяются измерительным прибором как сообщение об ошибке одного из двух типов (сообщение о сбое или предупреждающее сообщение), что влияет на оценку степени серьезности ошибок → 84. Серьезные системные ошибки, такие как дефекты модуля, всегда классифицируются и отображаются измерительным прибором как "сообщения о сбоях".

Предупреждающее сообщение (!)

- Такая ошибка не влияет на текущую работу измерительного прибора.
- Обозначение: восклицательный знак (!), тип ошибки (S: системная ошибка, P: ошибка процесса).
- FOUNDATION Fieldbus → предупреждающие сообщения передаются последующим функциональным блокам или системам управления процессом на более высоком уровне путем установки для выходного значения OUT (блок аналогового входа) состояния UNCERTAIN (Условно действительно).

Сообщение о сбое (⚡)

- Такая ошибка приводит к прерыванию или остановке текущего процесса работы.
- Обозначение: мигающий символ молнии (⚡), тип ошибки (S: системная ошибка, P: ошибка процесса).
- FOUNDATION Fieldbus → сообщения о сбое передаются последующим функциональным блокам или системам управления процессом на более высоком уровне путем установки для выходного значения OUT (блок аналогового входа) состояния BAD (Сбой).

5.5 Управляющие программы

5.5.1 Управляющая программа "FieldCare"

FieldCare представляет собой пакет программ для управления приборами на базе стандарта FDT от компании Endress+Hauser, с помощью которого можно проводить настройку и диагностику интеллектуальных полевых приборов. Поступающая информация о состоянии позволяет вести простой и эффективный контроль работы приборов. Связь с расходомерами Proline осуществляется через служебный интерфейс, например служебный интерфейс FXA193..

5.5.2 Управление с помощью программ настройки по протоколу FOUNDATION Fieldbus

Пользователь может получить специальные управляющие программы и программы настройки, поставляемые различными производителями, и применять их при настройке. Эти программы можно использовать для настройки функций FOUNDATION Fieldbus и всех параметров, связанных с прибором. Посредством предустановленных функциональных блоков обеспечивается унифицированный доступ ко всем данным сети и прибора Fieldbus.

Подробное пошаговое описание процедуры ввода функций FOUNDATION Fieldbus в эксплуатацию, а также информация по настройке параметров, связанных с прибором, см. на →  72.

Общая информация о FOUNDATION Fieldbus приведена в инструкции по эксплуатации "Обзор FOUNDATION Fieldbus" (BA013S), доступной по адресу: → www.endress.com → Download (Загрузка)

Системные файлы

Для ввода в эксплуатацию и настройки сети потребуются следующие файлы:

- Ввод в эксплуатацию → Описание прибора (Device Description (Описание прибора): *.sym, *.ffo)
- Настройка сети → файл CFF (Common File Format (Общий формат файлов): *.cff)

Эти файлы можно получить следующим образом:

- Бесплатно в сети Интернет, по адресу → www.endress.com
- В Endress+Hauser, предварительно сообщив соответствующий код заказа (№ 56003896)
- В Fieldbus Foundation Organization → www.fieldbus.org



Примечание.

Убедитесь в том, что для интеграции полевых приборов с центральной системой правильно выбраны системные файлы. Соответствующую информацию о версии можно получить посредством следующих функций/параметров:

Местный дисплей:

- Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION (Информация) → DEVICE REVISION (Версия прибора) (6243)
- Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION (Информация) → DD REVISION (Версия файлов описания прибора) (6244)

Программа настройки FOUNDATION Fieldbus:

- Resource Block (Блок ресурсов) → параметр DEV_REV
- Resource Block (Блок ресурсов) → параметр DD_REV

Пример (для местного дисплея):

Значение в функции DEVICE REVISION (Версия прибора) (6243) → 04

Значение в функции DD REVISION (Версия файлов описания прибора) (6244) → 01

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

5.5.3 Файлы описания данного прибора

В приведенной ниже таблице указаны средства управления, соответствующие файлы описания прибора и способы получения этих файлов.

Протокол FOFOUNDATION Fieldbus:

Для версии программного обеспечения	3.00.XX	→ функция Device software (Программное обеспечение прибора) (8100)
Данные прибора FOUNDATION Fieldbus		
ИД изготовителя:	11hex (ENDRESS+HAUSER)	→ функция Manufact ID (6040)
ИД прибора:	1042hex	→ функция Device ID (6041)
Данные версии FOUNDATION Fieldbus	Версия прибора – 4/версия файла описания прибора – 1	
Версия программного обеспечения	10.2009	
Управляющая программа	Способ получения файлов описания прибора/обновлений программ:	
Файл описания прибора (DD) и файл совместимости (CFF)	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.endress.com (→ Download (Загрузка) → Software (Программное обеспечение) → Driver (Драйвер)) ■ Компакт-диск (Endress+Hauser, код заказа: 56003896) ■ www.fieldbus.org 	
Драйвер прибора для центральных систем FOUNDATION Fieldbus:	Способы получения:	
ABB (FieldController 800)	www.abb.com	
Allen Bradley (Control Logix)	См. стандартный драйвер прибора FOUNDATION Fieldbus	
Emerson (Delta V)	www.easydeltav.com	
Endress+Hauser (ControlCare)	См. стандартный драйвер прибора FOUNDATION Fieldbus	
Honeywell (Experion PKS)	www.honeywell.com	
SMAR (System 302)	См. стандартный драйвер прибора FOUNDATION Fieldbus	
Yokogawa (CENTUM CS 3000)	www.yokogawa.com	
Драйвер прибора для другого управляющего ПО FOUNDATION Fieldbus:	Способы получения:	
Ручной программатор DXR375	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.fieldcommunicator.com <p> Примечание. Добавлять и обновлять драйверы приборов можно с помощью программы простого обновления 375 Field Communicator.</p>	

Управление по протоколу сетевого обслуживания:

Тестер/симулятор:	Способы получения:
Fieldcheck	<ul style="list-style-type: none"> ■ Обновление в FieldCare с использованием администратора класса устройств (DTM) Flow Device FXA193/291 в модуле Fieldflash

5.6 Аппаратная настройка параметров FOUNDATION Fieldbus

5.6.1 Включение/выключение аппаратной защиты от записи

Включение/выключение аппаратной защиты от записи и режима моделирования (для функциональных блоков аналогового входа и дискретного выхода) осуществляется с помощью двух перемычек на плате ввода-вывода.



Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронного модуля убедитесь, что электропитание отключено.

1. Отключите питание.
2. Снимите плату ввода-вывода → 96.
3. Настройте аппаратную защиту от записи и режим моделирования требуемым образом с помощью перемычки (см. рис.).
4. Установка платы ввода-вывода выполняется в обратной последовательности согласно процедуре ее удаления.

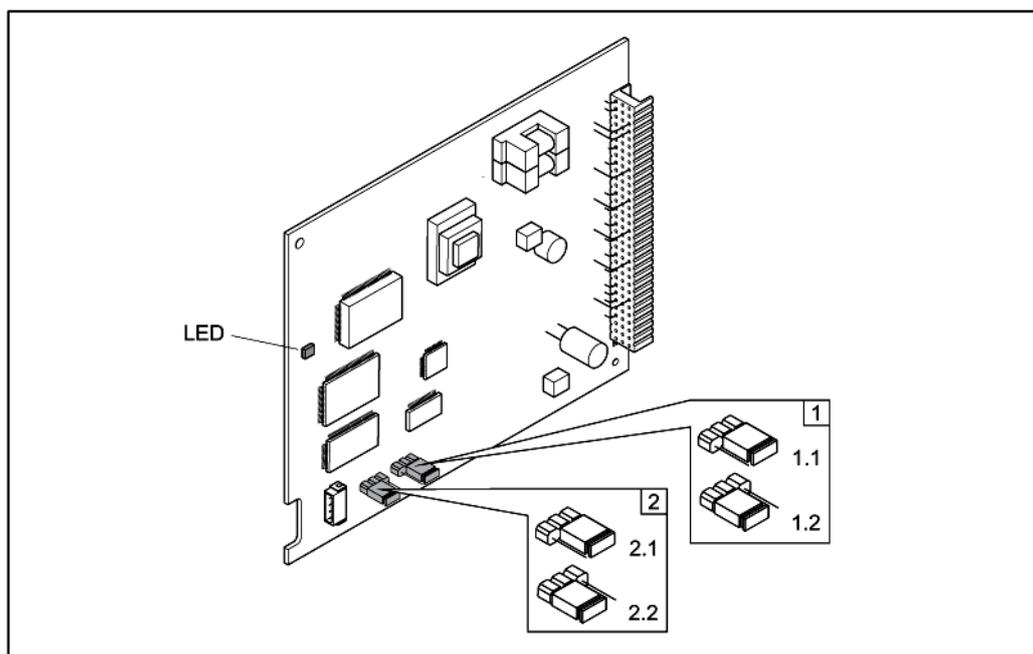


Рис. 45. Аппаратная настройка (плата ввода-вывода)

- | | |
|-----|--|
| 1 | Перемычка для активации/деактивации защиты от записи: |
| 1.1 | Защита от записи деактивирована (по умолчанию) = доступ для записи к функциям прибора по интерфейсу FOUNDATION Fieldbus разрешен |
| 1.2 | Защита от записи активирована (по умолчанию) = доступ для записи к функциям прибора по интерфейсу FOUNDATION Fieldbus запрещен |
| 2 | Перемычка режима моделирования: |
| 2.1 | Режим моделирования разрешен (по умолчанию) = моделирование в функциональном блоке аналогового входа или дискретного выхода доступно |
| 2.2 | Режим моделирования запрещен = моделирование в функциональном блоке аналогового входа или дискретного выхода недоступно |

Индикатор Индикатор

- Горит непрерывно → Готовность (активность связи FOUNDATION Fieldbus отсутствует)
- Не горит → Готовности нет
- Мигает медленно → Готовность (активна связь FOUNDATION Fieldbus)
- Мигает быстро → Сбой прибора (тип сообщения об ошибке "сообщение о сбое") → 84

6 Ввод в эксплуатацию

6.1 Проверка функционирования

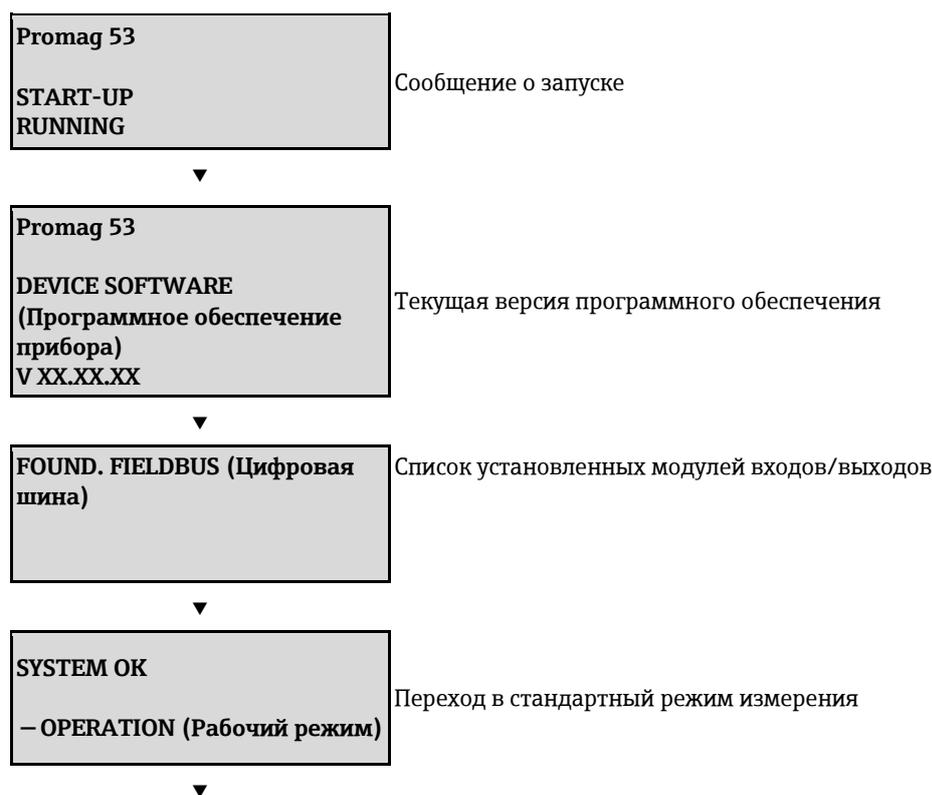
Перед запуском точки измерения следует убедиться в том, что выполнены все заключительные проверки:

- Контрольный список для проверки после установки →  44
- Контрольный список для проверки после подключения →  60

6.2 Включение измерительного прибора

После успешного завершения проверки подключения можно включить блок питания. Прибор теперь готов к работе.

При включении питания измерительным прибором выполняется ряд внутренних тестов. Во время этой процедуры на местном дисплее последовательно отображаются следующие сообщения:



По завершении процедуры включения прибор переходит в нормальный режим измерения. На дисплее отображаются различные значения измеряемых величин и/или переменные состояния (основной экран).



Примечание.

Если процедура включения завершилась неуспешно, на местном дисплее отображается соответствующее сообщение о причине ошибки.

6.3 Ввод в эксплуатацию с использованием FOUNDATION Fieldbus

Обратите внимание на следующее:

- Необходимые для ввода в эксплуатацию и настройки сети файлы можно получить в соответствии с инструкциями на стр. 68.
- Прибор опознается в центральной системе или системе настройки по идентификатору прибора (DEVICE_ID) по протоколу FOUNDATION Fieldbus. Параметр DEVICE_ID представляет собой комбинацию идентификатора изготовителя, типа прибора и серийного номера прибора. Он является уникальным, и повторно присвоить его невозможно. Значение параметра DEVICE_ID прибора Promag 53 состоит из следующих компонентов:

DEVICE_ID = 452B481042-XXXXXXXXXX

452B48 = Endress+Hauser

1042 = Promag 53

XXXXXXXXXX = Серийный номер прибора (11-значное число)

6.3.1 Ввод в эксплуатацию

Ниже приведено пошаговое описание ввода измерительного прибора в эксплуатацию и установки всех необходимых параметров для работы FOUNDATION Fieldbus:

1. Включите измерительный прибор.
2. Запишите значение DEVICE_ID с заводской таблички прибора →  6.
3. Запустите программу настройки.
4. Загрузите файлы описания прибора или файл формата .cff в центральную систему или программу настройки. Убедитесь, что используются правильные системные файлы. См. пример →  68. При первом подключении прибор Promag 53 выдает следующую информацию:
 - E+H_PROMAG_53_XXXXXXXXXX (название прибора PD-TAG)
 - 452B481042-XXXXXXXXXX (Device_ID)
 - Структура блоков:

Отображаемый текст (xxx... = серийный номер)	Базовый индекс	Описание
RESOURCE_XXXXXXXXXX	400	Блок ресурсов
TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX	1400	Блок трансмиттера "Расход"
TRANSDUCER_DIAG_XXXXXXXXXX	1600	Блок трансмиттера "Диагностика"
TRANSDUCER_DISP_XXXXXXXXXX	1800	Блок трансмиттера "Дисплей"
TRANSDUCER_TOT_XXXXXXXXXX	1900	Блок трансмиттера "Сумматор"
ANALOG_INPUT_1_XXXXXXXXXX	500	Функциональный блок аналогового входа 1
ANALOG_INPUT_2_XXXXXXXXXX	550	Функциональный блок аналогового входа 2
ANALOG_INPUT_3_XXXXXXXXXX	600	Функциональный блок аналогового входа 3
ANALOG_INPUT_4_XXXXXXXXXX	650	Функциональный блок аналогового входа 4
ANALOG_INPUT_5_XXXXXXXXXX	700	Функциональный блок аналогового входа 5
ANALOG_OUTPUT_XXXXXXXXXX	2300	Функциональный блок аналогового выхода (АО)
DISCRETE_OUTPUT_XXXXXXXXXX	900	Функциональный блок дискретного выхода (ДО)
PID_XXXXXXXXXX	1000	Функциональный блок PID
ARITHMETIC_XXXXXXXXXX	1100	Арифметический функциональный блок (ARTH)
INPUT_SELECTOR_XXXXXXXXXX	1150	Функциональный блок селектора входа (ISEL)
SIGNAL_CHARACTER_XXXXXXXXXX	1200	Функциональный блок характеризатора сигнала (CHAR)
INTEGRATOR_XXXXXXXXXX	1250	Функциональный блок интегратора (INTG)

**Примечание.**

Прибор Promag 53 поставляется с завода-изготовителя с адресом системной шины "250" и, таким образом, попадает в диапазон адресов 248...251, зарезервированный для переадресации полевых приборов. Соответственно, активный планировщик связи (Link Active Scheduler, LAS) автоматически присваивает прибору свободный адрес шины на этапе инициализации.

5. С помощью записанного значения DEVICE_ID выполните поиск полевого прибора и присвойте данному прибору Fieldbus требуемое название (PD_TAG).
Заводская установка: EH_PROMAG_53_XXXXXXXXXX

Настройка блока ресурсов (базовый индекс 400)

6. Откройте блок ресурсов.
7. При поставке функция защиты от записи деактивирована, поэтому параметры защиты от записи доступны посредством FOUNDATION Fieldbus. Проверьте состояние этой функции по параметру WRITE_LOCK:
 - Защита от записи активирована = LOCKED
 - Защита от записи деактивирована = NOT LOCKED
 При необходимости деактивируйте защиту от записи → 70.
8. Введите произвольное имя блока (необязательно).
Заводская установка: RESOURCE_XXXXXXXXXX
9. В группе параметров MODE_BLK в параметре TARGET установите рабочий режим AUTO (автоматический).

Настройка блоков трансмиттера

Отдельные блоки трансмиттера включают в себя различные группы параметров, организованные согласно функциям конкретного прибора:

Блок трансмиттера	Базовый индекс	Описание
Блок трансмиттера "Расход"	1400	Измерение расхода
Блок трансмиттера "Диагностика"	1600	Функции диагностики
Блок трансмиттера "Дисплей"	1800	Функции местного дисплея
Блок трансмиттера "Сумматор"	1900	Totalizer 1...3 (Сумматор 1...3)

В следующем разделе описан пример для блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1400).

10. Введите произвольное имя блока (необязательно).
Заводская установка: TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX
11. Откройте блок трансмиттера "Расход".
12. Настройте соответствующие конкретному прибору параметры в соответствии с требованиями области применения.

**Примечание.**

- Параметры прибора можно изменить только при условии ввода кода снятия блокировки в параметре Access - Code (Код доступа).
 - Выбор системных единиц в блоке трансмиттера "Расход" не влияет на выходное значение OUT (блок аналогового входа). Единицы измерения переменных процесса, передаваемые по интерфейсу FOUNDATION Fieldbus, необходимо задать отдельно в функциональном блоке аналогового выхода в группах параметров XD_SCALE и OUT_SCALE.
13. В параметре TARGET в группе параметров MODE_BLK установите для блоков трансмиттера "Расход" и "Сумматор" режим AUTO (Авто). Это необходимое условие для корректной дальнейшей обработки переменных процесса в функциональном блоке аналогового входа.

Настройка функциональных блоков аналогового входа

Данный измерительный прибор имеет два блока аналоговых входов, которые можно присвоить различным переменным процесса. В следующем разделе описан пример для функционального блока аналогового входа 1 (базовый индекс 500).

14. Введите требуемое название функционального блока аналогового входа (не обязательно).
Заводская установка: ANALOG_INPUT_1xxxxxxxxxx
15. Откройте функциональный блок аналогового входа 1.
16. В группе параметров MODE_BLK в параметре TARGET выберите рабочий режим OOS (вывод из эксплуатации), т.е. выведите блок из эксплуатации.
17. С помощью параметра CHANNEL (Канал) выберите переменную процесса, которую требуется использовать в качестве входного значения для алгоритма функционального блока (функции масштабирования и мониторинга предельного значения).
Предусмотрены следующие опции:

Переменная процесса	Параметр канала
Mass flow (Массовый расход)	1
Volume flow (Объемный расход)	2
Totalizer 1 (Сумматор 1)	7
Totalizer 2 (Сумматор 2)	8
Totalizer 3 (Сумматор 3)	9

18. В группе параметров XD_SCALE выберите требуемую единицу измерения и диапазон входных значений блока (диапазон измерения для расхода в данной области применения) для требуемой переменной процесса (см. пример ниже).



Внимание!

Убедитесь, что требуемая единица измерения соответствует измеряемой переменной, связанной с выбранной переменной процесса. В противном случае в параметре BLOCK_ERROR появится сообщение об ошибке "Block Configuration Error" (Ошибка настройки блока), и установка рабочего режима блока AUTO (Авто) будет недоступна.

19. В параметре L_TYPE выберите режим линеаризации для входной переменной (Direct (прямой), Indirect (непрямой), Indirect Sq Root (непрямой по квадратному корню)) и руководство "Описание функций прибора".



Внимание!

Тип линеаризации Direct (Прямой) в настройке группы параметров OUT_SCALE должен соответствовать настройке в группе параметров XD_SCALE. В противном случае установка рабочего режима блока AUTO (Авто) будет недоступна. При этом неправильная настройка будет обозначаться сообщением об ошибке "Block Configuration Error" (Ошибка настройки блока) в параметре BLOCK_ERROR.

Пример:

- Для сенсора установлен диапазон измерения 0...30 м³/ч.
- Диапазон выходных значений в системе автоматизации также должен составлять 0...30 м³/ч.

