

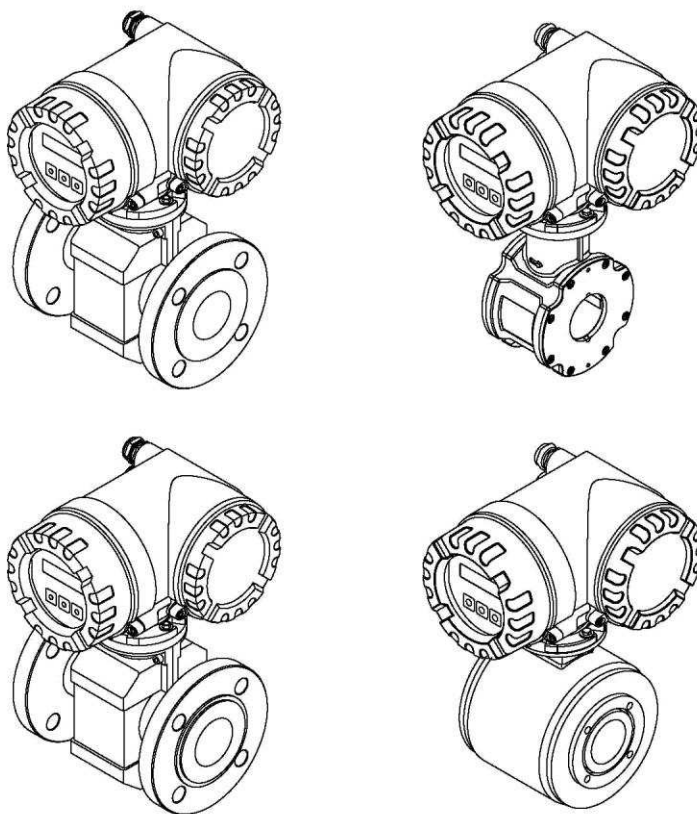
Применимо к версии
программного
обеспечения
V 2.04.XX (программное
обеспечение прибора)

Инструкция по эксплуатации

Proline Promag 50

HART

Электромагнитный расходомер



Содержание

1	Правила техники безопасности.....	4			
1.1	Назначение.....	4			
1.2	Монтаж, 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	8			
2.3	Зарегистрированные товарные знаки.....	9			
3	Монтаж	10			
3.1	Приемка, транспортировка и хранение.....	10			
3.2	Условия установки	12			
3.3	Инструкции по монтажу.....	20			
3.4	Проверка после монтажа	45			
4	Электроподключение.....	46			
4.1	Подключение прибора в раздельном исполнении. 46				
4.2	Подключение измерительного прибора.....	52			
4.3	Заземление.....	55			
4.4	Степень защиты	58			
4.5	Проверка после подключения.....	59			
5	Управление.....	60			
5.1	Дисплей и элементы управления	60			
5.2	Краткая инструкция по использованию матрицы функций.....	61			
5.3	Отображение сообщений об ошибках	63			
5.4	Связь	64			
6	Ввод в эксплуатацию	72			
6.1	Проверка функционирования	72			
6.2	Включение измерительного прибора.....	72			
6.3	Быстрая настройка	73			
6.4	Настройка	74			
6.5	Коррекция	75			
6.6	Модуль хранения данных (HistoROM)	76			
7	Обслуживание	77			
7.1	Наружная очистка	77			
7.2	Уплотнения.....	77			
8	Аксессуары	78			
8.1	Аксессуары к прибору	78			
8.2	Аксессуары к измерительной системе	78			
8.3	Аксессуары для связи.....	79			
8.4	Аксессуары для обслуживания.....	80			
9	Поиск и устранение неисправностей.....	81			
9.1	Инструкция по поиску и устранению неисправностей.....	81			
9.2	Сообщения о системных ошибках	82			
9.3	Отображение сообщений об ошибках	84			
9.4	Ошибки процесса без выдачи сообщений	85			
9.5	Реакция выходов на ошибки	86			
9.6	Запасные части	88			
9.7	Возврат	96			
9.8	Утилизация	96			
9.9	Версии программного обеспечения.....	96			
10	Технические данные	98			
10.1	Обзор технических данных.....	98			
	Предметный указатель	125			

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.

При измерении расхода деминерализованной (обессоленной) воды минимальная допустимая электропроводность составляет 20 мкСм/см. Измерение расхода большинства жидкостей возможно при минимальной электропроводности 5 мкСм/см.

Примеры:

- Кислоты, щелочи
- Питьевая вода, сточные воды, осадок сточных вод
- Молоко, пиво, вино, минеральная вода и т.п.

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 Монтаж, ввод в эксплуатацию и управление

Обратите внимание на следующее:

- Монтаж, 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 настоящей инструкцией по эксплуатации и следовать всем приведенным в ней указаниям.
- К эксплуатации прибора могут быть допущены только специалисты, прошедшие соответствующее обучение и получившие разрешение от владельца оборудования, ответственного за его эксплуатацию. Строгое следование настоящей инструкции по эксплуатации является обязательным.
- В случае работы со специальными жидкостями (включая очистители) компания Endress+Hauser готова предоставить информацию о коррозионной стойкости смачиваемых материалов. Однако даже незначительные изменения в температуре, концентрации или степени загрязнения в условиях технологического процесса могут привести к изменению коррозионной 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 для использования в процессе несет пользователь.
- При выполнении сварочных работ на трубопроводе не допускается заземление сварочного оборудования через расходомер Promag.
- Ответственный за монтаж персонал должен убедиться в правильности подключения измерительной системы в соответствии со схемами соединений. Перед использованием прибора необходимо принять специальные защитные меры (например, выбрать источник питания с гальванической развязкой SELV или PELV); в противном случае необходимо заземлить трансмиттер.
- Независимо от вышеуказанных требований, необходимо следовать местным нормам, регулирующим вскрытие и ремонт электрических приборов.

1.3 Эксплуатационная безопасность

Обратите внимание на следующее:

- Измерительные системы, предназначенные для использования во взрывоопасных средах, поставляются с отдельной документацией по взрывозащищенному исполнению, которая является неотъемлемой частью настоящей инструкции по эксплуатации. Строгое соблюдение требований инструкции по установке прибора и описанных в настоящем документе номинальных режимов работы является обязательным. Символ на титульном листе документации по взрывозащищенному исполнению обозначает соответствующий сертифицирующий и контролирующий орган (например, 0 – Европа, 2 – США, 1 – Канада).
- Измерительный прибор отвечает общим требованиям по безопасности в соответствии со стандартом EN 61010-1, требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN 61326 и рекомендациям NAMUR NE 21 и NE 43.
- В зависимости от области применения необходимо периодически заменять уплотнения присоединений к процессу в сенсоре прибора Promag H.

- В результате протекания горячей жидкости через измерительную трубу температура поверхности корпуса повышается. В частности, сенсор может нагреваться до температуры, близкой к температуре жидкости процесса. Если температура жидкости достаточно высока, необходимо принять меры для предотвращения ожогов.
- 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

- Перед отправкой 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.

1.5 Предупреждающие символы и их значения

Прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасности, прошел испытания 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. Таким образом, 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 50
- Сенсор Promag D/E/H/L/P/W

В компактном исполнении трансмиттер и сенсор составляют единую механическую конструкцию; в раздельном исполнении трансмиттер и сенсор устанавливаются отдельно друг от друга.

2.1.1 Заводская табличка трансмиттера

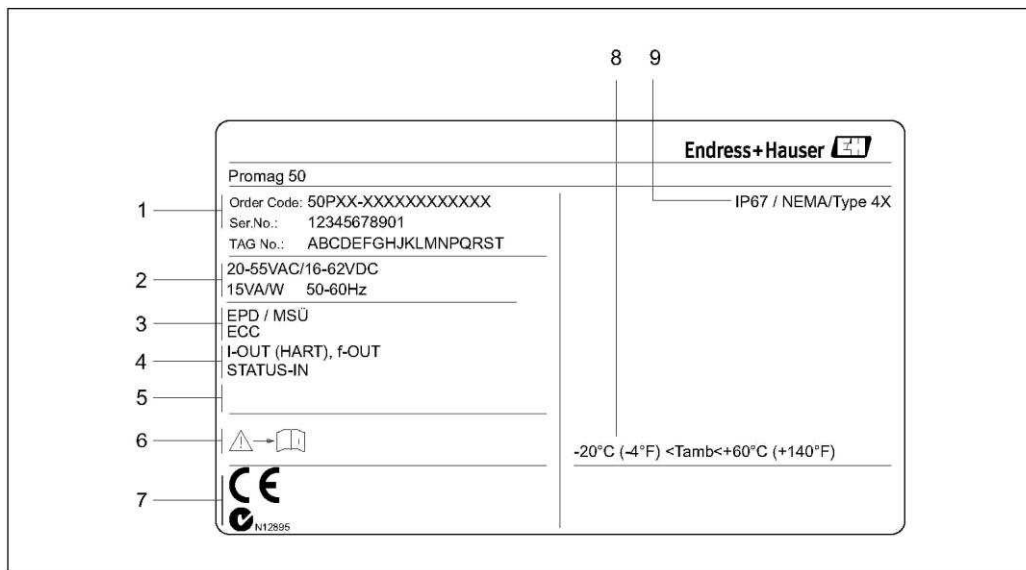


Рис. 1. Информация на заводской табличке трансмиттера Promag 50 (пример) ,

- 1 Код заказа/серийный номер: Значения отдельных букв и цифр поясняются в спецификации на подтверждение заказа.
- 2 Напряжение питания, частота, потребляемая мощность
- 3 Дополнительная информация: EPD/MSÜ: с функцией контроля заполнения трубы (EPD) ECC: с функцией очистки электродов
- 4 Имеющиеся выходы: I-OUT (HART): с токовым выходом (HART) f-OUT (HART): с частотным выходом STATUS-IN: с входным сигналом состояния (питание)
- 5 Предназначено для размещения информации об особых приборах
- 6 См. документацию к прибору
- 7 Предназначено для размещения дополнительной информации относительно исполнения прибора (нормативы, сертификаты)
- 8 Допустимый диапазон температуры окружающей среды
- 9 Степень защиты

2.1.2 Заводская табличка сенсора

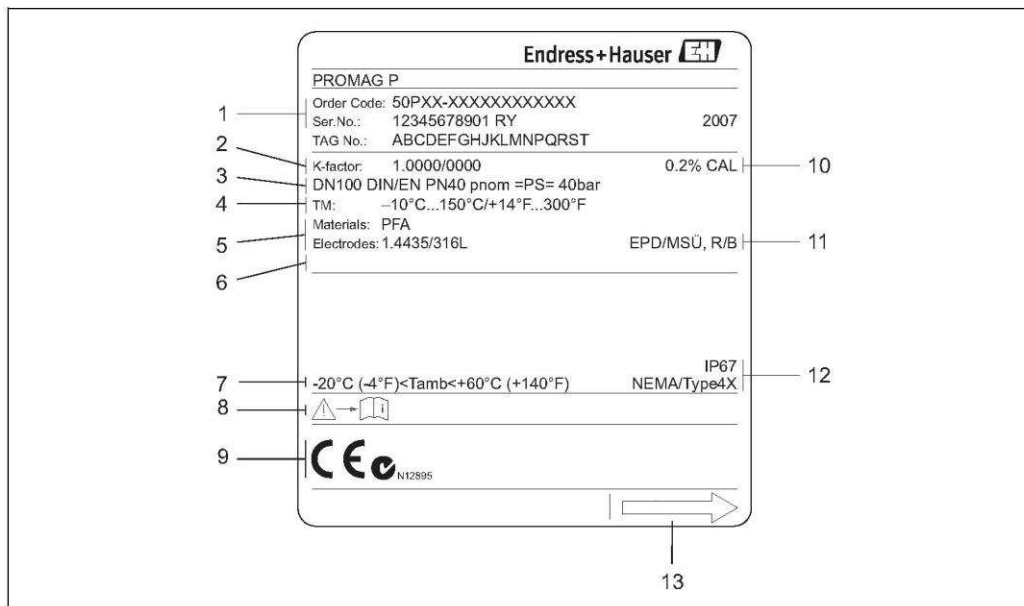


Рис. 2. Информация на заводской табличке сенсора Promag (пример)

- 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 температуры жидкости
- 5 Материалы: футеровка/измерительные электроды
- 6 Предназначено для размещения информации о специальных приборах
- 7 Допустимый диапазон температуры окружающей среды
- 8 См. документацию к прибору
- 9 Предназначено для размещения дополнительной информации об исполнении прибора (нормативы, сертификаты)
- 10 Допуск калибровки
- 11 Дополнительная информация (примеры):
 - EPD/MSÜ: с электродом контроля заполнения трубы (EPD)
 - R/B: с электродом сравнения
- 12 Класс защиты
- 13 Направление потока

2.1.3 Заводская табличка, соединения

See operating manual
Betriebsanleitung beachten
Observer manuel d'instruction

A: active
P: passive
NO: normally open contact
NC: normally closed contact

1 Ser.No.: 12345678912

4 Supply / Versorgung / Tension d'alimentation

L1/L+	1	2	⊕	20(+)/21(-)	22(+)/23(-)	24(+)/25(-)	26(+)/27(-)
N/L-							
PE ⊕							

Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm
Passive: 4...20mA, max. 30VDC
(HART: RL.min. = 250 OHM)

I-OUT (HART) A

fmax = 1kHz
Active: 24VDC/25mA (max. 250mA/20ms)
Passive: 30VDC, 250mA

f-OUT P

Passive: 30VDC, 250mA

STATUS-OUT X

3...30VDC, Ri = 5kOhm

STATUS-IN X

Ex-works / ab-Werk / réglages usine

6 Device SW: XX.XX.XX (WEA)

7 Communication: XXXXXXXXX

8 Drivers: ID xxxx (HEX)

9 Date: DD.MMM.YYYY

Update 1

Update 2

319475-00XX

10

Рис. 3. Информация на заводской табличке для трансмиттера (пример)

- 1 Серийный номер
- 2 Возможная конфигурация токового выхода
- 3 Возможная конфигурация контактов реле
- 4 Назначение клемм, кабель питания: 85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока
Клемма 1: L1 для пер. тока, L+ для пост. тока Клемма 2: N для пер. тока, L- для пост. тока
- 5 Для получения дополнительной информации о входных и выходных сигналах, возможной конфигурации и назначении контактов (от 20 до 27) см. раздел "Информация об электрических значениях на входах/выходах"
- 6 Версия установленного программного обеспечения прибора
- 7 Установленный протокол связи, например, HART, PROFIBUS PA и т.д.
- 8 Информация об используемом программном обеспечении связи (версия и файл описания прибора), например: Dev. 01/DD 01 для HART
- 9 Дата монтажа
- 10 Актуальные обновления данных, указанных в пп. 6-9

2.2 Сертификаты и нормативы

Прибор отвечает современным требованиям к безопасности и разработан в соответствии с общепринятой инженерно-технической практикой. Он прошел испытания 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" и требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN 61326/A1.

Таким образом, измерительная система, описанная в настоящей инструкции по эксплуатации, удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE..

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (АСМА).

2.3 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.

HART®

Зарегистрированный товарный знак HART Communication Foundation, Остин, США.

HistoROM™, S-DAT®, Field Xpert™, FieldCare®, Fieldcheck®, Applicator®

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

3 Монтаж

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. В случае прибора Promag L они также используются для фиксации фланцев с соединением внахлестку. Не удаляйте эти крышки до тех пор, пока прибор не будет полностью установлен на трубу.
- В случае выбора прибора в раздельном исполнении не поднимайте прибор с фланцем за корпус трансмиттера или клеммного отсека.

Транспортировка приборов с фланцами $DN \leq 300$

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.

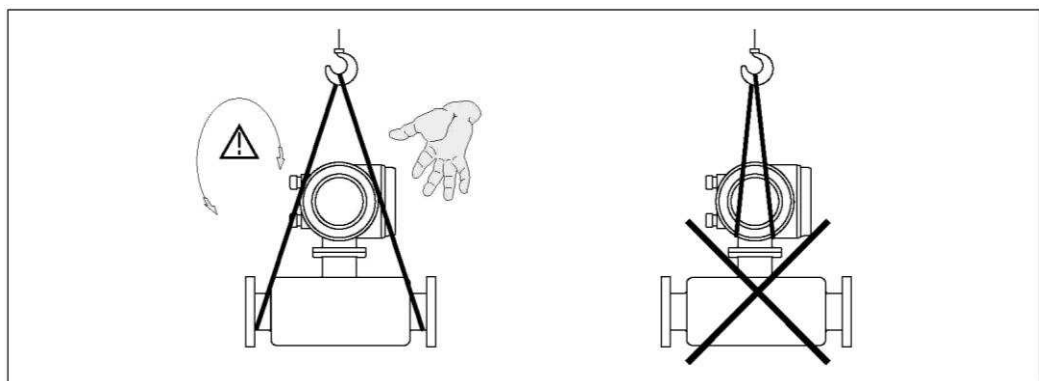


Рис. 4. Транспортировка сенсоров с $DN < 300$

Транспортировка исполнений с фланцами DN > 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.

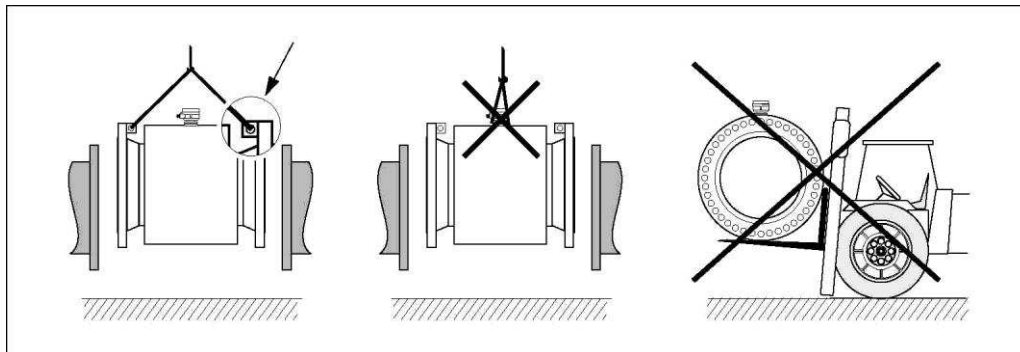


Рис. 5. Транспортировка сенсоров с DN > 300 (12")


3.1.3 Хранение

Обратите внимание на следующее:

- Измерительные приборы следует упаковывать с учетом необходимости их защиты от каких-либо 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 → 101.
- 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).
- Во избежание недопустимого нагревания поверхности следует предотвратить попадание прямых солнечных лучей на измерительный прибор во время хранения.
- При хранении в измерительном приборе не должна скапливаться влага. Скопление влаги может привести к появлению плесени и бактерий, которые могут повредить футеровку.

3.2 Условия установки

3.2.1 Размеры

Размеры и монтажные расстояния для сенсора и трансмиттера приведены в отдельном документе "Техническое описание" по конкретному прибору. Этот документ можно загрузить в формате PDF с веб-сайта www.endress.com. Перечень имеющихся технических описаний приведен в разделе "Документация", →  124.

3.2.2 Место монтажа

Наличие пузырьков воздуха или газа в измерительной трубе расходомера может привести к увеличению погрешности измерения.

Не допускается установка прибора в следующих местах:

- Самая высокая точка трубопровода. Существует риск скопления воздуха в расходомере.
- Непосредственно перед свободным сливом из вертикального трубопровода.

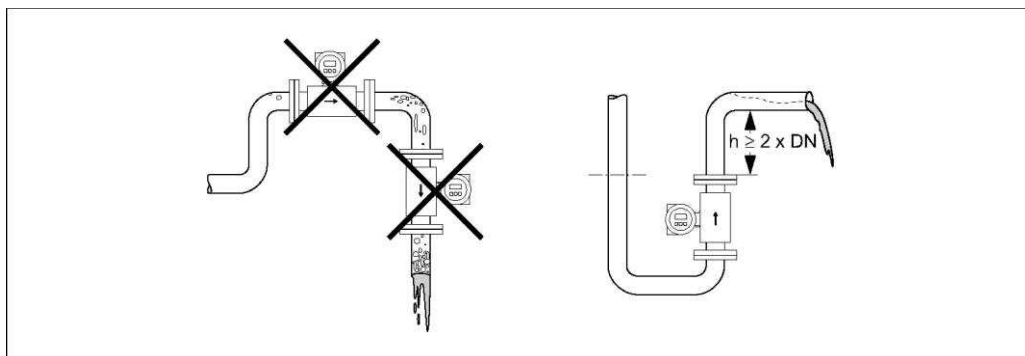




Рис. 6. Место монтажа

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 парциальному вакууму →  106.

В системах с поршневыми, диафрагменными и перистальтическими насосами может потребоваться установка компенсаторов пульсаций. Информация об ударопрочности и виброустойчивости измерительной системы →  102.

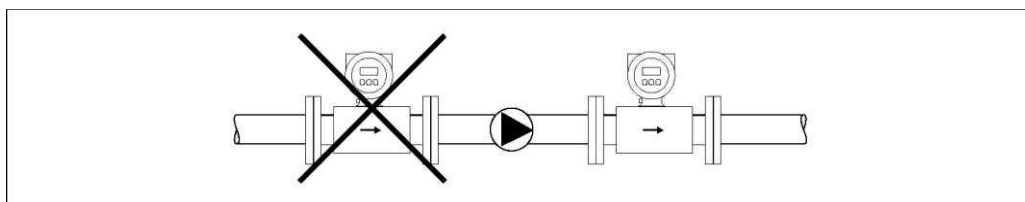


Рис. 7. Монтаж насосов

Частично заполненные трубы

Для частично заполненных труб с уклоном требуется конфигурация дренажного типа. Дополнительная защита обеспечивается функцией контроля заполнения трубы (EPD → 75), с помощью которой выявляются пустые или частично заполненные трубы.



Внимание

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

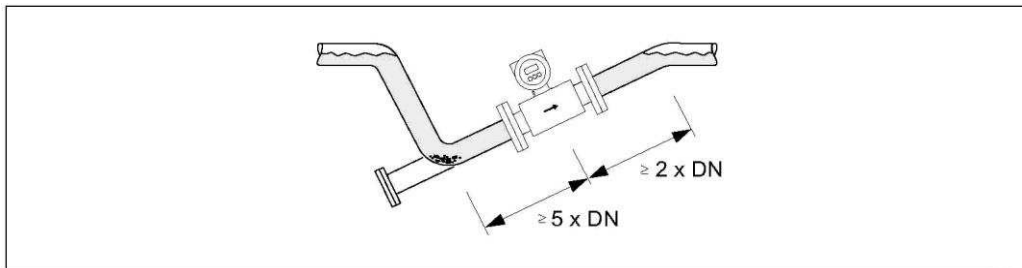


Рис. 8. Монтаж в частично заполненной трубе

Спускные трубы

В спускных трубах, длина которых превышает 5 м, после сенсора следует установить сифон или выпускной клапан. Соблюдение этого правила позволяет предотвратить снижение давления и, соответственно, опасность повреждения футеровки измерительной трубы. Эта мера также предотвращает потерю жидкости при первичном заполнении насосов, в результате которой могут образоваться пузыри воздуха. Информация об устойчивости футеровки к парциальному вакууму → 106.

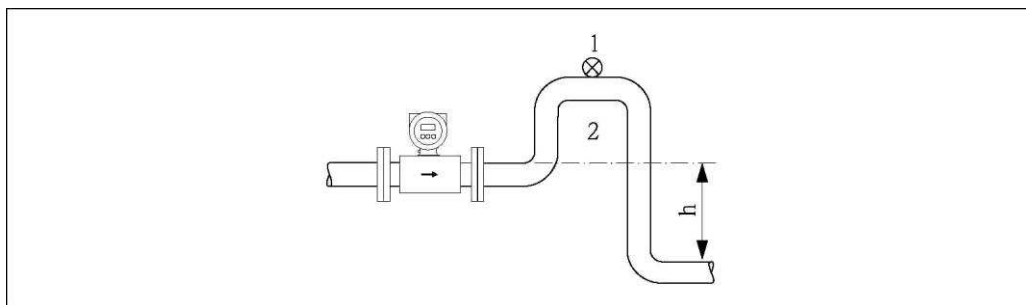


Рис. 9. Монтаж в спускной трубе

- 1 Выпускной клапан
- 2 Сифон
- h Длина спускной трубы

3.2.3 Ориентация

Выбор оптимальной ориентации позволяет предотвратить скопление воздуха и газа и образование отложений в измерительной трубе. Помимо этого, в приборе Promag реализована функция контроля заполнения трубы (Empty Pipe Detection, EPD), которая обеспечивает выявление частично заполненных измерительных труб, например, в случае дегазации жидкостей или изменения рабочего давления

- Цепь очистки электродов (Electrode Cleaning Circuit, ECC) для применения при работе с жидкостями, образующими отложения, например, электропроводящие отложения (см. руководство "Описание функций устройства")
- Функция контроля заполнения трубы (Empty Pipe Detection, EPD) обеспечивает выявление частичного заполнения измерительных труб, например, в случае дегазации жидкостей (→ 75)
- Сменные измерительные электроды для абразивной среды (→ 94)

Вертикальная ориентация

Вертикальная ориентация является идеальной для самоопорожняющихся трубопроводов и при использовании функции контроля заполнения трубы.