Необходимо указать следующие параметры настройки:

- функциональный блок аналогового выхода/параметр CHANNEL (Канал) (выбор входного значения), выбор: 2 и Volume flow (Объемный расход)
- параметр L_TYPE и Direct (Прямой)
- группа параметров XD_SCALE
 - XD_SCALE 0% = 0
 - XD_SCALE 100% = 30
 - XD_SCALE UNIT = м³/h (м³/ч)
- Группа параметров OUT_SCALE
 - OUT_SCALE 0% = 0
 - OUT_SCALE 100% = 30
 - OUT_SCALE UNIT = м³/h (м³/ч)

20. Определите предельные значения для выдачи аварийных сигналов и предупреждающих сообщений с использованием следующих параметров:

- HI_HI_LIM → предельное значение для аварийного сигнала перехода верхнего предела
- HI_LIM → предельное значение для предупреждения о переходе верхнего предела
- LO_LIM → предельное значение для предупреждения о переходе нижнего предела
- LO_LO_LIM → предельное значение для аварийного сигнала перехода нижнего предела

Введенные предельные значения должны находиться в пределах диапазона значений, указанного для группы параметров OUT_SCALE.

21. Кроме предельных значений, необходимо выбрать действие, которое будет выполняться в случае выхода за предельные значения по приоритетам аварийных сигналов (параметры HI_HI_PRI, HI_PRI, LO_PRI, LO_LO_PRI) → см. руководство "Описание функций прибора". Информирование центральной системы Fieldbus выполняется только для аварийных сигналов с приоритетом, превышающим значение 2.

22. Настройка системы/подключение функциональных блоков:

Заключительная общая настройка системы необходима для обеспечения возможности выбора рабочего режима AUTO (Авто) для блока аналогового входа и интеграции полевого прибора в область применения. Для этой цели применяется программное обеспечение для настройки, например, NI-FBUS Configurator от компании National Instruments. Оно используется для соединения функциональных блоков в соответствии с принятой стратегией управления (преимущественно с использованием графического дисплея) и последующего указания очередности обработки отдельных функций управления процессами.

23. Укажите активный LAS, после чего выгрузите все данные и параметры в полевой прибор.

24. В группе параметров MODE_BLK в параметре TARGET установите рабочий режим AUTO (автоматический). При этом должны быть выполнены два условия:

- Функциональные блоки корректно соединены друг с другом.
- Блок ресурсов находится в рабочем режиме AUTO (Авто).

6.3.2 Меню быстрой настройки Commissioning (Ввод в эксплуатацию)

Если измерительный прибор оснащен местным дисплеем, то все параметры прибора, важные для стандартного режима измерений, можно быстро и с легкостью настроить с использованием меню быстрой настройки Commissioning (Ввод в эксплуатацию). Для измерительных приборов без местного дисплея отдельные параметры и функции можно настраивать с помощью программы настройки, например FieldCare.

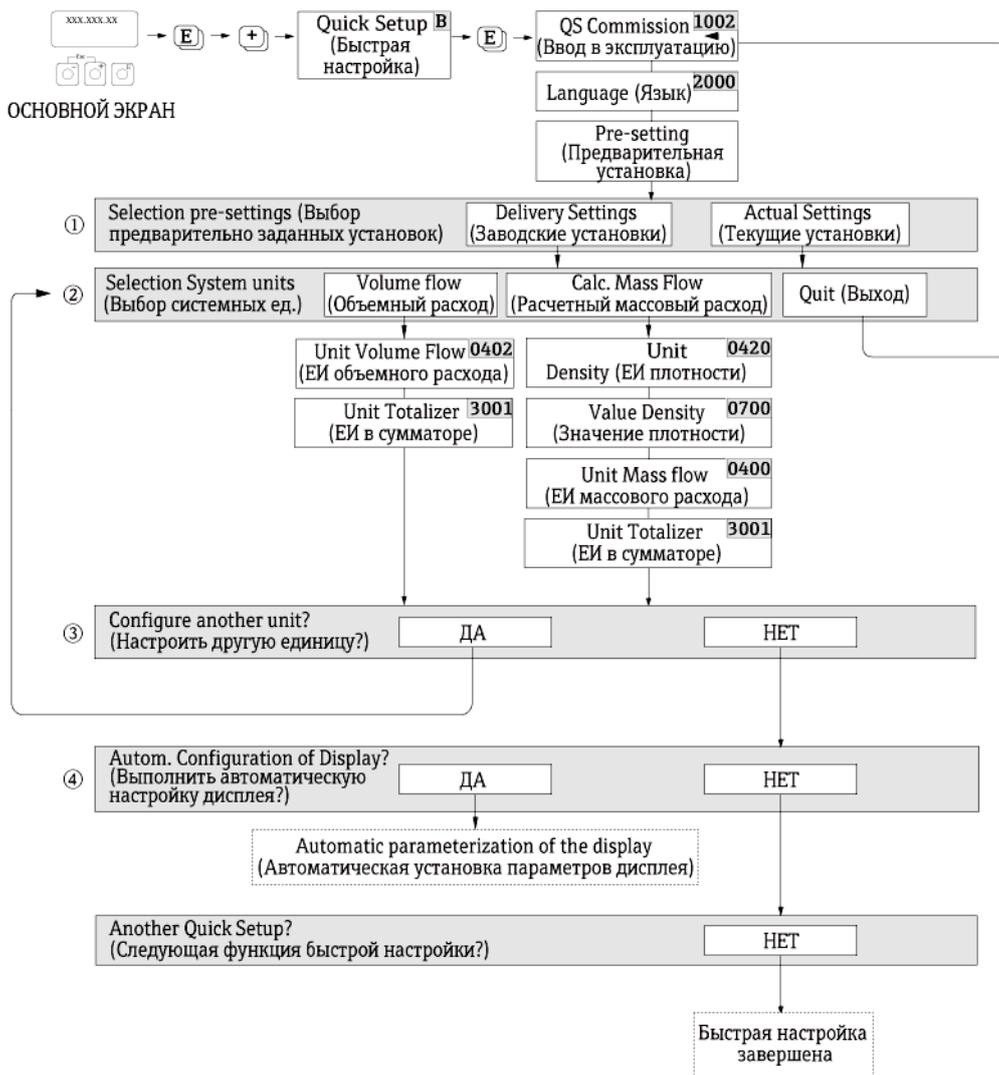


Рис. 46. Меню быстрой настройки для упрощения ввода в эксплуатацию

- ① С помощью опции DELIVERY SETTING (Заводские установки) можно установить заводское значение для каждой выбранной единицы измерения. С помощью опции ACT. SETTING (Текущие установки) подтверждаются установленные пользователем единицы измерения.
- ② Для выбора предлагаются только те единицы измерения, для которых еще не была выполнена настройка. Единицы измерения массы и объема определяются на основе соответствующей единицы измерения расхода.
- ③ Опция YES (Да) отображается до тех пор, пока не будет выполнено конфигурирование всех ЕИ. В случае отсутствия доступных единиц измерения отображается только опция NO (Нет).
- ④ Опция "Автоматическая параметризация отображения" содержит следующие основные параметры настройки/заводские установки:
 YES (Да) Основная строка = объемный расход
 Дополнительная строка = сумматор 1
 Информационная строка = рабочие условия/состояние системы
 NO (Нет) Сохранение существующих (выбранных) параметров настройки.



Примечание.

- При нажатии в ходе настройки параметров комбинации клавиш **ESC** осуществляется возврат к меню SETUP COMMISSIONING (Настройка при вводе в эксплуатацию) (1002). Сохраненные параметры при этом остаются действительными.
- Системные ЕИ, выбранные при быстрой настройке, действуют только для местного дисплея и параметров в блоках трансмиттера. Переменные процесса, передаваемые по протоколу FOUNDATION Fieldbus, не зависят от этих параметров.

6.3.3 Резервное копирование и передача данных

С помощью функции T-DAT SAVE/LOAD (T-DAT – сохранить/загрузить) можно выполнять передачу данных (параметров и настроек прибора) между модулем T-DAT (сменный модуль памяти) и EEPROM (блок хранения данных прибора).

Это необходимо для выполнения следующих операций:

- создание резервной копии: текущие данные передаются из EEPROM в T-DAT;
- замена трансмиттера: текущие данные копируются из EEPROM в T-DAT и далее передаются в модуль EEPROM нового трансмиттера;
- дублирование данных: текущие данные копируются из EEPROM в T-DAT и далее передаются в модули EEPROM идентичных точек измерения.



Примечание.

Информация об установке и удалении модуля T-DAT → 95.

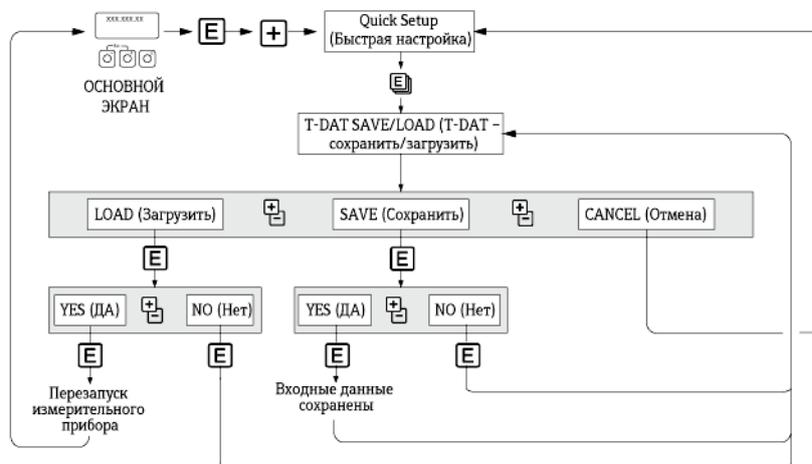


Рис. 47. Резервное копирование/передача данных с помощью функции T-DAT SAVE/LOAD (T-DAT сохранить/загрузить)

Информация относительно опций LOAD (Загрузить) и SAVE (Сохранить): LOAD (Загрузить) Данные передаются из T-DAT в EEPROM.



Примечание.

- Все сохраненные ранее настройки в EEPROM удаляются.
- Эта опция доступна только при наличии в модуле T-DAT действительных данных.
- Эта операция выполняется только при условии, что версия программного обеспечения T-DAT совпадает или является более поздней по отношению к версии EEPROM. В противном случае после перезапуска появится сообщение об ошибке "TRANSM. SW-DAT" (SW-DAT трансмиттера), и функция LOAD (Загрузить) будет деактивирована.

SAVE (Сохранить):

Данные передаются из EEPROM в T-DAT

6.4 Коррекция

6.4.1 Коррекция для пустой/заполненной трубы

Корректное измерение расхода возможно только в том случае, если измерительная труба заполнена. Это состояние можно непрерывно контролировать с помощью функции контроля заполнения трубопровода (EPD).



Внимание!

Подробное описание и другие полезные рекомендации по процедуре коррекции для пустой/заполненной трубы приведены в руководстве "Описание функций прибора":

- EPD ADJUSTMENT (Коррекция EPD) (6480) → выполнение коррекции.
- EMPTY PIPE DET. (Контроль заполнения трубы) (6420) → активация/деактивация функции EPD
- EPD RESPONSE TIME (Время отклика EPD) (6425) → ввод значения времени отклика для EPD.



Примечание.

- Функция EPD доступна только в том случае, если в сенсоре установлен электрод EPD.
- Приборы откалиброваны на заводе на воде (приблизительно 500 мкСм/см). Если электропроводность жидкости не соответствует этому значению, то необходимо повторно выполнить коррекцию для пустой/заполненной трубы на месте эксплуатации .
- На момент поставки прибора с завода в функции EPD установлен параметр по умолчанию OFF (Выкл.); при необходимости эту функцию можно активировать.
- Вывод ошибки процесса EPD может осуществляться на настраиваемые релейные выходы.

Выполнение коррекции для пустой и для заполненной трубы (EPD)

1. Выберите соответствующую функцию в матрице функций:
Основной экран → → → BASIC FUNCTIONS (Базовые функции) → → → PROCESS PARAMETER (Параметры процесса) → → → ADJUSTMENT (Коррекция) → → EPD ADJUSTMENT (Коррекция EPD)
2. Опорожните трубу. Для выполнения коррекции пустой трубы (EPD) необходимо смочить стенку измерительной трубы жидкостью процесса.
3. Запустите коррекцию для пустой трубы: Выберите пункт EMPTY PIPE ADJUST (Коррекция для пустой трубы) и нажмите .
4. После выполнения коррекции для пустой трубы заполните трубу жидкостью.
5. Запустите коррекцию для заполненной трубы: Выберите пункт FULL PIPE ADJUST (Коррекция для заполненной трубы) и нажмите .
6. После выполнения коррекции для заполненной трубы выберите опцию OFF (Выкл.) и выйдите из меню функции, нажав .
7. Перейдите к функции EMPTY PIPE DETECTION (Контроль заполнения трубы) (6420). Активируйте контроль заполнения трубы, выбрав пункт ON STANDARD (Вкл., стандартная) и нажав .



Внимание!

Для получения возможности активации функций EPD необходимо указать коэффициенты коррекции. Если коррекция выполнена неверно, то могут появиться следующие сообщения:

- ADJUSTMENT FULL = EMPTY (Коррекция: заполненная труба = пустая труба):
Значение калибровки для пустой трубы совпадает со значением для заполненной трубы. В этом случае необходимо повторить коррекцию для пустой или заполненной трубы.
- ADJUSTMENT NOT OK (Коррекция не выполнена)
Коррекцию невозможно выполнить, так как электропроводность жидкости находится за пределами допустимого диапазона.

Выполнение коррекции для пустой и для заполненной трубы (с помощью программы настройки )

1. Убедитесь, что аппаратная защита от записи деактивирована →  70.
2. В программе настройки откройте блок трансмиттера "Расход" (TRANSDUCER_FLOW_XXXXXXXXXX/базовый индекс 1400).
3. Активируйте режим программирования:
 - Введите код доступа в параметре Access - Code (Код доступа).
 - В параметре Access - Status (Состояние доступа) должно появиться сообщение ACCESS CUSTOMER (Доступ пользователя).
4. Опорожните трубу. Для выполнения коррекции пустой трубы необходимо смочить стенку измерительной трубы жидкостью процесса.
5. Запустите коррекцию для пустой трубы:
 - В параметре EPD - Adjustment (EPD - коррекция) выберите значение Empty Pipe Adjust (Коррекция для пустой трубы).
 - Запустите коррекцию для пустой трубы, отправив это значение в полевой прибор.
6. После выполнения коррекции для пустой трубы заполните трубу жидкостью.
7. Дождитесь успокоения среды и запустите коррекцию для заполненной трубы:
 - В параметре EPD - Adjustment (EPD - коррекция) выберите значение Full Pipe Adjust (Коррекция для заполненной трубы).
 - Запустите коррекцию для заполненной трубы, отправив это значение в прибор.
8. По окончании коррекции выберите значение Off (Выкл.) и выйдите из функции, отправив это значение в полевой прибор.
9. Выберите параметр EPD - Empty Pipe Detection (EPD - контроль заполнения трубы). Активируйте контроль заполнения трубы, выбрав значение ON (for EPD) (Вкл. (для EPD)) и отправив его в прибор.

**Внимание!**

Для получения возможности активации функций EPD необходимо указать значения для коррекции. При появлении проблем с коррекцией появятся следующие сообщения в блоке трансмиттера "Диагностика" (базовый индекс 1600), параметр Diag. - Act.Sys.Condition (Диагностика - Текущее состояние системы):

- EPD adjustment wrong (Ошибка коррекции EPD) – ошибка № 463
Значения коррекции для пустой и заполненной трубы идентичны. В этом случае необходимо повторить коррекцию для пустой или заполненной трубы.
Эта ошибка (→  93) передается в последующие функциональные блоки путем выставления состояния BAD (Недействительно) в переменной OUT блока аналогового входа..
- EPD adjustment not possible (Коррекция EPD невозможна) – ошибка № 461
Коррекция невозможна, поскольку значение электропроводности среды находится за пределами допустимого диапазона.
Эта ошибка (→  93) передается в последующие функциональные блоки путем выставления состояния "UNCERTAIN" (Условно действительно) в переменной OUT блока аналогового входа.

6.5 Модули хранения данных

В Endress+Hauser термин HistoROM относится к различным типам модулей хранения данных, в которых хранятся данные процесса и измерительного прибора. Поскольку эти модули являются съемными, они позволяют перенести настройки с одного прибора на другие измерительные приборы.

6.5.1 HistoROM/S-DAT (DAT сенсора)

Модуль S-DAT представляет собой сменный модуль хранения данных, в котором хранятся все параметры сенсора, такие как диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки и нулевая точка.

6.5.2 HistoROM/T-DAT (DAT трансмиттера)

T-DAT представляет собой независимый модуль хранения данных, в котором хранятся все параметры и настройки трансмиттера.

Сохранение определенных настроек из памяти прибора (EEPROM) в модуль T-DAT и наоборот должно выполняться пользователем (= функция сохранения вручную). Подробные инструкции по этим операциям →  77.

6.5.3 F-CHIP (микросхема функций)

F-CHIP представляет собой микропроцессорный модуль, содержащий дополнительные программные пакеты, посредством которых расширяется функциональность трансмиттера, и, соответственно, область его применения.

При необходимости модернизации системы модуль F-CHIP можно заказать как аксессуар; он просто подключается к плате ввода-вывода. Трансмиттер получит доступ к этому программному обеспечению сразу же после запуска.

Аксессуары →  82

Установка на плату ввода-вывода →  95



Внимание!

Во избежание путаницы, после установки на плату ввода-вывода модуль F-CHIP маркируется серийным номером трансмиттера (привязывается к нему), после чего использовать этот модуль в другом измерительном приборе становится невозможно.

7 Обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

7.1 Наружная очистка

При чистке внешних поверхностей измерительного прибора необходимо применять чистящие средства, не оказывающие воздействия на поверхность корпуса и уплотнения.

7.2 Уплотнения

Уплотнения сенсора Promag H следует периодически заменять, особенно при использовании литых уплотнений (асептическое исполнение)!

Периодичность замены уплотнений зависит от регулярности проведения циклов очистки, а также от температуры жидкости и температуры очистки.

Сменные уплотнения (аксессуары) →  82.

8 Аксессуары

Для трансмиттера и сенсора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser отдельно. Подробную информацию о требуемых кодах заказа можно получить в представительстве Endress+Hauser.

8.1 Аксессуары к прибору

Аксессуар	Описание	Код заказа
Трансмиттер Promag 53 FOUNDATION Fieldbus	Запасной трансмиттер или трансмиттер для замены. С помощью кода заказа можно уточнить следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> - Сертификаты - Степень защиты/исполнение - Тип кабеля для раздельного исполнения - Кабельные вводы - Дисплей/питание/управление - Программное обеспечение - Выходы/входы 	53XXX-XXXX*****
Программные пакеты для Promag 53 FOUNDATION Fieldbus	Дополнительное программное дополнение для F-Chip, заказывается отдельно: <ul style="list-style-type: none"> - ECC: с функцией очистки электродов 	DK5SO-X
Комплект для переоборудования, входы/выходы	Комплект для переоборудования с соответствующими подключаемыми точечными модулями для изменения текущей конфигурации входов/выходов при переходе на новое исполнение.	DKUI-*

8.2 Аксессуары для различных принципов действия

Аксессуар	Описание	Код заказа
Монтажный комплект для трансмиттера Promag 53	Монтажный комплект для настенного корпуса (раздельное исполнение) Предназначен для следующих типов монтажа: <ul style="list-style-type: none"> ■ Настенный монтаж ■ Монтаж на трубе ■ Панельный монтаж Монтажный комплект для алюминиевого полевого корпуса. Предназначен для следующих типов монтажа: <ul style="list-style-type: none"> ■ Монтаж на трубе 	DK5WM - *
Кабель для раздельного исполнения	Кабели катушки и сигнальные кабели различной длины. Армированный кабель (по запросу).	DK5CA - **
Заземляющий кабель для Promag E/L/P/W	В комплект входят два заземляющих кабеля.	DK5GC - ***
Заземляющий диск для Promag E/L/P/W	Заземляющий диск для заземления.	DK5GD - *****
Монтажный комплект для Promag H	Монтажный комплект для Promag H включает в себя следующие компоненты: <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 присоединения к процессу ■ Болты ■ Уплотнения 	DKH** - ****
Присоединение-переходник для Promag A/H	Присоединение-переходник для установки Promag 53 H вместо Promag 30/33 A или Promag 30/33 H/Ду 25.	DK5HA - *****
Кольца заземления для Promag H	Заземляющие кольца для заземления.	DK5HR - ***
Набор уплотнений для Promag H	Для регулярной замены уплотнений сенсора Promag H.	DK5HS - ***
Комплект для настенного монтажа Promag H	Комплект для настенного монтажа трансмиттера Promag H.	DK5HM - **
Сварочное приспособление для Promag H	Приварной ниппель как присоединение к процессу: Сварочное приспособление для монтажа в трубе.	DK5HW - ***

8.3 Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание	Код заказа
Ручной программатор DXR375	Ручной программатор для удаленной настройки прибора и передачи значений измеряемых величин по протоколу FOUNDATION Fieldbus H1. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.	DXR375 - * * * * *

8.4 Аксессуары для обслуживания

Аксессуар	Описание	Код заказа
Applicator	Программное обеспечение для выбора и настройки расходомеров. Программное обеспечение Applicator может быть загружено через Интернет или заказано для поставки на компакт-диске для последующей установки на локальном ПК. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.	DXA80 - *
Fieldcheck	Тестер/симулятор для тестирования расходомеров на месте эксплуатации. С помощью программы FieldCare результаты тестирования можно импортировать в базу данных, распечатать и использовать для официальной сертификации. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.	50098801
FieldCare	FieldCare представляет собой инструмент управления приборами на базе стандарта FDT от компании Endress+Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, поступающая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.	См. перечень изделий на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.ru.endress.com
FXA193	Служебный интерфейс между прибором и ПК для управления посредством FieldCare.	FXA193 - *
Регистратор Метograph М с графическим дисплеем	Регистратор с графическим дисплеем Метograph М предоставляет информацию относительно всех переменных процесса. Обеспечивается надежная регистрация значений измеряемых величин, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на карте SD или USB-накопителе. В стандартный комплект поставки входит программное обеспечение для ПК ReadWin® 2000, которое используется для настройки, визуализации и архивирования собранных данных.	RSG40-*****

9 Поиск и устранение неисправностей

9.1 Инструкция по поиску и устранению неисправностей

При возникновении сбоя после ввода в эксплуатацию или в процессе измерения процедуру поиска и устранения неисправностей рекомендуется начать с проверки по контрольному списку, приведенному ниже. Выполнение приведенной в контрольном списке процедуры позволяет обнаружить непосредственную причину проблемы и принять соответствующие меры по ее устранению.



Внимание!

В случае серьезного сбоя может потребоваться возврат расходомера изготовителю для ремонта. Перед возвратом измерительного прибора в компанию "Endress+Hauser" следует выполнить обязательные процедуры → 5.

С расходомером необходимо направить должным образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". Образец бланка этой формы приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации.

Проверка дисплея	
Индикация отсутствует. Ошибка соединения с центральной системой Fieldbus	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение питания → клеммы 1, 2. 2. Проверьте плавкий предохранитель прибора → 100 85...260 В пер. тока: 0,8 А с задержкой срабатывания/250 В 20...55 В пер. тока и 16...62 В пост. тока: с задержкой срабатывания 2 А/250 В 3. Неисправен измерительный электронный модуль → закажите запасные части → 95
Индикация отсутствует. Соединение с центральной системой Fieldbus функционирует.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что разъем ленточного кабеля модуля дисплея правильно подсоединен к плате усилителя → 95 2. Неисправен модуль дисплея → закажите запасную часть → 95 3. Неисправен измерительный электронный модуль → закажите запасные части → 95
Информация на дисплее отображается на иностранном языке	Отключите питание. Затем одновременно нажмите кнопки \oplus/\ominus для повторного включения прибора. Текст на дисплее будет отображаться на английском языке (по умолчанию), с максимальной контрастностью.
Связь с центральной системой Fieldbus отсутствует, но значение измеряемой величины отображается.	Неисправна плата измерительного электронного модуля → закажите запасные части → 95



Сообщения об ошибках на дисплее	
<p>Ошибки, которые возникают в процессе ввода в эксплуатацию или работы, сразу же отображаются на дисплее. Сообщения об ошибках содержат различные значки. Эти значки имеют следующее значение (пример):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Тип ошибки: S = системная ошибка, P = ошибка процесса - Тип сообщения об ошибке: $\hat{!}$ = сообщение о сбое, ! = предупреждающее сообщение - EMPTY PIPE (Частичное заполнение трубы) = тип ошибки, например, измерительная труба заполнена частично или не заполнена - 03:00:05 = продолжительность существования ошибки (часы, минуты, секунды) - #401 = номер ошибки <p> Внимание</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ См. также информацию на → 67 ■ Измерительная система распознает моделирование и режим подавления измерений как системные ошибки, но выводит их на дисплей как предупреждающие сообщения. 	
Номер ошибки: № 001 – 399 № 501 – 699	Системная ошибка (ошибка прибора) → 88
Номер ошибки: № 401 – 499	Ошибка процесса (ошибка области применения) → 94



Ошибка соединения с центральной системой Fieldbus	
Невозможно установить соединение между центральной системой Fieldbus и прибором. Проверьте следующее:	
Напряжение питания Трансмиттер	Проверьте напряжение питания → клеммы 1, 2.

Плавкий предохранитель	Проверьте плавкий предохранитель прибора → 100 85...260 В пер. тока: 0,8 А с задержкой срабатывания/250 В 20...55 В пер. тока и 16...62 В пост. тока: с задержкой срабатывания 2 А/250 В
Подключение Fieldbus	FOUNDATION Fieldbus: проверьте кабель данных Клемма 26 = FF + Клемма 27 = FF -
Разъем Fieldbus (опция)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Проверьте назначение контактов/соединения → 55 ■ Проверьте соединение разъема и порта Fieldbus. Накладное кольцо затянуто достаточно плотно?
Напряжение Fieldbus	Проверьте наличие на шине минимального напряжения 9 В пост. тока на клеммах 26/27. Допустимый диапазон: 9...32 В пост. тока
Топология сети	Проверьте допустимую длину шины Fieldbus и количество отводов. → 46.
Базовый ток	Присутствует базовый ток минимум 12 мА?
Адрес системной шины	Проверьте адрес системной шины и устраните любые дублированные назначения адресов.
Оконцовка	Шина FOUNDATION Fieldbus H1 правильно окончена? На обоих концах (начальном и конечном) каждого сегмента должны быть установлены терминаторы. В противном случае передача данных может нарушаться помехами.
Потребляемый ток, допустимый ток питания	Проверьте ток, потребляемый сегментом шины. Потребляемый ток на проверяемом сегменте шины (= сумма базовых токов всех пользователей шины) не должен превышать максимально допустимый ток питания блока питания шины.
Файлы описаний приборов (DD)	<p>Если отсутствует доступ к параметрам, специфичным для конкретного изготовителя прибора, установите необходимые файлы описания прибора.</p> <p> Примечание.</p> <p>Убедитесь в том, что для интеграции полевых приборов с центральной системой правильно выбраны системные файлы. Соответствующую информацию о версии можно получить посредством следующих функций/параметров в измерительном приборе:</p> <p>Местный дисплей:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION (Информация) → DEVICE REVISION (Версия прибора) (6243) ■ Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION (Информация) → DD REVISION (Версия файлов описания прибора) (6244) <p>Программа настройки FOUNDATION Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Resource Block (Блок ресурсов) → параметр DEV_REV ■ Resource Block (Блок ресурсов) → параметр DD_REV <p>Пример (для местного дисплея): Значение в функции DEVICE REVISION (Версия прибора) (6243) → 04 Значение в функции DD REVISION (Версия файлов описания прибора) (6244) → 01 Требуемый файл описания прибора (DD) → 0401.sym/0401.ffo.</p>



Проблемы с конфигурацией функциональных блоков	
Блоки трансмиттера: Невозможно установить рабочий режим AUTO (Авто).	Проверьте выбор рабочего режима блока ресурсов AUTO (Авто) → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET.

<p>функциональный блок аналогового входа: Невозможно установить рабочий режим AUTO (Авто).</p>	<p>Имеется несколько возможных причин. Проверьте их по очереди.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте выбор рабочего режима AUTO (Авто) для функционального блока аналогового выхода → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET. Если режим AUTO (Авто) не установлен и установить его не удастся, сначала проверьте следующее. 2. Убедитесь, что в функциональном блоке аналогового входа установлен параметр CHANNEL (Канал) для выбора переменной процесса → 95. Значение CHANNEL = 0 (не активирован) является неправильным. 3. Убедитесь, что в функциональном блоке аналогового входа установлены параметры в группе XD_SCALE (диапазон входных значений, единица измерения) → 95 (с примером настройки) <p> Внимание Убедитесь в том, что выбранная единица измерения соответствует переменной процесса, выбранной в параметре CHANNEL (Канал). В противном случае параметр BLOCK_ERROR будет содержать сообщение об ошибке Block Configuration Error (Ошибка настройки блока). При таком состоянии возможность установки рабочего режима AUTO (Авто) отсутствует.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Убедитесь, что в функциональном блоке аналогового входа установлен параметр L_TYPE (тип линеаризации) → 95. <p> Внимание Если выбран тип линеаризации Direct (Прямой), то значения масштабирования в группе параметров OUT_SCALE должны соответствовать значениям в группе параметров XD_SCALE. В противном случае параметр BLOCK_ERROR будет содержать сообщение об ошибке Block Configuration Error (Ошибка настройки блока). При таком состоянии возможность установки рабочего режима AUTO (Авто) отсутствует. Пример настройки → 95 5. Проверьте выбор рабочего режима блока ресурсов AUTO → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET. 6. Убедитесь, что функциональные блоки правильно соединены и эта конфигурация системы отправлена абонентам Fieldbus → 95. </p>
<p>Функциональный блок аналогового входа: Рабочий режим AUTO (Авто) установлен, но выходное значение OUT аналогового входа находится в состоянии BAD (Недействительно) или UNCERTAIN (Условно действительно).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте выбор рабочего режима блоков трансмиттера AUTO → группа параметров MODE_BLK/параметр TARGET. Настройте рабочий режим AUTO (Авто) для блоков трансмиттера, используя другие параметры CHANNEL (Канал) (→ 104). 2. Проверьте наличие сбоя в блоке трансмиттера "Диагностика" (базовый индекс 1600) → блок трансмиттера "Диагностика" (базовый индекс 1600) → параметр Diag. – Act.Sys.Condition (Диагностика – Текущее состояние системы): Сообщения об ошибках → 88
<p>Параметры недоступны для изменения или отсутствует доступ к ним для записи.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменить параметры, предназначенных только для индикации значений или настроек, невозможно. 2. Активна аппаратная защита от записи → Деактивируйте защиту от записи → 95  Примечание. Проверить активность аппаратной защиты от записи можно по параметру WRITE_LOCK в блоке ресурсов: LOCKED = защита от записи активна (включена) UNLOCKED = защита от записи неактивна (выключена) 3. Неверный рабочий режим блока. Изменить ряд параметров можно только в режиме OOS (вывод из эксплуатации) или MAN (вручную) → переведите блок в требуемый рабочий режим → группа параметров MODE_BLK. 4. Введенное значение не входит в заданный диапазон входных значений данного параметра: → Введите допустимое значение → При необходимости расширьте диапазон входных значений 5. Блоки трансмиттера: не активирован режим программирования → активируйте его путем ввода кода в параметре Access – Code (Код доступа) или посредством сервисного кода в параметрах сервиса.

Блок трансмиттера: не отображаются параметры изготовителя.	<p>В центральную систему или программу настройки не загружен файл описания прибора (Device Description, DD) → загрузите этот файл в программу настройки.</p> <p>Источники эталонных файлов описаний приборов →  95</p> <p> Примечание.</p> <p>Убедитесь в том, что для интеграции полевых приборов с центральной системой правильно выбраны системные файлы. Соответствующую информацию о версии можно получить посредством следующих функций/параметров в измерительном приборе:</p> <p>Местный дисплей:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION (Информация) → DEVICE REVISION (Версия прибора) (6243) ■ Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → FOUND. FIELDBUS → INFORMATION (Информация) → DD REVISION (Версия файлов описания прибора) (6244) <p>Программа настройки FOUNDATION Fieldbus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Resource Block (Блок ресурсов) → параметр DEV_REV ■ Resource Block (Блок ресурсов) → параметр DD_REV <p>Пример (для местного дисплея):</p> <p>Значение в функции DEVICE REVISION (Версия прибора) (6243) → 04</p> <p>Значение в функции DD REVISION (Версия файлов описания прибора) (6244) → 01</p> <p>Требуемый файл описания прибора (DD) → 0401.sym / 0401.ffo</p>
Функциональный блок аналогового входа: выходное значение OUT не обновляется, хотя находится в действительном состоянии GOOD.	Активен режим моделирования → Деактивируйте моделирование в группе параметров SIMULATE (Моделирование).
Сообщения об ошибках	
<p>Сообщения об ошибках в программе настройки Fieldbus →  88</p> <p>Сообщения об ошибках на местном дисплее →  88</p>	
▼	
Другие ошибки (без сообщения об ошибке)	
Возникла какая-либо другая ошибка.	Диагностика и устранение →  103

9.2 Сообщения о системных ошибках и ошибках процесса

Общие указания

Возникающие системные ошибки и ошибки процесса определяются измерительным прибором как сообщение об ошибке одного из двух типов, что влияет на оценку степени серьезности ошибок:

Тип сообщения об ошибке "сообщение о сбое":

- Сообщение этого типа приводит к немедленному прерыванию или остановке измерения.
- Обработка по протоколу FOUNDATION Fieldbus → сообщения о сбое передаются последующим функциональным блокам или системам управления процессом на более высоком уровне путем установки для выходного значения OUT (блок аналогового входа) состояния BAD (Недействительно).
- Местный дисплей → Мигающий символ молнии (⚡)

Тип сообщения об ошибке "предупреждающее сообщение":

- При возникновении этого сообщения работа продолжается в обычном режиме.
- Обработка по протоколу FOUNDATION Fieldbus → предупреждающие сообщения передаются последующим функциональным блокам или системам управления процессом на более высоком уровне путем установки для выходного значения OUT (блок аналогового входа) состояния UNCERTAIN (Условно действительно).
- Местный дисплей → Мигающий восклицательный знак (!)

Серьезные системные ошибки, такие как дефекты модулей, всегда классифицируются и отображаются измерительным прибором как "сообщения о сбоях". В то же время, режим моделирования в блоке трансмиттера "Расход" и режим подавления измерений классифицируются измерительной системой как предупреждающие сообщения.

Сообщения об ошибках в программах настройки Fieldbus → см. таблицу

Системные ошибки и ошибки процесса идентифицируются и передаются в блоках трансмиттера. Такие ошибки отображаются посредством следующих параметров, описанных в спецификации FOUNDATION Fieldbus:

- BLOCK_ERR
- Transducer Error (Ошибка трансмиттера)

В блоке трансмиттера "Диагностика" (базовый индекс 1600), отображается подробная информация о причинах ошибок и сообщения о состоянии прибора посредством параметра "Diag. – Act.Sys.Condition" (Диагностика – Текущее состояние системы) (в зависимости от изготовителя) → см. таблицу.

Сообщения об ошибках на местном дисплее → см. таблицу.

Более подробная информация о выводе сообщений об ошибках →  67.

9.2.1 Список сообщений о системных ошибках

№	Сообщения об ошибках: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (местный дисплей)	Сообщения об ошибках блока передатчика	Сообщения об ошибках функционального блока аналогового входа	Причина/способ устранения
* При использовании Fieldbus сообщения об ошибках отображаются в блоке передатчика "Диагностика" (базовый индекс 1600), параметр Diag.- Act.Sys.Condition (Диагностика – Текущее состояние системы): S = системная ошибка ! = предупреждающее сообщение (не влияет на эксплуатацию прибора)				
№ # 0xx → аппаратная ошибка				
001	Сообщение о состоянии прибора (FF): Сбой ROM/RAM – ошибка № 001 Местный дисплей: S: CRITICAL FAIL ! : # 001	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	Причина: Ошибка ПЗУ/ОЗУ. Ошибка доступа процессора к памяти программ (ПЗУ) или памяти с произвольным доступом (ОЗУ). Устранение: Замените плату усилителя. Запасные части → 95
		Transducer_Error = Electronics failure (Неисправность электронного модуля)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков передатчика поступило некорректное входное значение)	
011	Сообщение о состоянии прибора (FF): Amplifier EEPROM failure (Сбой EEPROM усилителя) – ошибка № 011 Местный дисплей: S: AMP HW-EEPROM ! : # 011	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	Причина: Неисправность модуля EEPROM усилителя. Устранение: Замените плату усилителя. Запасные части → 95
		Transducer_Error = Data integrity error (Ошибка целостности данных)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков передатчика поступило некорректное входное значение)	
012	Сообщение о состоянии прибора (FF): Amplifier EEPROM data inconsistent (Нарушение целостности данных EEPROM усилителя) – ошибка № 012 Местный дисплей: S: AMP SW-EEPROM ! : # 012	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	Причина: Ошибка доступа к данным в модуле EEPROM измерительного усилителя. Устранение: Выполните перезагрузку без отключения электропитания (= перезапустите измерительную систему без отключения основного питания). ■ FF: блок передатчика "Диагностика" (базовый индекс 1600) → 'Sys. - Reset' (Система – Перезагрузка, параметр RESTART SYSTEM (Перезапуск системы)) ■ Местный дисплей: SUPERVISION (Контроль) → SYSTEM (Система) → OPERATION (Управление) → SYSTEM RESET (Перезапуск системы) (→ RESTART SYSTEM (Перезапуск системы))
		Transducer_Error = Data integrity error (Ошибка целостности данных)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков передатчика поступило некорректное входное значение)	
031	Сообщение о состоянии прибора (FF): S-DAT failure / S-DAT not inserted (Сбой/отсутствие модуля S-DAT) – ошибка № 031 Местный дисплей: S: SENSOR HW DAT ! : # 031	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	Причина: 1. Модуль S-DAT неправильно подключен к плате усилителя или отсутствует. 2. Модуль S-DAT неисправен. Устранение: 1. Проверьте правильность подключения модуля S-DAT к плате усилителя. 2. В случае обнаружения неисправности модуля S-DAT замените его. Запасные части → 95 Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющимся измерительным электронным модулем. Проверьте: – номер комплекта запасной части – код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы электронного модуля. Запасные части → 95 4. Подключите модуль S-DAT к плате усилителя.
		Transducer_Error = Electronics failure (Неисправность электронного модуля)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков передатчика поступило некорректное входное значение)	
032	Сообщение о состоянии прибора (FF): S-DAT data inconsistent (Нарушение целостности данных модуля S-DAT) – ошибка № 032 Местный дисплей: S: SENSOR SW DAT ! : # 032	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	
		Transducer_Error = Data integrity error (Ошибка целостности данных)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков передатчика поступило некорректное входное значение)	

№	Сообщения об ошибках: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (местный дисплей)	Сообщения об ошибках блока трансмиттера	Сообщения об ошибках функционального блока аналогового входа	Причина/способ устранения
041	Сообщение о состоянии прибора (FF): T-DAT failure (Сбой модуля T-DAT) – ошибка № 041 Местный дисплей: S: TRANSM. HW-DAT f: # 041	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	<p>Причина:</p> <ol style="list-style-type: none"> Модуль T-DAT неправильно подключен к плате усилителя или отсутствует. Модуль T-DAT неисправен. <p>Устранение:</p> <ol style="list-style-type: none"> Проверьте правильность подключения модуля T-DAT к плате усилителя. В случае неисправности модуля T-DAT замените его. Запасные части → 95 <p>Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющимся измерительным электронным модулем.</p> <p>Проверьте:</p> <ul style="list-style-type: none"> номер комплекта запасной части код версии аппаратного обеспечения <ol style="list-style-type: none"> При необходимости замените платы электронного модуля. Запасные части → 96 Подключите модуль T-DAT к плате усилителя.
		Transducer_Error = Electronics failure (Неисправность электронного модуля)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)		
042	Сообщение о состоянии прибора (FF): T-DAT data inconsistent (Нарушение целостности данных модуля T-DAT) – ошибка № 042 Местный дисплей: S: TRANSM. SW-DAT f: # 042	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	<p>Причина:</p> <p>Отклонение коэффициента усиления от эталонного > 2%.</p> <p>Устранение:</p> <p>Замените плату усилителя → 96</p>
		Transducer_Error = Data integrity error (Ошибка целостности данных)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)		
№. # 1xx → Программная ошибка				
101	Сообщение о состоянии прибора (FF): GAIN ERROR AMPLIFIER (Ошибка коэффициента усиления усилителя) – ошибка № 101 Местный дисплей: S: GAIN ERROR AMP. f: # 101	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	<p>Причина:</p> <p>Отклонение коэффициента усиления от эталонного > 2%.</p> <p>Устранение:</p> <p>Замените плату усилителя → 96</p>
		Transducer_Error = Electronics failure (Неисправность электронного модуля)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)		
121	Сообщение о состоянии прибора (FF): Software compatibility problem amplifier – I/O module (Ошибка совместимости ПО усилителя – модуль ввода-вывода) – ошибка № 121 Местный дисплей: S: A/C COMPATIB. l: # 121	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора)	OUT. QUALITY = BAD	<p>Причина:</p> <p>В результате использования разных версий программного обеспечения плата ввода-вывода и плата усилителя совместимы только частично (возможно ограничение функциональности).</p> <p> Примечание.</p> <ul style="list-style-type: none"> Предупреждающее сообщение выводится на дисплей только в течение 30 секунд (с записью информации в функции Previous system condition (Предыдущее состояние системы)). Указанное несоответствие версий программного обеспечения может возникнуть в случае, если была заменена плата электронного модуля; дополнительные функции программного обеспечения оказываются недоступными. Существующие функции программного обеспечения работают нормально и обеспечивают измерение в обычном режиме. <p>Устранение:</p> <p>Следует заменить версию программного обеспечения модуля на требуемую (рекомендуемую) при помощи FieldCare или заменить весь модуль → 96.</p>
		Transducer_Error = I/O failure (input/output error) (Ошибка ввода-вывода)	OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
		BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)		
№. # 2xx – Ошибки модуля DAT/ошибки связи				