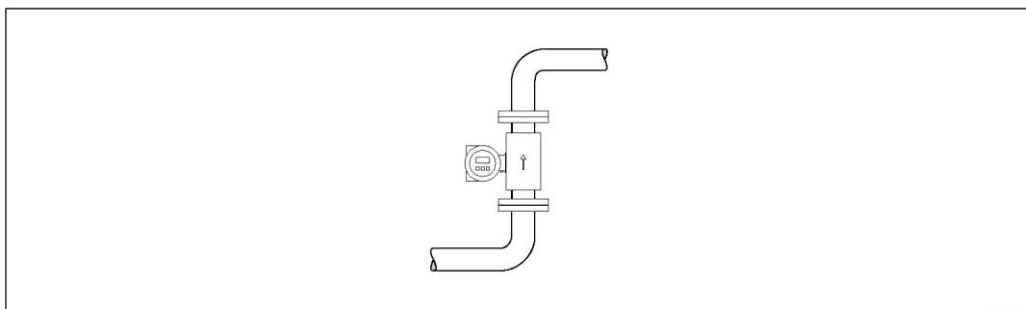


Рис. 10. Вертикальная ориентация

Горизонтальная ориентация

Измерительные электроды должны находиться в горизонтальной плоскости. Такое расположение позволяет предотвратить кратковременную изоляцию двух измерительных 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 (→ 10). В противном случае, функция контроля заполнения трубы не определит, заполнена ли измерительная труба частично или пуста.

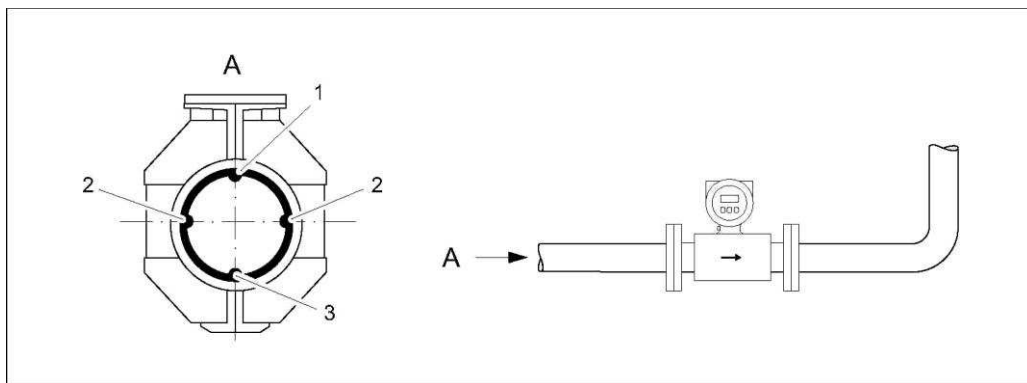


Рис. 11. Горизонтальная ориентация

- 1 Электрод EPD для определения пустого трубопровода (кроме Promag D и Promag H (DN 2...15))
- 2 Измерительные электроды для обнаружения сигнала
- 3 Электрод сравнения для заземления (кроме Promag D и H)

Входной и выходной прямые участки

По возможности сенсор следует устанавливать в удалении от клапанов, Т-образных участков, изгибов и т.п. Для обеспечения соответствия требованиям к точности измерения необходимо соблюдать следующие длины входных и выходных прямых участков:

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

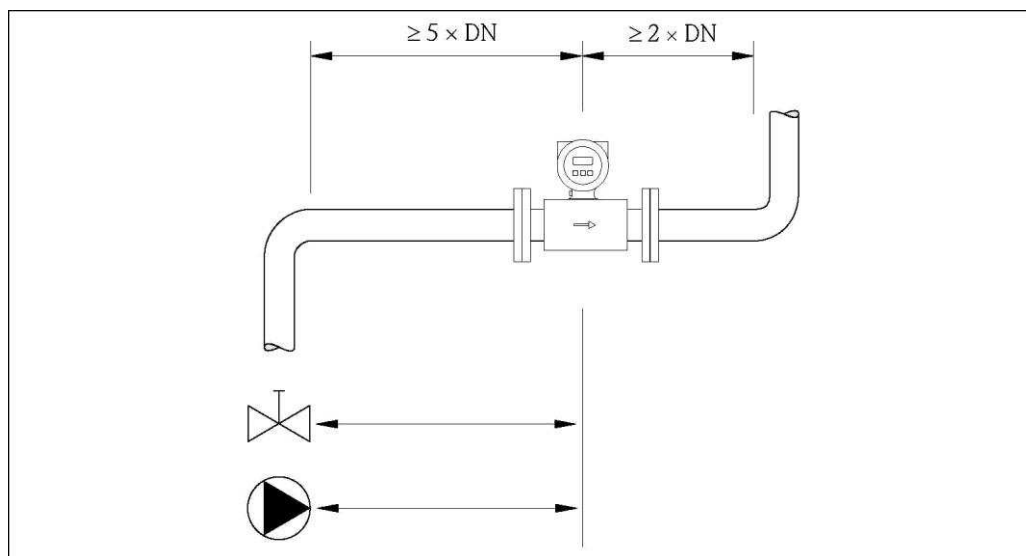


Рис. 12. Входной и выходной прямые участки

3.2.4 Вибрации

При значительной вибрации закрепите трубопровод и сенсор.



Внимание

В случае слишком сильных вибраций рекомендуется отдельная установка сенсора и трансмиттера. Информация об ударопрочности и виброустойчивости → 102.

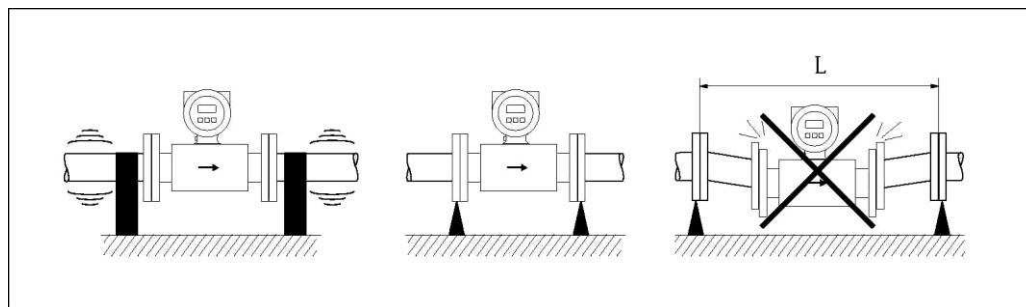


Рис. 13. Меры по предотвращению вибрации прибора ($L > 10$ м)

3.2.5 Фундаменты, опоры

При номинальных диаметрах $DN \geq 350$ 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.

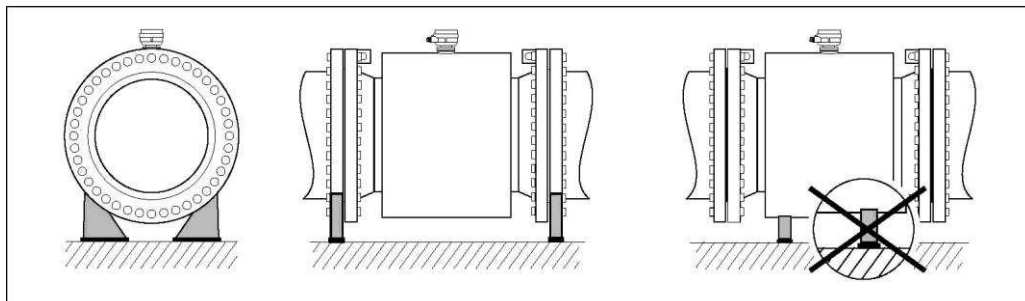


Рис. 14. Правильная организация опоры для больших номинальных диаметров ($DN \geq 350$)

3.2.6 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 ниже номограмма может применяться для расчета потери давления, обусловленной использованием переходников на сужение и расширителей.



Примечание.

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

1. Вычислите соотношения диаметров d/D .
2. При помощи номограммы найдите значение потери давления на основе функции скорости потока (по ходу потока после уменьшения) и соотношения d/D .

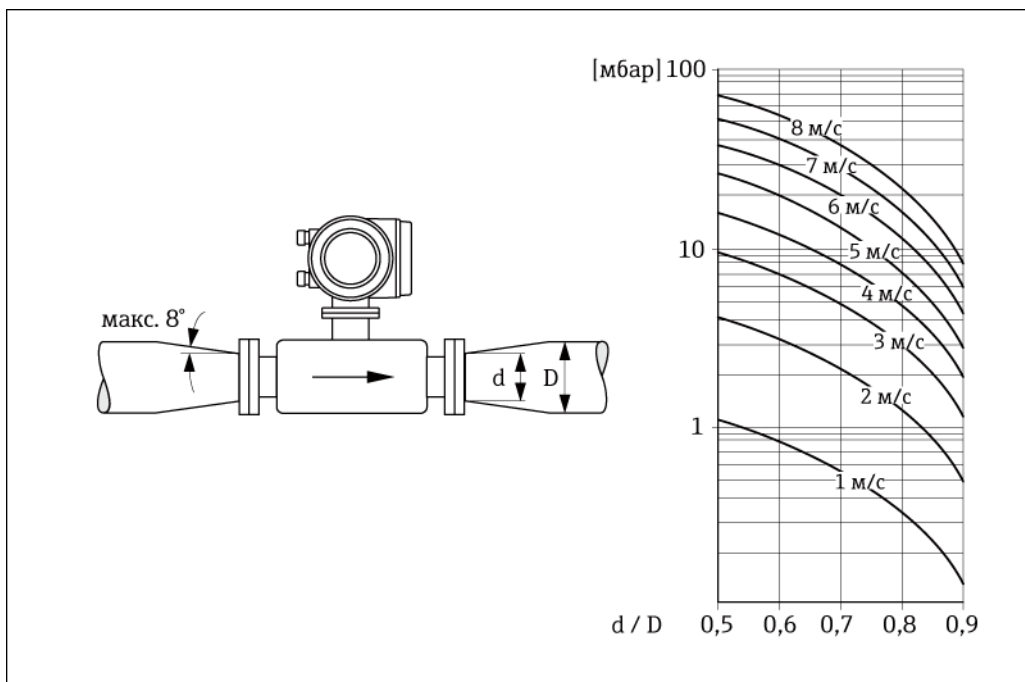


Рис. 15. Потеря давления, обусловленная использованием переходников

3.2.7 Номинальный диаметр и расход


Номинальный диаметр сенсора определяется в соответствии с диаметром трубы и расходом. Оптимальная скорость потока составляет 2...3 м/с.

Кроме того, скорость потока (v) должна соответствовать физическим свойствам жидкости:

- $v < 2$ м/с: для абразивных жидкостей
- $v > 2$ м/с: для жидкостей, склонных к образованию отложений



Примечание.

При необходимости скорость потока можно увеличить путем уменьшения номинального диаметра сенсора (\rightarrow  16).

Рекомендуемый расход (единицы СИ)

Номинальный диаметр [мм]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Нижний/верхний пределы 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
40	25...700	25...700	25...700	-	25...700
50	35...1100	35...1100	35...1100	35...1100	35...1100
65	60...2000	60...2000	60...2000	60...2000	60...2000
80	90...3000	90...3000	90...3000	90...3000	90...3000
100	145...4700	145...4700	145...4700	145...4700	145...4700
125	-	220...7500	-	220...7500	220...7500
[мм]	Нижний/верхний пределы диапазона измерения ($v \sim 0,3$ или 10 м/с) в [м ³ /ч]				
150	-	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
750	-	-	-	480...15200	480...15200
800	-	-	-	550...18000	550...18000
900	-	-	-	690...22500	690...22500
1000	-	-	-	850...28000	850...28000
1050	-	-	-	950...40000	950...40000
1200	-	-	-	1250...40000	1250...40000
1400	-	-	-	-	1700...55000
1600	-	-	-	-	2200...70000
1800	-	-	-	-	2800...90000
2000	-	-	-	-	3400...110000

Рекомендуемый расход (американские единицы)

Номинальный диаметр [дюймы]	Promag D	Promag E/P	Promag H	Promag L	Promag W
	Нижний/верхний предел диапазона измерения ($v \approx 0,3$ или 10 м/с) в [гал/мин]				
1 1/2"	-	-	0,015...0,5	-	-
5/32"	-	-	0,07...2	-	-
5/16"	-	-	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	7...190
2"	10...300	10...300	10...300	10...300	10...300
2 1/2"	16...500	16...500	16...500	16...500	16...500
3"	24...800	24...800	24...800	24...800	24...800
4"	40...1250	40...1250	40...1250	40...1250	40...1250
5"	-	60...1950	-	60...1950	60...1950
6"	-	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

3.2.8 Длина соединительного кабеля

Для обеспечения точности измерения при монтаже раздельного исполнения необходимо выполнить следующие инструкции:

- Закрепите кабель или проложите его в армированном канале. При перемещении кабеля сигнал измерения может искажаться, особенно в случае низкой проводимости жидкости.
- Не прокладывайте кабель вблизи от электрических приборов и коммутирующих устройств.
- При необходимости обеспечьте заземление между сенсором и трансмиттером.
- Допустимая длина кабеля L_{\max} определяется на основе электропроводности жидкости (\rightarrow 16). При измерении расхода деминерализованной (обессоленной) воды минимальная допустимая электропроводность составляет 20 мкСм/см. Измерение расхода большинства жидкостей возможно при минимальной электропроводности 5 мкСм/см.
- При использовании функции контроля заполнения трубы (EPD \rightarrow 75) максимальная длина кабеля между сенсором и трансмиттером ограничена 10 м.

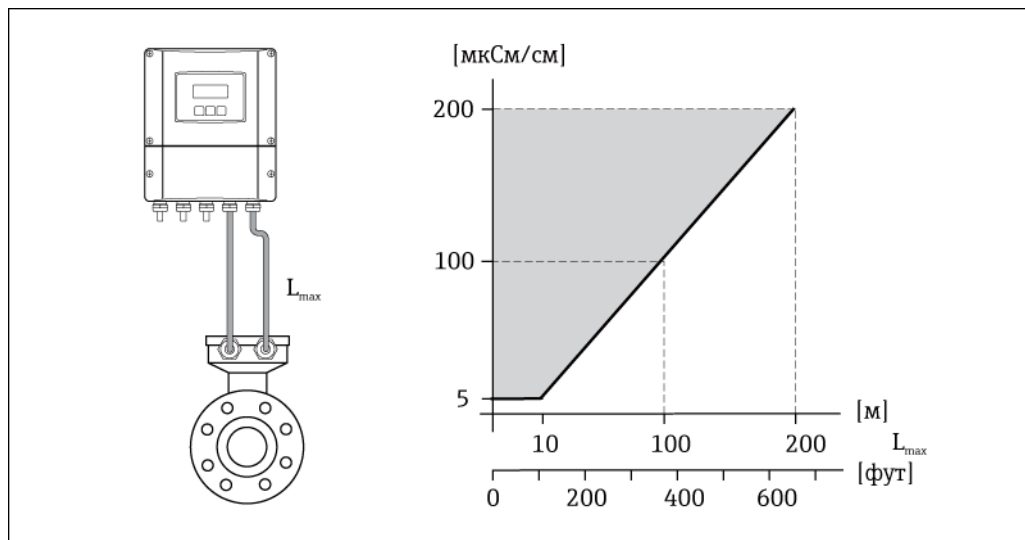


Рис. 16. Допустимая длина кабеля для раздельного исполнения

Область, обозначенная серым цветом = допустимый диапазон

L_{\max} = длина соединительного кабеля в м

Электропроводность жидкости в мкСм/см

3.3 Инструкции по монтажу

3.3.1 Монтаж сенсора Promag D

Сенсор устанавливается между фланцами труб с помощью монтажного комплекта. Прибор центрируется по выемкам на сенсоре (→ 21).



Примечание.

Монтажный комплект, включающий в себя монтажные болты, уплотнения, гайки и шайбы, можно заказать отдельно (→ 78). Если для монтажа необходимы центрирующие муфты, то они входят в комплект поставки прибора.



Внимание

При монтаже трансмиттера в трубе соблюдайте указанные моменты затяжки (→ 22).

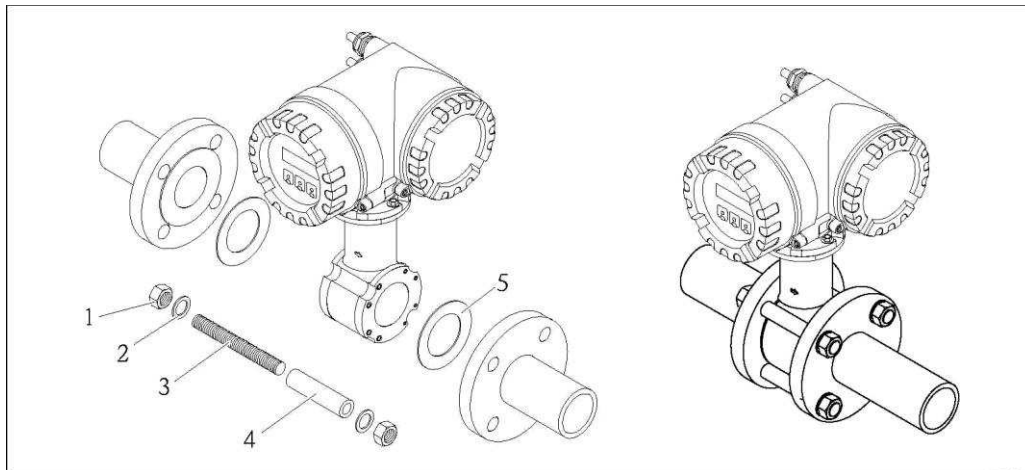


Рис. 17. Монтаж сенсора

- 1 Гайка
- 2 Шайба
- 3 Монтажный болт
- 4 Центрирующая муфта
- 5 Уплотнение

Уплотнения

При монтаже сенсора убедитесь, что используемые уплотнения не попадают в сечение 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.



Примечание.

Используйте уплотнения с показателем жесткости 70° по Шору.

Расположение монтажных болтов и центрирующих муфт

Прибор центрируется по выемкам на сенсоре. Расположение монтажных болтов и использование центрирующих муфт из комплекта поставки зависит от номинального диаметра, стандарта фланцев и диаметра начальной окружности.

	Присоединение к процессу		
	EN (DIN)	ASME	JIS
DN 25...40 (1...1 1/2")			
DN 50 (2")			
DN 65 (-)		-----	
DN 80 (3")			
DN 100 (4")			
<p>1 = Монтажные болты с центрирующими муфтами 2 = фланцы EN (DIN): с 4 отверстиями → с центрирующими муфтами 3 = фланцы EN (DIN): с 8 отверстиями → без центрирующих муфт</p>			

Моменты затяжки винтов (Promag D)

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.

Приведенные моменты затяжки относятся к случаям использования плоских уплотнений из мягкого материала EPDM (например, с твердостью 70 по Шору).

Моменты затяжки, монтажные болты и центрирующие муфты для EN (DIN) PN 16

Номинальный диаметр [мм]	Монтажные болты [мм]	Длина центрирующей муфты [мм]	Момент затяжки [Нм] для фланца процесса с	
			гладкой поверхностью уплотнения	выступающим торцом
25	4 × M12 × 145	54	19	19
40	4 × M16 × 170	68	33	33
50	4 × M16 × 185	82	41	41
65 ¹⁾	4 × M16 × 200	92	44	44
65 ²⁾	8 × M16 × 200	– ³⁾	29	29
80	8 × M16 × 225	116	36	36
100	8 × M16 × 260	147	40	40

1) Фланцы EN (DIN): с 4 отверстиями → с центрирующими муфтами
 2) Фланцы EN (DIN): с 8 отверстиями → без центрирующих муфт
 3) Центрирующая муфта не требуется. Центровка прибора выполняется непосредственно по корпусу сенсора.

Моменты затяжки, монтажные болты и центрирующие муфты для JIS 10K

Номинальный диаметр [мм]	Монтажные болты [мм]	Длина центрирующей муфты [мм]	Момент затяжки [Нм] для фланца процесса с	
			гладкой поверхностью уплотнения	выступающим торцом
25	4 × M16 × 170	54	24	24
40	4 × M16 × 170	68	32	25
50	4 × M16 × 185	– *	38	30
65	4 × M16 × 200	– *	42	42
80	8 × M16 × 225	– *	36	28
100	8 × M16 × 260	– *	39	37

* Центрирующая муфта не требуется. Центровка прибора выполняется непосредственно по корпусу сенсора.

Моменты затяжки, монтажные болты и центрирующие муфты для ASME, класс 150

Номинальный диаметр [дюймы]	Монтажные болты [дюймы]	Длина центрирующей муфты [дюймы]	Момент затяжки [фунт-сила-фут] для фланца процесса с	
			гладкой поверхностью уплотнения	выступающим торцом
1"	4 × UNC 1/2" × 5,70"	– *	14	7
1 1/2"	4 × UNC 1/2" × 6,50"	– *	21	14
2"	4 × UNC 5/8" × 7,50"	– *	30	27
3"	4 × UNC 5/8" × 9,25"	– *	31	31
4"	8 × UNC 5/8" × 10,4"	5,79	28	28

* Центрирующая муфта не требуется. Центровка прибора выполняется непосредственно по корпусу сенсора.

3.3.2 Монтаж сенсора Promag E



Внимание

- Защитные крышки, установленные на обоих фланцах сенсора, обеспечивают защиту материала PTFE, нанесенного на эти фланцы. 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 монтаж между фланцами трубопровода.

- Всегда соблюдайте предусмотренные моменты затяжки винтов, см. → 24
- При использовании заземляющих дисков необходимо следовать инструкциям по монтажу, приведенным в соответствующей документации, входящей в комплект поставки.

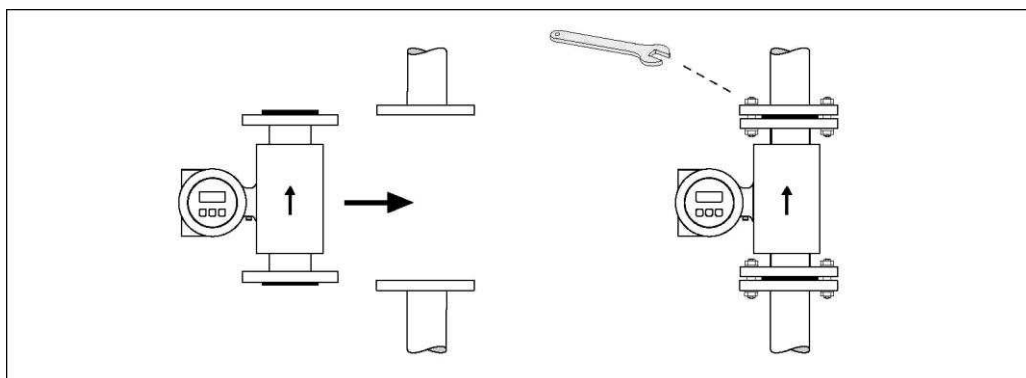


Рис. 18. Монтаж сенсора Promag E

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка PFA или 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 (в качестве аксессуаров) (→ 78).
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу при использовании заземляющих кабелей приведены на → 55

Моменты затяжки для резьбовых соединений (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) → 24
- ASME → 25
- JIS → 25

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

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

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	1 ½"	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 ⅛"	371	274
500	20"	Класс 150	20 × 1 ⅛"	341	252
600	24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	477	352

Promag E – моменты затяжки для JIS

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

3.3.3 Монтаж сенсора Promag H

Сенсор поставляется с предварительно установленными присоединениями к процессу или без них, согласно заказу. Предварительно установленные присоединения к процессу фиксируются на сенсоре винтами с четырех- или шестигранными головками.