№	Сообщения об ошибках: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (местный дисплей)	Сообщения об ошибках блока трансмиттера	Сообщения об ошибках функционального блока аналогового входа	Причина/способ устранения
205	Сообщение о состоянии прибора (FF): Save to T-DAT failed (Ошибка сохранения в модуль T-DAT) – ошибка № 205 Местный дисплей: S: LOAD T-DAT !: # 205	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = Electronics failure (Неисправность электронного модуля)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	<p>Причина: Ошибка резервного копирования данных в модуль T-DAT (загрузка) или доступа к значениям калибровки, сохраненным в T-DAT (выгрузка).</p> <p>Устранение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте правильность подключения модуля T-DAT к плате усилителя. 2. В случае неисправности модуля T-DAT замените его. → 96. Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющимся электронным модулем. Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> – номер комплекта запасной части; – код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы измерительного электронного модуля → 96
206	Сообщение о состоянии прибора (FF): Restore from T-DAT failed (Ошибка восстановления из модуля T-DAT) – ошибка № 206 Местный дисплей: S: SAVE T-DAT !: # 206	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = Electronics failure (Неисправность электронного модуля)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
261	Сообщение о состоянии прибора (FF): Communication failure I/O (Ошибка связи при вводе-выводе) – ошибка № 261 Местный дисплей: S: COMMUNICAT. I/O !: # 261	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = I/O Failure (Ошибка ввода-вывода)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)	
№. #3xx → Превышение пределов системных диапазонов				
321	Сообщение о состоянии прибора (FF): Coil current out of tolerance (Ток катушки за пределами допуска) – ошибка № 321 Местный дисплей: S: TOL. COIL CURR. !: # 321	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = Mechanical failure (Механическая неисправность)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	<p>Причина: Ток катушки сенсора выходит за пределы допуска.</p> <p>Устранение:</p> <p>⚠ Предупреждение Перед выполнением любых действий с кабелем питания катушки, разъемом кабеля питания катушки или платой электронного модуля обязательно отключите питание.</p> <p>Раздельное исполнение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте подключение клемм 41/42 → 48 2. Проверьте разъем кабеля питания катушки. <p>Компактное и раздельное исполнение: При необходимости замените платы измерительного электронного модуля → 96</p>
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)	
№. # 5xx → Ошибка области применения				
501	Сообщение о состоянии прибора (FF): Download device software active (Выполняется загрузка ПО прибора) – ошибка № 501 Местный дисплей: S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = General Error (Общая ошибка)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора)	<p>Причина: В устройство загружается новая версия программного обеспечения для усилителя или модуля связи.</p> <p>В данный момент выполнение других функций невозможно.</p> <p>Устранение: Дождитесь завершения процесса. Прибор автоматически перезапустится.</p>
			BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)	

№	Сообщения об ошибках: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (местный дисплей)	Сообщения об ошибках блока трансмиттера	Сообщения об ошибках функционального блока аналогового входа	Причина/способ устранения
502	Сообщение о состоянии прибора (FF): Up-/download device software active (Выполняется выгрузка/загрузка ПО прибора) – ошибка № 502 Местный дисплей: S: UP-/DOWNLO. ACT. !: # 502	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = General Error (Общая ошибка)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора) BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)	Причина: Загрузка или выгрузка данных прибора с помощью управляющей программы. В данный момент выполнение других функций невозможно. Устранение: Дождитесь завершения процесса.
№. # 6xx → Активирован режим моделирования				
601	Сообщение о состоянии прибора (FF): Positive zero return active (Активирован режим подавления измерений.) – ошибка № 601 Местный дисплей: S: POS. ZERO-RETURN !: # 601		OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Nonspecific	Причина: Активирован режим подавления измерений. Примечание. Это предупреждающее сообщение имеет наивысший приоритет. Устранение: Деактивация режима подавления измерений: <ul style="list-style-type: none"> FF: блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1100) → параметр 'System – Positive Zero Return' (Система – Режим подавления измерений) → OFF (Выкл.) Местный дисплей: BASIC FUNCTIONS (Базовые функции) → SYSTEM PARAMETERS (Системные параметры) → CONFIGURATIONS (Конфигурация) → POS. ZERO RETURN (Режим подавления измерений) (→ OFF (Выкл.))
691	Сообщение о состоянии прибора (FF): Simulation failsafe active (Активировано моделирование отказоустойчивого режима) – ошибка № 691 Местный дисплей: S: SIM. FAILSAFE !: # 691	BLOCK_ERR = Simulation active (Активирован режим моделирования)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Nonspecific BLOCK_ERR = Simulation active (Активирован режим моделирования)	Причина: Выполняется моделирование отказоустойчивого режима (выходные сигналы). Устранение: Выйдите из режима моделирования: <ul style="list-style-type: none"> FF: блок трансмиттера "Диагностика" (базовый индекс 1600) → параметр 'Sys. – Sim.Failsafe Mode' (Система – Моделирование отказоустойчивого режима) → OFF (Выкл.) Местный дисплей: SUPERVISION (Контроль) → SYSTEM (Система) → OPERATION (Управление) → SIM. FAILSAFE MODE (Моделирование отказоустойчивого режима) (→ OFF (Выкл.))
692	Сообщение о состоянии прибора (FF): Simulation volume flow active (Активировано моделирование объемного расхода) – ошибка № 692 Местный дисплей: S: SIM. MEASURAND (Моделирование измеряемой величины) !: # 692	BLOCK_ERR = Simulation active (Активирован режим моделирования)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Nonspecific BLOCK_ERR = Simulation active (Активирован режим моделирования)	Причина: активировано моделирование значения измеряемой величины. Устранение: Выйдите из режима моделирования: <ul style="list-style-type: none"> FF: блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1400) → параметр "Simulation - Measurand" (Моделирование – Измеряемая величина) → OFF (Выкл.) Местный дисплей: SUPERVISION (Контроль) → SYSTEM (Система) → OPERATION (Управление) → SIM. MEASURAND (Моделирование измеряемой величины) (→ OFF (Выкл.))
-	Отсутствует связь с усилителем	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = General Error (Общая ошибка)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Device Failure (Неисправность прибора) BLOCK_ERR = Input Failure (Ошибка входа) (от блоков трансмиттера поступило некорректное входное значение)	Причина: Ошибка связи. Отсутствует связь с измерительным усилителем. Устранение: 1. Выключите питание прибора и включите его снова. 2. Проверьте корректность установки плат электронного модуля в держателях → 96

9.2.2 Список сообщений об ошибках процесса

№	Сообщения об ошибках: FOUNDATION Fieldbus (FF)* (местный дисплей)	Сообщения об ошибках блока передатчика	Сообщения об ошибках функционального блока аналогового входа	Причина/способ устранения
* При использовании Fieldbus сообщения об ошибках отображаются в блоке передатчика "Диагностика" (базовый индекс 1600), параметр Diag. – Act.Sys.Condition (Диагностика – Текущее состояние системы):				
P = ошибка процесса ! = сообщение о сбое (влияет на эксплуатацию прибора) ! = предупреждающее сообщение (не влияет на эксплуатацию прибора)				
401	Сообщение о состоянии прибора (FF): Empty pipe detected (Обнаружено опустошение трубы) - ошибка № 401 Местный дисплей: P: EMPTY PIPE ! : # 401		OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Nonspecific	Причина: Измерительная труба заполнена частично или не заполнена. Устранение: 1. Проверьте условия процесса на установке. 2. Заполните измерительную трубу.
461	Сообщение о состоянии прибора (FF): EPD adjustment not possible (Коррекция EPD невозможна) ошибка № 461 Местный дисплей: P: ADJ. NOT OK ! : # 461	Transducer_Error = Configuration error (Ошибка конфигурации)	OUT. QUALITY = UNCERTAIN OUT. SUBSTATUS = Non specific (Общий)	Причина: Выполнить коррекцию в функции контроля заполнения трубы (EPD) невозможно по причине слишком низкой или слишком высокой проводимости жидкости. Устранение: При работе с такими жидкостями функцию EPD использовать невозможно.
463	Сообщение о состоянии прибора (FF): EPD adjustment wrong (Ошибка коррекции EPD) – ошибка № 463 Местный дисплей: P: FULL = EMPTY (полная труба = пустая труба) ! : # 463	Transducer_Error = Configuration error (Ошибка конфигурации)	OUT. QUALITY = BAD OUT. SUBSTATUS = Configuration error	Причина: Значения коррекции для пустой трубы в функции контроля заполнения трубы (EPD) совпадает со значением коррекции для заполненной трубы, что недопустимо. Устранение: Повторите процедуру коррекции в правильной последовательности → 78.
467	Сообщение о состоянии прибора (FF): AO Block Error (Сбой блока аналогового выхода) – ошибка № 467 Местный дисплей: P: AO-BLOCK ERROR ! : # 467	BLOCK_ERR = Device needs maintenance now (Необходимо выполнить обслуживание прибора) Transducer_Error = Data integrity error (Ошибка целостности данных)	OUT.QUALITY = BAD OUT.SUBSTATUS = Device Failure	Причина: В блок аналогового выхода поступает значение 0. Устранение: Убедитесь, что на блок аналогового выхода поступает значение выше 0 → 72.

9.3 Ошибки процесса без выдачи сообщений

Признаки	Устранение
<p> Примечание.</p> <p>При устранении ошибок может возникнуть необходимость изменения или корректировки значений в определенных функциях в матрице функций. Перечисленные ниже функции, такие как DISPLAY DAMPING (Выравнивание выводимых значений), подробно описаны в руководстве "Описание функций прибора".</p>	
<p>Значения расхода отрицательны даже в случае движения жидкости по трубе в прямом направлении.</p>	<p>Измените знак переменной расхода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FF: блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1400) → параметр 'Sys. – Install.Direction Sensor' (Система – Ориентация сенсора при установке) 2. Местный дисплей: Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → SYSTEM PARAMETER (Системные параметры) → CONFIGURATION (Конфигурация) → INSTALLATION DIRECTION SENSOR (Ориентация сенсора при установке)
<p>Отображаемое значение измеряемой величины колеблется даже при устойчивом движении потока.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте заземление →  57 2. Среда слишком негетогенная. Проверьте следующие характеристики среды: <ul style="list-style-type: none"> – Чрезмерное содержание пузырьков газа? – Чрезмерное содержание твердых частиц? – Большая амплитуда колебаний электропроводности? 3. Увеличьте значение для системного выравнивания: <ul style="list-style-type: none"> – FF: функциональный блок аналогового выхода → параметр PV_FTIME – FF: блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1400) → параметр 'Sys. – Flow Damping' (Система – Выравнивание потока) – С помощью местного дисплея: Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → SYSTEM PARAMETER (Системные параметры) → CONFIGURATION (Конфигурация) → SYSTEM DAMPING (Системное выравнивание) 4. Увеличьте значение для выравнивания выводимых значений: <ul style="list-style-type: none"> – FF: блок трансмиттера "Дисплей" (базовый индекс 1800) → параметр "Config. – Display Damping" (Конфигурация → Выравнивание выводимых значений) – С помощью местного дисплея: Основной экран → USER INTERFACE (Пользовательский интерфейс) → CONTROL (Управление) → BASIC CONFIG. (Базовая настройка) → DISPLAY DAMPING (Выравнивание выводимых значений)
<p>Индикация значения измеряемой величины или соответствующий выходной сигнал нестабильны или колеблются, например, по причине работы поршневого, перистальтического или диафрагменного насоса, либо другого насоса с подобным режимом подачи.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличьте значение для системного выравнивания: <ul style="list-style-type: none"> – FF: функциональный блок аналогового выхода → параметр PV_FTIME – FF: блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1400) → параметр 'Sys. – Flow Damping' (Система – Выравнивание потока) – С помощью местного дисплея: Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → SYSTEM PARAMETER (Системные параметры) → CONFIGURATION (Конфигурация) → SYSTEM DAMPING (Системное выравнивание) 2. Увеличьте значение для выравнивания выводимых значений: <ul style="list-style-type: none"> – FF: блок трансмиттера "Дисплей" (базовый индекс 1800) → параметр "Config. – Display Damping" (Конфигурация → Выравнивание выводимых значений) – С помощью местного дисплея: Основной экран → USER INTERFACE (Пользовательский интерфейс) → CONTROL (Управление) → BASIC CONFIG. (Базовая настройка) → DISPLAY DAMPING (Выравнивание выводимых значений)
<p>Значение измеряемой величины отображается даже в том случае, если жидкость находится в неподвижном состоянии и измерительная труба наполнена.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте заземление →  57 2. Проверьте жидкость на содержание пузырьков газа. 3. Введите или увеличьте значение (> 0) точки срабатывания отсеки малого расхода. <ul style="list-style-type: none"> – FF: блок трансмиттера "Расход" (базовый индекс 1400) → параметр Low Flow Cut Off – On Value (Отсечка малого расхода – значение активации) – С помощью местного дисплея: Основной экран → BASIC FUNCTION (Базовые функции) → PROCESS PARAMETER (Параметры процесса) → CONFIGURATION (Настройка) → ON VALUE LF CUT OFF (Значение активации отсеки малого расхода)
<p>Значение измеряемой величины отображается даже в том случае, если измерительная труба пуста.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните коррекцию для пустой/заполненной трубы, после чего активируйте функцию контроля заполнения трубы →  78. 2. Заполните измерительную трубу.
<p>Неисправность не удалось устранить, либо имеется неисправность, не описанная выше.</p> <p>В этом случае следует обратиться в региональное торговое представительство "Endress+Hauser".</p>	<p>Возможны следующие пути решения подобных проблем:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Подача заявки на услуги специалиста по техническому обслуживанию Endress+Hauser. При обращении в региональное торговое представительство для заказа услуг технического специалиста необходимо предоставить следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> – краткое описание неисправности; – данные, указанные на заводской табличке прибора: кода заказа и серийный номер →  6 ■ Возврат прибора в компанию Endress+Hauser. Перед возвратом расходомера, требующего ремонта или калибровки, в компанию "Endress+Hauser" следует выполнить ряд обязательных процедур →  103. С расходомером необходимо направить надлежащим образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". Образец формы "Справка о присутствии опасных веществ" приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации. ■ Замена электронного модуля трансмиттера. Неисправность компонентов измерительного электронного модуля → закажите запасные части →  95.

9.4 Запасные части

Подробные инструкции по поиску и устранению неисправностей приведены в предыдущих разделах → 84.

Кроме того, в измерительном приборе предусмотрены средства постоянной самодиагностики и вывода сообщений об ошибках.

В процессе устранения неисправностей может потребоваться замена неисправных компонентов запасными частями, прошедшими испытания. Доступные запасные части представлены на следующем рисунке.



Примечание.

Запасные части можно заказать непосредственно в региональном торговом представительстве Endress+Hauser. При этом необходимо сообщить серийный номер, указанный на заводской табличке трансмиттера → 6.

Запасные части поставляются в комплекте, который включает в себя следующее:

- запасная часть;
- дополнительные части, мелкие компоненты (винты и т.д.);
- инструкция по монтажу;
- упаковка

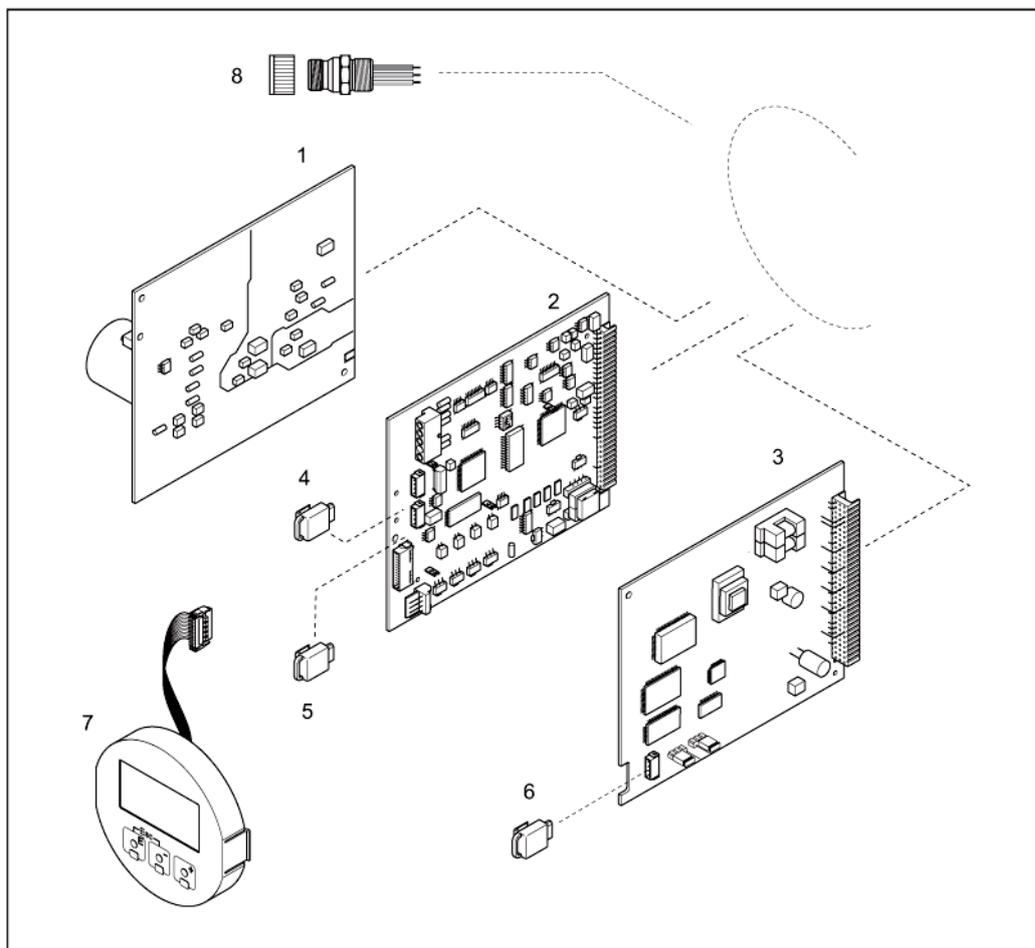


Рис. 48. Запасные части для трансмиттера Promag (полевой или настенный корпус)

- | | |
|---|--|
| 1 | Плата блока питания |
| 2 | Плата усилителя |
| 3 | Плата ввода-вывода (FOUNDATION Fieldbus) |
| 4 | S-DAT (модуль хранения данных сенсора) |
| 5 | T-DAT (модуль хранения данных трансмиттера) |
| 6 | Модуль F-CHIP (функциональная микросхема для дополнительного программного обеспечения) |
| 7 | Модуль дисплея |
| 8 | Разъем Fieldbus |

9.4.1 Удаление и установка плат электронного модуля

Полевой корпус



Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронного модуля убедитесь, что электропитание отключено.
- Риск повреждения компонентов электронного модуля (защита от разряда статического электричества). Статическое электричество может повредить компоненты электронного модуля или нарушить их работоспособность. На месте эксплуатации должна быть предусмотрена заземленная поверхность, предназначенная специально для устройств, чувствительных к статическому электричеству.
- Если гарантировать обеспечение диэлектрической прочности прибора на следующих этапах невозможно, следует выполнить надлежащую проверку в соответствии со спецификациями изготовителя.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

Установка и удаление плат → 49:

1. Отвинтите крышку отсека электронного модуля от корпуса трансмиттера.
2. Снимите местный дисплей (1) следующим образом:
 - Надавите на боковые фиксаторы (1.1) и снимите модуль дисплея.
 - Отсоедините ленточный кабель (1.2) модуля дисплея от платы усилителя.
3. Удалите винты и снимите крышку (2) отсека электронного модуля.
4. Извлеките плату блока питания (4) и плату ввода-вывода (6):
Вставьте тонкий штифт в соответствующее отверстие (3) и вытяните плату из держателя.
5. Удалите плату усилителя (5):
 - Отсоедините от платы разъем сигнального кабеля электрода (5.1) и S-DAT (5.3).
 - Ослабьте фиксатор разъема кабеля питания катушки (5.2) и аккуратно отсоедините его от платы, не двигая его вперед и назад.
 - Вставьте тонкий штифт в соответствующее отверстие (3) и вытяните плату из держателя.
6. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.