Внимание

В зависимости от области применения и длины трубопровода для сенсора может потребоваться опора или дополнительные крепления. При использовании пластиковых присоединений к процессу необходимо дополнительно закрепить сенсор механически. Комплект для настенного монтажа можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар. (→ 78).

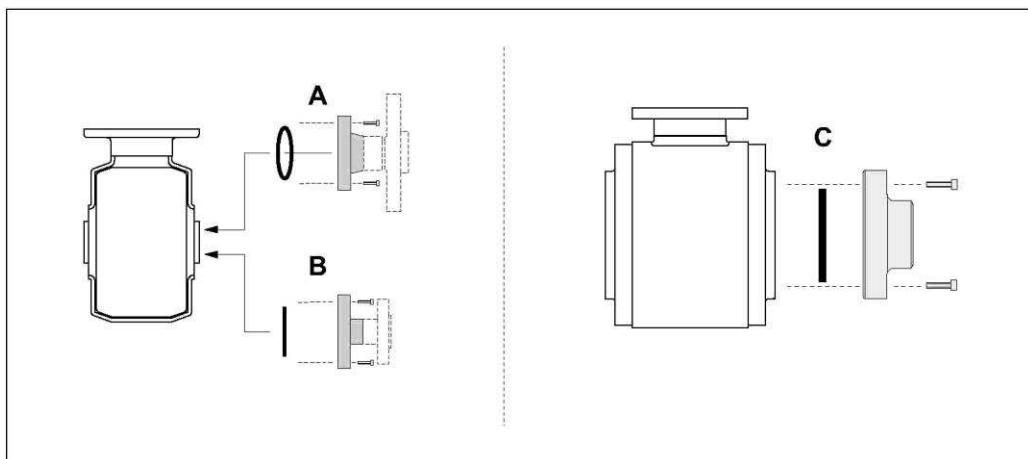


Рис. 19 Присоединения к процессу Promag H (DN 2...25 / 1/12...1", DN 40...100 / 1½...4")

A = DN 2...25: присоединения к процессу с уплотнительным кольцом

- приварные фланцы (DIN EN ISO 1127, ODT / SMS),
- фланец (EN (DIN), ASME, JIS), фланец PVDF (EN (DIN), ASME, JIS)
- наружная и внутренняя резьба, соединительные трубки, клеевое соединение PBX

B = DN 2...25: присоединения к процессу с асептической уплотнительной прокладкой

- приварные ниппели (DIN 11850, ODT/SMS)
- зажим (ISO 2852, DIN 32676, L14 AM7)
- соединение (DIN 11851, DIN 11864-1, SMS 1145)
- фланец DIN 11864-2

C = DN 40...100: присоединения к процессу с асептической уплотнительной прокладкой

- приварные ниппели (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

Уплотнения

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



Внимание

- При использовании металлических присоединений к процессу необходимо полностью затянуть винты. Присоединение к процессу образует металлический контакт с сенсором, обеспечивающий требуемое давление на уплотнение.
- В случае выбора присоединений к процессу из полимерных материалов соблюдайте максимальные моменты затяжки для смазанной резьбы (7 Нм/5,2 фунт-фут). При использовании пластиковых фланцев обязательно применяйте уплотнение между присоединением и соответствующим фланцем.
- Уплотнения необходимо регулярно заменять в зависимости от области применения, в частности, при использовании уплотнительных прокладок в асептическом исполнении! Периодичность замены уплотнений зависит от частоты выполнения циклов очистки, температуры очистки и температуры жидкости. Сменные уплотнения можно заказать как аксессуары → 78.

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

При использовании присоединений к процессу, изготовленных из полимерных материалов (например, фланцев или клеевых соединений), необходимо выровнять потенциалы сенсора и жидкости 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 диски. Эти пластмассовые диски устанавливаются только в качестве прокладок и не выполняют функцию выравнивания потенциалов. Кроме того, они обеспечивают уплотнение контакта между сенсором и присоединением к процессу. По этой причине не следует снимать эти пластмассовые диски/уплотнения с присоединений к процессу без колец заземления (т.е. они должны быть установлены всегда).
 - Кольца заземления можно заказать в Endress+Hauser отдельно, в качестве аксессуаров (→ ☰ 78). 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 → ☰ 117.
 - Кольца заземления, в т.ч. уплотнения, устанавливаются внутри присоединений 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 пластмассовый диск (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).

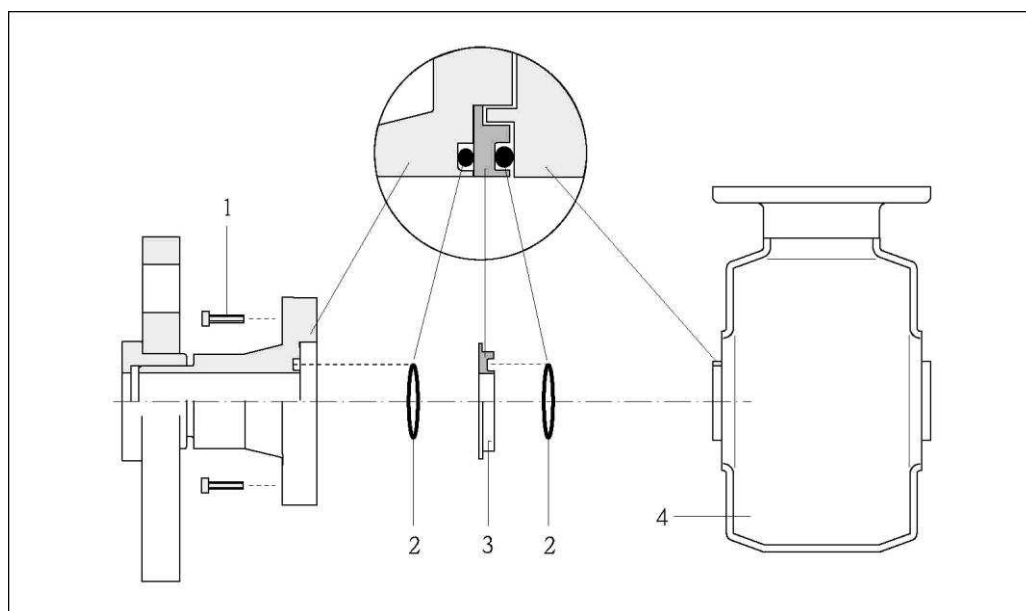


Рис. 20. Установка колец заземления на Promag H (DN 2...25)

1 = болты с шестигранными головками (присоединение к процессу)

2 = уплотнительные кольца

3 = кольцо заземления или пластмассовый диск (прокладка)


4 = сенсор

Вваривание трансмиттера в трубу (приварные ниппели)



Внимание

Существует риск повреждения измерительной электронной вставки. Убедитесь, что сварочный аппарат не заземлен через сенсор или трансмиттер.


1. Вваривание сенсора прихваточным швом в трубу. Специальное сварочное приспособление можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар (→  78).
2. Ослабьте винты на фланце присоединения к процессу и снимите сенсор с трубы вместе с уплотнением.
3. Приварите присоединение к процессу к трубе.
4. Установите сенсор на трубу. Убедитесь, что в месте установки чисто и уплотнение расположено правильно.



Примечание.

- В случае неправильной сварки на тонкостенных трубах, по которым проходят пищевые продукты, установленное уплотнение может быть повреждено нагревом. Поэтому перед сварочными работами рекомендуется демонтировать сенсор и уплотнение.
- Труба должна быть доступна примерно на 8 мм для обеспечения возможности демонтажа.

Очистка с помощью скребков

При использовании скребков для очистки необходимо учитывать внутренние диаметры измерительной трубы и присоединения к процессу. Все размеры и длины для сенсора и трансмиттера приведены в отдельном документе "Техническое описание" →  124.

3.3.4 Монтаж сенсора Promag L



Внимание

- Защитные крышки, установленные на двух фланцах сенсора (DN 50...300) предназначены для фиксации фланцев с соединением внахлестку 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 монтаж между фланцами трубопровода.

- Всегда соблюдайте предусмотренные моменты затяжки винтов, см. → 30
- При использовании заземляющих дисков необходимо следовать инструкциям по монтажу, приведенным в соответствующей документации, входящей в комплект поставки.
- В соответствии со спецификацией прибора предполагается соосный монтаж в измерительном участке.

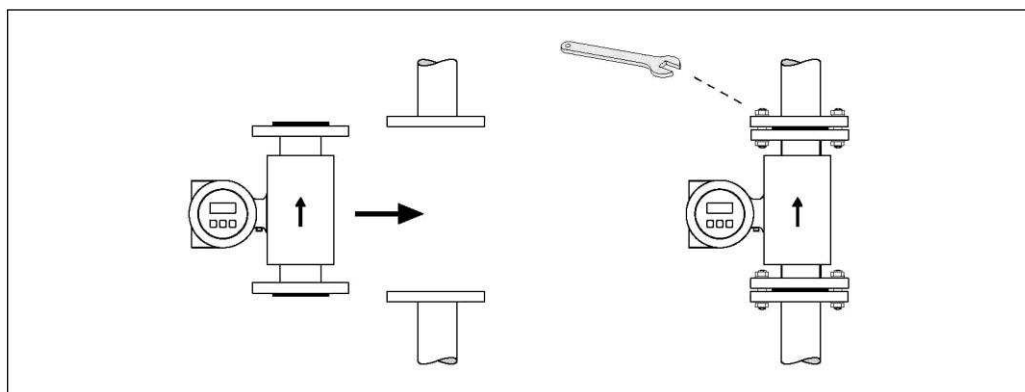


Рис. 21. Монтаж сенсора Promag L

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка из твердой резины → обязательно используйте дополнительные уплотнения.
- Футеровка из полиуретана → уплотнения не требуются.
- Футеровка 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 (в качестве аксессуаров) (→ 78).
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу при использовании заземляющих кабелей приведены на → 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]
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 10	8 × M 20	-	65	130
250	PN 10	12 × M 20	-	50	90
300	PN 10	12 × M 20	-	55	100
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	-

* Для изготовленных 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					
				Твердая резина		Полиуретан		PTFE	
[мм]	[дюймы]			[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]
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 × 3/4"	-	-	45	33	90	66
200	8"	Класс 150	8 × 3/4"	-	-	65	48	125	92

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление [фунты]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки					
[мм]	[дюймы]			Твердая резина [фунт-сила-фут]		Полиуретан [фунт-сила-фут]		PTFE [фунт-сила-фут]	
				[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]
250	10"	Класс 150	12 × 7/8"	–	–	55	41	100	74
300	12"	Класс 150	12 × 7/8"	–	–	68	56	115	85
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 1/8"	268	198	307	226	–	–

Promag L – моменты затяжки для AWWA

Номинальный диаметр		AWWA Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки					
[мм]	[дюймы]			Твердая резина [фунт-сила-фут]		Полиуретан [фунт-сила-фут]		PTFE [фунт-сила-фут]	
				[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]
700	28"	Класс D	28 × 1 1/4"	247	182	292	215	–	–
750	30"	Класс D	28 × 1 1/4"	287	212	302	223	–	–
800	32"	Класс D	28 × 1 1/2"	394	291	422	311	–	–
900	36"	Класс D	32 × 1 1/2"	419	309	430	317	–	–
1000	40"	Класс D	36 × 1 1/2"	420	310	477	352	–	–
1050	42"	Класс D	36 × 1 1/2"	528	389	518	382	–	–
1200	48"	Класс D	44 × 1 1/2"	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	–	–

3.3.5 Монтаж сенсора Promag P



Внимание

- Защитные крышки, установленные на обоих фланцах сенсора, обеспечивают защиту материала PTFE, нанесенного на эти фланцы. 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 монтаж между фланцами трубопровода.

- Всегда соблюдайте предусмотренные моменты затяжки винтов, см. → 33
- При использовании заземляющих дисков необходимо следовать инструкциям по монтажу, приведенным в соответствующей документации, входящей в комплект поставки.

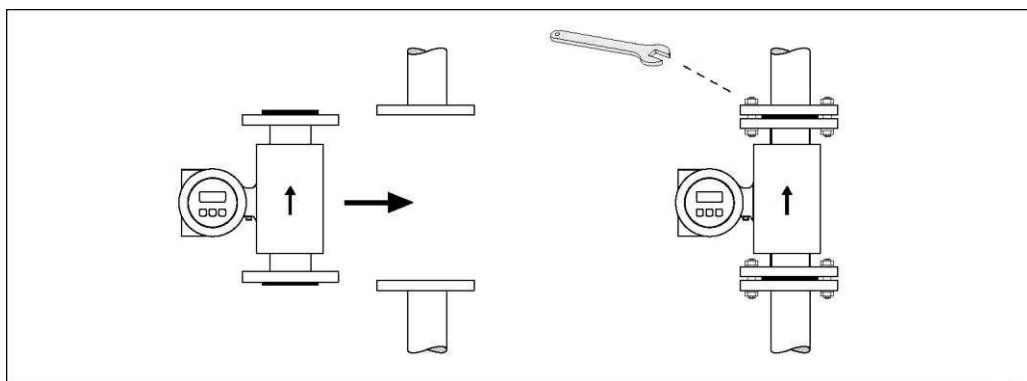


Рис. 22. Монтаж сенсора Promag P

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка PFA или 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 (в качестве аксессуаров) (→ 78).
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу при использовании заземляющих кабелей приведены на → 55.

Монтаж высокотемпературного исполнения (с покрытием PFA)

В высокотемпературном исполнении предусмотрена опора корпуса, 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 приведена на → 103

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 электронной вставки. Опора корпуса рассеивает тепло, поэтому вся ее поверхность должна быть открытой. Убедитесь, что изоляция сенсора не переходит за верхнюю границу половин корпуса сенсора.

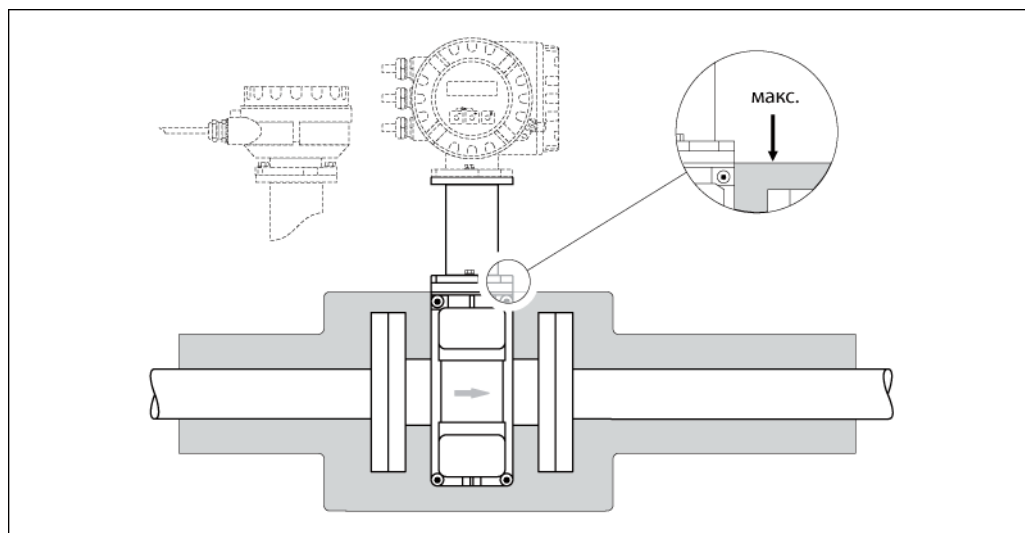


Рис. 23. Promag P (высокотемпературное исполнение): Обеспечение изоляции трубы

Моменты затяжки для резьбовых соединений (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) → 34
- ASME → 34
- JIS → 35
- AS 2129 → 35
- AS 4087 → 35

Promag P – моменты затяжки для EN (DIN)

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Резьбовые соединения	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	–

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

Promag P – моменты затяжки для ASME

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление ANSI [фунты]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки			
				PTFE		PFA	
[мм]	[дюймы]			[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	1 ½"	Класс 150	4 × ½"	24	18	21	15
40	1 ½"	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

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление ANSI [фунты]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки			
[мм]	[дюймы]			PTFE		PFA	
				[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]
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 ⅛"	371	274	-	-
500	20"	Класс 150	20 × 1 ⅛"	341	252	-	-
600	24"	Класс 150	20 × 1 ¼"	477	352	-	-

JIS: моменты затяжки для Promag P

Номинальный диаметр [мм]	JIS Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			PTFE	PFA
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
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	-

AS 2129: моменты затяжки Promag P

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

AS 4087: моменты затяжки Promag P

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

3.3.6 Монтаж сенсора Promag W



Примечание.

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

Конструкция сенсора предполагает его монтаж между фланцами трубопровода.

- Всегда соблюдайте предусмотренные моменты затяжки винтов, см. → 36
- При использовании заземляющих дисков необходимо следовать инструкциям по монтажу, приведенным в соответствующей документации, входящей в комплект поставки.

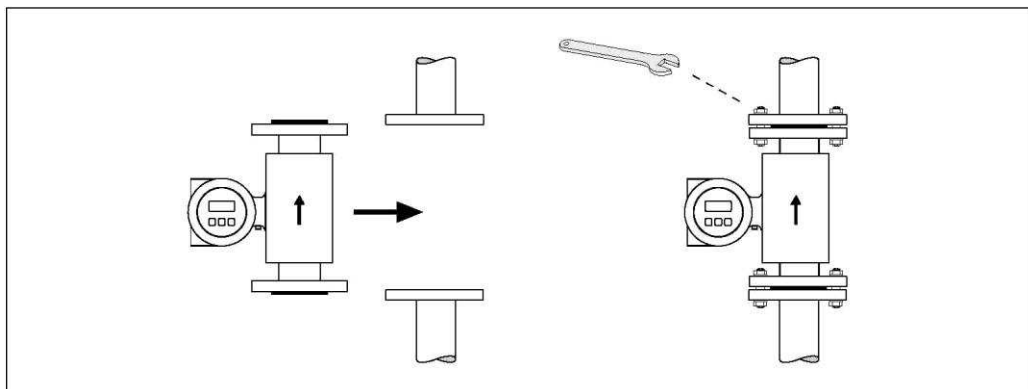


Рис. 24. Монтаж сенсора Promag W

Уплотнения

При установке уплотнений следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Футеровка из твердой резины → обязательно используйте дополнительные уплотнения.
- Футеровка из полиуретана → уплотнения не требуются.
- 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 (в качестве аксессуаров) (→ 78).
- Информация о заземлении и подробные инструкции по монтажу при использовании заземляющих кабелей приведены на → 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) → 37
- JIS → 39
- ASME → 38
- AWWA → 39
- AS 2129 → 40
- AS 4087 → 40

Promag W – моменты затяжки для EN (DIN)

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Резьбовые соединения	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	48	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
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

Номинальный диаметр [мм]	EN (DIN) Номинальное давление [бар]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки [Нм]	
			Твердая резина	Полиуретан
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 ASME

Номинальный диаметр		ASME Номинальное давление [фунты]	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки			
[мм]	[дюймы]			Твердая резина		Полиуретан	
				[Нм]	[фунт-сила-фут]	[Нм]	[фунт-сила-фут]
25	1"	Класс 150	4 × ½"	–	–	7	5
25	1"	Класс 300	4 × 5/8"	–	–	8	6
40	1 ½"	Класс 150	4 × ½"	–	–	10	7
40	1 ½"	Класс 300	4 × ¾"	–	–	15	11
50	2"	Класс 150	4 × 5/8"	35	26	22	16
50	2"	Класс 300	8 × 5/8"	18	13	11	8
80	3"	Класс 150	4 × 5/8"	60	44	43	32
80	3"	Класс 300	8 × ¾"	38	28	26	19
100	4"	Класс 150	8 × 5/8"	42	31	31	23
100	4"	Класс 300	8 × ¾"	58	43	40	30
150	6"	Класс 150	8 × ¾"	79	58	59	44
150	6"	Класс 300	12 × ¾"	70	52	51	38
200	8"	Класс 150	8 × ¾"	107	79	80	59
250	10"	Класс 150	12 × 7/8"	101	74	75	55
300	12"	Класс 150	12 × 7/8"	133	98	103	76
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 W – моменты затяжки для JIS

Номинальный диаметр [мм]	JIS		Максимальный момент затяжки [Нм]	
	Номинальное давление	Резьбовые соединения	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	40	33
50	20K	8 × M 16	20	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
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 AWWA

Номинальный диаметр [мм] [дюймы]		AWWA Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки			
				Твердая резина		Полиуретан	
				[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
1350	54"	Класс D	44 × 1 ¾"	730	538	633	467
1500	60"	Класс D	52 × 1 ¾"	758	559	832	614
1650	66"	Класс D	52 × 1 ¾"	946	698	955	704
1800	72"	Класс D	60 × 1 ¾"	975	719	1087	802
2000	78"	Класс D	64 × 2"	853	629	786	580

Promag W – моменты затяжки для AS 2129

Номинальный диаметр [мм]	AS 2129 Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки [Нм] Твердая резина
50	Таблица E	4 × M 16	32
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
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 W – моменты затяжки для AS 4087

Номинальный диаметр [мм]	AS 4087 Номинальное давление	Резьбовые соединения	Максимальный момент затяжки [Нм] Твердая резина
50	Таблица E	4 × M 16	32
80	PN 16	4 × M 16	49
100	PN 16	4 × M 16	76
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
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

3.3.7 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 описанного ниже. Процедура вращения корпусов таких приборов описана в документации по взрывозащищенному исполнению.

1. Отверните оба крепежных винта.
2. Поверните байонетный затвор до упора.
3. Осторожно поверните корпус трансмиттера:
 - Promag D: примерно на 10 мм от крепежных винтов
 - Promag E/H/L/P/W: до упора
4. Поверните корпус трансмиттера в требуемое положение:
 - Promag D: до 180° по часовой стрелке или до 180° против часовой стрелки
 - Promag E/H/L/P/W: до 280° по часовой стрелке или до 20° против часовой стрелки
5. Опустите корпус в выбранном положении и закрепите байонетный затвор.
6. Затяните оба крепежных винта.

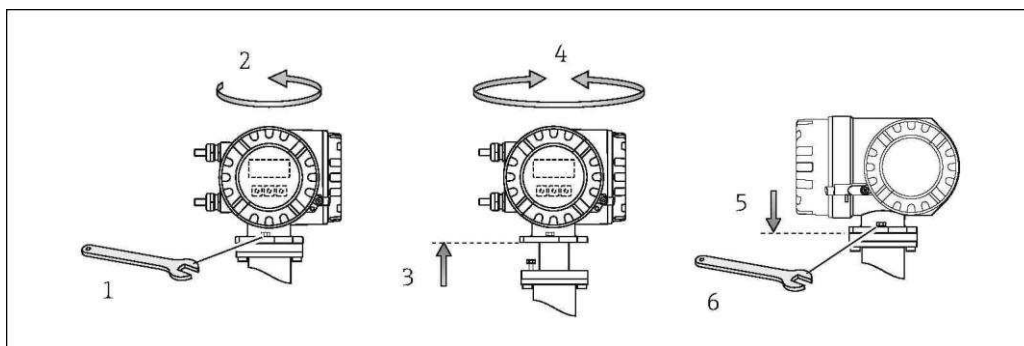


Рис. 25. Вращение корпуса трансмиттера (алюминиевый полевой корпус)

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.

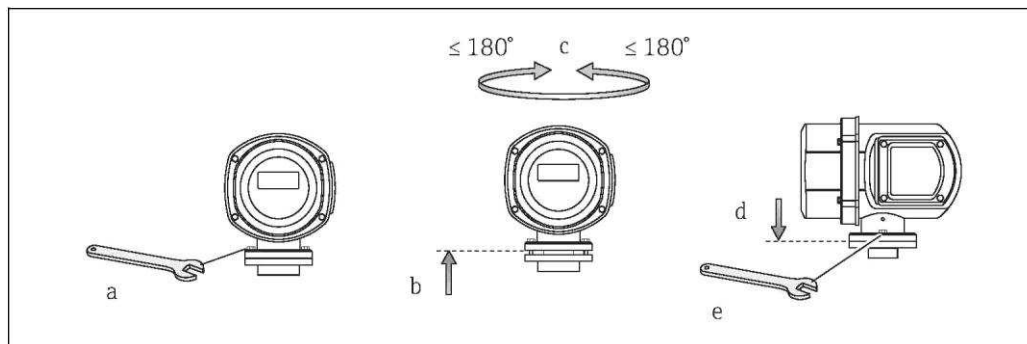


Рис. 26. Вращение корпуса трансмиттера (полевой корпус из нержавеющей стали)

3.3.8 Вращение местного дисплея

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

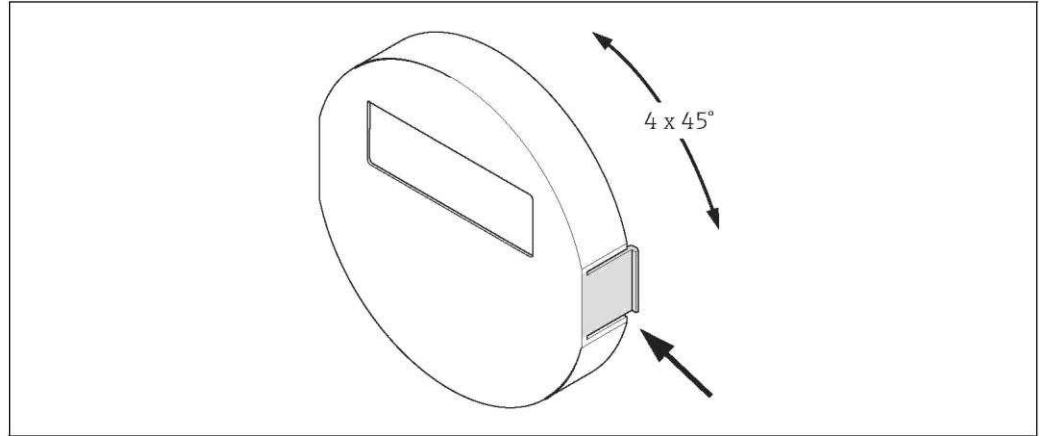


Рис. 27. Вращение местного дисплея (полевой корпус)

3.3.9 Монтаж настенного корпуса

Существует несколько способов монтажа настенного корпуса трансмиттера:

- Монтаж непосредственно на стене;
- Монтаж в панели управления (с использованием отдельного монтажного комплекта и аксессуаров) → 44
- Монтаж на трубе (с использованием отдельного монтажного комплекта, см. раздел "Аксессуары") → 44



Внимание

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды на месте монтажа не выходит за пределы допустимого диапазона, $-20...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$, дополнительно $-40...+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Прибор следует устанавливать в затененном месте. 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, как показано на схеме.
2. Снимите крышку клеммного отсека (a).
3. Вставьте два крепежных винта (b) в соответствующие отверстия (c) на корпусе.
 - крепежные винты (M6): макс. \varnothing 6,5 мм;
 - головка винта: макс. \varnothing 10,5 мм.
4. Установите корпус трансмиттера на стене, как показано на рисунке.
5. Плотно привинтите крышку клеммного отсека (a) к корпусу.

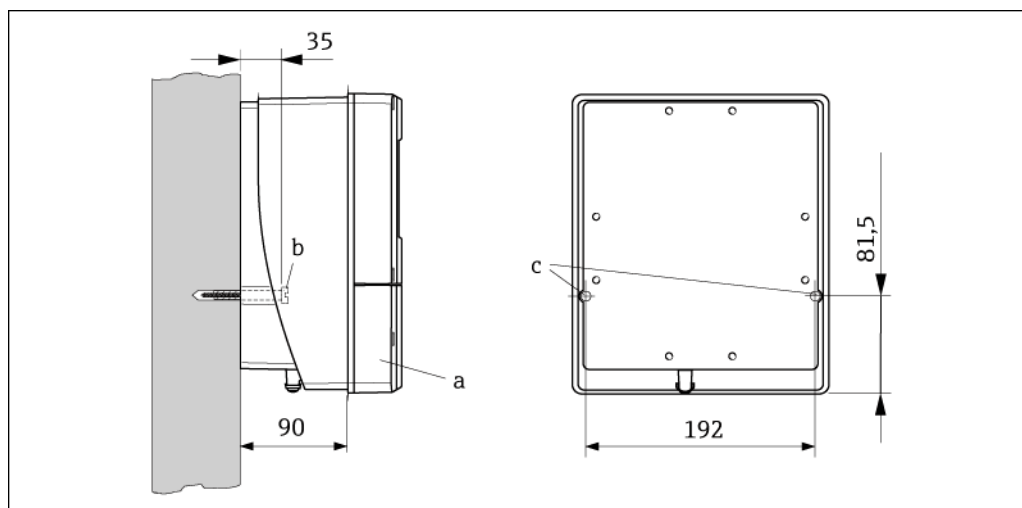


Рис. 28. Монтаж непосредственно на стене

Монтаж на панели

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

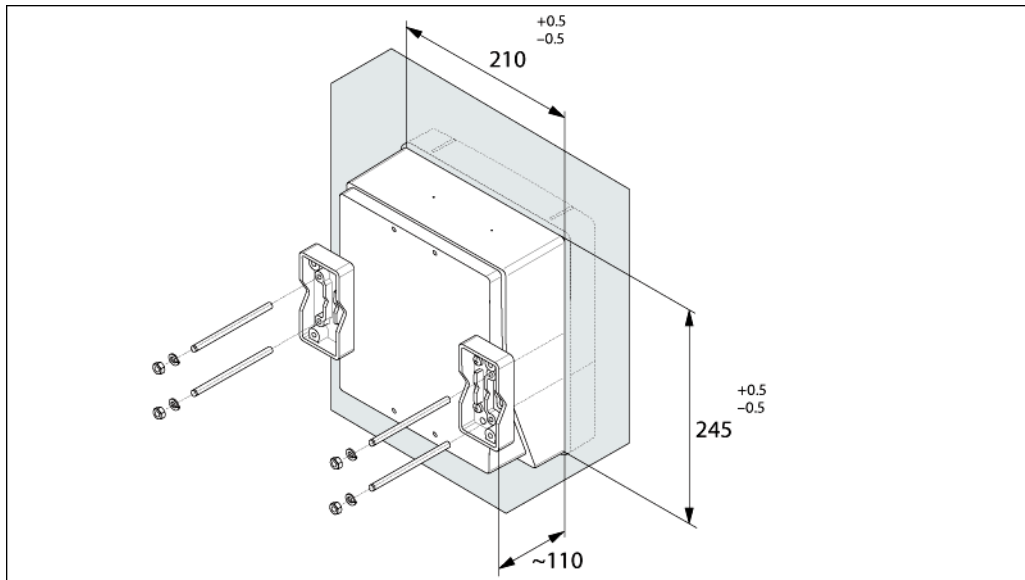


Рис. 29. Панельный монтаж (настенный корпус)

Монтаж на трубе

Сборку следует выполнять в соответствии с указаниями на схеме.



Внимание

- Если монтаж выполняется на горячей трубе, следует убедиться в том, что температура корпуса не превышает максимально допустимое значение +60°C.

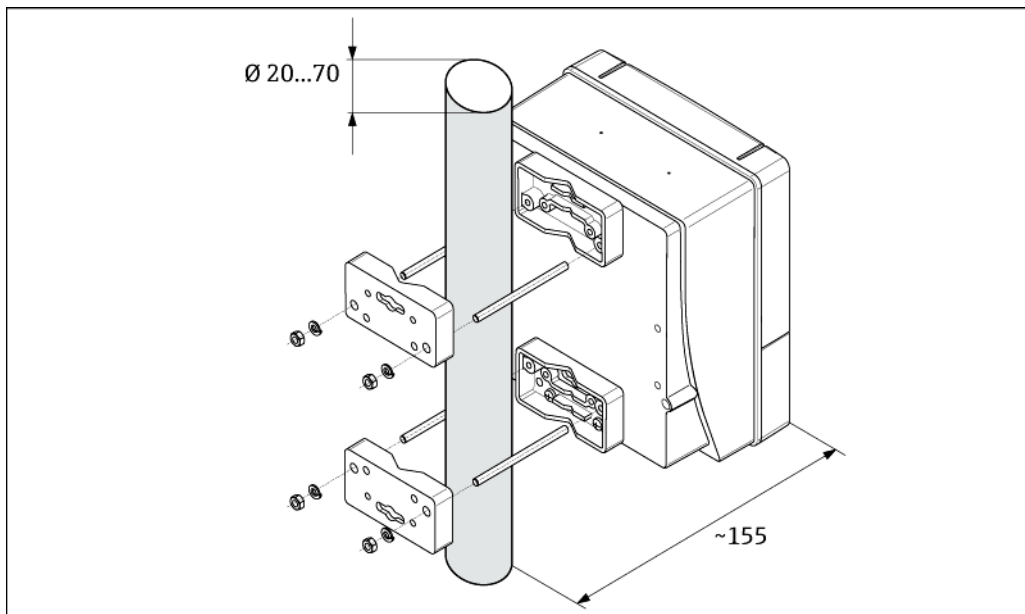
















Рис. 30. Монтаж на трубе (настенный корпус)

3.4 Проверка после монтажа

После установки измерительного прибора в трубе выполните следующие проверки:

Состояние прибора и 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.)?	→  103
Монтаж	Примечания
Стрелка на заводской табличке сенсора соответствует фактическому 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?	Promag D →  22 Promag E →  24 Promag L →  30 Promag P →  33 Promag W →  36
Используемые уплотнения выбраны правильно (тип, материал, способ установки)?	Promag D →  20 Promag E →  23 Promag H →  26 Promag L →  29 Promag P →  32 Promag W →  36
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 ≥ 5 × DN Выходной прямой участок ≥ 2 × DN
Измерительный прибор защищен от попадания влаги и прямых солнечных лучей?	–
Прибор достаточно надежно защищен от вибраций (присоединение, опора)?	Ускорение до 2 g по аналогии с IEC 600 68-2-8

4 Электроподключение



Предупреждение

При подключении приборов с сертификатом взрывобезопасности руководствуйтесь примечаниями и схемами, приведенными в соответствующей дополнительной документации для взрывозащищенного исполнения, прилагаемой к настоящему руководству по эксплуатации.

При наличии вопросов обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.



Примечание.

На данном приборе не предусмотрен встроенный выключатель питания. Поэтому к нему следует подключить выключатель или прерыватель электропитания для отключения линии электроснабжения от сети.

4.1 Подключение прибора в раздельном исполнении

4.1.1 Подключение Promag D/E/H/L/P/W



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

- Сенсоры и трансмиттеры должны иметь совпадающие серийные номера. При нарушении этого правила подключения могут возникнуть проблемы обмена данными.
- Опасность повреждения схемы питания катушки. Перед подключением или отключением кабеля питания катушки обязательно отключите источник питания.

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

Надежно закрепите соединительные кабели (см. раздел "Длина соединительного кабеля" → 19).

4. Разделайте концы сигнального кабеля и кабеля питания катушки согласно таблице:
Promag D/E/L/P/W → см. таблицу → 49
Promag H → см. таблицу "Концевая заделка кабелей" → 50
5. Выполните электрическое соединение сенсора и трансмиттера.
Схемы электрических соединений для данного прибора приведены:
► На соответствующих рисунках:
→ 31 (Promag D) → 32 (Promag E/L/P/W); → 33 (Promag H)
► На крышках сенсора и трансмиттера.



Примечание.

Экраны кабелей сенсора Promag H заземляются через зажимы разгрузки натяжения (также см. таблицу "Концевая заделка кабелей" → 50)



Внимание

Неподключенные экраны кабелей следует изолировать во избежание короткого замыкания с экранами соседних кабелей в корпусе клеммного отсека.

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

Promag D

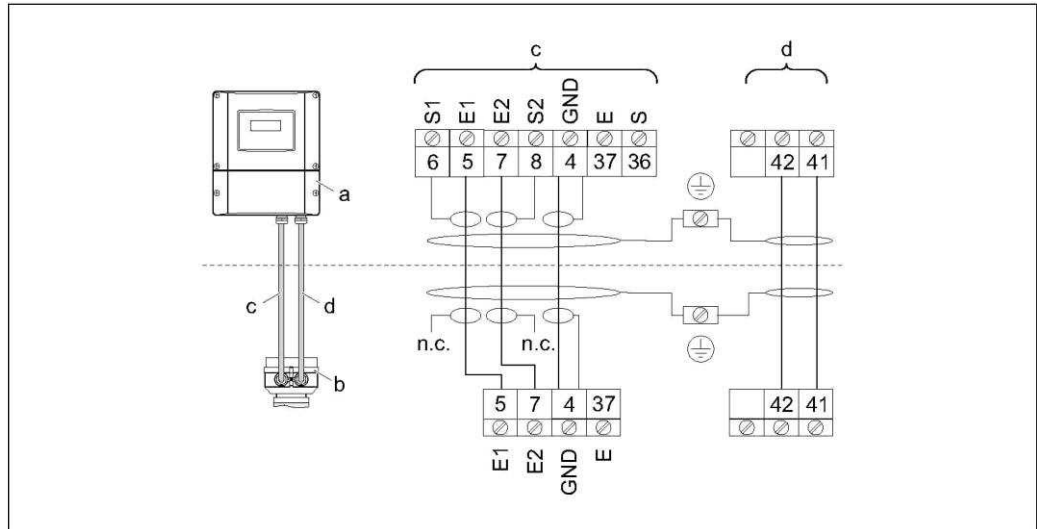


Рис. 31. Подключение приборов Promag D в раздельном исполнении

- a Клеммный отсек в настенном корпусе
 b Крышка клеммного отсека сенсора
 c Сигнальный кабель
 d Кабель питания катушки
 n.c. (н.п.) Не подключенные изолированные экраны кабелей

Цвет жилы/номер клеммы:

5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый

Promag E/L/P/W

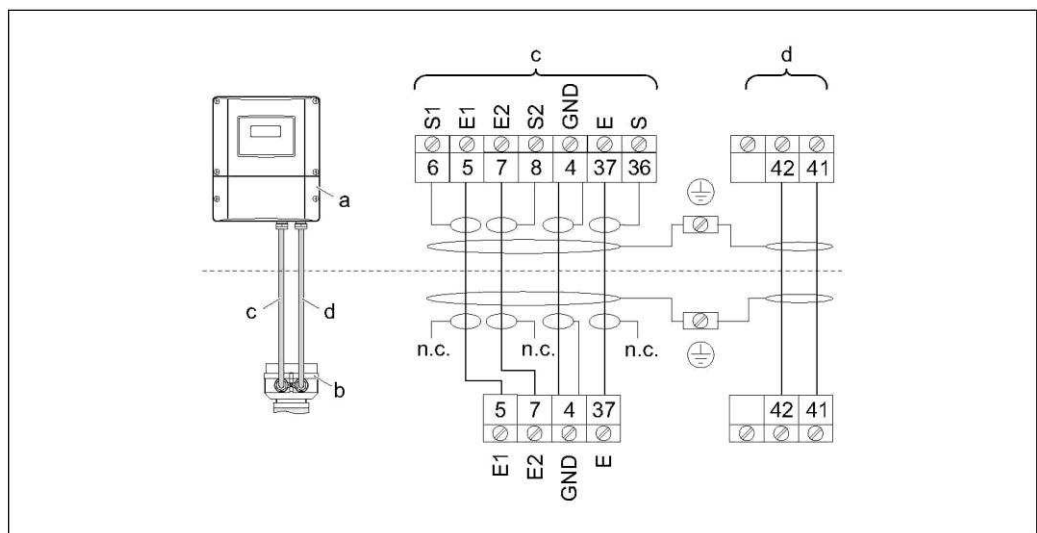


Рис. 32. Подключение приборов Promag E/L/P/W в раздельном исполнении

- a Клеммный отсек в настенном корпусе
 b Крышка клеммного отсека сенсора
 c Сигнальный кабель
 d Кабель питания катушки
 n.c. (н.п.) Не подключенные изолированные экраны кабелей

Цвет жилы/номер клеммы:

5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый

Promag H

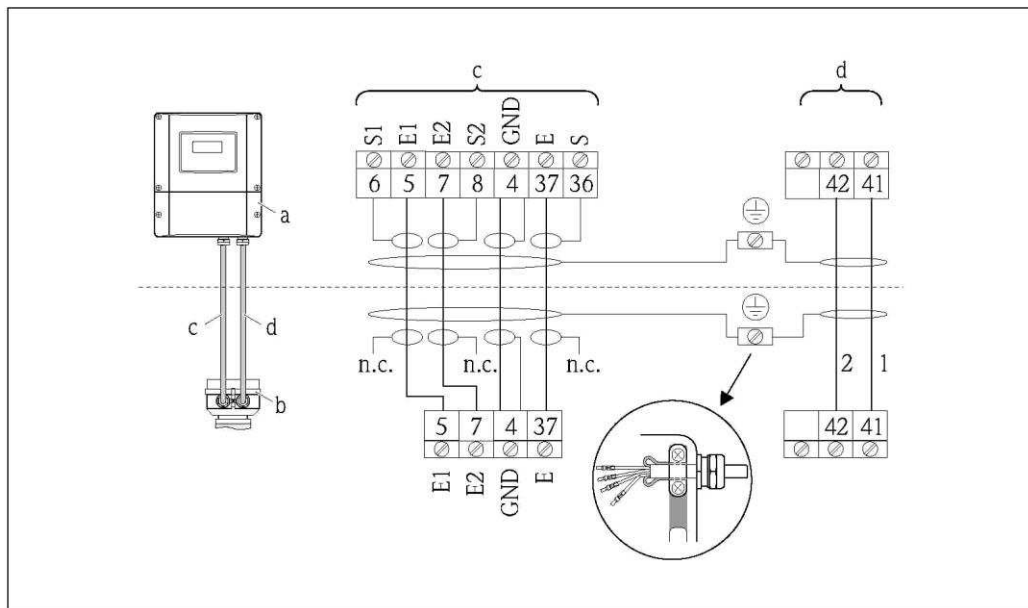


Рис. 33. Подключение приборов Promag H в раздельном исполнении

- a* Клеммный отсек в настенном корпусе
- b* Крышка клеммного отсека сенсора
- c* Сигнальный кабель
- d* Кабель питания катушки
- n.c. (н.п.) Не подключенные изолированные экраны кабелей

Цвет жилы/номер клеммы:

5/6 = коричневый, 7/8 = белый, 4 = зеленый, 37/36 = желтый

Концевая заделка кабелей для раздельного исполнения**Promag D/E/L/P/W**

Установите оконечные элементы на сигнальный кабель и кабель питания катушки в соответствии со схемой (вид А).

На концах многожильных проводов должны быть установлены обжимные втулки (вид В: (m = красные втулки, Ø 1,0 мм; n = белые втулки, Ø 0,5 мм).

* Зачистка только для армированных кабелей



Внимание

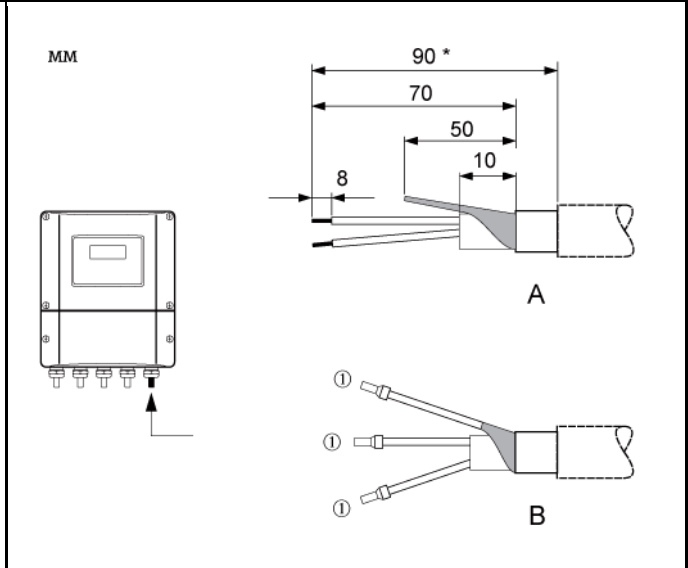
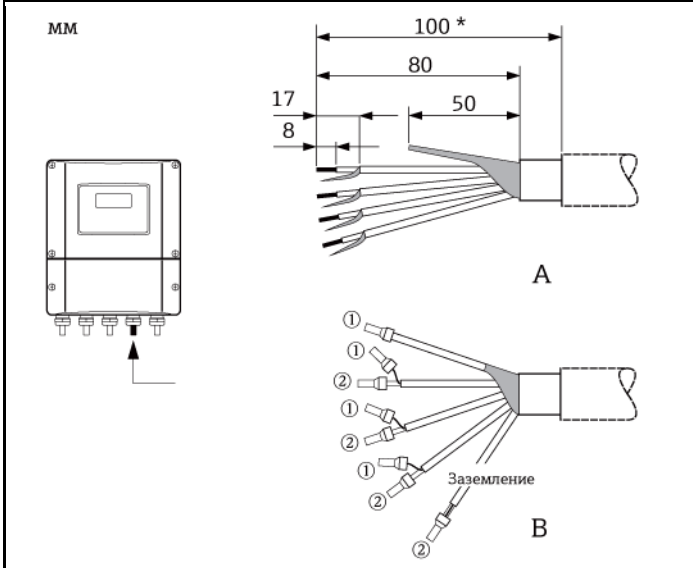
При установке разъемов необходимо учитывать следующее:

- Сигнальный кабель → убедитесь, что обжимные втулки 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

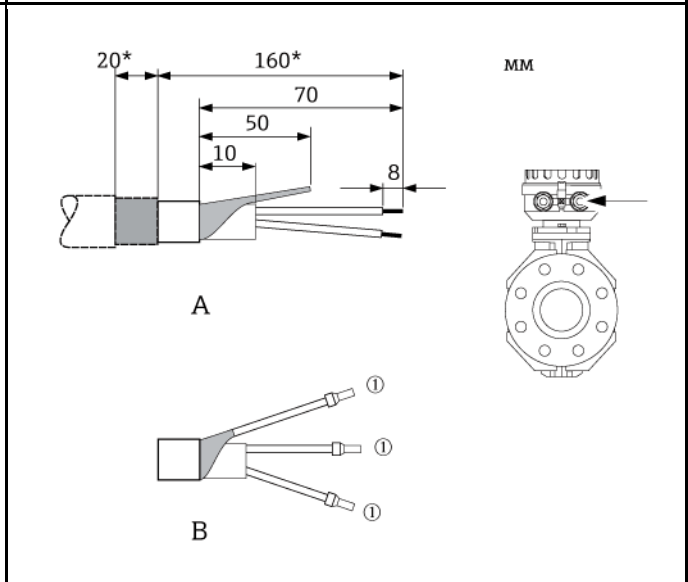
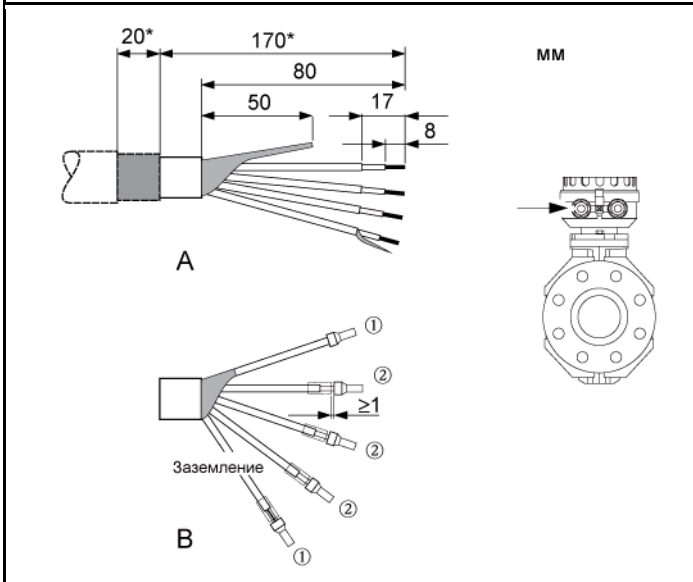
Сигнальный кабель

Кабель питания катушки

**СЕНСОР**

Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



Концевая заделка кабелей для Promag H (раздельное исполнение)

Установите оконечные элементы на сигнальный кабель и кабель питания катушки в соответствии со схемой (вид А). На концах многожильных проводов должны быть установлены обжимные втулки (вид В: (m = красные втулки, Ø 1,0 мм; n = белые втулки, Ø 0,5 мм).