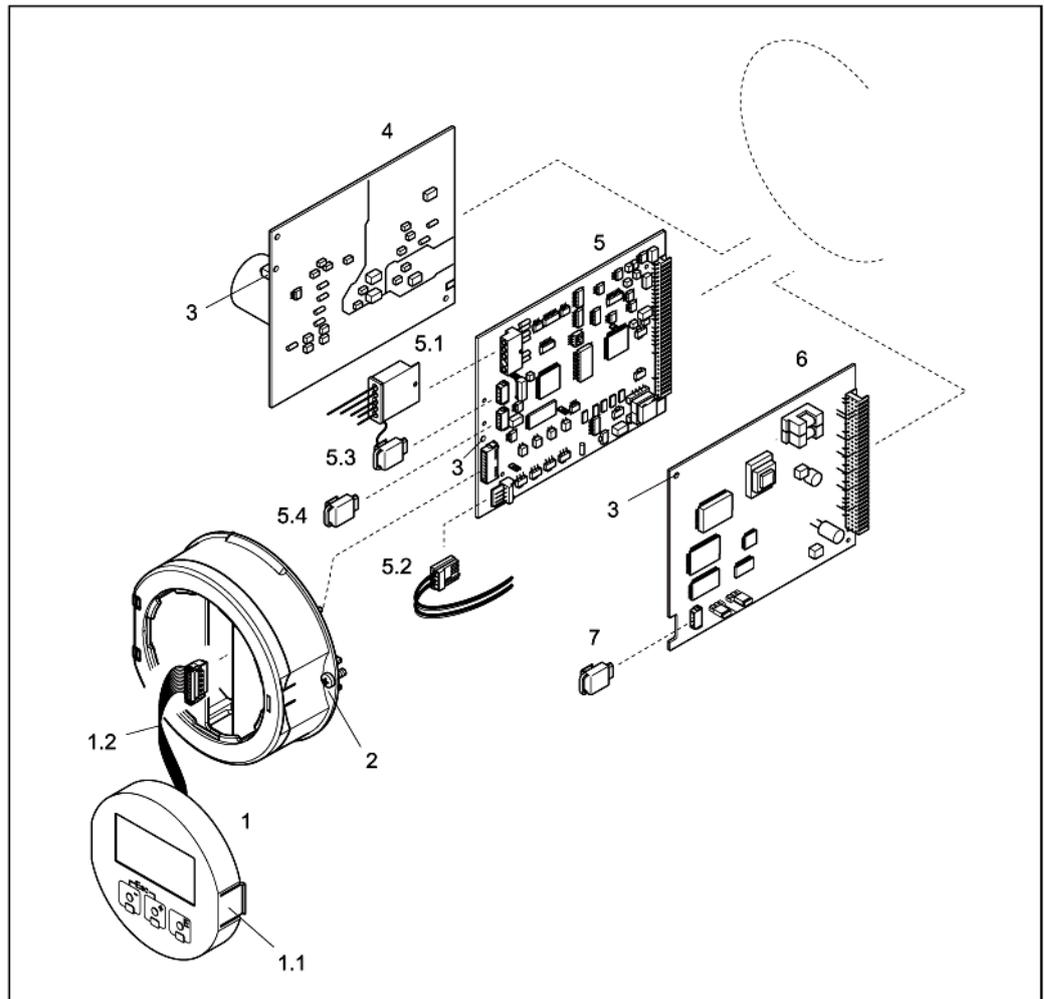


Рис. 49. Полевой корпус: установка и удаление плат электронного модуля

- | | |
|-----|--|
| 1 | Местный дисплей |
| 1.1 | Защелка |
| 1.2 | Ленточный кабель (модуль дисплея) |
| 2 | Винты отсека электронного модуля |
| 3 | Отверстие для установки/удаления плат |
| 4 | Плата блока питания |
| 5 | Плата усилителя |
| 5.1 | Сигнальный кабель электрода (сенсор) |
| 5.2 | Кабель питания катушки (сенсор) |
| 5.3 | S-DAT (модуль хранения данных сенсора) |
| 5.4 | T-DAT (модуль хранения данных передатчика) |
| 6 | Плата ввода-вывода (FOUNDATION Fieldbus) |
| 7 | Модуль F-CHIP (функциональная микросхема для дополнительного программного обеспечения) |

Настенный корпус



Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронного модуля убедитесь, что электропитание отключено.
- Риск повреждения компонентов электронного модуля (защита от разряда статического электричества). Статическое электричество может повредить компоненты электронного модуля или нарушить их работоспособность. На месте эксплуатации должна быть предусмотрена заземленная поверхность, предназначенная специально для устройств, чувствительных к статическому электричеству.
- Если гарантировать обеспечение диэлектрической прочности прибора на следующих этапах невозможно, следует выполнить надлежащую проверку в соответствии со спецификациями изготовителя.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

Установка и удаление плат → 50:

1. Удалите винты и откройте крышку (1) корпуса на шарнирных креплениях.
2. Ослабьте крепежные винты модуля электронного модуля (2). Затем максимально вытяните модуль электронного модуля из настенного корпуса.
3. Отсоедините следующие разъемы кабеля от платы усилителя (7):
 - разъем сигнального кабеля сенсора (7.1) и S-DAT (7.3).
 - разъем кабеля питания катушки (7.2). Для этого ослабьте фиксатор разъема кабеля питания катушки (7.2) и аккуратно отсоедините его от платы, не двигая его вперед и назад;
 - разъем ленточного кабеля (3) модуля дисплея.
4. Ослабьте винты и снимите крышку (4) отсека электронного модуля.
5. Удалите платы (6, 7, 8):
Вставьте тонкий штифт в соответствующее отверстие (5) и вытяните плату из держателя.
6. Сборка осуществляется в обратной последовательности.

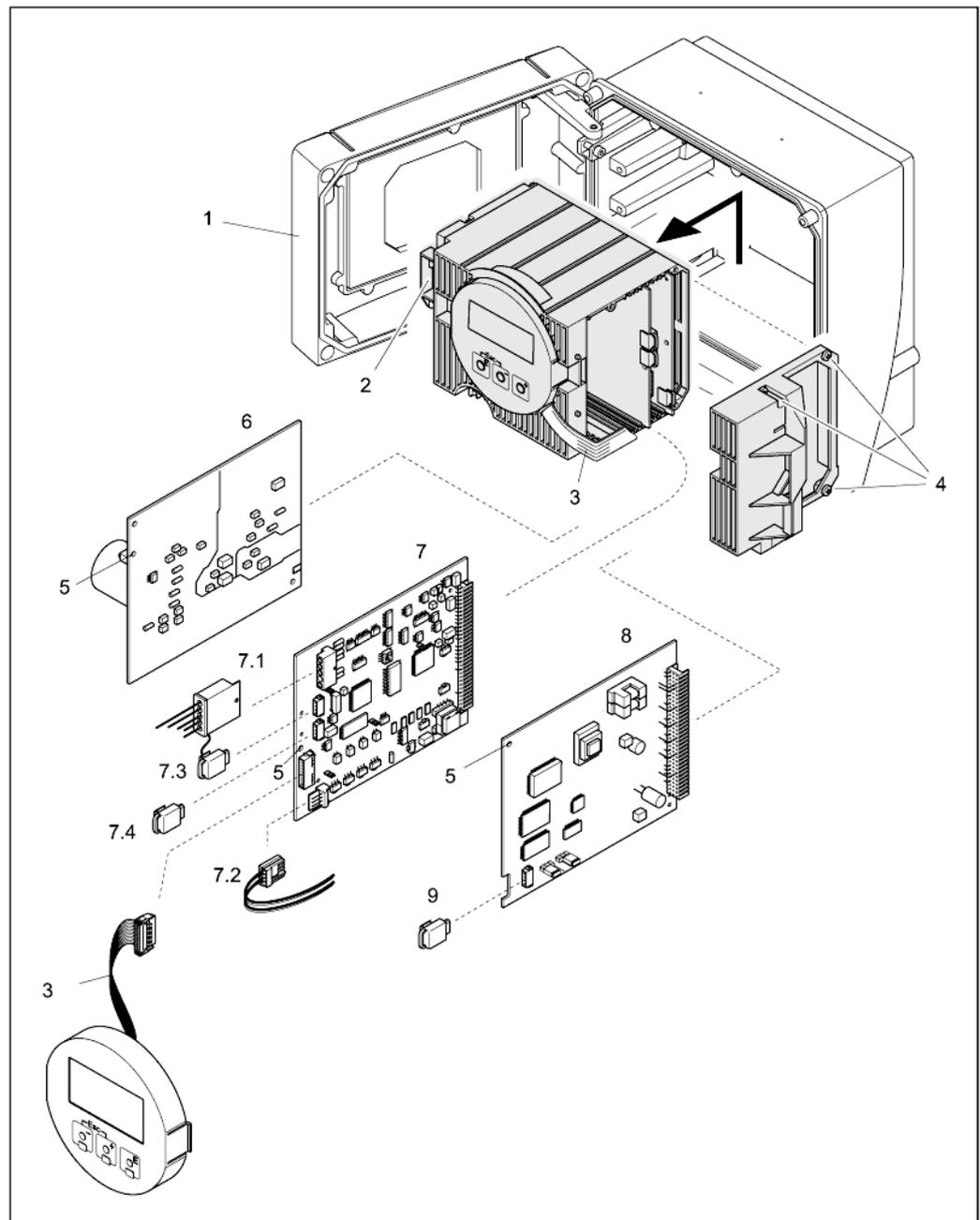


Рис. 50. Полевой корпус: удаление и установка плат электронного модуля

- | | |
|-----|--|
| 1 | Крышка корпуса |
| 2 | Электронный модуль |
| 3 | Ленточный кабель (модуль дисплея) |
| 4 | Винты отсека электронного модуля |
| 5 | Отверстие для установки/удаления плат |
| 6 | Плата блока питания |
| 7 | Плата усилителя |
| 7.1 | Сигнальный кабель электрода (сенсор) |
| 7.2 | Кабель питания катушки (сенсор) |
| 7.3 | S-DAT (модуль хранения данных сенсора) |
| 7.4 | T-DAT (модуль хранения данных трансмиттера) |
| 8 | Плата ввода-вывода (FOUNDATION Fieldbus) |
| 9 | Модуль F-CHIP (функциональная микросхема для дополнительного программного обеспечения) |

9.4.2 Замена предохранителя



Предупреждение

Опасность поражения электрическим током. Открытые компоненты находятся под высоким напряжением. Перед снятием крышки отсека электронного модуля убедитесь, что электропитание отключено.

Основной предохранитель расположен на плате блока питания → 51.

Для замены предохранителя выполните следующие действия:

1. Отключите питание.
2. Извлеките плату блока питания → 96.
3. Снимите крышку (1) и замените предохранитель (2).
Допускается использовать только следующие типы плавких предохранителей:
 - 85...260 В пер. тока: 0,8 А с задержкой срабатывания/250 В
 - 20...55 В пер. тока и 16...62 В пост. тока: с задержкой срабатывания 2 А/250 В
 - взрывозащищенные исполнения прибора → см. документацию по взрывозащищенному исполнению.
4. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.



Внимание!

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

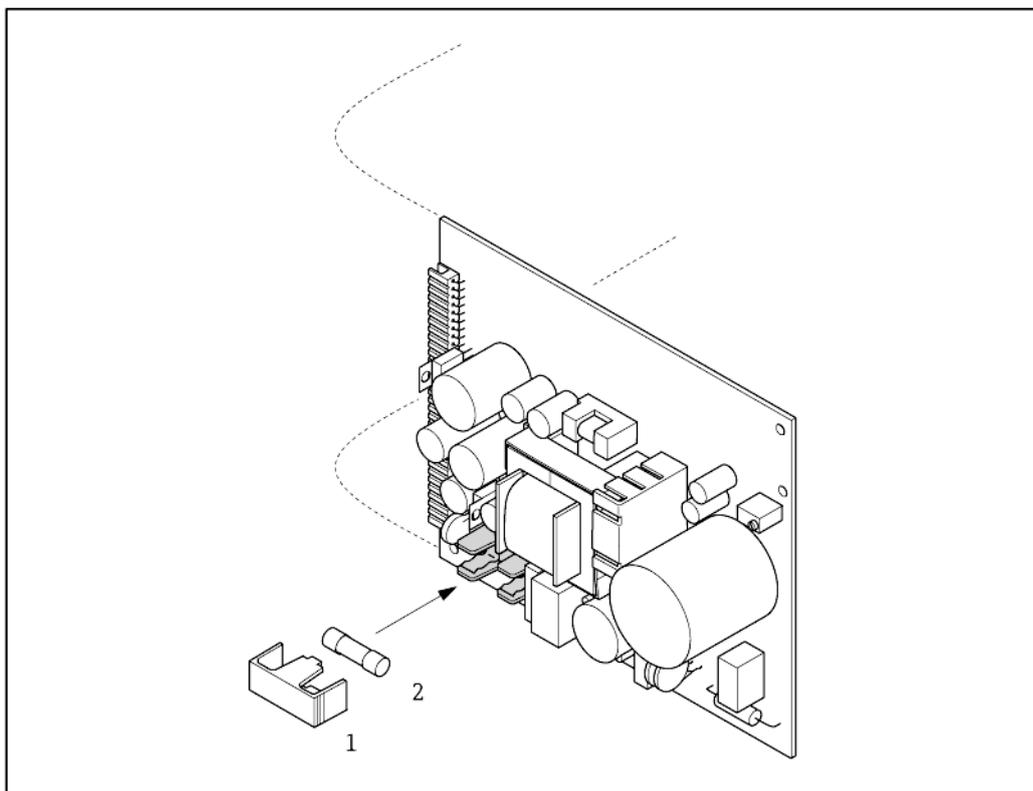


Рис. 51. Замена предохранителя на плате электронного модуля

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | Защитная крышка |
| 2 | Плавкий предохранитель |

9.4.3 Замена сменного электрода

В комплекте с сенсором Promag W (Ду 350...2000) можно заказать дополнительные сменные измерительные электроды. Такая конструкция позволяет заменять и чистить сменные электроды в рабочих условиях.

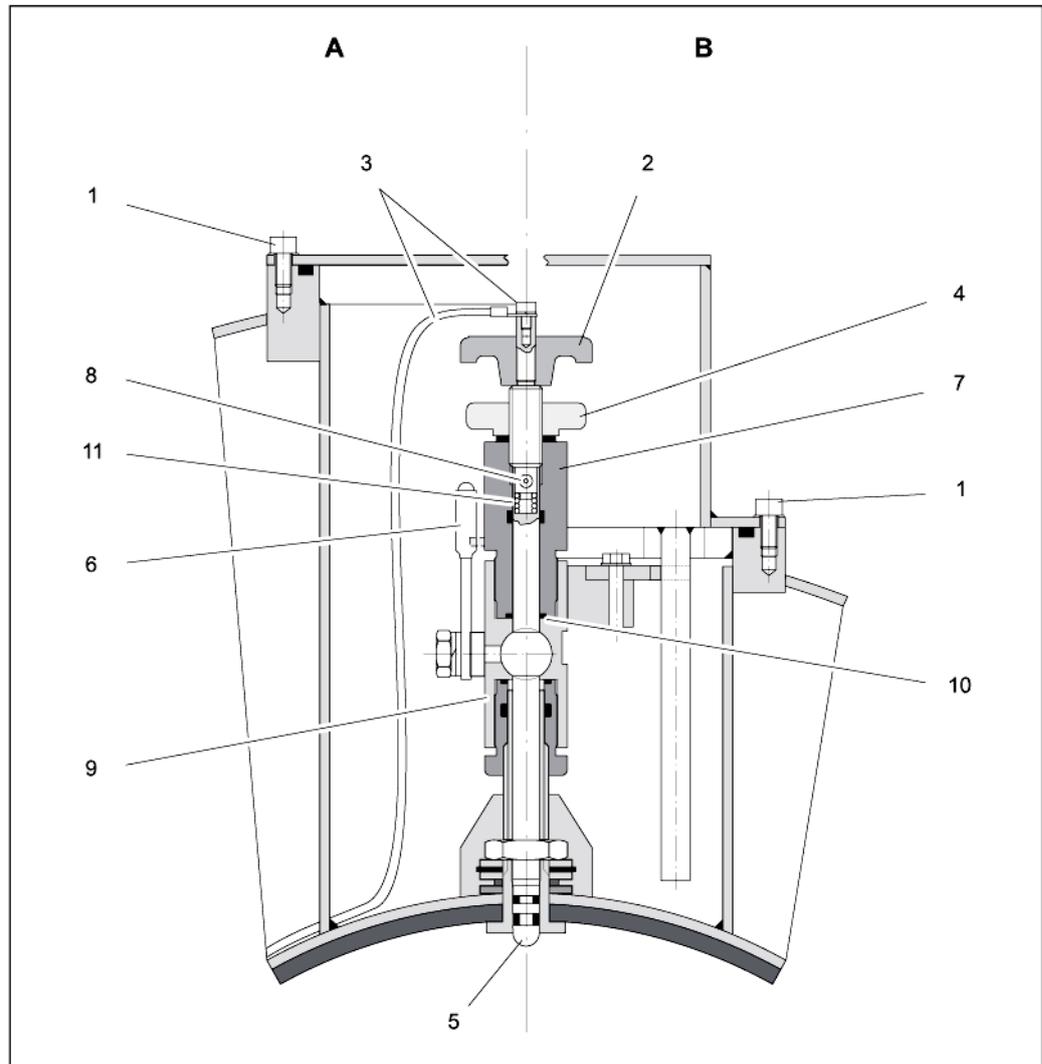


Рис. 52. Устройство для замены сменных измерительных электродов

Вид А = Ду 1200...2000

Вид В = Ду 350...1050

- 1 Винт с многогранной головкой
- 2 Поворотная рукоятка
- 3 Кабель электрода
- 4 Гайка с накаткой (контргайка)
- 5 Измерительный электрод
- 6 Запорный кран (шаровой клапан)
- 7 Фиксирующий цилиндр
- 8 Стопорный болт (поворотная рукоятка)
- 9 Корпус шарового клапана
- 10 Уплотнение (фиксирующий цилиндр)
- 11 Спиральная пружина

Извлечение электрода	Установка электрода
1 Ослабьте винт с многогранной головкой (1) и снимите крышку.	1 Вставьте новый электрод (5) снизу в фиксирующий цилиндр (7). Убедитесь, что уплотнения на конце электрода не загрязнены.
2 Отсоедините кабель электрода (3), закрепленный на поворотной рукоятке (2).	2 Присоедините поворотную рукоятку (2) к электроду и закрепите ее стопорным болтом (8).  Внимание! Убедитесь, что спиральная пружина (11) установлена и обеспечивает хороший электрический контакт, необходимый для получения правильных сигналов измерения.
3 Ослабьте рукой гайку с накаткой (4). Эта гайка с накаткой является контргайкой.	3 Вставьте электрод обратно в фиксирующий цилиндр (7) заподлицо.
4 Вывинтите электрод (5) с помощью поворотной рукоятки (2). После этого его можно выдвинуть из фиксирующего цилиндра (7) до соответствующей точки.  Предупреждение Опасность травмирования. Под действием давления процесса электрод может быть вытолкнут из трубы до стопорной точки. При извлечении следует приложить к нему обратное усилие.	4 Наверните фиксирующий цилиндр (7) на корпус шарового клапана (9) и затяните его рукой. Уплотнение (10) на фиксирующем цилиндре должно быть правильно установлено и не загрязнено.  Примечание. Убедитесь, что к фиксирующему цилиндру (7) и запорному крану (6) присоединены резиновые трубки одного цвета (красного или синего).
5 После максимально возможного извлечения электрода закройте запорный кран (6).  Предупреждение После этого не открывайте запорный кран во избежание выхода жидкости наружу.	5 Откройте запорный кран (6) и вверните электрод в фиксирующий цилиндр до упора с помощью поворотной рукоятки (2).
6 Вывинтите электрод целиком вместе с фиксирующим цилиндром (7).	6 Наверните на фиксирующий цилиндр гайку с накаткой (4). В результате этого электрод будет закреплен.
7 Снимите поворотную рукоятку (2) с электрода (5), нажав на стопорный болт (8). Не потеряйте спиральную пружину (11).	7 Закрепите кабель электрода (3) на поворотной рукоятке (2) винтом с многогранной головкой.  Внимание! Убедитесь, что винт с многогранной головкой, фиксирующий кабель электрода, надежно затянут. При этом обеспечивается хороший электрический контакт, необходимый для получения правильных сигналов измерения.
8 Замените старый электрод на новый. Сменные электроды можно заказать в Endress+Hauser отдельно.	8 Установите крышку и заверните винт с многогранной головкой (а).

9.5 Возврат



Внимание!

Перед возвратом измерительного прибора следует убедиться в том, что удалены все следы опасных веществ (например, веществ, проникших в щели или диффундировавших в пластмассы).

Расходы в связи с удалением загрязнений и возможными травмами (ожоги и т.д.) вследствие ненадлежащей очистки будут отнесены на счет владельца, осуществляющего эксплуатацию прибора.

Перед возвратом расходомера в Endress+Hauser для ремонта или калибровки необходимо выполнить следующие процедуры:

- С прибором следует направить должным образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". В противном случае Endress+Hauser не принимает на себя обязательства по транспортировке, проверке и ремонту возвращенного устройства.
- При необходимости приложите специальные инструкции по обращению с такими веществами, например паспорт безопасности согласно правилу ЕС REACH №1907/2006.
- Удалите любые остатки веществ. Обратите особое внимание на пазы для уплотнений и щели, которые могут содержать остатки веществ. Это особенно важно в случае, если вещество характеризуется вредным воздействием на здоровье человека, т.е., например, является легковоспламеняющимся, токсичным, едким, канцерогенным и т.д.



Примечание.

Образец формы "Справка о присутствии опасных веществ" приведен в конце настоящего руководства по эксплуатации.

9.6 Утилизация

Производится в соответствии с местными нормами.

9.7 Версии программного обеспечения

Дата	Версия программного обеспечения	Изменения в программном обеспечении	Документация
10.2009	3.00.XX	Поддержка новой платы ввода-вывода FOUNDATION Fieldbus Сокращение времени выполнения: Функциональные блоки аналогового входа 1...5 (18 мс) Функциональный блок PID (25 мс) Функциональный блок дискретного выхода (18 мс) Функциональный блок интегратора (18 мс) Обновление программного обеспечения: – Версия ИТК: 5.01 – Версия CFF: 1.8	71089880/07.09
01.2007	2.00.XX	Улучшенное время выполнения: ■ Функциональные блоки аналогового входа 1...5 (20 мс) ■ Функциональный блок дискретного выхода (20 мс) ■ Функциональный блок PID (50 мс) Новые функциональные блоки: ■ Арифметический функциональный блок (20 мс) ■ Функциональный блок селектора входа (20 мс) ■ Функциональный блок характеризатора сигнала (20 мс) ■ Функциональный блок интегратора (25 мс) Метод: ■ Связь ■ Ввод в эксплуатацию Версия ИТК: 5.01	71031357/09.06
09.2006	1.01.02	Оригинальное программное обеспечение	71031357/09.06

10 Технические данные

10.1 Обзор технических данных

10.1.1 Область применения

→ 4

10.1.2 Принцип действия и архитектура системы

Принцип действия

Электромагнитное измерение расхода на основе закона Фарадея.

Измерительная система

→ 6

10.1.3 Вход

Измеряемая величина

Расход (пропорционально наведенному напряжению)

Диапазон измерения

Измерение с заявленной погрешностью при скорости потока $v = 0,01...10$ м/с

Рабочий диапазон измерения расхода

Более 1000 : 1

10.1.4 Выход

Выходной сигнал

Физическая среда передачи данных (тип физического уровня):

- Интерфейс Fieldbus в соответствии с IEC 61158-2
- Соответствует типу исполнения прибора 112 по спецификации FOUNDATION Fieldbus: стандартная передача данных, тип 112 (± 9 мА, симметричная), отдельное подключение полевого прибора (4-проводное), искробезопасное исполнение интерфейса Fieldbus.
- Встроенная защита от перемены полярности

Сигнал при сбое

Сообщения о состоянии согласно спецификации FOUNDATION Fieldbus

Поддержка стандарта Link Master (LM)

Да

Возможность выбора Link Master (заводская установка)/стандартное устройство

Да

Базовый ток прибора

12 мА

Пусковой ток прибора

< 12 мА

Ток ошибки прибора (FDE)

0 мА

Минимальное напряжение для запуска прибора

9 В (сегмент Н1)

Допустимое напряжение питания Fieldbus

9...32 В

Встроенная защита от перемены полярности

Да

Версия ИТК

5.01

Количество VCR (общее)

38

Количество связанных объектов в VFD

40

Гальваническая развязка

Все входные, выходные цепи и цепь питания гальванически изолированы друг от друга.

Скорость передачи данных

31,25 кбит/с, режим напряжения

Время передачи по шине

Минимальная пауза между двумя сообщениями:

MIN_INTER_PDU_DELAY = 6 периодов октета (время передачи одного октета)

Информация о блоках, время выполнения

Блок	Базовый индекс	Время выполнения [мсек]	Функциональные возможности
Блок ресурсов	400	–	Расширенные
Блок трансмиттера "Расход"	1400	–	Зависит от поставщика
Блок трансмиттера "Диагностика"	1600	–	Зависит от поставщика
Блок трансмиттера "Дисплей"	1800	–	Зависит от поставщика
Блок трансмиттера "Сумматор"	1900	–	Зависит от поставщика
Функциональный блок аналогового входа 1	500	18	Стандартные
Функциональный блок аналогового входа 2	550	18	Стандартные
Функциональный блок аналогового входа 3	600	18	Стандартные
Функциональный блок аналогового входа 4	650	18	Стандартные
Функциональный блок аналогового входа 5	700	18	Стандартный
Функциональный блок дискретного выхода (DO)	850	18	Стандартные

Блок	Базовый индекс	Время выполнения [мсек]	Функциональные возможности
Функциональный блок PID	900	25	Стандартные
Арифметический функциональный блок (ARTH)	1000	20	Стандартные
Функциональный блок селектора входа (ISEL)	1050	20	Стандартные
Функциональный блок характеризатора сигнала (CHAR)	1100	20	Стандартные
Функциональный блок интегратора (INTG)	1150	18	Стандартные

Выходные данные

Блоки передатчика/функциональные блоки аналогового входа

Блок	Переменная процесса	Параметр канала (блок аналогового входа)
Блок передатчика "Расход"	Расчетный массовый расход	1
	Объемный расход	2
Блок передатчика "Сумматор"	Сумматор 1	7
	Сумматор 2	8
	Сумматор 3	9

Входные данные

Функциональный блок дискретного выхода (канал 16)

Изменение состояния	Действие
Дискретное состояние 0 → Дискретное состояние 1	зарезервировано
Дискретное состояние 0 → Дискретное состояние 2	Режим подавления измерений активирован
Дискретное состояние 0 → Дискретное состояние 3	Режим подавления измерений 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 сохранение деактивировано
Дискретное состояние 0 → Дискретное состояние 28	Постоянное сохранение 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

10.1.5 Питание

Электрические подключения

→ 45

Напряжение питания (питание)

- 85...260 В пер. тока, 45...65 Гц
- 20...55 В пер. тока, 45...65 Гц
- 16...62 В пост. тока

Кабельные вводы

Кабели питания и сигнальные кабели (входы/выходы):

- Кабельный уплотнитель M20 × 1,5 (8...12 мм)
- Кабельные уплотнения для армированного кабеля сенсора M20 × 1,5 (9,5...16 мм)
- Кабельные вводы для резьбы 1/2" NPT, G 1/2"

Соединительный кабель для отдельного исполнения:

- Кабельный уплотнитель M20 × 1,5 (8...12 мм)
- Кабельные уплотнения для армированного кабеля сенсора M20 × 1,5 (9,5...16 мм)
- Кабельные вводы для резьбы 1/2" NPT, G 1/2"

Спецификации кабелей (раздельное исполнение)

FOUNDATION Fieldbus → 45

Раздельное исполнение → 48

Потребляемая мощность

Потребляемая мощность

- Пер. ток: < 15 ВА (с сенсором)
- ДП: < 15 Вт (с сенсором)

Ток включения

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

Сбой питания

На протяжении минимум одного цикла питания:

- При сбое питания в модулях EEPROM и HistoROM/T-DAT сохраняются данные измерительной системы.
- HistoROM/S-DAT: сменный модуль для хранения данных, в который записываются данные сенсора (номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.).

Контур заземления

→ 57

10.1.6 Точностные характеристики

Эталонные рабочие условия

Согласно DIN EN 29104 и VDI/VDE 2641:

- Температура жидкости: +28 ± 2 °C
- Температура окружающей среды: +22 ± 2 °C
- Время прогрева: 30 мин.

Установка:

- Входной прямой участок $> 10 \times D_u$
- Выходной прямой участок $> 5 \times D_u$
- Сенсор и трансмиттер заземлены
- Сенсор отцентрирован относительно трубы.

Максимальная погрешность измерения

Стандарт: $\pm 0,2\%$ ИЗМ ± 2 мм/с (ИЗМ = от измеренного значения)

**Примечание.**

Колебания напряжения питания не оказывают влияния в пределах указанного диапазона.

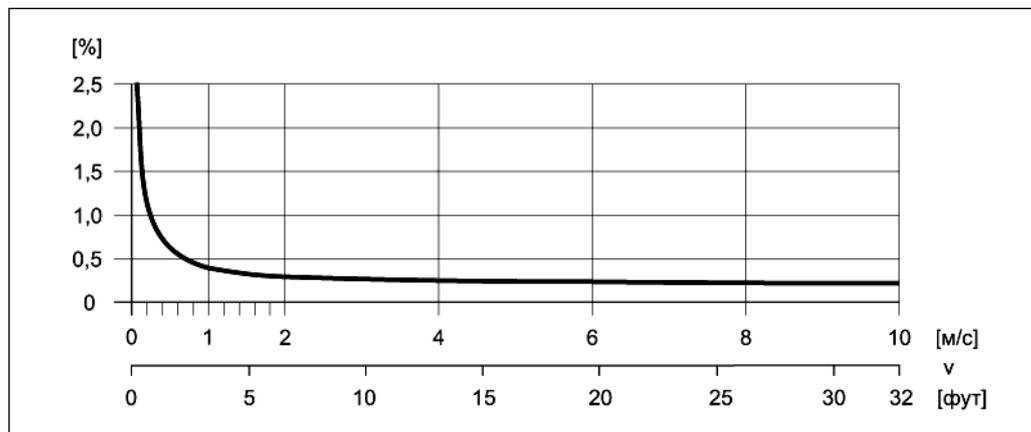


Рис. 53. Максимальная погрешность измерения в % от ИЗМ

Повторяемость

Стандартный вариант: макс. $\pm 0,1\%$ ИЗМ $\pm 0,5$ мм/с (ИЗМ = от измеренного значения)

10.1.7 Установка**Инструкции по установке**

→ 12

Входной и выходной прямые участки

Входной прямой участок: обычно $\geq 5 \times D_u$

Выходной прямой участок: обычно $\geq 2 \times D_u$

Длина соединительного кабеля

- Максимальная длина кабеля $L_{\text{макс.}}$ для раздельного исполнения зависит от электропроводности среды → 19.
- При измерении расхода деминерализованной воды минимальная электропроводность составляет 20 мкСм/см.

10.1.8 Условия окружающей среды**Диапазон температур окружающей среды**

Трансмиттер:

- Стандарт: $-20 \dots +60$ °C
- Дополнительно: $-40 \dots +60$ °C

**Примечание.**

При температуре окружающей среды ниже -20°C (-4°F) читаемость дисплея может понизиться.

Сенсор:

- Материал фланца – углеродистая сталь: -10...+60 °C
- Фланец (нержавеющая сталь): -40...+60 °C

**Внимание!**

Следует избегать выхода температуры футеровки измерительной трубы за рамки допустимого диапазона (→ "Диапазон температур среды").

Обратите внимание на следующее:

- Прибор следует установить в затененном месте. Предотвратите попадание на прибор прямых солнечных лучей, особенно в регионах с жарким климатом.
- При высоких температурах и среды, и окружающей среды транзиттер следует устанавливать на удалении от сенсора (→ "Диапазон температур среды").

Температура хранения

Температура хранения соответствует диапазону рабочих температур окружающей среды для транзиттера и сенсора.

**Внимание!**

- Во избежание недопустимого нагревания поверхности следует предотвратить попадание прямых солнечных лучей на измерительный прибор во время хранения
- При хранении в измерительном приборе не должна собираться влага. Скопление влаги может привести к появлению плесени и бактерий, которые могут повредить футеровку.

Степень защиты

- Стандартная: IP 67 (NEMA 4X) для транзиттера и сенсора
- Опция: IP 68 (NEMA 6P) для сенсоров Promag W и Promag P в отдельном исполнении

Ударопрочность и виброустойчивость

Ускорение до 2g в соответствии с IEC 600 68-2-6
(Высокотемпературное исполнение: данные отсутствуют)

CIP-очистка**Внимание!**

Не допускайте превышения максимальной температуры жидкости, допустимой для данного прибора.

Существует возможность CIP-промывки:
Promag E (110 °C), Promag H/P

Возможность CIP-промывки отсутствует:
Promag L/W

SIP-очистка**Внимание!**

Не допускайте превышения максимальной температуры жидкости, допустимой для данного прибора.

Существует возможность SIP-промывки:
Promag H, Promag P (с футеровкой PFA)

SIP-очистка невозможна для:
Promag E/L/W

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

В соответствии с IEC/EN 61326 и рекомендациями NAMUR NE 21

10.1.9 Процесс

Диапазон температур среды

Допустимая температура определяется типом футеровки измерительной трубы::

Promag E

PTFE: -10...+110 °C

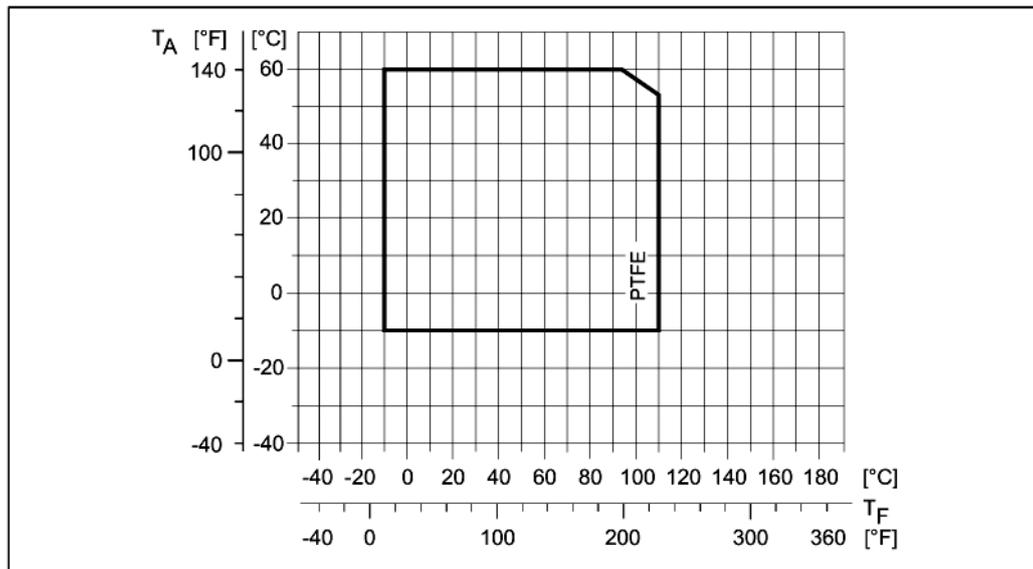


Рис. 54. Компактное и раздельное исполнение (T_A = температура окружающей среды, T_F = температура жидкости)

Promag H

Сенсор:

- Ду 2...25: -20...+150 °C
- Ду 40...100: -20...+150 °C

Уплотнения:

- EPDM: -20...+150 °C
- Силикон (VMQ): -20...+150 °C
- Вайтон (FKM): -20...+150 °C
- Калрез: -20...+150 °C

Promag L

- 0...+80°C для твердой резины (Ду 350...2400)
- -20...+50°C для полиуретана (Ду 25...1200)
- -20...+90 °C для PTFE (Ду 25...300)

Promag P

Стандартный

- -40...+130 °C для PTFE (Ду 15...600)
ограничения → см. диаграммы далее
- -20...+130 °C для PTFE (Ду 25...200)
ограничения → см. диаграммы далее
- -20...+150 °C для PTFE (Ду 25...200)
ограничения → см. диаграммы далее

Опция

Высокотемпературное исполнение (HT): -20...+180 °C для PFA (Ду 25...200)

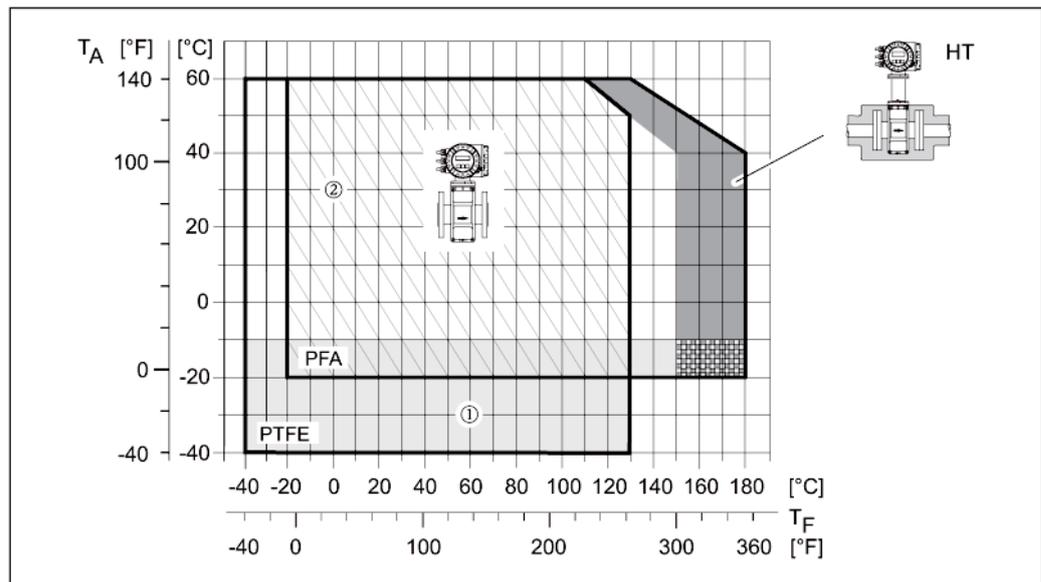


Рис. 55. Promag P, компактное исполнение (с защитным покрытием PFA или PTFE)

T_A = температура окружающей среды; T_F = температура жидкости; HT = высокотемпературное исполнение с изоляцией

① = светло-серая область → диапазон температуры -10...-40 °C относится только к фланцам из нержавеющей стали

② = область с диагональной штриховкой → пенное изоляционное покрытие (HE) и класс защиты IP 68 = макс. температура жидкости 130°C

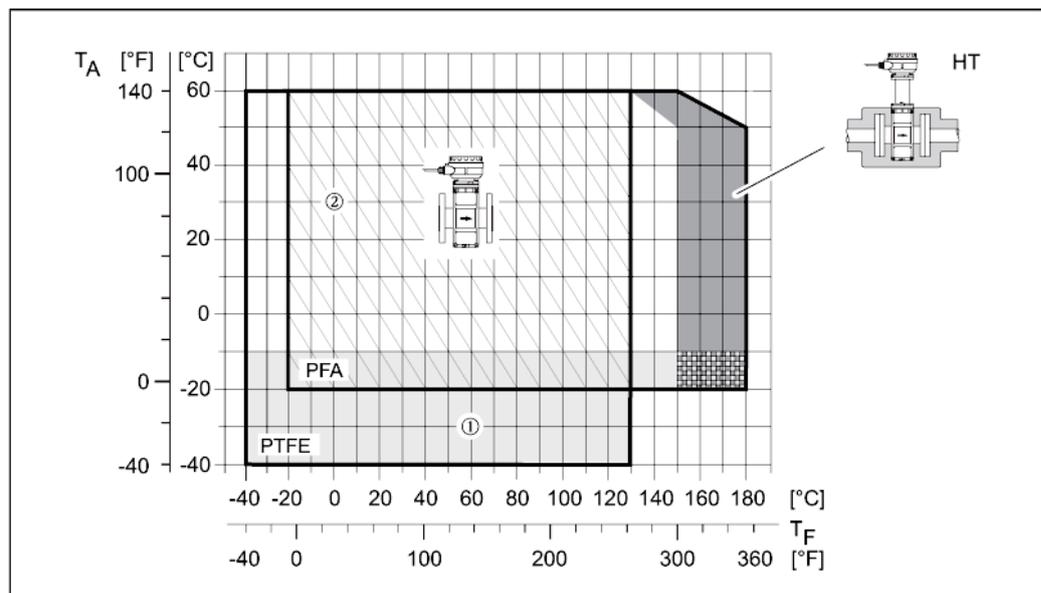


Рис. 56. Раздельное исполнение (футеровка PFA или PTFE):

T_A = температура окружающей среды; T_F = температура жидкости; HT = высокотемпературное исполнение с изоляцией

① = светло-серая область → диапазон температуры -10...-40 °C относится только к фланцам из нержавеющей стали

② = область с диагональной штриховкой → пенное изоляционное покрытие (HE) и класс защиты IP 68 = макс. температура жидкости 130°C

Promag W

- 0...+80°C для твердой резины (Ду 65...2000)
- -20...+50°C для полиуретана (Ду 25...1200)

Электропроводность жидкости

Минимальная электропроводность составляет ≥ 5 мкСм/см (при измерении расхода деминерализованной воды ≥ 20 мкСм/см).

**Примечание.**

В раздельном исполнении требуемая минимальная электропроводность также зависит от длины соединительного кабеля → 19.

Ограничение диапазона давления среды (номинальное давление)*Promag E*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (Ду 200...600)
 - PN 16 (Ду 65...600)
 - PN 40 (Ду 15...150)
- ASME B 16.5
 - Класс 150 (½...24")
- JIS B2220
 - 10К (Ду 50...300)
 - 20К (Ду 15...40)

Promag H

Допустимое номинальное давление определяется присоединением к процессу и уплотнением:

- 40 бар → фланец, приварной ниппель (с уплотнительным кольцом)
- 16 бар → все остальные присоединения к процессу

Promag L

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (Ду 350...2400)
 - PN 10 (Ду 200...2400)
 - PN 16 (Ду 25...300)
- EN 1092-1, переходной фланец, штампованный лист
 - PN 10 (Ду 25...300)
- ASME B16.5
 - Класс 150 (1"...24")
- AWWA
 - Класс D (28"...90")
- AS2129
 - Таблица E (DN 350...1200)
- AS4087
 - PN 16 (DN 350...1200)

Promag P

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (Ду 200...600)
 - PN 16 (Ду 65...600)
 - PN 25 (Ду 200...600)
 - PN 40 (Ду 25...150)
- ASME B 16.5
 - Класс 150 (1"...24")
 - Класс 300 (1"...6")
- JIS B2220
 - 10К (Ду 50...300)
 - 20К (Ду 25...300)
- AS 2129
 - Таблица E (Ду 25, Ду 50)
- AS 4087
 - PN 16 (Ду 50)

Promag W

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (Ду 350...2000)
 - PN 10 (Ду 200...2000)
 - PN 16 (Ду 65...2000)
 - PN 25 (Ду 200...1000)
 - PN 40 (Ду 25...150)

- ASME B 16.5
 - Класс 150 (1"...24")
 - Класс 300 (1"...6")
- AWWA
 - Класс D (28"...78")
- JIS B2220
 - 10K (Ду 50...300)
 - 20K (Ду 25...300)
- AS 2129
 - Таблица E (Ду 80, 100, 150...1200)
- AS 4087
 - PN16 (Ду 80, 100, 150...1200)

Герметичность под давлением (футеровка измерительной трубы)

Promag E (футеровка измерительной трубы: PTFE)

Номинальный диаметр		Устойчивость футеровки измерительной трубы к парциальному вакууму Предельные значения абсолютного давления [мбар] при различных температурах жидкости							
[мм]	[дюймы]	25 °C 77 °F		80 °C 176 °F		100 °C 212 °F		110 °C 230 °F	
		[мбар]	[фунт/ кв. дюйм]			[мбар]	[фунт/ кв. дюйм]	[мбар]	[фунт/ кв. дюйм]
15	½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
25	1"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
32	–	0	0	0	0	0	0	100	1,45
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
50	2"	0	0	0	0	0	0	100	1,45
65	–	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
80	3"	0	0	*	*	40	0,58	130	1,89
100	4"	0	0	*	*	135	1,96	170	2,47
125	–	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
150	6"	135	1,96	*	*	240	3,48	385	5,58
200	8"	200	2,90	*	*	290	4,21	410	5,95
250	10"	330	4,79	*	*	400	5,80	530	7,69
300	12"	400	5,80	*	*	500	7,25	630	9,14
350	14"	470	6,82	*	*	600	8,70	730	10,59
400	16"	540	7,83	*	*	670	9,72	800	11,60
450	18"	Образование парциального вакуума не допускается							
500	20"								
600	24"								
* Указать значение невозможно.									