☞ **Внимание**

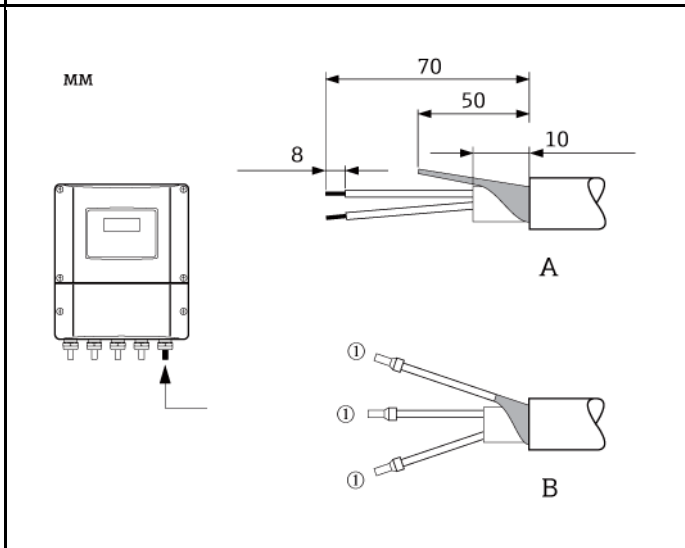
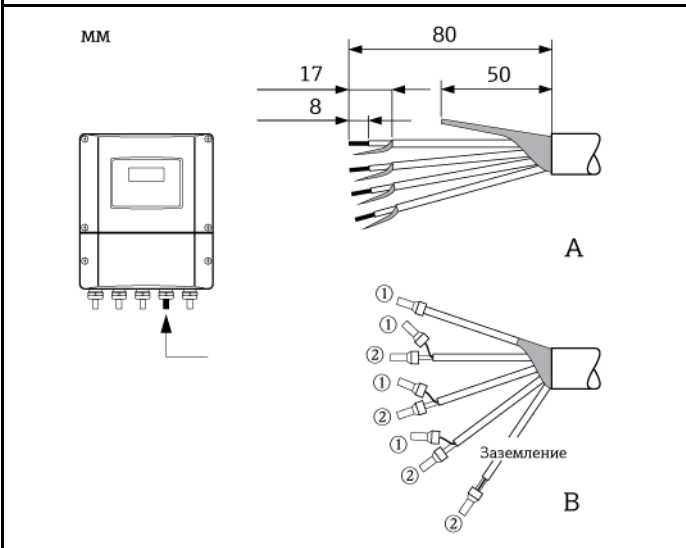
При установке разъемов необходимо учитывать следующее:

- Сигнальный кабель → убедитесь, что обжимные втулки 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

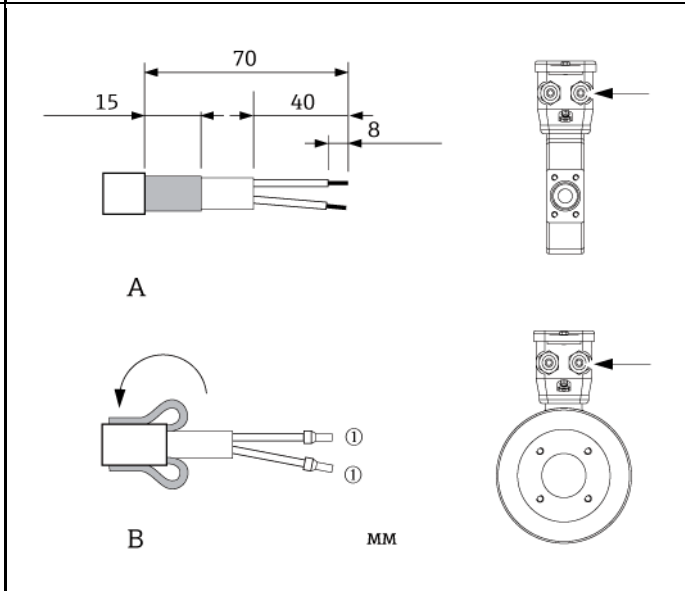
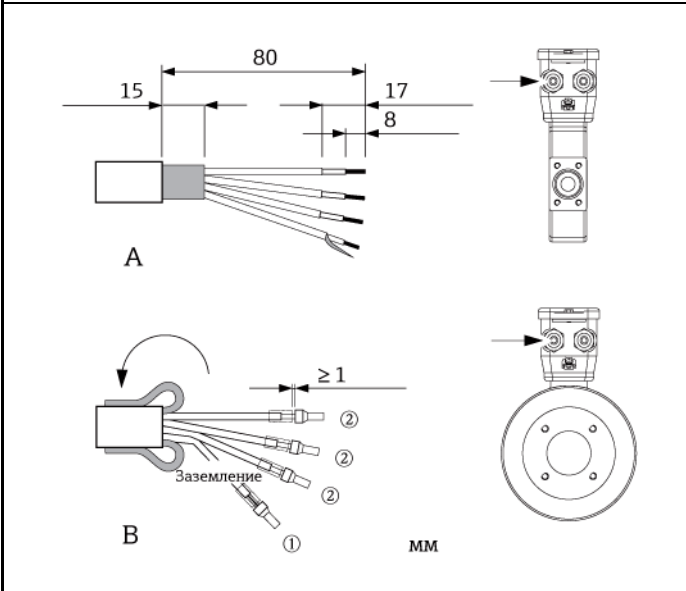
Кабель питания катушки



СЕНСОР

Сигнальный кабель

Кабель питания катушки



4.1.2 Спецификация 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
- Постоянная рабочая температура: -20...+80 °С
- Поперечное сечение кабеля: 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 кабеля: макс. 2,5 мм²
- Испытательное напряжение для изоляции кабеля: ≥1433 перем. тока r.m.s. 50/60 Гц или ≥2026 В пост. тока

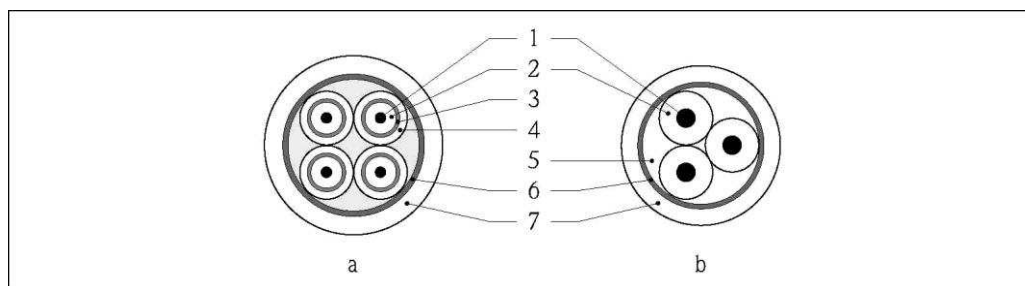


Рис. 34. Поперечное сечение кабеля

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

Армированные соединительные кабели

В качестве опции Endress+Hauser поставляет армированные соединительные кабели с дополнительной армирующей металлической оплеткой. Усиленные соединительные кабели необходимо использовать при прокладке кабелей непосредственно в земле и существовании риска повреждения грызунами или при использовании измерительного прибора со степенью защиты менее IP 68.

Применение 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 отсека подключения. Длина оголенных и скрученных кусков экранированного кабеля, подведенного к клемме заземления, должна быть минимальной.

4.2 Подключение измерительного прибора

4.2.1 Подключение трансмиттера



Предупреждение

- Опасность поражения электрическим током. Перед вскрытием прибора обязательно отключите питание. Не допускается установка или подключение прибора при подведенном питании. 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 (не относится к источникам питания с гальванической развязкой).
- Убедитесь в соответствии местного напряжения питания и частоты данным, указанным на заводской шильде. Кроме того, следует соблюдать национальные нормы по монтажу электрического оборудования.

1. Снимите крышку с клеммного отсека (f) на корпусе трансмиттера.
2. Проведите кабель питания (a) и сигнальный кабель (b) через соответствующие кабельные вводы.
3. Выполните подключение:
 - Схема соединений (алюминиевый корпус) → 35
 - Схема соединений (корпус из нержавеющей стали) → 36
 - Схема соединений (настенный корпус) → 37
 - Назначение контактов → 54
4. Плотно привинтите крышку клеммного отсека (f) к корпусу трансмиттера.

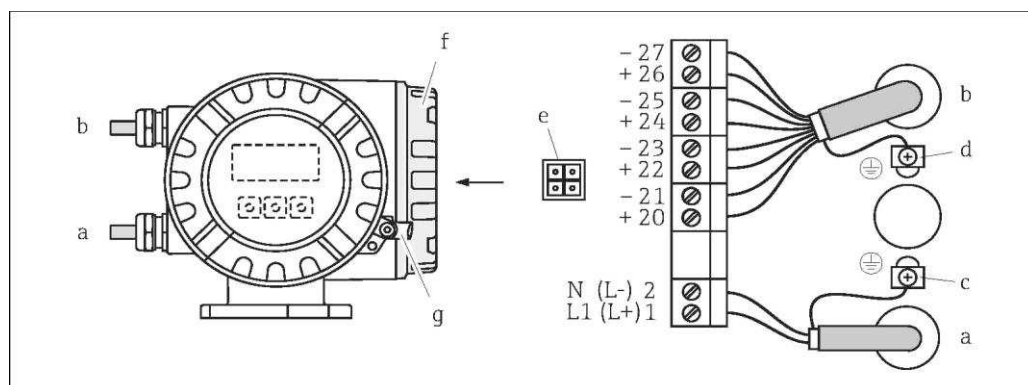


Рис. 35. Подключение трансмиттера (алюминиевый полевой корпус). Поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм²

- a Кабель питания 85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока
Клемма 1: L1 для пер. тока, L+ для пост. тока
Клемма 2: N для пер. тока, L- для пост. тока
- b Сигнальный кабель: Клеммы 20-27 → 54
- c Клемма заземления для защитного заземления
- d Клемма заземления для экрана сигнального кабеля
- e Адаптер для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f Крышка клеммного отсека
- g Крепежный зажим

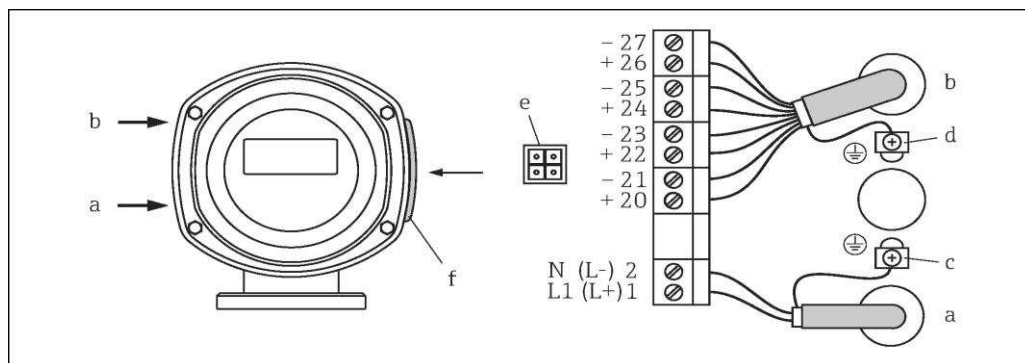


Рис. 36. Подключение трансмиттера (полевой корпус из нержавеющей стали), поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм²

- a* Кабель питания 85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока
Клемма 1: L1 для пер. тока, L+ для пост. тока
Клемма 2: N для пер. тока, L- для пост. тока
- b* Сигнальный кабель: Клеммы 20-27 → 54
- c* Клемма заземления для защитного заземления
- d* Клемма заземления для экрана сигнального кабеля
- e* Адаптер для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f* Крышка клеммного отсека

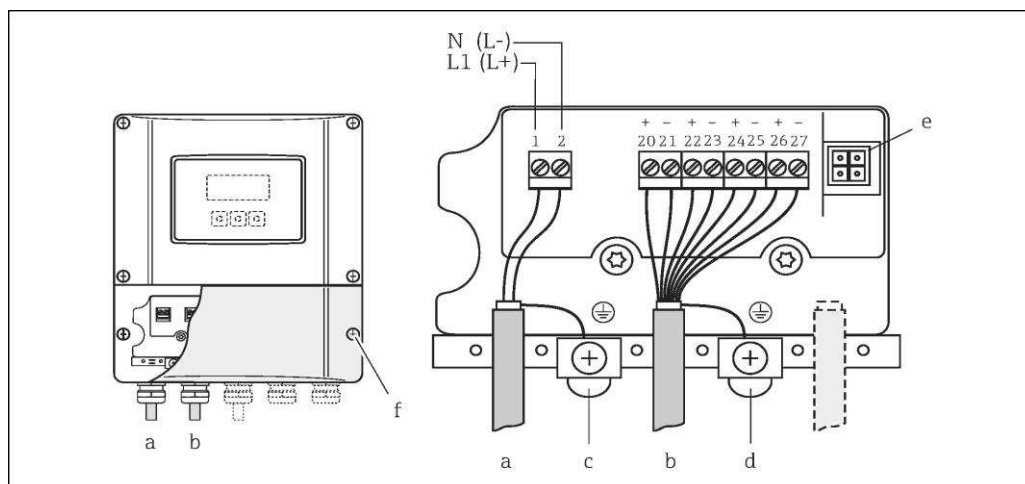


Рис. 37. Подключение трансмиттера (настенный корпус), поперечное сечение кабеля: макс. 2,5 мм²

- a* Кабель питания 85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока
Клемма 1: L1 для пер. тока, L+ для пост. тока
Клемма 2: N для пер. тока, L- для пост. тока
- b* Сигнальный кабель: Клеммы 20-27 → 54
- c* Клемма заземления для защитного заземления
- d* Клемма заземления для экрана сигнального кабеля
- e* Адаптер для подключения сервисного интерфейса FXA193 (Fieldcheck, FieldCare)
- f* Крышка клеммного отсека

4.2.2 Назначение контактов

Код заказа	Номер клеммы (входы/выходы)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
50***_*****W	-	-	-	Токовый выход, HART
50***_*****A	-	-	Частотный выход	Токовый выход, HART
50***_*****D	Вход для сигнала состояния	Выход сигнала состояния	Частотный выход	Токовый выход, HART
50***_*****S	-	-	Частотный выход, Ex i	Токовый выход, Ex i, активный, HART
50***_*****T	-	-	Частотный выход, Ex i	Токовый выход, Ex i, пассивный, HART



Примечание.

Функциональные значения входов и выходов → 98

4.2.3 Подключение HART

Существуют следующие способы подключения:

- Прямое подключение к трансмиттеру с помощью клемм 26 (+) и 27 (-)
- Подключение посредством цепи 4...20 мА.



Примечание.

- Минимальная нагрузка измерительной схемы должна составлять не менее 250 Ом.
- После ввода в эксплуатацию установите следующие параметры настройки:
- Функция CURRENT SPAN (Диапазон тока) → "4-20 mA HART"
- Включите или выключите защиту от записи HART → 65

Подключение ручного программатора HART

См. также документацию, выпущенную HART Communication Foundation, в частности HCF LIT 20: "HART, краткое техническое описание".

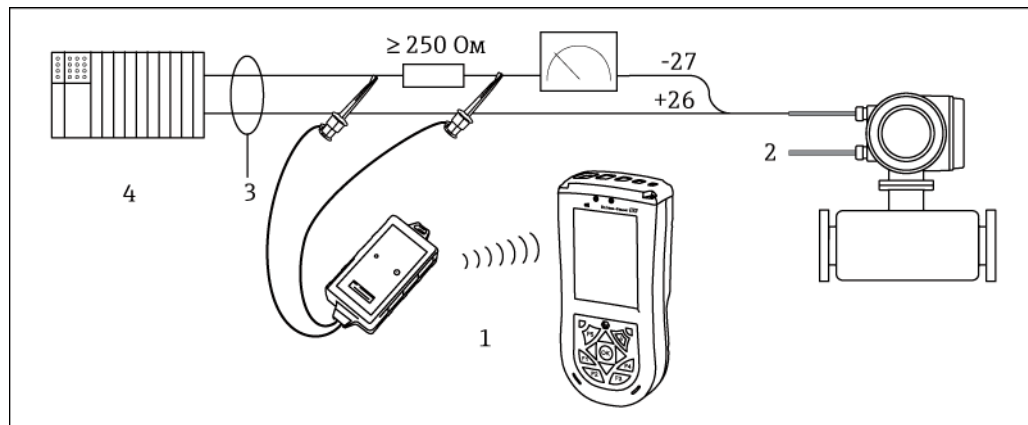


Рис. 38. Электрическое подключение ручного программатора HART Field Xpert SFX100

- 1 Ручной программатор HART Field Xpert SFX100
- 2 Внешнее питание
- 3 Экран
- 4 Другие приборы или PLC с пассивным входом

Подключение ПК с системным программным обеспечением

Для подключения ПК с системным программным обеспечением (например, "FieldCare") требуется модем HART (например, "Commbox FXA195").

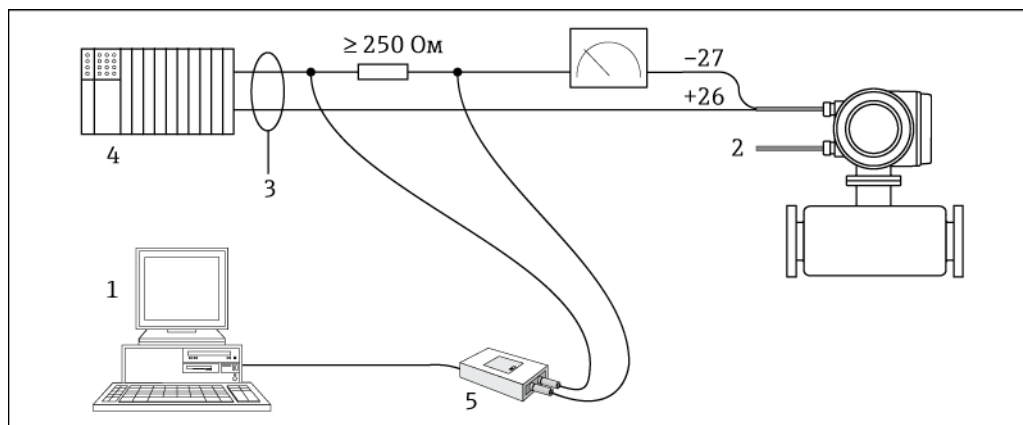


Рис. 39. Электрическое подключение ПК с системным программным обеспечением

- 1 ПК с системным программным обеспечением
- 2 Внешнее питание
- 3 Экран
- 4 Другие приборы или PLC с пассивным входом
- 5 Модем HART, например Commbox FXA195

4.3 Заземление



Предупреждение

Измерительная система должна быть включена в контур заземления.

Идеальное измерение возможно только при равных электрических потенциалах среды и сенсора. Это обеспечивается заземляющим электродом, который входит в состав стандартного исполнения сенсора.

При выполнении заземления необходимо также учитывать следующие требования:

- принятые в компании правила заземления;
- рабочие условия, такие как материал/заземление труб (см. таблицу).

4.3.1 Заземление, Promag D

- Встроенный электрод сравнения не предусмотрен!
Два заземляющих диска сенсора имеют гарантированный электрический контакт с жидкостью.
- Примеры соединений → 56

4.3.2 Заземление, Promag E/L/P/W

- Электрод сравнения включен в стандартное исполнение сенсора
- Примеры соединений → 57

4.3.3 Заземление, Promag H

Встроенный электрод сравнения не предусмотрен!

Металлические присоединения к процессу, которыми снабжен сенсор, имеют гарантированный электрический контакт с жидкостью.


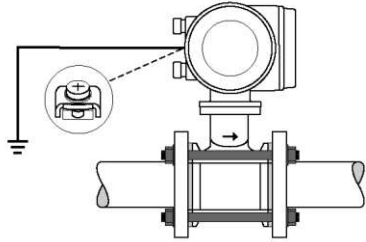


Внимание

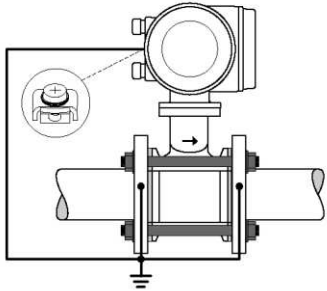
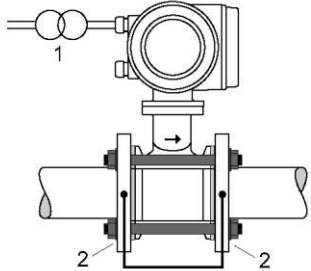
В случае использования присоединений к процессу, выполненных из синтетических материалов, для обеспечения заземления необходимо применять кольца заземления (→ 27). Необходимые кольца заземления можно заказать в Endress+Hauser отдельно как аксессуар (→ 78).

4.3.4 Примеры подключения заземления для Promag D

Стандартные условия


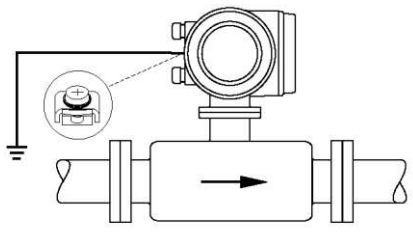
Рабочие условия	Заземление
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Металлический заземленный трубопровод ■ Пластиковая труба ■ Труба с изолирующим покрытием <p>Заземление осуществляется через клемму заземления на трансмиттере (стандартные условия).</p> <p> Примечание. В случае монтажа в металлических трубах рекомендуется соединить клемму заземления на корпусе трансмиттера с трубопроводом.</p>	 <p><i>Рис. 40. Через клемму заземления на трансмиттере.</i></p>

Особые случаи

Рабочие условия	Заземление
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Незаземленная металлическая труба <p>Этот метод подключения также применяется в ситуациях, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Заземление невозможно обеспечить обычным образом ■ Предполагается наличие больших уравнивающих токов <p>Заземление осуществляется через клемму заземления на трансмиттере и двух фланцах трубы. Заземляющий кабель (медный проводник сечением 6 мм²) присоединяется непосредственно к электропроводному покрытию фланца и закрепляется винтами фланца.</p>	 <p><i>Рис. 41. Через клемму заземления трансмиттера и фланцы трубопровода</i></p>
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ труба с катодной защитой. <p>Прибор установлен в трубе таким образом, что потенциал на нем не образуется. Заземляющим кабелем (медный проводник сечением 6 мм²) подключаются только два фланца трубы. Заземляющий кабель подключается непосредственно к электропроводному покрытию фланца и закрепляется винтами фланца.</p> <p>При монтаже обратите внимание на следующее:</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 должен выдерживать соответствующие моменты затяжки. 	 <p><i>Рис. 42. Заземление и катодная защита</i> 1 Трансформатор гальванической развязки питания 2 Электрически развязано</p>

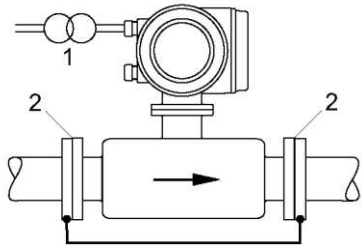
4.3.5 Примеры подключения заземления для Promag E/L/P/W

Стандартные условия

Рабочие условия	Заземление
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Металлический заземленный трубопровод <p>Заземление осуществляется через клемму заземления на трансмиттере (стандартные условия).</p> <p> Примечание. В случае монтажа в металлических трубах рекомендуется соединить клемму заземления на корпусе трансмиттера с трубопроводом.</p>	 <p>Рис. 43. Через клемму заземления на трансмиттере.</p>

Особые случаи

Рабочие условия	Заземление
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Незаземленная металлическая труба <p>Этот метод подключения также применяется в ситуациях, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Заземление невозможно обеспечить обычным образом ■ Предполагается наличие больших уравнивающих токов <p>Оба фланца сенсора соединяются с фланцем трубы посредством заземляющего кабеля (медный провод сечением 6 мм²) и заземляются. Подключите корпус отсека подключения сенсора или трансмиттера, в зависимости от условий, к заземлению с помощью предусмотренной для этого клеммы заземления.</p> <p>Монтаж заземляющего кабеля зависит от номинального диаметра:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ DN ≤ 300: Заземляющий кабель монтируется непосредственно к электропроводному покрытию фланца и закрепляется винтами фланца. ■ DN ≥ 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. 44. Через клемму заземления трансмиттера и фланцы трубопровода</p>
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Пластиковая труба ■ Труба с изолирующим покрытием <p>Этот метод подключения также применяется в ситуациях, когда:</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>A0011895 Рис. 45. Через клемму заземления на трансмиттере.</p>

Рабочие условия	Заземление
<p>Место установки измерительного прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ труба с катодной защитой. <p>Прибор установлен в трубе таким образом, что потенциал на нем не образуется. Заземляющим кабелем (медный проводник сечением 6 мм²) подключаются только два фланца трубы. Заземляющий кабель подключается непосредственно к электропроводному покрытию фланца и закрепляется винтами фланца.</p> <p>При монтаже обратите внимание на следующее:</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 должен выдерживать соответствующие моменты затяжки. 	 <p>Рис. 46. Заземление и катодная защита</p> <p>1 Трансформатор развязки питания 2 Электрически развязано</p>

4.4 Степень защиты

Данный прибор соответствует всем требованиям класса защиты IP 67.