Promag H (футеровка измерительной трубы: PFA)

Номинальный диаметр		Герметичность под давлением, изоляционное покрытие измерительной трубы: предельные значения абсолютного давления [мбар] ([фунт/кв. дюйм]) при различных температурах жидкости					
[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...100	1/12"...4"	0	0	0	0	0	0

Promag L (футеровка измерительной трубы: полиуретан, твердая резина)

Номинальный диаметр		Футеровка измерительной трубы	Устойчивость измерительной трубы к парциальному вакууму: предельные значения абсолютного давления [мбар] ([фунт/кв. дюйм]) при различных температурах жидкости		
[мм]	[дюймы]		25 °C 77 °F	50 °C 122 °F	80 °C 176 °F
25...1200	1...48"	25...1200	1...48"	0	-
350...2400	14...90"	Твердая резина	0	0	0

Promag L (футеровка измерительной трубы: PTFE)

Номинальный диаметр		Устойчивость футеровки измерительной трубы к парциальному вакууму Предельные значения абсолютного давления [мбар] при различных температурах жидкости			
[мм]	[дюймы]	25 °C 77 °F		90 °C 194 °F	
		[мбар]	[фунт/кв. дюйм]	[мбар]	[фунт/кв. дюйм]
25	1"	0	0	0	0
32	-	0	0	0	0
40	1½"	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0
65	-	0	0	40	0,58
80	3"	0	0	40	0,58
100	4"	0	0	135	1,96
125	-	135	1,96	240	3,48
150	6"	135	1,96	240	3,48
200	8"	200	2,90	290	4,21
250	10"	330	4,79	400	5,80
300	12"	400	5,80	500	7,25

Promag P (футеровка измерительной трубы: PFA)

Номинальный диаметр		Устойчивость измерительной трубы к парциальному вакууму: предельные значения абсолютного давления [мбар] ([фунт/кв. дюйм]) при различных температурах жидкости					
[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
25	1"	0	0	0	0	0	0
32	-	0	0	0	0	0	0
40	1 ½"	0	0	0	0	0	0
50	2"	0	0	0	0	0	0
65	-	0	*	0	0	0	0
80	3"	0	*	0	0	0	0
100	4"	0	*	0	0	0	0
125	-	0	*	0	0	0	0
150	6"	0	*	0	0	0	0
200	8"	0	*	0	0	0	0

* Указать значение невозможно.

Promag P (футеровка измерительной трубы: PTFE)

Номинальный диаметр		Устойчивость измерительной трубы к парциальному вакууму: предельные значения абсолютного давления [мбар] ([фунт/кв. дюйм]) при различных температурах жидкости									
[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	
		[мбар]	[фунт/кв. дюйм]		[мбар]	[фунт/кв. дюйм]	[мбар]	[фунт/кв. дюйм]			
15	½"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–	
25	1"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–	
32	–	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–	
40	1 ½"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–	
50	2"	0	0	0	0	0	100	1,45	–	–	
65	–	0	0	*	40	0,58	130	1,89	–	–	
80	3"	0	0	*	40	0,58	130	1,89	–	–	
100	4"	0	0	*	135	1,96	170	2,47	–	–	
125	–	135	1,96	*	240	3,48	385	5,58	–	–	
150	6"	135	1,96	*	240	3,48	385	5,58	–	–	
200	8"	200	2,90	*	290	4,21	410	5,95	–	–	
250	10"	330	4,79	*	400	5,80	530	7,69	–	–	
300	12"	400	5,80	*	500	7,25	630	9,14	–	–	
350	14"	470	6,82	*	600	8,70	730	10,59	–	–	
400	16"	540	7,83	*	670	9,72	800	11,60	–	–	
450	18"	Образование парциального вакуума не допускается									
500	20"										
600	24"										
* Указать значение невозможно.											

Promag W

Номинальный диаметр		Футеровка измерительной трубы	Устойчивость измерительной трубы к парциальному вакууму: предельные значения абсолютного давления [мбар] ([фунт/кв. дюйм]) при различных температурах жидкости						
[мм]	[дюймы]		25 °C	50 °C	80 °C	100 °C	130 °C	150 °C	180 °C
			77 °F	122 °F	176 °F	212 °F	266 °F	302 °F	356 °F
25...1200	1...48"	Полиуретан	0	0	–	–	–	–	–
65...2000	3...78"	Твердая резина	0	0	0	–	–	–	–

Пределы расхода

Для получения дополнительной информации см. раздел "Номинальный диаметр и расход" →  17

Потеря давления

- При установке сенсора в трубу с таким же номинальным диаметром потери давления отсутствуют (для Promag H – только начиная с Ду 8).
- Потери давления в конфигурациях с адаптерами соответствуют DIN EN 545 →  16.

10.1.10 Механическая конструкция

Конструкция/размеры

Конструкция и полные длины сенсора и трансмиттера приведены в отдельном документе "Техническое описание" к конкретному прибору, который можно загрузить в формате PDF по адресу www.endress.com. Перечень имеющихся технических описаний представлен в разделе "Документация" → 132.

Вес (единицы СИ)

Promag E

Номинальный диаметр		Компактное исполнение					
		EN (DIN)				ASME	JIS
[мм]	[дюймы]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Класс 150	10K
15	½"	–	–	–	6,5	6,5	6,5
25	1"	–	–	–	7,3	7,3	7,3
32	–	–	–	–	8,0	–	7,3
40	1½"	–	–	–	9,4	9,4	8,3
50	2"	–	–	–	10,6	10,6	9,3
65	–	–	–	12,0	–	–	11,1
80	3"	–	–	14,0	–	14,0	12,5
100	4"	–	–	16,0	–	16,0	14,7
125	–	–	–	21,5	–	–	21,0
150	6"	–	–	25,5	–	25,5	24,5
200	8"	–	45,0	46,0	–	45,0	41,9
250	10"	–	65,0	70,0	–	75,0	69,4
300	12"	–	70,0	81,0	–	110,0	72,3
350	14"	77,4	88,4	99,4	–	137,4	–
400	16"	89,4	104,4	120,4	–	168,4	–
450	18"	99,4	112,4	133,4	–	191,4	–
500	20"	114,4	132,4	182,4	–	228,4	–
600	24"	155,4	162,4	260,4	–	302,4	–

- Трансмиттер (компактное исполнение): 1,8 кг
- Вес указан без учета упаковочного материала

Вес в кг		Раздельное исполнение (без кабеля)							Трансмиттер Настенный корпус
Номинальный диаметр		Сенсор							
[мм]	[дюймы]	EN (DIN)			ASME	JIS	Класс 150 10K		
		PN 6	PN 10	PN 16	PN 40				
15	½"	-	-	-	4,5	4,5	4,5	6,0	
25	1"	-	-	-	5,3	5,3	5,3		
32	-	-	-	-	6,0	-	5,3		
40	1½"	-	-	-	7,4	7,4	6,3		
50	2"	-	-	-	8,6	8,6	7,3		
65	-	-	-	10,0	-	-	9,1		
80	3"	-	-	12,0	-	12,0	10,5		
100	4"	-	-	14,0	-	14,0	12,7		
125	-	-	-	19,5	-	-	19,0		
150	6"	-	-	23,5	-	23,5	22,5		
200	8"	-	43,0	44,0	-	43,0	39,9		
250	10"	-	63,0	68,0	-	73,0	67,4		
300	12"	-	68,0	79,0	-	108,0	70,3		
350	14"	73,1	84,1	95,1	-	133,1			
400	16"	85,1	100,1	116,1	-	164,1			
450	18"	95,1	108,1	129,1	-	187,1			
500	20"	110,1	128,1	178,1	-	224,1			
600	24"	158,1	158,1	256,1	-	298,1			

- Трансмиттер (раздельное исполнение): 3,1 кг
- Вес без учета упаковочного материала

Promag H



Примечание.

Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр DIN [мм]	Вес в [кг]		
	Компактное исполнение	Раздельное исполнение (без кабеля)	
		Сенсор	Трансмиттер
2	5,2	2,0	6,0
4	5,2	2,0	6,0
8	5,3	2,0	6,0
15	5,4	1,9	6,0
25	5,5	2,8	6,0
40	6,5	4,5	6,0
50	9,0	7,0	6,0
65	9,5	7,5	6,0
80	19,0	17,0	6,0
100	18,5	16,5	6,0

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг

Promag L

Вес в кг		Компактное исполнение (с трансмиттером) ¹⁾									
Номинальный диаметр		EN (DIN)			ASME / AWWA		AS				
[мм]	[дюймы]										
25	1"	-	-	-	7,3	7,9	-	-	-		
32	1 ¼"	-	-	-	8,0	-	-	-	-		
40	1 ½"	-	-	-	9,0	7,5	-	-	-		
50	2"	-	-	-	9,4	7,6	-	-	-		
65	2 ½"	-	-	-	10,4	-	-	-	-		
80	3"	-	-	-	12,4	12,8	-	-	-		
100	4"	-	-	-	14,4	16,1	-	-	-		
125	5"	-	-	-	15,9	-	-	-	-		
150	6"	-	-	-	23,9	24,4	-	-	-		
200	8"	-	43,4	-	44,9	49,6	-	-	-		
250	10"	-	63,4	-	70,7	75,1	-	-	-		
300	12"	-	68,4	-	85,8	100	-	-	-		
350	14"	77,4	88,4	-	103	137	99,4	99,4	99,4		
375	15"	-	-	-	-	-	105	-	-		
400	16"	89,4	104	-	124	168	120	120	120		
450	18"	99,4	112	-	139	191	133	143	143		
500	20"	114	132	-	174	228	182	182	182		
600	24"	155	162	-	303	302	260	260	260		
700	28"	190	240	-	288	266	367	346	346		
750	30"	-	-	-	-	318	445	433	433		
800	32"	240	315	-	364	383	503	493	493		
900	36"	308	393	-	456	470	702	690	690		
1000	40"	359	468	-	579	587	759	761	761		
1050	42"	-	-	-	-	670	-	-	-		
1200	48"	529	717	-	866	901	-	1237	1237		
-	54"	-	-	-	-	1273	-	-	-		
1400	-	784	1114	-	1274	-	-	-	-		
-	60"	-	-	-	-	1594	-	-	-		
1600	-	1058	1624	-	1872	-	-	-	-		
1650	66"	-	-	-	-	2131	-	-	-		
1800	72"	1418	2107	-	2409	2568	-	-	-		
2000	78"	1877	2630	-	2997	3113	-	-	-		
-	84"	-	-	-	-	3755	-	-	-		
2200	-	2512	3422	-	-	-	-	-	-		
-	90"	-	-	-	-	4797	-	-	-		
2400	-	2996	4094	-	-	-	-	-	-		

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 3,1 кг
(Вес указан без учета упаковочного материала)

1) Переходные / приварные фланцы Ду > 300

Вес в кг		Раздельное исполнение (сенсор и корпус сенсора без кабеля) ¹⁾											
Номинальный диаметр		EN (DIN)					ASME / AWWA		AS				
[мм]	[дюймы]												
5	1"		-		-		5,3		5,9		-		-
32	1 ¼"		-		-		6,0		-		-		-
40	1 ½"		-		-		7,0		5,5		-		-
50	2"		-		-		7,4		5,6		-		-
65	2 ½"		-		-		8,4		-		-		-
80	3"		-		-		10,4		10,8		-		-
100	4"		-		-		12,4		14,1		-		-
125	5"		-		-		13,9		-		-		-
150	6"		-		-		21,9		22,4		-		-
200	8"		-		41,4		42,9		47,6		-		-
250	10"		-		61,4		68,7		73,1		-		-
300	12"		-		66,4		83,8		98		-		-
350	14"		75,4		86,4		103		135		97,4		97,4
375	15"		-		102		-		-		103		-
400	16"		87,4		102		124		166		118		118
450	18"		97,4		110		139		189		131		141
500	20"		112		130		174		226		180		180
600	24"		153		160		303		300		258		258
700	28"		188		238		288		264		365		344
750	30"		-		-		-		316		443		431
800	32"		238		313		364		381		501		491
900	36"		306		391		456		468		700		688
1000	40"		357		466		579		585		757		759
1050	42"		-		-		-		668		-		-
1200	48"		527		715		866		899		-		1235
-	54"		-		-		-		1271		-		-
1400	-		782		1112		1274		-		-		-
-	60"		-		-		-		1592		-		-
1600	-		1056		1622		1872		-		-		-
1650	66"		-		-		-		2129		-		-
1800	72"		1416		2105		2409		2566		-		-
2000	78"		1875		2628		2997		3111		-		-
-	84"		-		-		-		3753		-		-
2200	-		2510		3420		-		-		-		-
-	90"		-		-		-		4795		-		-
2400	-		2994		4092		-		-		-		-

Трансмиситтер Promag (раздельное исполнение): 3,4 кг
(Вес указан без учета упаковочного материала)

1) Переходные / приварные фланцы Ду > 300

Номинальный диаметр		Компактное исполнение ¹⁾		Раздельное исполнение (без кабеля) ¹⁾		
[мм]	[дюймы]	EN (DIN)		Сенсор EN (DIN)		Трансмиситтер
25	1"	PN 10	5,8	PN 10	3,8	4,2
32	1 ¼"		5,4		3,4	4,2
40	1 ½"		6,3		4,7	4,2
50	2"		5,4		3,4	4,2
65	2 ½"		6,2		4,2	4,2
80	3"		7,2		5,2	4,2
100	4"		9,7		7,7	4,2
125	5"		13,2		11,2	4,2
150	6"		17,2		15,2	4,2
200	8"		35,7		33,7	4,2
250	10"		54,2		52,2	4,2
300	12"		55,2		53,2	4,2

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 1,8 кг
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)

1) Переходные фланцы, штампованный лист

Promag P



Примечание.

Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр	Вес в [кг]				Раздельное исполнение (без кабеля)				
	[мм]	Компактное исполнение		Сенсор		Трансмиситтер			
	EN (DIN)/AS*	JIS	EN (DIN)/AS*	JIS					
15	PN 40	6,5	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	10,0	PN 16	10,0	10K	9,1	6,0
80		14,0		12,5		12,0		10,5	6,0
100		14,4		14,7		14,0		12,7	6,0
125		16,0		21,0		19,5		19,0	6,0
150		21,5		24,5		23,5		22,5	6,0
200	PN 10	45	10K	43	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				113			6,0
400		135				133			6,0
450	175		173		6,0				
500	175		173		6,0				
600	235		233		6,0				

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
Высокотемпературное исполнение: +1,5 кг
* Для фланцев AS доступны только Ду 25 и 50.

Promag W



Примечание.

Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр [мм]	Вес в [кг]							
	Компактное исполнение				Раздельное исполнение (без кабеля)			
	EN (DIN)/AS*		JIS		Сенсор		Трансмиситтер	
	EN (DIN)/AS*	JIS	JIS	EN (DIN)/AS*	JIS	JIS	Трансмиситтер	
25	PN 40	7,3	10К	7,3	PN 40	5,3	10К	6,0
32		8,0		7,3		6,0		5,3
40		9,4		8,3		7,4		6,3
50		10,6		9,3		8,6		7,3
65	PN 16	12,0	10К	11,1	PN 16	10,0	10К	6,0
80		14,0		12,5		12,0		10,5
100		16,0		14,7		14,0		12,7
125		21,5		21,0		19,5		19,0
150	PN 10	25,5	10К	24,5	PN 10	23,5	10К	6,0
200		45		41,9		43		39,9
250		65		69,4		63		67,4
300		70		72,3		68		70,3
350	PN 6	115	10К	113	PN 6	113	10К	6,0
375		134		133		133		6,0
400		135		133		133		6,0
450		175		173		173		6,0
500		175		173		173		6,0
600		235		233		233		6,0
700		355		353		353		6,0
800		435		433		433		6,0
900		575		573		573		6,0
1000		700		698		698		6,0
1200	PN 6	850	10К	848	PN 6	848	10К	6,0
1400		1300		1298		1298		6,0
1600		1700		1698		1698		6,0
1800		2200		2198		2198		6,0
2000	2800	2798	2798	6,0				

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
* Для фланцев AS доступны только Ду 80, 100, 150...400, 500 и 600.

Вес (американские единицы)*Promag E (ASME)*

Номинальный диаметр		Компактное исполнение ASME Класс 150	Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]		Сенсор ASME Класс 150	Трансммиттер Настенный корпус
15	½"	14,3	9,92	13,2
25	1"	16,1	11,7	
40	1½"	20,7	16,3	
50	2"	23,4	19,0	
80	3"	30,9	26,5	
100	4"	35,3	30,9	
150	6"	56,2	51,8	
200	8"	99,2	94,8	
250	10"	165,4	161,0	
300	12"	242,6	238,1	
350	14"	303,0	293,5	
400	16"	371,3	361,8	
450	18"	422,0	412,6	
500	20"	503,6	494,1	
600	24"	666,8	657,3	

- Трансммиттер: 4,0 фунта (компактное исполнение); 6,8 фунта (раздельное исполнение)
- Вес указан без учета упаковочного материала

Promag H

Примечание.

Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр [дюймы]	Данные веса [фунты]		
	Компактное исполнение	Раздельное исполнение (без кабеля)	
		Сенсор	Трансммиттер
1/12"	11,5	4,4	13,5
1/8"	11,5	4,4	13,5
3/8"	11,7	4,4	13,5
½"	11,9	4,2	13,5
1"	12,1	6,2	13,5
1½"	14,3	9,9	13,2
2"	19,8	15,5	13,2
3"	41,9	37,5	13,2
4"	40,8	36,5	13,2

Трансммиттер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта

Promag L (ASME/AWWA)

Вес в фунтах		Компактное исполнение ¹⁾		Раздельное исполнение ¹⁾	
Номинальный диаметр [мм]	[дюймы]	ASME/AWWA		ASME/AWWA	
		25	1"	ASME / Класс 150	17,4
32	1 ¼"	-	-		
40	1 ½"	16,5	12,1		
50	2"	16,8	12,3		
65	2 ½"	-	-		
80	3"	28,2	23,8		
100	4"	35,5	31,1		
125	5"	-	-		
150	6"	53,8	49,4		
200	8"	109	105		
250	10"	166	161		
300	12"	221	216		
350	14"	302	298		
375	15"	-	-		
400	16"	370	366		
450	18"	421	417		
500	20"	503	498		
600	24"	666	662		
700	28"	AWWA / Класс D	587	AWWA / Класс D	582
750	30"		701		697
800	32"		845		840
900	36"		1036		1032
1000	40"		1294		1290
1050	42"		1477		1473
1200	48"		1987		1982
-	54"		2807		2803
1400	-		-		-
-	60"		3515		3510
1600	-		-		-
1650	66"		4699		4694
1800	72"		5662		5658
2000	78"		6864		6860
-	84"		8280		8275
2200	-		-		-
-	90"	10577	10573		
2400	-	-	-		

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 4,0 фунта
Трансмиттер Promag (раздельное исполнение): 6,8 фунта
(Вес указан без учета упаковочного материала)

1) Переходные / приварные фланцы Ду > 300

Promag P

Примечание.

Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр [дюймы]	Данные веса [фунты]				
	Компактное исполнение ASME/AWWA	Раздельное исполнение (без кабеля)			
		Сенсор ASME/AWWA	Трансмиситтер		
1/2"	Класс 150	14	Класс 150	10	13
1"		16		12	13
1 1/2"		21		16	13
2"		23		19	13
3"		31		26	13
4"		35		31	13
6"		56		52	13
8"		99		95	13
10"		165		161	13
12"		243		238	13
14"		386		381	13
16"		452		448	13
18"		562		558	13
20"		628		624	13
24"		893		889	13

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта
Высокотемпературное исполнение: + 3,3 фунта

Promag W

Примечание.

Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении; вес упаковочного материала не учитывается.