Для сохранения класса защиты IP 67 при установке системы по месту или при ее обслуживании 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 соответствующий наружный диаметр → 51.
- Плотно затяните кабельные вводы.
- Перед входом в кабельный ввод кабель должен образовывать петлю для обеспечения влагоотвода. Такое расположение предотвращает проникновение влаги через ввод. При установке измерительного прибора необходимо убедиться в том, что кабельные вводы не направлены вверх.
- Вместо неиспользуемых кабельных вводов необходимо установить заглушки.
- Не удаляйте из кабельных вводов изоляционные втулки.

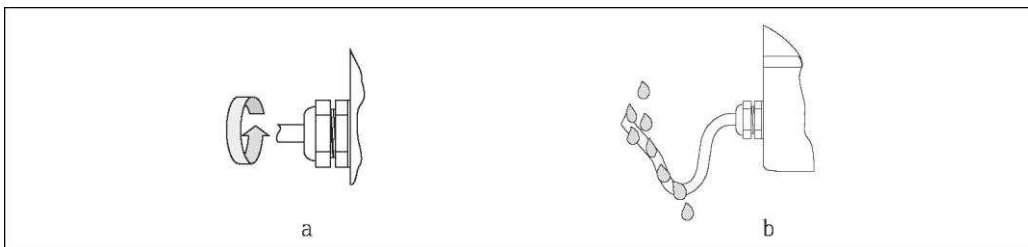


Рис. 47. Инструкции по установке кабельных вводов



Внимание

Не допускайте ослабления винтов корпуса сенсора, в противном случае степень защиты, заявленная Endress+Hauser, не гарантируется.



Примечание.

Возможна поставка сенсоров Promag E/L/P/W с классом защиты IP 68 (постоянное нахождение под водой на глубине до 3 метров). В этом случае трансмиттер и сенсор должны устанавливаться раздельно.

Сенсоры Promag L с классом защиты IP 68 доступны только в исполнении с фланцами из нержавеющей стали.

4.5 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
Напряжение питания соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской табличке?	<ul style="list-style-type: none"> ■ 85...250 В пер. тока (50...60 Гц) ■ 20...28 В пер. тока (50...60 Гц), 11...40 В пост. тока
Используемые кабели соответствуют спецификациям?	→ 51
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 крышке клеммного отсека.
Только для раздельного исполнения: Сенсор подключен к соответствующему электронному модулю трансмиттера?	Сверьте серийные номера на заводских табличках сенсора и трансмиттера, к которому он подключен.
Только для раздельного исполнения: Соединительный кабель между сенсором и трансмиттером подключен правильно?	→ 46
Все винтовые клеммы плотно затянуты?	–
Заземление обеспечено надлежащим образом?	→ 55
Все кабельные входы установлены, затянуты и оснащены уплотнением? Кабель имеет петлю для обеспечения влагоотвода?	→ 58
Все крышки корпуса установлены на место и плотно затянуты?	–

5 Управление

5.1 Дисплей и элементы управления

С помощью местного дисплея можно просматривать все важные параметры непосредственно на приборе в точке измерения, а также выполнять настройку прибора.

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

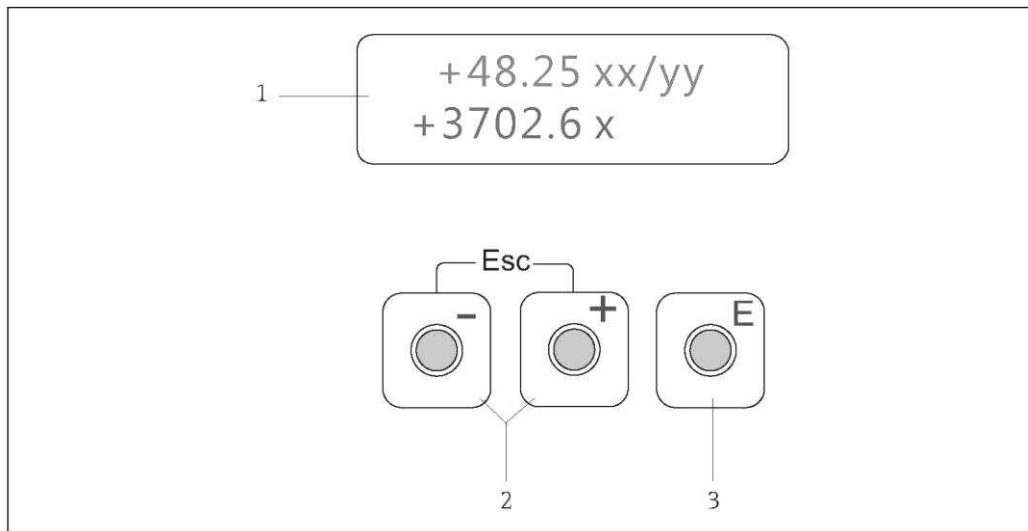


Рис. 48. Дисплей и элементы управления

1 Жидкокристаллический дисплей

На двухстрочный жидкокристаллический дисплей выводятся значения измеряемых величин, запросы, сообщения об ошибках и информационные сообщения. Вид дисплея в нормальном режиме измерения называется основным экраном (рабочий режим).

- Верхняя строка дисплея: здесь выводятся основные значения измеряемых величин, например, объемный расход в [мл/мин] или в [%].
- Нижняя строка дисплея: здесь выводятся дополнительные значения измеряемых величин и переменные состояния, например, показание сумматора в [м³], гистограмма, обозначение точки изменения

2 Кнопки "плюс"/"минус"

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

Одновременное нажатие кнопок +/- приводит к следующим результатам:

- Поэтапный выход из матрицы функций → возврат к основному экрану
- Удержание кнопок +/- нажатыми более 3 секунд → немедленный возврат к основному экрану
- Отмена ввода данных

3 Кнопка ввода

- Основной экран → переход к матрице функций
- Сохранение введенных числовых значений или измененных параметров

5.2 Краткая инструкция по использованию матрицы функций



Примечание.

- См. общие указания, приведенные на → 62.
- Подробное описание функций → см. руководство "Описание функций прибора"

Матрица функций состоит из двух уровней – групп функций и отдельных функций в этих группах.

Группы представляют собой верхний уровень опций управления прибором. В каждую группу входит несколько функций. Пользователь выбирает группу для получения доступа к отдельным функциям эксплуатации и конфигурирования прибора.

1. Основной экран → **E** → переход к матрице функций
2. Выбор группы функций (например, OPERATION (Управление))
3. Выбор функции (например, LANGUAGE (Язык)) Изменение параметров/ввод числовых значений:
 - Esc** → выбор или ввод кода активации, параметров, числовых значений
 - E** → сохранение значений
4. Выход из матрицы функций:
 - Удержание кнопки Esc (**Esc**) нажатой более 3 секунд → возврат к основному экрану
 - Многократное нажатие кнопки Esc (**Esc**) → поэтапный возврат к основному экрану

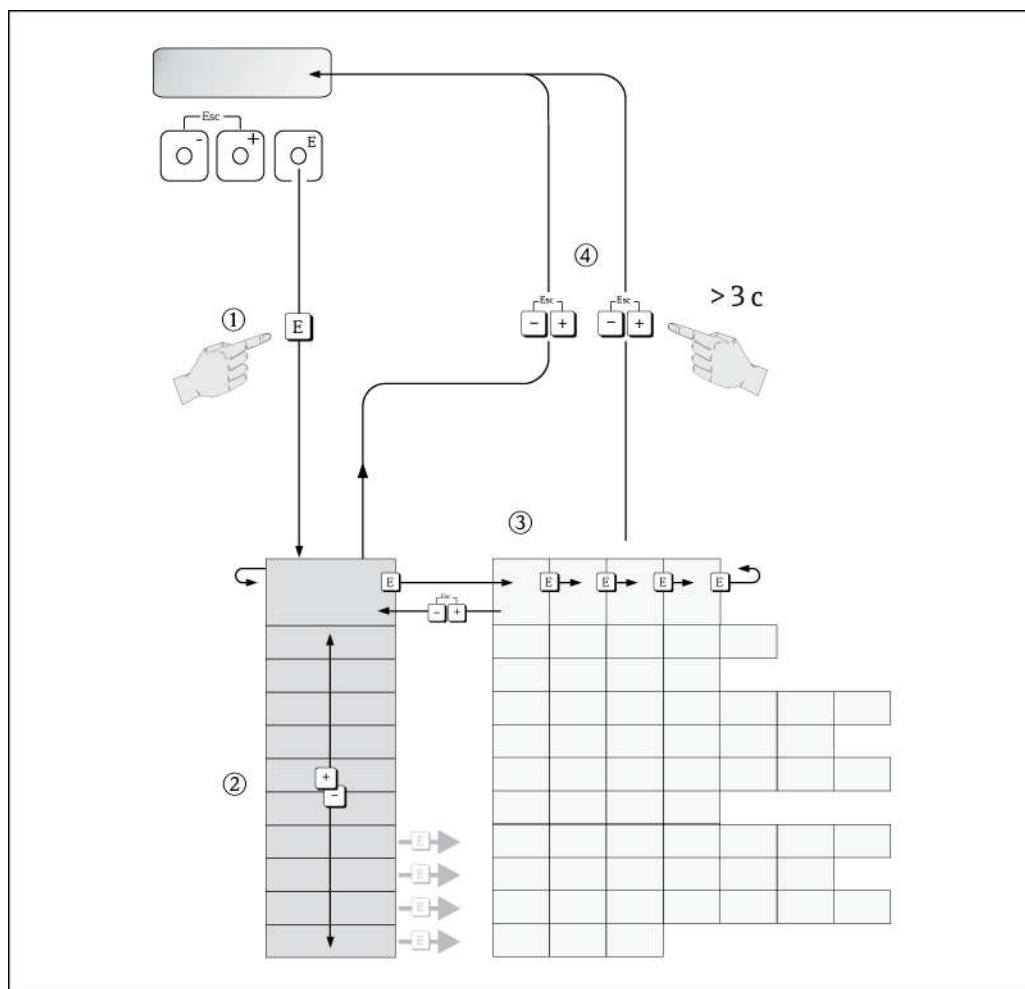






Рис. 49. Выбор функций и установка параметров (матрица функций)

5.2.1 Общие указания

В большинстве случаев для ввода прибора в эксплуатацию достаточно использовать меню быстрой настройки (→  72). Однако для сложных измерительных операций требуется настройка дополнительных функций, которую можно выполнить по мере необходимости в соответствии с параметрами процесса. Поэтому матрица функций содержит множество дополнительных функций, которые для ясности объединены в несколько групп.

При настройке функций следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Выбор функций необходимо осуществлять в соответствии с описанием, приведенным на →  61.
- 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]), после чего еще раз 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.



Примечание.

- Во время ввода данных трансмиттер продолжает выполнять измерения, т.е. текущие значения измеряемых величин выводятся посредством выходных сигналов в обычном режиме.
- Даже если произойдет аварийное отключение электропитания, все установленные и настроенные значения останутся сохраненными в EEPROM.




Внимание

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

5.2.2 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 = 50). С помощью установки пользовательского кода можно предотвратить несанкционированный доступ к данным (→ см. руководство "Описание функций прибора").

При вводе кодов следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Если режим программирования деактивирован, то при нажатии кнопки  в какой-либо функции на дисплее автоматически отображается 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.

5.2.3 Деактивация режима программирования



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

5.3 Отображение сообщений об ошибках

5.3.1 Тип ошибки

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 →  82:
В эту группу входят все ошибки прибора, такие как ошибки связи, аппаратные ошибки и т.д.
- Ошибки процесса →  84:
В эту группу входят все ошибки области применения, такие как частичное заполнение трубы и т.д.

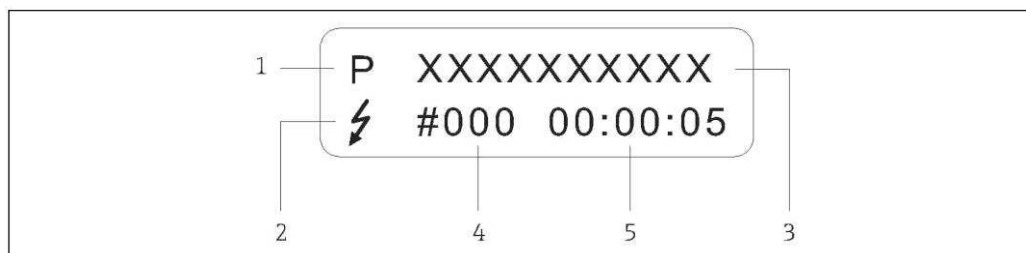


Рис. 50. Сообщения об ошибках на дисплее (пример)

- 1 Тип ошибки:
 - P = ошибка процесса
 - S = системная ошибка
- 2 Тип сообщения об ошибке:
 - ⚡ = сообщение о сбое
 - ! = предупреждающее сообщение
- 3 Обозначение ошибки: например, EMPTY PIPE (Частичное заполнение трубы) = измерительная труба заполнена частично или пуста
- 4 Номер ошибки: например, #401
- 5 Время существования последней возникшей ошибки (в часах, минутах и секундах)

5.3.2 Типы сообщений об ошибках

Различные ошибки имеют разную степень серьезности для пользователя, по которой они подразделяются на сообщения о сбоях и предупреждающие сообщения. Эти типы можно присвоить сообщениям с помощью матрицы функций (→ см. руководство "Описание функций прибора"). Серьезные системные ошибки, такие как дефекты модуля, всегда обозначаются и классифицируются измерительным прибором как "сообщения о сбоях".

Предупреждающее сообщение (!)

- Обозначение → восклицательный знак (!), тип ошибки (S: системная ошибка, P: ошибка процесса).
- Такая ошибка не влияет на выходные сигналы измерительного прибора.

Сообщение о сбое (⚡)

- Обозначение → мигающий символ молнии (⚡), тип ошибки (S: системная ошибка, P: ошибка процесса).
- Такая ошибка оказывает непосредственное влияние на выходные сигналы. Реакция выходов (отказоустойчивый режим) настраивается посредством функции "FAILSAFE MODE" (Отказоустойчивый режим) в матрице функций (→ см. руководство "Описание функций прибора").



Примечание.

По соображениям безопасности следует использовать вывод сообщений об ошибках через выход сигнала состояния.

5.4 Связь

Помимо локального управления, предусмотрена связь по протоколу HART, с помощью которой можно настраивать измерительный прибор и получать значения измеряемых величин. Цифровая связь реализуется посредством токового выхода HART 4...20 мА → 54.

Протокол HART позволяет передавать данные измерений и данные устройств между ведущим устройством HART и полевыми устройствами с целью диагностики и настройки. Для ведущих устройств HART, таких как ручной программатор или ПК с установленным на нем системным программным обеспечением (например, FieldCare), требуются файлы описания приборов (Device Description, DD), которые используются для получения доступа ко всей информации в устройстве HART. Информация передается исключительно с помощью так называемых "команд". Различают три класса команд:

- **Универсальные команды:**
Все приборы HART поддерживают и используют универсальные команды. С ними связаны следующие функциональные возможности:
 - идентификация устройств HART;
 - считывание цифровых значений измеряемых величин (объемный расход, сумматор и т.д.).
- **Общие команды:**
Общие команды соответствуют функциям, которые поддерживаются и могут выполняться многими, но не всеми, полевыми приборами.
- **Специальные команды прибора:**
Посредством этих команд можно обращаться к различным функциям, реализованным в конкретном приборе и не входящим в стандарт HART. Такие команды, помимо прочего, позволяют получать информацию от отдельных полевых приборов, такую как значения калибровки при пустом/заполненном трубопроводе, параметры отсечки малого расхода и т.д.



Примечание.

В измерительном приборе используются все три класса команд. Список всех поддерживаемых универсальных и общих команд приведен на → 66.

5.4.1 Варианты управления

Для управления всеми функциями измерительного прибора, включая управление посредством специальных команд прибора, предусмотрены файлы описания приборов (Device Description, DD), которые предоставляются пользователю для работы с перечисленными ниже управляющими средствами и программами.

Field Xpert HART Communicator.

Выбор функций прибора с помощью программатора HART Communicator осуществляется на основе предлагаемой последовательности уровней меню и в специальной матрице функций HART. Более подробная информация об этом устройстве содержится в инструкции по эксплуатации HART, которая включена в комплект и находится в переносной сумке ручного программатора HART.

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 сервисный интерфейс или через сервисный интерфейс FXA193.

Управляющая программа "SIMATIC PDM" (Siemens)

SIMATIC PDM – стандартизованный, независимый от производителей инструмент для управления, конфигурирования, обслуживания и диагностики интеллектуальных полевых приборов.

Управляющая программа "AMS" (от компании Emerson Process Management)

AMS (Asset Management Solutions – решение по обслуживанию приборов): программа для настройки приборов и управления ими.

5.4.2 Файлы описания данного прибора

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

Протокол HART:

Для версии программного обеспечения устройства:	2.04.XX (Программное обеспечение прибора)	→ Функция DEVICE SOFTWARE
Данные устройства HART		
Идентификатор изготовителя:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER) (Идентификатор изготовителя)	→ Функция MANUFACTURER ID
Идентификатор прибора:	41 _{hex} (Идентификатор прибора)	→ Функция DEVICE ID
Данные версии HART:	Версия прибора – 6/версия файла описания прибора – 1	
Версия ПО:	01.2011	
Управляющая программа	Способ получения файла описания прибора	
Ручной программатор Field Xpert SFX100	С помощью функции обновления ручного программатора	
FieldCare/DTM	<ul style="list-style-type: none"> ■ www.ru.endress.com → Download (Загрузка) ■ Компакт-диск (Endress+Hauser, код заказа 56004088) ■ DVD-диск (Endress+Hauser, код заказа 70100690) 	
AMS	www.ru.endress.com → Download (Загрузка)	
SIMATIC PDM	www.ru.endress.com → Download (Загрузка)	

Тестер/симулятор:	Способ получения файла описания прибора
Fieldcheck	Обновление с помощью FieldCare посредством прибора Flow FXA193/291 DTM в модуле Fieldflash.



Примечание.

Тестер/симулятор "Fieldcheck" используется для тестирования расходомеров на месте эксплуатации в полевых условиях. С помощью программного пакета "FieldCare" результаты тестирования можно импортировать в базу данных, распечатать и использовать для свидетельства о поверке. Для получения дополнительной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

5.4.3 Переменные прибора

По протоколу HART можно получить следующие переменные прибора:

Идентификатор (десятичное число)	Переменная прибора
0	OFF (Нет) (не присвоена)
1	Volume flow (Объемный расход)
250	Totalizer 1 (Сумматор 1)
251	Totalizer 2 (Сумматор 2)

В заводской установке переменные процесса присвоены следующим переменным прибора:

- Первая переменная процесса (PV) → Volume flow (Объемный расход)
- Вторая переменная процесса (SV) → Totalizer 1 (Сумматор 1)
- Третья переменная процесса (TV) → не присвоена
- Четвертая переменная процесса (FV) → не присвоена



Примечание.

Установить или изменить присвоение переменных прибора переменным процесса можно с помощью команды 51.


5.4.4 Включение/выключение защиты от записи HART

Защиту от записи HART можно включить или выключить с помощью функции прибора HART WRITE PROTECT (Защита от записи HART) (→ см. руководство "Описание функций прибора").

5.4.5 Универсальные и общие команды HART

В приведенной ниже таблице перечислены все универсальные команды, которые поддерживаются прибором.

Номер команды Команда HART/тип доступа	Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
Универсальные команды		
0	Чтение уникального идентификатора прибора Тип доступа = чтение	Отсутствуют
		<p>Обозначение прибора содержит информацию о приборе и его изготовителе. Изменить его невозможно.</p> <p>Ответ представляет собой 12-байтный идентификатор прибора:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Байт 0: фиксированное значение 254 - Байт 1: идентификатор изготовителя, 17 = E+N - Байт 2: идентификатор типа прибора, 65 = Promag 50 - Байт 3: количество преамбул - Байт 4: номер версии универсальных команд - Байт 5: номер версии специальных команд прибора - Байт 6: версия программного обеспечения - Байт 7: версия аппаратного обеспечения - Байт 8: дополнительная информация о приборе - Байты 9-11: обозначение прибора
1	Чтение первой переменной процесса Тип доступа = чтение	Отсутствуют
		<ul style="list-style-type: none"> - Байт 0: HART-идентификатор единицы измерения для первой переменной процесса - Байты 1-4: первая переменная процесса <p>Заводская установка: Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход)</p> <p> Примечание.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240". ■ Присвоение переменных прибора переменным процесса можно изменить с помощью команды 51.
2	Чтение первой переменной процесса в виде тока в мА и процентного значения от заданного диапазона измерения Тип доступа = чтение	Отсутствуют
		<ul style="list-style-type: none"> - Байты 0-3: текущее значение тока для первой переменной процесса в мА - Байты 4-7: процентное значение от заданного диапазона измерения <p>Заводская установка: Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход)</p> <p> Примечание.</p> <p>Присвоение переменных прибора переменным процесса можно изменить с помощью команды 51.</p>
3	Чтение первой переменной процесса как тока в мА и четырех динамических переменных процесса Тип доступа = чтение	Отсутствуют
		<p>В ответ пересылаются 24 байта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Байты 0-3: ток первой переменной процесса в мА - Байт 4: HART-идентификатор единицы измерения для первой переменной процесса - Байты 5-8: первая переменная процесса - Байт 9: HART-идентификатор единицы измерения для второй переменной процесса - Байты 10-13: вторая переменная процесса - Байт 14: HART-идентификатор единицы измерения для третьей переменной процесса - Байты 15-18: третья переменная процесса - Байт 19: HART-идентификатор единицы измерения для четвертой переменной процесса - Байты 20-23: четвертая переменная процесса <p>Заводская установка:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход) ■ Вторая переменная процесса = сумматор 1 ■ Третья переменная процесса = OFF (Нет) (не присвоена) ■ Четвертая переменная процесса = OFF (не присвоена) <p> Примечание.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240". ■ Присвоение переменных прибора переменным процесса можно изменить с помощью команды 51.

Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
6	Определение краткого адреса HART Тип доступа = запись	Байт 0: требуемый адрес (0...15) Заводская установка: 0  Примечание. Если адрес > 0 (многоадресный режим), то для токового выхода первой переменной процесса устанавливается значение 4 мА.	Байт 0: активный адрес
11	Чтение уникального обозначения прибора по названию прибора (обозначению точки измерения) Тип доступа = чтение	Байты 0-5: TAG (Название)	Обозначение прибора содержит информацию о приборе и его изготовителе. Изменить его невозможно. Ответ представляет собой 12-байтный идентификатор прибора, если введенное название прибора соответствует названию, сохраненному в приборе: – Байт 0: фиксированное значение 254 – Байт 1: идентификатор изготовителя, 17 = E+N – Байт 2: идентификатор типа прибора, 65 = Promag 50 – Байт 3: количество преамбул – Байт 4: номер версии универсальных команд – Байт 5: номер версии специальных команд прибора – Байт 6: версия программного обеспечения – Байт 7: версия аппаратного обеспечения – Байт 8: дополнительная информация о приборе – Байты 9-11: обозначение прибора
12	Чтение пользовательского сообщения Тип доступа = чтение	Отсутствуют	Байты 0-24: Пользовательское сообщение  Примечание. Пользовательское сообщение можно задать с помощью команды 17.
13	Чтение названия прибора, дескриптора и даты Тип доступа = чтение	Отсутствуют	– Байты 0-5: TAG (Название) – Байты 6-17: дескриптор – Байты 18-20: Date (Дата)  Примечание. Название прибора, дескриптор и дату можно задать с помощью команды 18.
14	Чтение информации сенсора по первой переменной процесса	Отсутствуют	– Байты 0-2: серийный номер сенсора – Байт 3: HART-идентификатор единицы измерения для предельных значений сенсора и диапазона измерения первой переменной процесса – Байты 4-7: верхний предел значений для сенсора – Байты 8-11: нижний предел значений для сенсора – Байты 12-15: Минимальная шкала  Примечание. ■ Данные относятся к первой переменной процесса (= объемный расход). ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".
15	Чтение выходной информации первой переменной процесса Тип доступа = чтение	Отсутствуют	– Байт 0: идентификатор выбора аварийного сигнала – Байт 1: идентификатор функции передачи – Байт 2: HART-идентификатор единицы измерения для заданного диапазона измерения для первой переменной процесса – Байты 3-6: верхнее значение диапазона для 20 мА – Байты 7-10: нижнее значение диапазона для 4 мА – Байты 11-14: значение выравнивания в сек. – Байт 15: идентификатор защиты от записи – Байт 16: идентификатор поставщика комплектующих, 17 = E+N Заводская установка: Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход)  Примечание. ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240". ■ Присвоение переменных прибора переменным процесса можно изменить с помощью команды 51.

Номер команды Команда HART/тип доступа	Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)	
16	Чтение кода изготовителя прибора Тип доступа = чтение	Отсутствуют	Байты 0-2: код изготовителя
17	Запись пользовательского сообщения Доступ = запись	С помощью этого параметра в приборе можно сохранить любой текст длиной до 32 символов: Байты 0-23: требуемое пользовательское сообщение	Отображение текущего пользовательского сообщения, сохраненного в приборе: Байты 0-23: текущее пользовательское сообщение, сохраненное в приборе
18	Запись названия прибора, дескриптора и даты Доступ = запись	С помощью этого параметра можно сохранить название прибора длиной 8 символов, описание прибора длиной 16 символов и дату: – Байты 0-5: TAG (Название) – Байты 6-17: дескриптор – Байты 18-20: Date (Дата)	Отображение текущей информации, сохраненной в приборе: – Байты 0-5: TAG (Название) – Байты 6-17: дескриптор – Байты 18-20: Date (Дата)
19	Чтение кода изготовителя устройства Доступ = запись	Байты 0-2: код изготовителя	Байты 0-2: код изготовителя

В приведенной ниже таблице перечислены все общие команды, которые поддерживаются прибором.

Номер команды Команда HART/тип доступа	Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)	
Общие команды			
34	Запись значения выравнивания для первой переменной процесса Доступ = запись	Байты 0-3: значение выравнивания для первой переменной процесса "Volume flow" (Объемный расход) в секундах Заводская установка: первая переменная процесса = значение выравнивания для токового выхода	Отображение текущего значения выравнивания в приборе: Байты 0-3: значение выравнивания в секундах
35	Запись диапазона измерения первой переменной процесса Доступ = запись	Запись требуемого диапазона измерения: – Байт 0: HART-идентификатор единицы измерения для первой переменной процесса – Байты 1-4: верхнее значение диапазона для 20 мА – Байты 5-8: нижнее значение диапазона для 4 мА Заводская установка: Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход) 📎 Примечание. ■ Начало диапазона измерения (4 мА) должно соответствовать нулевому расходу. ■ Если HART-идентификатор единицы измерения не соответствует переменной процесса, то прибор продолжит работу с использованием последней действительной единицы измерения.	В качестве ответа отображается текущий заданный диапазон измерения: – Байт 0: HART-идентификатор единицы измерения для заданного диапазона измерения для первой переменной процесса – Байты 1-4: верхнее значение диапазона для 20 мА – Байты 5-8: нижнее значение диапазона для 4 мА 📎 Примечание. ■ Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором как единицы измерения "240". ■ Присвоение переменных прибора переменным процесса можно изменить с помощью команды 51.
38	Сброс состояния прибора "конфигурация изменена" Доступ = запись	Отсутствуют	Отсутствуют 📎 Примечание. Эта команда HART может быть выполнена даже в том случае, если включена защита от записи (= ON).
40	Моделирование выходного тока первой переменной процесса Доступ = запись	Моделирование требуемого выходного тока первой переменной процесса. Значение 0 означает выход из режима моделирования: Байты 0-3: выходной ток в мА Заводская установка: Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход) 📎 Примечание. Переменные прибора можно присвоить переменным процесса с помощью команды 51.	В качестве ответа отображается текущий выходной ток первой переменной процесса: Байты 0-3: выходной ток в мА

Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
42	Выполнение сброса ведущего устройства Доступ = запись	Отсутствуют	Отсутствуют
44	Запись единицы измерения первой переменной процесса Доступ = запись	<p>Определение единицы измерения первой переменной процесса. В прибор передаются только те единицы измерения, которые соответствуют переменной процесса:</p> <p>Байт 0: код единицы измерения HART Заводская установка: Первая переменная процесса = Volume flow (Объемный расход)</p> <p> Примечание.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Если записанный HART-идентификатор единицы измерения не соответствует переменной процесса, то прибор продолжит работу с использованием последней действительной единицы измерения. ■ Изменение единицы измерения первой переменной процесса непосредственно влияет на системные единицы измерения. 	<p>В качестве ответа отображается текущий код единиц измерения первой переменной процесса: Байт 0: код единицы измерения HART</p> <p> Примечание.</p> <p>Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором как единицы измерения "240".</p>
48	Чтение расширенных данных о состоянии прибора Доступ = чтение	Отсутствуют	В качестве ответа отображается текущее состояние прибора в расширенной форме: Расшифровка: см. таблицу →  70
50	Чтение присвоения переменных прибора четырьмя переменным процессом Доступ = чтение	Отсутствуют	<p>Отображение текущего присвоения переменных прибора переменным процессом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Байт 0: код переменной прибора для первой переменной процесса – Байт 1: код переменной прибора для второй переменной процесса – Байт 2: код переменной прибора для третьей переменной процесса – Байт 3: код переменной прибора для четвертой переменной процесса <p>Заводская установка:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Первая переменная процесса: код 1 – Volume flow (Объемный расход) ■ Вторая переменная процесса: код 250 – Totalizer (Сумматор) ■ Третья переменная процесса: код 0 – OFF (не присвоено) ■ Четвертая переменная процесса: код 0 – OFF (не присвоено)
51	Запись присвоения переменных прибора четырьмя переменным процессом Доступ = запись	<p>Определение переменных прибора для четырех переменных процессов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Байт 0: код переменной прибора для первой переменной процесса – Байт 1: код переменной прибора для второй переменной процесса – Байт 2: код переменной прибора для третьей переменной процесса – Байт 3: код переменной прибора для четвертой переменной процесса <p>Заводская установка:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Первая переменная процесса: Volume flow (Объемный расход) ■ Вторая переменная процесса: Totalizer 1 (Сумматор 1) ■ Третья переменная процесса: OFF (Нет) (не присвоена) ■ Четвертая переменная процесса: OFF (Нет) (не присвоена) 	<p>В качестве ответа отображается присвоение переменных процессом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Байт 0: код переменной прибора для первой переменной процесса – Байт 1: код переменной прибора для второй переменной процесса – Байт 2: код переменной прибора для третьей переменной процесса – Байт 3: код переменной прибора для четвертой переменной процесса

Номер команды Команда HART/тип доступа		Данные команды (числовые данные в десятичном формате)	Ответные данные (числовые данные в десятичном формате)
53	Запись единицы измерения переменной прибора Доступ = запись	С помощью этой команды задаются единицы измерения для указанных переменных прибора. Передаются только те единицы измерения, которые соответствуют переменной прибора: – Байт 0: код переменной прибора – Байт 1: код единицы измерения HART Код поддерживаемых переменных устройства: См. информацию → 65 Примечание. ■ Если введенные единицы измерения не соответствуют переменной процесса, то прибор продолжит работу с использованием последней действительной единицы измерения. ■ Изменение единицы измерения первой переменной прибора непосредственно влияет на системные единицы измерения.	В качестве ответа в приборе отображаются текущие единицы измерения переменных прибора: – Байт 0: код переменной прибора – Байт 1: код единицы измерения HART Примечание. Установленные изготовителем единицы измерения обозначаются HART-идентификатором единицы измерения "240".
59	Запись количества преамбул в ответном сообщении Доступ = запись	С помощью этого параметра определяется количество преамбул для вставки в ответные сообщения: Байт 0: количество преамбул (4...20)	В ответном сообщении отображается текущее количество преамбул: Байт 0: количество преамбул

5.4.6 Сообщения о состоянии прибора и сообщения об ошибках

С помощью команды 48 можно получить расширенные данные о состоянии прибора, в данном случае – текущие сообщения об ошибках. В результате выполнения этой команды предоставляется побитно закодированная информация (см. приведенную ниже таблицу).



Примечание.

- Подробные пояснения относительно возможных сообщений о состоянии прибора и сообщений об ошибках, а также способы устранения этих ошибок приведены на → 70
- Не указанные биты и байты не являются назначенными.



Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки
0	0	001	Серьезный сбой в приборе
	1	011	Неисправность модуля EEPROM измерительного усилителя.
	2	012	Ошибка доступа к данным в модуле EEPROM измерительного усилителя.
1	1	031	Модуль S-DAT: неисправен или отсутствует.
	2	032	Модуль S-DAT: ошибка доступа к сохраненным значениям.
	5	051	Плата ввода/вывода и плата усилителя несовместимы.
3	3	111	Ошибка контрольной суммы сумматора
	4	121	Плата ввода/вывода и плата усилителя несовместимы.
4	3	251	Внутренний сбой связи на плате усилителя.
	4	261	Отсутствует обмен данными между усилителем и платой ввода/вывода.
5	0	321	Ток катушки сенсора выходит за пределы допуска.
	7	339	Буфер расхода:
6	0	340	Не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд.
	1	341	
	2	342	
	3	343	Буфер частоты:
	4	344	
	5	345	
	6	346	
7	0	348	Буфер импульсов: Не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд.
	1	349	
	2	350	

Байт	Бит	Код ошибки	Краткое описание ошибки
7	3	351	Токовый выход: Значение расхода выходит за пределы допустимого диапазона.
	4	352	
	5	353	
	6	354	
8	7	355	Частотный выход: Значение расхода выходит за пределы допустимого диапазона.
	0	356	
	1	357	Импульсный выход: Значение расхода выходит за пределы допустимого диапазона.
	2	358	
	3	359	
	4	360	
	5	361	
	6	362	
10	7	401	Измерительная труба заполнена частично или не заполнена.
11	2	461	Выполнить калибровку EPD невозможно по причине слишком низкой или слишком высокой электропроводности жидкости.
	4	463	Значение калибровки EPD для пустой трубы совпадает со значением для заполненной трубы (что недопустимо).
12	1	474	Превышено заданное максимальное значение расхода.
	7	501	Загружается новая версия программного обеспечения усилителя. В данный момент выполнение других команд невозможно.
13	0	502	Выгрузка/загрузка файлов описания прибора. В данный момент выполнение других команд невозможно.
14	3	601	Активирован режим подавления измерений.
	7	611	Выполняется моделирование токового выхода.
15	0	612	Выполняется моделирование частотного выхода.
	1	613	
	2	614	
	3	621	
	4	622	Выполняется моделирование импульсного выхода.
	5	623	
	6	624	
16	7	631	Выполняется моделирование выхода для сигнала состояния.
	0	632	
	1	633	
	2	634	Выполняется моделирование реакции на ошибку (для выходов).
	3	641	
	4	642	
17	5	643	Выполняется моделирование входного сигнала состояния.
	6	644	
	7	671	
	0	672	
18	1	673	Выполняется моделирование объемного расхода.
	2	674	
	3	691	Выполняется моделирование реакции на ошибку (для выходов).
	4	692	

6 Ввод в эксплуатацию

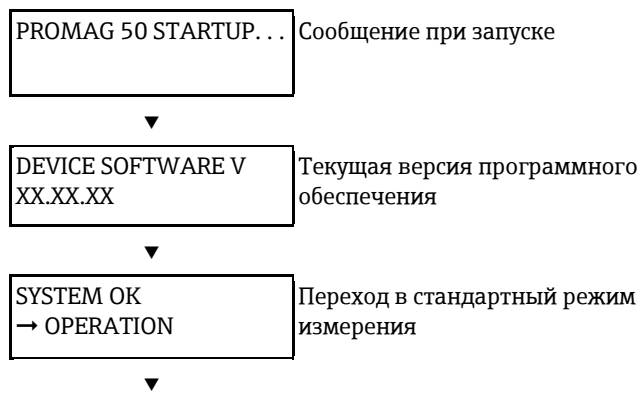
6.1 Проверка функционирования

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

- Контрольный список для проверки после установки →  45
- Контрольный список для проверки после подключения →  59

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 в режиме основного экрана отображаются различные значения измеряемых величин и/или переменные состояния.



Примечание.

Если процедура включения завершится неуспешно, на местном дисплее появится сообщение о причине ошибки.

6.3 Быстрая настройка

Для измерительных приборов без местного дисплея отдельные параметры и функции можно настроить с помощью программы настройки, например FieldCare. Если измерительный прибор оснащен местным дисплеем, то все основные параметры прибора для его стандартной эксплуатации, а также дополнительные функции, можно быстро настроить с помощью меню быстрой настройки, разделы которого описаны ниже.

6.3.1 Меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию)

В этом меню быстрой настройки последовательно выполняются процедуры установки параметров во всех основных функциях прибора, которые требуется настроить для выполнения стандартного процесса измерения.

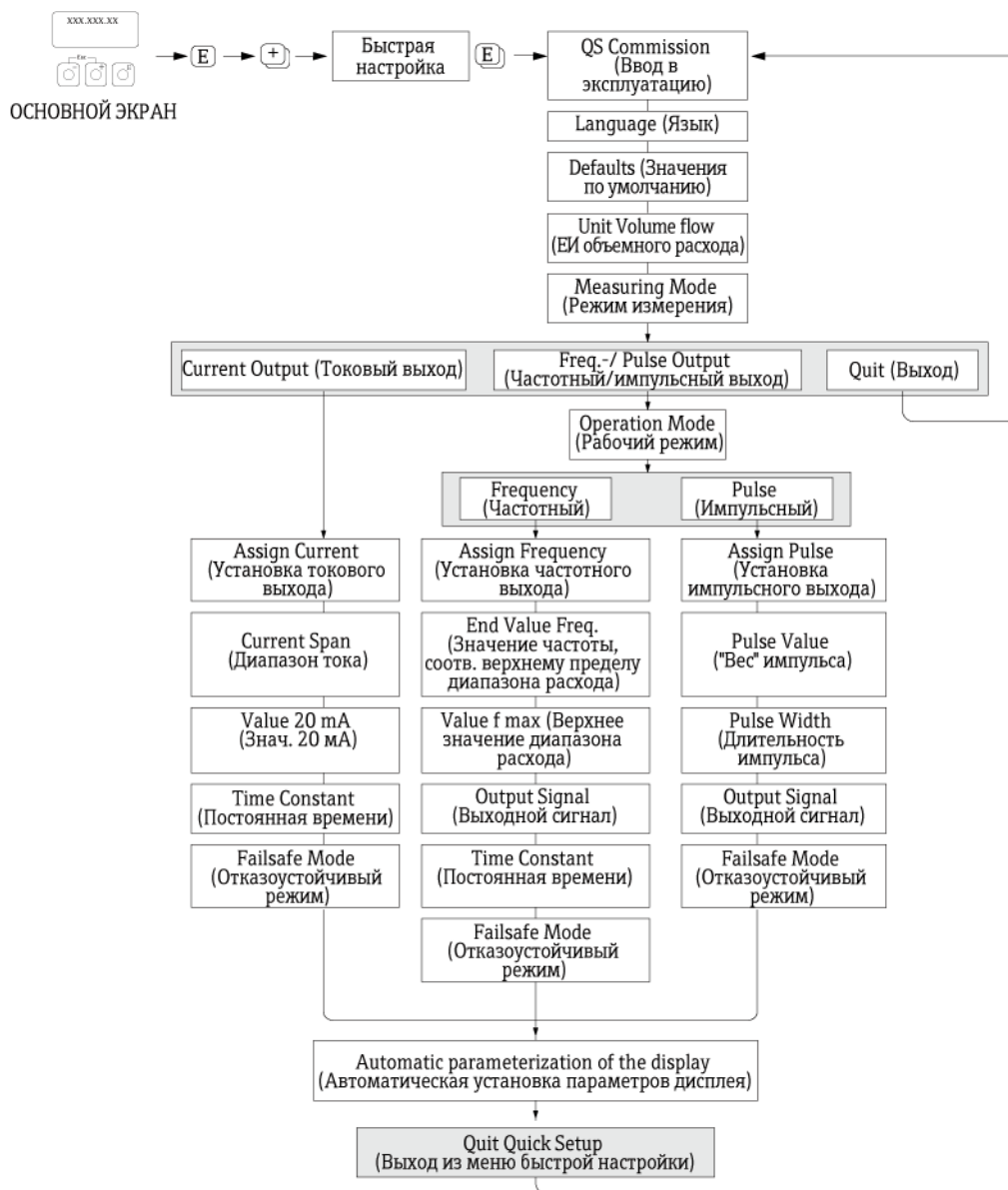


Рис. 51. Меню быстрой настройки "Commissioning" (Ввод в эксплуатацию) для быстрой настройки важных функций прибора

6.4 Настройка

6.4.1 Токовый выход: активный/пассивный

Токовый выход переводится в активный или пассивный режим с помощью различных переключателей 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. Извлеките плату ввода/вывода → 89
3. Установите переключку → 52

Внимание!

Существует риск повреждения измерительного прибора. Устанавливайте переключки в точности так, как показано на схеме. Обратите особое внимание на положение переключек, указанное на рисунке.

4. Установка платы ввода/вывода выполняется в обратной последовательности согласно процедуре ее удаления.

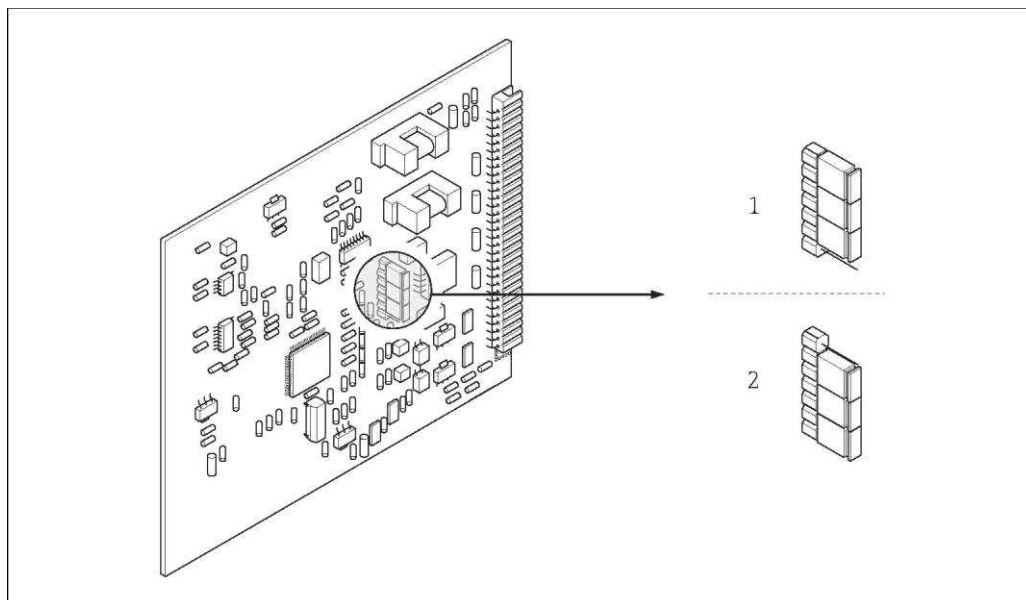


Рис. 52: Настройка токовых выходов с помощью переключек (плата ввода/вывода)

- 1 Активный токовый выход (заводская установка)
- 2 Пассивный токовый выход

6.5 Коррекция

6.5.1 Коррекция для пустой/заполненной трубы

Корректное измерение расхода возможно только в том случае, если измерительная труба заполнена полностью. Это состояние можно непрерывно отслеживать с помощью функции контроля заполнения трубы.

- EPD = контроль заполнения трубы (при помощи электрода EPD)
- OED = обнаружение с помощью открытого электрода (контроль заполнения трубы при помощи измерительных электродов, если сенсор не оборудован электродом EPD или ориентация не позволяет использовать EPD).



Внимание

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

- EPD/OED ADJUSTMENT (Коррекция EPD/OED) (выполнение коррекции).
- EPD (активация и деактивация EPD/OED).
- EPD RESPONSE TIME (Время отклика EPD) (ввод значения времени отклика для EPD/OED).



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 проводимость жидкости процесса не соответствует этому значению, 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 следует активировать.
- Вывод ошибки процесса EPD может осуществляться на настраиваемый релейный выход.

Процедура коррекции для пустой/заполненной трубы (EPD)

1. Выберите соответствующую функцию в матрице функций:
НАЧАЛЬНЫЙ ЭКРАН → → → PROCESS PARAMETER (Параметр процесса) → → → EPD ADJUSTMENT (Коррекция EPD)
2. Опорожните трубу:
 - Во время выполнения коррекции для пустой трубы стенка измерительной трубы должна быть смочена жидкостью.
 - Во время выполнения коррекции OED для пустой трубы стенка измерительной трубы/измерительные электроды не должны быть смочены жидкостью.
3. Запустите коррекцию для пустой трубы: выберите EMPTY PIPE ADJUST (Коррекция для пустой трубы) или OED EMPTY ADJUST (Коррекция OED для пустой трубы) и нажмите для подтверждения.
4. После выполнения коррекции для пустой трубы заполните трубу жидкостью.
5. Запустите коррекцию для заполненной трубы: выберите FULL PIPE ADJUST (Коррекция для заполненной трубы) или OED FULL ADJUST (Коррекция OED для заполненной трубы) и нажмите для подтверждения.
6. После выполнения коррекции выберите опцию OFF (Выкл) и выйдите из меню нажатием кнопки .
7. Активируйте контроль заполнения трубы в функции EPD:
 - Коррекция EPD для пустой трубы: выберите ON STANDARD (Активация в стандартном режиме) или ON SPECIAL (Активация в особом режиме) и нажмите для подтверждения.
 - Коррекция OED для пустой трубы: выберите OED (Обнаружение с помощью открытого электрода) и нажмите для подтверждения.



Внимание!

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

- FULL = EMPTY (Пустая = Полная)
Значение коррекции для пустой трубы соответствует таковому для заполненной трубы. В таких случаях необходимо повторить коррекцию для пустой или заполненной трубы.
- ADJUSTMENT NOT OK (Коррекция не выполнена)
Коррекцию невозможно выполнить, так как проводимость жидкости находится за пределами допустимого диапазона.

6.6 Модуль хранения данных (HistoROM)

В Endress+Hauser термин HistoROM относится к различным типам модулей хранения данных, в которых хранятся данные процесса и измерительного прибора. Эти модули можно вставлять в другие приборы, например, для копирования их настроек с целью переноса на другие устройства.

6.6.1 HistoROM/S-DAT (DAT сенсора)

Модуль S-DAT представляет собой сменный модуль памяти для хранения данных, в котором хранятся все параметры, связанные с сенсором, например диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки и нулевая точка.

7 Обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.


7.1 Наружная очистка

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

7.2 Уплотнения

Следует периодически заменять уплотнения сенсора Promag H, особенно в случае использования уплотнительных прокладок (асептическое исполнение).

Периодичность замены уплотнений зависит от частоты выполнения циклов очистки, температуры очистки и температуры жидкости.

Сменные уплотнения (аксессуары) →  78.