Номинальный диаметр [дюймы]	Данные веса [фунты]				
	Компактное исполнение ASME/AWWA	Раздельное исполнение (без кабеля)			
		Сенсор ASME/AWWA	Трансмиситтер		
1"	Класс 150	16	Класс 150	12	13
1 1/2"		21		16	13
2"		23		19	13
3"		31		26	13
4"		35		31	13
6"		56		52	13
8"		99		95	13
10"		143		161	13
12"		243		238	13
14"		386		381	13
16"		452		448	13
18"		562		558	13
20"		628		624	13
24"		893		889	13

Номинальный диаметр [дюймы]	Данные веса [фунты]				
	Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)		
	ASME/AWWA		Сенсор ASME/AWWA	Трансмиттер	
28"	Класс D	882	Класс D	878	13
30"		1014		1010	13
32"		1213		1208	13
36"		1764		1760	13
40"		1985		1980	13
42"		2426		2421	13
48"		3087		3083	13
54"		4851		4847	13
60"		5954		5949	13
66"		8159		8154	13
72"		9041		9036	13
78"		10143		10139	13

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта

Материал

Promag E

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - Настенный корпус: литой алюминиевый с порошковым покрытием
- Корпус сенсора:
 - Ду 25...300: литой алюминиевый с порошковым покрытием
 - Ду 350...600: с защитным лаковым покрытием
- Измерительная труба:
 - Ду ≤ 300: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) (с алюминиево-цинковым защитным покрытием)
 - Ду ≥ 350: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) (с защитным лаковым покрытием)
- Электроды: 1.4435 (316, 316L), сплав Alloy C22, тантал
- Фланцы (с защитным лаковым покрытием)
 - EN 1092-1 (DIN2501): RSt37-2 (S235JRG2); C22, Fe 410W B – ANSI: A105
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); III
- Уплотнения: согласно DIN EN 1514-1
- Заземляющие диски: 1.4435 (316, 316L) или сплав Alloy C-22

Promag H

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием или полевой корпус из нержавеющей стали (1.4301 (304))
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
 - Материал окна: стекло или поликарбонат
- Корпус сенсора: нержавеющая сталь 1.4301 (304)
- Комплект для настенного монтажа: нержавеющая сталь 1.4301 (304)

- Измерительная труба: нержавеющая сталь 1.4301 (304)
- Футеровка: PFA (USP, класс VI; FDA 21 CFR 177.1550: 3A)
- Электроды:
 - Стандартное исполнение: 1.4435 (316, 316L)
 - Опция: сплав Alloy C-22, тантал, платина
- Фланец:
 - Все соединения из нержавеющей стали 1.4404 (316L)
 - EN (DIN), ASME, JIS, изготовлены из PVDF
 - Клеевое соединение из ПВХ
- Уплотнения
 - Ду 2...25: уплотнительное кольцо (EPDM, Viton, Kalrez), уплотнительная прокладка (EPDM, Viton, Silicone)
 - Ду 40...100: уплотнительная прокладка (EPDM*, Silicone*)
 - * = USP, класс VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A
- Кольца заземления: 1.4435 (316, 316L) (опция: тантал, сплав Alloy C-22)

Promag L

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
- Корпус сенсора:
 - Ду 25...300: литой алюминиевый с порошковым покрытием
 - Ду 350...1200: с защитным лаковым покрытием
- Измерительная труба:
 - Ду < 300; нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L)
 - Ду > 350; нержавеющая сталь 202 или 304
- Электроды: 1.4435 (316, 316L), сплав Alloy C-22
- Фланец
 - EN 1092-1 (DIN 2501): Ду < 300: 1.4306; 1.4307; 1.4301 (304); 1.0038 (S235JRG2)
 - EN 1092-1 (DIN 2501): Ду > 350: A105; 1.0038 (S235JRG2)
 - AWWA: A181/A105; 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0044 (S275JR)
 - AS 2129: A105; 1.0345 (P235GH); 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0038 (S235JRG2); FE 410 WB
 - AS 4087: A105; 1.0425 (316L) (P265GH); 1.0044 (S275JR)
- Уплотнения: согласно DIN EN 1514-1
- Заземляющие диски: 1.4435 (316, 316L) или сплав Alloy C-22

Promag P

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
- Корпус сенсора:
 - Ду 15...300: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - Ду 350...2000: с защитным лаковым покрытием
- Измерительная труба:
 - Ду ≤ 300: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) для фланцев из углеродистой стали с алюминиево-цинковым защитным покрытием
 - Ду ≥ 350: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) для фланцев из углеродистой стали с алюминиево-цинковым защитным покрытием
- Электроды: 1.4435 (316, 316L), платина, сплав Alloy C22, тантал, титан
- Фланец
 - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571 (316L); RSt37-2 (S235JRG2); сплав Alloy C22; FE 410W B (Ду ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; Ду ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
 - ASME: A105; F316L (Ду ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; Ду ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)

- AWWA: 1.0425 (316L)
- JIS: RSt37-2 (S235JRG2); III; 11.0425 (316L)
(Ду ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; Ду ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
- AS 2129
 - Ду 25: A105 или RSt37-2 (S235JRG2)
 - Ду 40: A105 или St44-2 (S275JR)
- AS 4087: A105 или St44-2 (S275JR)
- Уплотнения: согласно DIN EN 1514-1
- Заземляющие диски: 1.4435 (316, 316L) или сплав Alloy C-22

Promag W

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
- Корпус сенсора:
 - Ду 25...300: литой алюминиевый с порошковым покрытием
 - Ду 350...2000: с защитным лаковым покрытием
- Измерительная труба:
 - Ду ≤ 300; нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L)
(для фланцев из углеродистой стали с алюминиево-цинковым защитным покрытием)
 - Ду ≥ 350; нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L)
(для фланцев из углеродистой стали с защитным лаковым покрытием)
- Электроды: 1.4435 (316, 316L) или сплав Alloy C22, тантал
- Фланец
 - EN 1092-1 (DIN2501): 1.4571 (316L); RSt37-2 (S235JRG2); сплав Alloy C22; FE 410 WB
(Ду ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; Ду ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
 - ASME: A105; F316L
(Ду ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; Ду ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
 - AWWA: 1.0425 (316L)
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); III; 1.0425 (316L)
(Ду ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; Ду ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
 - AS 2129
 - Ду 150...300, Ду 600: A105 или RSt37-2 (S235JRG2)
 - Ду 80...100, 350...500: A105 или St44-2 (S275JR)
 - AS 4087: A105 или St44-2 (S275JR)
- Уплотнения: согласно DIN EN 1514-1
- Заземляющие диски: 1.4435 (316, 316L), сплав Alloy C22, титан, тантал

Диаграммы нагрузок на материал

Диаграммы нагрузок на материал (диаграммы зависимости "температура/давление") для различных вариантов присоединения к процессу представлены в отдельном документе "Техническое описание", который можно загрузить в формате PDF по адресу www.endress.com.

Перечень имеющихся технических описаний представлен в разделе "Документация"

→  132.

Установленные электроды

Promag E/L

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала
- 1 электрод EPD для контроля заполнения трубы
- 1 электрод сравнения для заземления

Promag H

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала
- 1 электрод EPD для контроля заполнения трубы (кроме Ду 2...15)

Promag P

В стандартном комплекте поставки:

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала
- 1 электрод EPD для контроля заполнения трубы
- 1 электрод сравнения для заземления

Дополнительно предлагаются:

- Только платиновые измерительные электроды

Promag W

В стандартном комплекте поставки:

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала
- 1 электрод EPD для контроля заполнения трубы
- 1 электрод сравнения для заземления

Дополнительно предлагаются:

- Сменные измерительные электроды Ду 350...2000

Присоединение к процессу

Promag E

Фланцевые присоединения:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - Ду ≤ 300 = форма А
 - Ду ≥ 350 = плоский торец
 - Ду 65 PN 16 и Ду 600 PN 16, только в соответствии с EN 1092-1
- ASME
- JIS

Promag H

С уплотнительным кольцом:

- Приварной ниппель DIN (EN), ISO 1127, ODT/SMS
- Фланец EN (DIN), ASME, JIS
- Фланец из PVDF EN (DIN), ASME, JIS
- Наружная резьба
- Внутренняя резьба
- Соединительные трубки
- Клеевое соединение из ПВХ

С литым уплотнением:

- Приварной ниппель DIN 11850, ODT/SMS
- Зажим ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7
- Присоединение DIN 11851, DIN 11864-1, ISO 2853, SMS 1145
- Фланец DIN 11864-2

Promag L

Фланцевое соединение:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - Ду ≤ 300 = форма А
 - Ду ≥ 350 = форма В
- ASME B16.5
- AWWA C207
- AS

Promag P/W

Фланцевые присоединения:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - Ду ≤ 300 = форма А
 - Ду ≥ 350 = плоский торец
 - Ду 65 PN 16 и Ду 600 PN 16, только в соответствии с EN 1092-1
- ASME
- AWWA (только для Promag W)
- JIS
- AS

Шероховатость поверхности

Все данные приведены для деталей, контактирующих с жидкостью.

- Фуеровка → PFA: ≤ 0,4 мкм
- Электроды: 0,3...0,5 мкм (12...20 мкдюймов)
- Присоединение к процессу из нержавеющей стали (Promag H):
 - с уплотнительным кольцом: ≤ 1,6 мкм
 - с асептической уплотнительной прокладкой: ≤ 0,8 мкм
 - опция: ≤ 0,38 мкм

10.1.11 Интерфейс пользователя

Элементы дисплея

- Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, четырехстрочный, 16 символов в строке
- Пользовательская настройка для вывода различных значений измеряемых величин и переменных состояния
- 3 сумматора
- При температуре окружающей среды ниже -20 °C (-4 °F) читаемость дисплея может понизиться.

Элементы управления

- Локальное управление с помощью трех оптических сенсорных кнопок (⊕/□/⊞)
- Меню быстрой настройки в зависимости от области применения, упрощающее ввод в эксплуатацию

Языковые группы

Для эксплуатации прибора в различных странах доступны следующие языковые группы:

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



Примечание.

Изменение языковой группы выполняется с помощью управляющей программы "FieldCare".

10.1.12 Сертификаты и нормативы

Маркировка CE

Измерительная система соответствует всем требованиям директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное тестирование прибора нанесением маркировки CE.

Маркировка "C-tick"

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (Australian Communications and Media Authority, ACMA).

Сертификаты по взрывозащищенному исполнению

Для получения информации об имеющихся взрывозащищенных исполнениях прибора (ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI и др.) обратитесь с запросом в региональное торговое представительство Endress+Hauser. Вся информация относительно защиты от взрыва предоставляется в отдельной документации по требованию.

Санитарная совместимость

Promag H

- Сертификат ЗА, протестировано EHEDG
- Уплотнения: соответствуют требованиям FDA (кроме уплотнений из калреза)

Promag E/L/P/W

Применимые сертификаты/нормативы отсутствуют

Сертификат на применение для питьевой воды

Promag P

- ACS

Promag W

- WRAS BS 6920
- ACS
- NSF 61
- KTW/W270

Директива по оборудованию, работающему под давлением

Существует возможность заказа измерительных приборов с сертификатом соответствия положениям директивы по оборудованию, работающему 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 Ду 25 нет необходимости в сертификате.

- Наличие на заводской табличке сенсора маркировки PED/G1/x (x = категория) указывает на то, что Endress+Hauser подтверждает его соответствие базовым требованиям по безопасности в Приложении I Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС.
- Приборы с такой маркировкой (PED) подходят для работы со следующими типами сред: Среды групп 1 и 2 при давлении пара выше или ниже или равном 0,5 бар
- Приборы без такой маркировки (PED) разработаны и изготовлены в соответствии с передовой инженерно-технической практикой. Они соответствуют требованиям статьи 3, раздела 3 Директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС. Область их применения представлена в таблицах 6–9 в Приложении II Директивы по оборудованию, работающему под давлением.

Сертификация FOUNDATION Fieldbus

Расходомер успешно прошел все испытания, сертифицирован и зарегистрирован Fieldbus Foundation. Прибор соответствует всем требованиям следующих спецификаций:

- Сертификат в соответствии с требованиями спецификации Fieldbus Foundation.
- Расходомер соответствует всем требованиям спецификации Fieldbus Foundation H1.
- Комплект для тестирования на совместимость (Interoperability Test Kit, ИТК), версия 5.01: Данный прибор также можно эксплуатировать совместно с сертифицированными устройствами других изготовителей.
- Тест Fieldbus Foundation на соответствие на физическом уровне.

Прочие стандарты и директивы

- EN 60529:
Степень защиты корпуса (код IP)
- EN 61010-1
Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования.
- IEC/EN 61326
"Излучение в соответствии с требованиями класса А". Электромагнитная совместимость (требования по ЭМС)
- ASME/ISA-S82.01
Безопасность электрического и электронного испытательного, контрольно-измерительного и аналогичного оборудования – общие требования. Степень загрязнения 2, монтажная категория II.
- CAN/CSA-C22.2 (№ 1010.1-92)
Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. 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 трансмиттеров с аналоговым выходным сигналом
- NAMUR NE 53
Программное обеспечение для полевых устройств и устройств обработки сигналов с цифровыми блоками электронного модуля

10.1.13 Размещение заказа

Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:

- Средство конфигурации изделия Product Configurator на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.endress.com → Select country (Выбор страны) → Instruments (Приборы) → Select device (Выбор прибора) → Product page function (Страница прибора): функция Configure this product (Конфигурация прибора)
- Региональное торговое представительство Endress+Hauser: www.endress.com/worldwide



Примечание.

Product Configurator – средство для индивидуальной конфигурации приборов

- Самая актуальная информация о конфигурациях
- В зависимости от прибора: непосредственный ввод информации, зависящей от точки измерения, такой как диапазон измерения или язык управления
- Автоматическая проверка критериев исключения
- Автоматическая генерация кода заказа и преобразование в формат PDF или Excel
- Возможность направлять заказ непосредственно в Интернет-магазин Endress+Hauser

10.1.14 Аксессуары

Для сенсора и трансмиттера предлагаются различные аксессуары, на которые можно оформить отдельный заказ в Endress+Hauser →  82.



Примечание.

Для получения дополнительной информации о конкретных кодах заказов обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

10.1.15 Документация

- Измерение расхода (FA00005D/06)
- Техническое описание Promag 53E (TI01164D/06)
- Техническое описание Promag 53H (TI00048D/06)
- Техническое описание Promag 53P (TI00047D/06)
- Техническое описание Promag 53W (TI00046D/06)
- Описание функций прибора Promag 53 FOUNDATION Fieldbus (BA00051D/06)
- Дополнительная документация для взрывозащищенного исполнения: ATEX, FM, CSA

Предметный указатель

A	
Applicator (программное обеспечение для выбора и настройки прибора)	83
C	
CIP-очистка	109
CommuboxFXA193	68
F	
F-CHIP (модуль F-CHIP)	80
FieldCare	68
Fieldcheck (тестер и симулятор)	83
FOUNDATION Fieldbus	
Аппаратная защита от записи	70
FXA193	83
P	
Promag E	
Заземляющий кабель	20
Моменты затяжки	21
Уплотнения	20
Установка	20
Promag H	
Кольца заземления	24
Очистка скребками	25
Приварной ниппель	25
Уплотнения	23
Установка	23
Promag L	
Заземляющий кабель	26
Моменты затяжки	27
Уплотнения	26
Установка	26
Promag P	
Высокотемпературное исполнение	31
Заземляющий кабель	30
Моменты затяжки	31
Уплотнения	30
Установка	30
Promag W	
Заземляющий кабель	35
Моменты затяжки	35
Уплотнения	35
Установка	35
Q	
Quick Setup (Быстрая настройка)	
Ввод в эксплуатацию	76
S	
S-DAT (HistoROM)	80
Serial number (Серийный номер)	6
SIP-очистка	109
T	
T-DAT (HistoROM)	
Описание	80
T-DAT:	77
A	
Аксессуары	82
Аппаратная защита от записи	
FOUNDATION Fieldbus	70
Б	
Безопасность при эксплуатации	4
Быстрая настройка	
Резервное копирование данных	77
B	
Ввод в эксплуатацию	
Коррекция для пустой/заполненной трубы (EPD)	78
Меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию)	76
Начальные действия (интерфейс FOUNDATION Fieldbus)	72
Ввод кода (матрица функций)	66
Вес	
Американские единицы	122
Единицы СИ	116
Вибрации	
Меры по предотвращению вибраций	15
Вибрация	
Ударопрочность и виброустойчивость	109
Виброустойчивость	109
Возврат прибора	103
Вход	104
Входные прямые участки	15
Высокотемпературное исполнение	
Диапазоны температур	31
Установка	31
Выход	104
Выходной сигнал	104
Выходные прямые участки	15
Г	
Гальваническая развязка	105
Герметичность под давлением	113
Д	
Декларация о соответствии (маркировка CE)	9
Диаграммы нагрузок на материал	127
Диапазон давления среды	112
Диапазон измерения	104
Диапазон температур	
Диапазон температур окружающей среды	108
Температура жидкости	110
Диапазон температур окружающей среды	108
Диапазон температур среды	110

Директива по оборудованию, работающему под давлением.....	130
Дисплей	
Вращение дисплея	41
Дисплей	63
Дисплей и элементы управления	62
Местный дисплей.....	62
Длина кабеля (раздельное исполнение)	19
Длина соединительного кабеля (раздельное исполнение)	108
Дополнительная документация	132

3

Заводская табличка	
Сенсор	7
Соединения.....	8
Трансмиттер	6
Заземление.....	47
Заземляющий кабель	
Promag E.....	20
Promag L.....	26
Promag P.....	30
Promag W	35
Замена	
Платы электронного модуля (установка/удаление) ...	96
Предохранитель прибора	100
Сменный электрод	101
Запасные части	95
Зарегистрированные товарные знаки.....	9
Защита от записи	70

И

Изменение параметров/ввод числовых значений.....	65
Измерительная система	6, 104
Измерительная труба	
Футеровка, диапазон температур	110
Измеряемая величина.....	104
Изоляция труб (монтаж Promag P)	31
Инструкция по поиску и устранению неисправностей....	84

К

Кабельные вводы	
Степень защиты	59
Кабельные вводы	
Технические данные.....	107
Код заказа	
Аксессуары	82
Сенсор	7
Трансмиттер	6
Кольца заземления	
Promag H.....	24
Контроль заполнения трубы (EPD)	78
Общая информация	78
Контроль заполнения трубы (EPD) Электрод EPD.....	14
Коррекция для заполненной трубы (EPD)	78
Коэффициент калибровки	7

М

Маркировка.....	130
Маркировка SE.....	130
Маркировка SE (декларация соответствия)	9
Маркировка SE-tick	9
Материал	125
Endress+Hauser	

Матрица функций (управление).....	65
Моменты затяжки	
Promag E.....	21
Promag L.....	27
Promag P.....	31
Promag W	35

Н

Назначение.....	4
Напряжение питания	107
Наружная очистка	81
Насосы	
Место установки	12
Настенный корпус, монтаж	42

О

Обзор технических данных.....	104
Обозначение прибора.....	6, 104
Обслуживание	81
Опасные вещества	103
Основной экран (индикация режима работы).....	62
Очистка (наружная очистка)	81
Очистка скребками	25
Очистка скребками, Promag H.....	25
Ошибка процесса	
Определение.....	67
Ошибка процесса без выдачи сообщения.....	94
Сообщения об ошибках процесса	93

П

Перемишки	70
Переходники (установка сенсоров)	16
Питание.....	107
Платы электронного модуля (установка/удаление)	
Настенный корпус.....	98
Полевой корпус	96
Подключение	
Раздельное исполнение.....	48
Потеря давления	
Общая информация	115
Переходники (переходники на сужение, расширители)	16
Потребляемая мощность.....	107
Правила техники безопасности	4
Предохранитель, замена.....	100
Приварной ниппель, Promag H.....	25
Приемка	10
Принцип действия	104
Присоединение к процессу	128
Проверка после установки (контрольный список)	44
Проверка функционирования	71
программное обеспечение	
версии.....	103
Программное обеспечение	
Индикация усилителя.....	71

Р

Рабочие условия.....	108
Рабочий диапазон измерения расхода	104
Раздельное исполнение	
Подключение.....	48
Расход (как функция от номинального диаметра)	17
Режим программирования	

Активация	66
Деактивация	66
Резервное копирование данных	77
Ремонт	103

С

Санитарная совместимость	130
Сбой питания	107
Серийный номер	7, 8
Сертификат на применение для питьевой воды	130
Сертификаты	9
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	130
Сигнал при сбое	104
Символы безопасности	5
Системная ошибка	
определение	67
сообщения о системных ошибках	88
Скребки (очистка)	25
Служебный интерфейс	
Commbox FXA291	83
CommboxFXA193	68
Сообщения об ошибках	
ошибки процесса (ошибки области применения)	93
Подтверждение сообщений об ошибках	67
Системные ошибки (ошибки прибора)	88
Спецификации кабелей	52
Спецификации кабелей (раздельное исполнение)	
Длина кабеля, электропроводность	19
Спускные трубы	13
Стандарты, нормы	131
Степень защиты	59, 109

Т

Температура	
Хранение	109
Температура хранения	109
Тип ошибки (системные ошибки и ошибки процесса)	67
Точностные характеристики	
Стандартные рабочие условия	107
Трансмиссия	
вращение полевых корпусов (алюминий)	40
вращение полевых корпусов (нержавеющая сталь)	40
Длина соединительного кабеля (раздельное исполнение)	19
Монтаж настенного корпуса	42
Электрические подключения	53
Транспортировка сенсора	10

У

Ударопрочность	109
Уплотнения	81
Promag E	20
Promag H	23
Promag L	26
Promag P	30
Promag W	35
Уплотнения (присоединение сенсора к процессу) ..	20, 30, 35
Управление	
FieldCare	68
Матрица функций	65
Файлы описания прибора	69
Условия окружающей среды	108

Условия установки	
Вибрации	15
Входной и выходной прямые участки	15
Место установки	12
Монтаж насосов	12
Номинальный диаметр и расход	17
Ориентация (вертикальная, горизонтальная)	14
Размеры	12
Спускные трубы	13
Фундаменты, опоры	16
Частично заполненные трубы	12
Установка	
Promag L	26
Настенный корпус	42
Установка сенсора	
Promag E	20
Promag H	23
Promag P	30
Promag W	35
Высокотемпературное исполнение	31
Переходники	16
Фундаменты (Ди > 300)	16
Установленные электроды	128
Утилизация	103

Ф

Файлы описания прибора	69
Функция очистки электродов	
см. "Описание функций прибора"	14

Х

Хранение	11
----------------	----

Ш

Шероховатость поверхности	129
---------------------------------	-----

Э

Экранирование	47
Эксплуатационные характеристики	
Максимальная погрешность измерения	108
Электрические подключения	
Контур заземления	57
назначение клемм, трансмиттер	56
проверка после подключения (контрольный список) ..	60
Степень защиты	59
Трансмиссия	93
Трансмиссия	53
Электрод	
Плоскость измерительных электродов	14
Функция очистки электродов (ЕСС)	14
Электрод EPD	14
Электрод сравнения (заземление)	14
Электропроводность жидкости	111
Электропроводность жидкости Длина соединительного	
кабеля (раздельное исполнение)	19
ЭМС (электромагнитная совместимость)	52

Я

Языковые группы	129
-----------------------	-----

www.ru.endress.com/ru/kontakty-endress-hauser-v-rossii