8 Аксессуары

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

8.1 Аксессуары к прибору

Аксессуар	Описание	Код заказа
Трансмиттер Proline Promag 50	Запасной трансмиттер или трансмиттер для замены. С помощью кода заказа можно уточнить следующую информацию: <ul style="list-style-type: none"> ■ Сертификаты ■ Степень защиты/исполнение ■ Кабель для раздельного исполнения ■ Кабельный ввод ■ Дисплей/питание/управление ■ Программное обеспечение ■ Выходы/входы 	50XXX - XXXXX*****

8.2 Аксессуары к измерительной системе

Аксессуар	Описание	Код заказа
Монтажный набор для трансмиттера Promag 50	Монтажный комплект для трансмиттера (раздельное исполнение) Предназначен для следующих типов монтажа: <ul style="list-style-type: none"> ■ На стене ■ На трубе ■ На щите Монтажный комплект для алюминиевого полевого корпуса. Предназначен для следующих типов монтажа: <ul style="list-style-type: none"> ■ На трубе 	DK5WM - *
Комплект для настенного монтажа Promag H	Комплект для настенного монтажа сенсора Promag H	DK5HM - **
Кабель для раздельного исполнения	Кабели катушки и сигнальные кабели различной длины.	DK5CA - **
Монтажный комплект для Promag H, бесфланцевое исполнение	<ul style="list-style-type: none"> ■ Монтажные болты ■ Гайки с шайбами ■ Фланцевые уплотнения ■ Центрирующие муфты (если необходимы для фланца) 	DKD** - **
Комплект уплотнений для Promag D	Комплект уплотнений, включает в себя два фланцевых уплотнения.	DK5DD - ***
Монтажный комплект для Promag H	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 присоединения к процессу ■ болты корпуса ■ уплотнения 	DKH** - ****
Комплект уплотнений для Promag H	Для регулярной замены уплотнений сенсора Promag H.	DK5HS - ***
Сварочное приспособление для Promag H	Если в качестве присоединения к процессу выбран приварной ниппель: сварочное приспособление для монтажа в трубе.	DK5HW - ***
Присоединение-переходник для Promag A, H	Присоединения-переходники для установки Promag 10 H вместо Promag 30/33 A или Promag 30/33 H DN 25.	DK5HA - *****
Кольца заземления для Promag H	Заземляющие кольца для заземления.	DK5HR - ***
Заземляющий кабель для Promag E/L/P/W	Заземляющий кабель для заземления.	DK5GC - ***
Заземляющий диск для Promag E/L/P/W	Заземляющий диск для заземления.	DK5GD - ****
Дисплей процесса RIA45	Многофункциональный 1-канальный дисплей: <ul style="list-style-type: none"> ■ Универсальный вход ■ Питание трансмиттера ■ Реле предельного значения ■ Аналоговый выход 	RIA45 - *****

Аксессуар	Описание	Код заказа
Дисплей процесса RIA251	Цифровой дисплей для подключения к токовой цепи 4...20 мА.	RIA251 – **
Полевой дисплей RIA16	Цифровой полевой дисплей для подключения к токовой цепи 4...20 мА.	RIA16 – ***
Администратор приложений RMM621	Электронная запись, отображение, балансирование, управление, сохранение, текущий контроль событий и отказов аналоговых и цифровых входных сигналов. Вывод наблюдаемых значений и состояний посредством аналоговых и цифровых выходных сигналов. Дистанционная передача аварийных сигналов, входных значений и расчетных значений через модем ТфОП или GSM.	RMM621 – *****

8.3 Аксессуары для связи

Аксессуар	Описание	Код заказа
HART Communicator Field Xpert SFX 100	Ручной программатор предназначен для удаленной настройки и передачи значений измеряемых величин на токовый выход HART (4...20 мА) и FOUNDATION Fieldbus. Для получения дополнительной информации обратитесь в представительство Endress+Hauser.	SFX100 – *****
Fieldgate FXA320	Шлюз, предназначенный для дистанционного опроса сенсоров и управляющих устройств HART через веб-браузер: <ul style="list-style-type: none"> ■ Двухканальный аналоговый вход (4...20 мА) ■ 4 двоичных входа с функцией счетчика событий и измерения частоты ■ Связь по модему, Ethernet или GSM ■ Визуализация в Интернет/интранет через веб-браузер и/или сотовый телефон с поддержкой WAP ■ Контроль предельного значения с передачей аварийного сигнала по электронной почте или SMS ■ Синхронизированные временные метки для всех измеряемых величин. 	FXA320 – ****
Fieldgate FXA520	Шлюз, предназначенный для дистанционного опроса сенсоров и управляющих устройств HART через веб-браузер: <ul style="list-style-type: none"> ■ Веб-сервер для дистанционного мониторинга до 30 измерительных приборов. ■ Искробезопасное исполнение [EEx ia]ПС для применения во взрывоопасных зонах. ■ Связь по модему, Ethernet или GSM ■ Визуализация в Интернет/интранет через веб-браузер и/или сотовый телефон с поддержкой WAP ■ Контроль предельного значения с передачей аварийного сигнала по электронной почте или SMS ■ Синхронизированные временные метки для всех измеряемых величин. ■ Удаленная диагностика и удаленная настройка подключенных устройств HART. 	FXA520 – ****
FXA195	Commubox FXA195 используется для подключения интеллектуальных трансмиттеров в искробезопасном исполнении с поддержкой протокола HART к USB-порту компьютера. При этом обеспечивается дистанционное управление трансмиттером с помощью программ настройки (например, FieldCare). Питание на устройство Commubox подается через USB-порт.	FXA195 – *

8.4 Аксессуары для обслуживания

Аксессуар	Описание	Код заказа
Applicator	Программное обеспечение для выбора и определения конфигурации расходомеров. Программное обеспечение Applicator можно загрузить из Интернета или заказать 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 программного пакета "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 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. страницу прибора на веб-сайте компании Endress+Hauser: www.ru.endress.com
Регистратор Метогрaф М с графическим дисплеем	Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию относительно всех переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация значений измеряемых величин, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти 256 МБ, на карте DSD или USB-накопителе. Прибор Memograph M имеет модульную структуру, интуитивное управление и комплексные функции обеспечения безопасности. В стандартный комплект поставки входит программное обеспечение ReadWin® 2000 PC, которое используется для настройки, визуализации и архивирования собранных данных. Математические каналы, поставляемые отдельно, используются для непрерывного мониторинга потребления электроэнергии, производительности котельной и других параметров, важных для обеспечения эффективного управления расходом энергетических ресурсов.	RSG40 – *****
FXA193	Сервисный интерфейс между измерительным прибором и ПК для управления посредством FieldCare.	FXA193 – *

9 Поиск и устранение неисправностей

9.1 Инструкция по поиску и устранению неисправностей

В случае возникновения сбоев после ввода в эксплуатацию или во время работы прибора диагностику неисправностей следует всегда начинать с использованием приведенного ниже контрольного списка. Выполнение приведенной в контрольном списке процедуры позволяет обнаружить непосредственную причину проблемы и принять соответствующие меры по ее устранению.

Проверка дисплея	
Отсутствует индикация и выходные сигналы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение питания Ё Клеммы 1, 2 2. Проверьте предохранитель линии питания → ☞ 93 85...260 В пер. тока: 0,8 А с задержкой срабатывания/250 В 20...55 В пер. тока/16...62 В пост. тока: с задержкой срабатывания 2 А/250 В 3. Неисправна измерительная электронная вставка → закажите запасные части → ☞ 88
Отсутствует индикация, но выходные сигналы присутствуют.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что разъем ленточного кабеля модуля дисплея правильно подсоединен к плате усилителя → ☞ 89 2. Неисправен модуль дисплея → закажите запасные части → ☞ 88 3. Неисправен измерительный электронный модуль Ё закажите запасные части → ☞ 88
Информация на дисплее отображается на иностранном языке	Отключите питание. Нажмите и удерживайте обе кнопки OS и повторно включите измерительный прибор. Текст на дисплее будет отображаться на английском языке (по умолчанию), с максимальной контрастностью.
Индикация значения измеряемой величины присутствует, но сигнал на токовом или импульсном выходе отсутствует.	Неисправна плата электронного модуля Ё закажите запасные части → ☞ 88
↓	
Сообщения об ошибках на дисплее	
<p>Ошибки, которые возникают в процессе ввода в эксплуатацию или измерения, сразу же отображаются на дисплее. Сообщения об ошибках содержат различные значки. Эти значки имеют следующее значение (пример):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вид ошибки: S = системная ошибка, P = ошибка процесса – Тип сообщения об ошибке: † = 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"> ■ Ознакомьтесь с информацией на → ☞ 63! ■ Измерительная система расценивает 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) → ☞ 82
Номер ошибки: № 401 – 499	Ошибка процесса (ошибка области применения) → ☞ 84
↓	
Прочие ошибки (сообщения не выводятся)	
Возникла какая-либо другая ошибка.	Информация о диагностике и устранении ошибки → ☞ 85

9.2 Сообщения о системных ошибках

Серьезные системные ошибки в любом случае распознаются измерительным прибором как сообщения о сбое и обозначаются на дисплее мигающим знаком (♣). Сообщения о сбое немедленно оказывают влияние на выходы.



Внимание

В случае серьезного сбоя расходомер необходимо вернуть изготовителю для проведения ремонта. Перед возвратом расходомера в компанию Endress+Hauser следует выполнить ряд процедур, приведенных на с. 15. С расходомером необходимо направить должным образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". Образец бланка этой формы приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации.



Примечание.

Также см. информацию на → с. 63.

№	Сообщение об ошибке и его тип	Причина	Устранение (запасные части → с. 88)
S = системная ошибка ♣ = сообщение о сбое (влияет на выходы) ! = предупреждающее сообщение (не влияет на выходы)			
№. # 0xx → Аппаратная ошибка			
001	S: CRITICAL FAILURE ♣: # 001	Серьезный сбой в приборе	Замените плату усилителя.
011	S: AMP HW-EEPROM ♣: # 011	Усилитель: Неисправен EEPROM	Замените плату усилителя.
012	S: AMP SW-EEPROM ♣: # 012	Усилитель: Ошибка доступа к данным EEPROM	Блоки данных EEPROM, содержащие ошибки, можно просмотреть в функции TROUBLESHOOTING (Поиск и устранение неисправностей). Нажмите Enter для подтверждения соответствующих ошибок; вместо ошибочных значений параметров автоматически подставляются значения по умолчанию. Примечание. В случае возникновения ошибки в блоке сумматора необходимо перезапустить прибор (см. также описание ошибки № 111/CHECKSUM TOTAL).
031	S: SENSOR HW DAT ♣: # 031	1. Модуль S-DAT некорректно подключен к плате усилителя либо отсутствует. 2. Модуль S-DAT неисправен.	1. Проверьте правильность подключения S-DAT к плате усилителя. 2. В случае обнаружения неисправности модуля S-DAT замените его. Перед заменой модуля DAT проверьте совместимость нового модуля DAT с имеющейся измерительной электронной вставкой. Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> - номер комплекта запасной части - код версии аппаратного обеспечения 3. При необходимости замените платы измерительного электронного модуля. 4. Подключите модуль S-DAT к плате усилителя.
032	S: SENSOR SW DAT ♣: # 032		
№. # 1xx → Программная ошибка			
101	S: GAIN ERROR AMP ♣: # 101	Отклонение коэффициента усиления от эталонного > 25%.	Замените плату усилителя.
111	S: CHECKSUM TOTAL ♣: # 111	Ошибка контрольной суммы в сумматоре.	1. Перезапустите измерительный прибор. 2. При необходимости замените плату усилителя.
121	S: A / C COMPATIB. !: # 121	В результате использования разных версий программного обеспечения плата ввода/вывода и плата усилителя совместимы только частично (возможно ограничение функциональности). Примечание. <ul style="list-style-type: none"> - Это сообщение отображается только в истории ошибок. - Оно не выводится на дисплей. 	Следует заменить версию программного обеспечения на требуемую при помощи FieldCare или заменить весь модуль.
№ # 2xx → Ошибки модуля DAT/отсутствие связи			
251	S: COMMUNICATION I/O ♣: # 251	Внутренний сбой связи на плате усилителя.	Замените плату усилителя.

261	S: COMMUNICATION I/O !: # 261	Отсутствует обмен данными между усилителем и платой ввода/вывода или имеет место неисправность внутреннего обмена данными.	Проверьте контакты шины.
№ # 3xx → Выход за пределы системных диапазонов			
321	S: TOL. COIL CURR. !: # 321	Сенсор: Ток катушки за пределами допуска.	⚠ Предупреждение Перед выполнением любых действий с кабелем питания катушки, разъемом кабеля питания катушки или платой измерительной электронной вставки обязательно отключите питание. Раздельное исполнение: 1. Проверьте подключение клемм 41/42 → 46 2. Проверьте разъем кабеля питания катушки. Компактное и раздельное исполнение: При необходимости замените платы измерительной электронной вставки.
339... 342	S: STACK CUR OUT n !: # 339...342	Не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд.	1. Измените установку верхнего или нижнего предела, в зависимости от конкретного случая. 2. Увеличьте или уменьшите расход в зависимости от конкретного случая. Рекомендации в случае возникновения сообщений о категории ошибки "FAULT MESSAGE" (\$) ■ Для очистки буфера временного хранения значений установите для отказоустойчивого режима выходов значение "ACTUAL VALUE" (Фактическое значение). ■ Выполните очистку буфера временного хранения значений путем выполнения процедуры, описанной в пункте 1.
343... 346	S: STACK FREQ. OUT n !: # 343...346		
347... 350	S: STACK PULSE OUT n !: # 343...346	Не удалось очистить или вывести временно помещенные в буфер долевые значения расхода (режим измерения для пульсирующего потока) в течение 60 секунд.	1. Увеличьте значение веса импульса. 2. Если возможна обработка сумматором большего количества импульсов, увеличьте максимальную допустимую частоту следования импульсов. 3. Увеличьте или уменьшите расход в зависимости от конкретного случая. Рекомендации в случае возникновения сообщений о категории ошибки "FAULT MESSAGE" (\$) ■ Для очистки буфера временного хранения значений установите для отказоустойчивого режима выходов значение "ACTUAL VALUE" (Фактическое значение). ■ Выполните очистку буфера временного хранения значений путем выполнения процедуры, описанной в пункте 1.
351... 354	S: CURRENT RANGE n !: # 351...354	Токовый выход: значение расхода за пределами диапазона	1. Измените установку верхнего или нижнего предела, в зависимости от конкретного случая. 2. Увеличьте или уменьшите расход в зависимости от конкретного случая.
355... 358	S: FREQ. RANGE n !: # 355...358	Частотный выход: значение расхода за пределами диапазона	1. Измените установку верхнего или нижнего предела, в зависимости от конкретного случая. 2. Увеличьте или уменьшите расход в зависимости от конкретного случая.
359... 362	S: PULSE RANGE !: # 359...362	Импульсный выход: частота на импульсном выходе за пределами диапазона.	1. Увеличьте значение веса импульса. 2. При установке длительности импульса выберите значение, которое может быть обработано подключенным счетчиком (например, механическим счетчиком, PLC и т.д.). Определите длительность импульса: – Вариант 1: введите минимальную продолжительность импульса на подключенном счетчике, которая обеспечит его регистрацию. – Вариант 2: введите значение максимальной частоты (следования импульсов), составляющее половину "обратного значения", которое должно фиксироваться подключенным счетчиком, для обеспечения регистрации импульса. Пример: Максимальная входная частота подключенного счетчика составляет 10 Гц. Расчет вводимой длительности импульса: $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Гц}} = 50 \text{ мс}$ 3. Уменьшите расход.

№	Сообщение об ошибке и его тип	Причина	Устранение (запасные части → 📄 88)
№ # 5xx → Ошибка области применения			
501	S: SW.-UPDATE ACT. !: # 501	Выполняется загрузка новой версии программного обеспечения для усилителя или модуля связи (ввода/вывода) в прибор. В данный момент выполнение других функций невозможно.	Дождитесь завершения процесса. Прибор автоматически перезапустится.
502	S: UP-/DOWNLOAD ACT !: # 502	Загрузка или выгрузка данных прибора с помощью управляющей программы. В данный момент выполнение других функций невозможно.	Дождитесь завершения процесса.
№. # 6xx → Активирован режим моделирования			
601	S: POS. ZERO-RETURN !: # 601	Активирован режим подавления измерений. 👉 Внимание Это предупреждающее сообщение имеет наивысший приоритет.	Выключите режим подавления измерений.
611... 614	S: SIM. CURR. OUT. n !: # 611...614	Выполняется моделирование токового выхода.	
621... 624	S: SIM. FREQ. OUT. n !: # 621...624	Выполняется моделирование частотного выхода.	Выйдите из режима моделирования.
631... 634	S: SIM. PULSE n !: # 631...634	Выполняется моделирование импульсного выхода.	Выйдите из режима моделирования.
641... 644	S: SIM. STAT. OUT n !: # 641...644	Выполняется моделирование выхода для сигнала состояния.	Выйдите из режима моделирования.
671... 674	S: SIM. STATUS IN n !: # 671...674	Выполняется моделирование входа для сигнала состояния.	Выйдите из режима моделирования.
691	S: SIM. FAILSAFE !: # 691	Выполняется моделирование реакции на ошибку (для выходов).	Выйдите из режима моделирования.
692	S: SIM. MEASURAND !: # 692	Выполняется моделирование значений измеряемых величин (например, массового расхода).	Выйдите из режима моделирования.
698	S: DEV. TEST ACT. !: # 698	Выполняется проверка измерительного прибора на месте эксплуатации с помощью устройства моделирования и тестирования.	-

9.3 Отображение сообщений об ошибках



Примечание.

Также см. информацию на → 📄 63.

№	Сообщение об ошибке и его тип	Причина	Устранение (запасные части → 📄 88)
P = ошибка процесса \$ = сообщение о сбое (влияет на выходы) ! = предупреждающее сообщение (не влияет на выходы)			
401	EMPTY PIPE \$: # 401	Измерительная труба заполнена частично или не заполнена.	1. Проверьте условия процесса. 2. Заполните измерительную трубу.
461	ADJ. NOT OK !: # 461	Выполнить калибровку EPD невозможно по причине слишком низкой или слишком высокой электропроводности жидкости.	При работе с такими жидкостями функцию EPD использовать невозможно.
463	FULL = EMPTY (полная труба = пустая труба) \$: # 463	Значение калибровки EPD для пустой трубы совпадает со значением для заполненной трубы (что недопустимо).	Повторите процедуру калибровки в правильной последовательности → 📄 75.

9.4 Ошибки процесса без выдачи сообщений

Признаки	Устранение
Примечание: При устранении ошибок может возникнуть необходимость изменения или корректировки значений в определенных функциях в матрице функций.	
Значения расхода отрицательны даже в случае движения жидкости по трубе в прямом направлении.	<ol style="list-style-type: none"> Раздельное исполнение: <ul style="list-style-type: none"> Отключите питание и проверьте электрическое подключение → 46 При необходимости поменяйте местами подключения на клеммах 41 и 42. Измените соответствующим образом значение в функции "INSTALLATION DIRECTION SENSOR" (Ориентация сенсора при установке).
Индикация значения измеряемой величины колеблется даже при стабильном движении потока.	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте заземление и выравнивание потенциалов → 55 Проверьте жидкость на содержание пузырьков газа. Функция "SYSTEM DAMPING" (Системное выравнивание) ð увеличьте значение.
Значение измеряемой величины отображается даже в том случае, если жидкость находится в неподвижном состоянии и измерительная труба заполнена.	<ol style="list-style-type: none"> Проверьте заземление и выравнивание потенциалов → 55 Проверьте жидкость на содержание пузырьков газа. Активируйте функцию "LOW FLOW CUTOFF" (Отсечка малого расхода), т.е. задайте или увеличьте значение активации отсечки малого расхода.
Значение измеряемой величины отображается даже в том случае, если измерительная труба пуста.	<ol style="list-style-type: none"> Выполните коррекцию для пустой/заполненной трубы, после чего активируйте функцию контроля заполнения трубы → 75 Раздельное исполнение: Проверьте клеммы кабеля EPD → 46 Заполните измерительную трубу.
Выходной сигнал тока всегда равен 4 мА, независимо от текущего сигнала расхода.	<ol style="list-style-type: none"> Выберите функцию "BUS ADDRESS" (Адрес системной шины) и измените ее значение на "0". Установлено слишком высокое значение отсечки дрейфа. Уменьшите соответствующее значение в функции "LOW FLOW CUTOFF" (Отсечка малого расхода).
Неисправность не удалось устранить, либо имеется неисправность, не описанная выше. В этом случае следует обратиться в региональное торговое представительство "Endress+Hauser".	<p>Возможны следующие пути решения подобных проблем:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> Краткое описание неисправности; Данные, указанные на заводской табличке (→ 6): код заказа и серийный номер <p>Возврат прибора в компанию Endress+Hauser Перед возвратом расходомера, требующего ремонта или калибровки, в компанию Endress+Hauser следует выполнить ряд процедур (→ 5).</p> <p>С расходомером необходимо направить надлежащим образом заполненную форму "Справка о присутствии опасных веществ". Образец бланка этой формы приведен в конце настоящей инструкции по эксплуатации.</p> <p>Замена электронного модуля трансмиттера Неисправность компонентов измерительной электронной модуля ð закажите запасные части → 88</p>

9.5 Реакция выходов на ошибки



Примечание.

С помощью различных функций в матрице функций можно настроить отказоустойчивый режим работы сумматоров, а также токового, импульсного и частотного выходов. Подробная информация об этих процедурах содержится в руководстве "Описание функций прибора".

Для установки значений перехода в аварийный режим для выходных сигналов тока, состояния и импульсных сигналов, например в случае необходимости прерывания процесса измерения на время очистки трубы, можно использовать режим подавления измерений. Эта функция имеет приоритет по сравнению с другими функциями прибора; например, когда функция подавления измерений активирована, подавляются режимы моделирования.

Отказоустойчивый режим выходов и сумматоров		
	Возникла ошибка процесса/системы	Активирован режим подавления измерений
<p> Внимание Ошибки системы или процесса, которые определены как "предупреждающие сообщения", не влияют на входные и выходные сигналы. Ознакомьтесь с информацией на → 66</p>		
Токовый выход	<p>MINIMUM VALUE (Минимальное значение) 0...20 мА → 0 мА 4...20 мА → 2 мА 4...20 мА HART → 2 мА 4...20 мА NAMUR → 3,5 мА 4...20 мА HART NAMUR → 3,5 мА 4...20 мА US → 3,75 мА 4...20 мА HART US → 3,75 мА 0...20 мА (25 мА) → 0 мА 4...20 мА (25 мА) → 2 мА 4...20 мА (25 мА) HART → 2 мА</p> <p>MAXIMUM VALUE (Максимальное значение) 0-20 мА → 22 мА 4...20 мА → 22 мА 4...20 мА HART → 22 мА 4...20 мА NAMUR → 22,6 мА 4...20 мА HART NAMUR → 22,6 мА 4...20 мА US → 22,6 мА 4...20 мА HART US → 22,6 мА 0...20 мА (25 мА) → 25 мА 4...20 мА (25 мА) → 25 мА 4...20 мА (25 мА) HART → 25 мА</p> <p>HOLD VALUE (Удержание значения) На выход подается последнее действительное значение (предшествующее состоянию сбоя).</p> <p>ACTUAL VALUE (Текущее значение) Значение измеряемой величины отображается на основе текущего измеренного значения расхода. Сбой игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу.
Импульсный выход	<p>MIN/MAX VALUE (Мин./макс. значение) → FALLBACK VALUE (Значение перехода в аварийный режим) Выходной сигнал → импульсы отсутствуют</p> <p>HOLD VALUE (Удержание значения) На выход подается последнее действительное значение (предшествующее состоянию сбоя).</p> <p>ACTUAL VALUE (Текущее значение) Ошибка игнорируется, т.е. значение измеряемой величины выводится в нормальном режиме, в зависимости от текущего измеряемого значения расхода.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу.

Отказоустойчивый режим выходов и сумматоров		
	Возникла ошибка процесса/системы	Активирован режим подавления измерений
Частотный выход	<p><i>FALLBACK VALUE</i> (Значение перехода в аварийный режим) Сигнальный выход → 0 Гц</p> <p><i>FAILSAFE LEVEL</i> (Уровень перехода в отказоустойчивый режим) Вывод частоты, указанной в функции <i>FAILSAFE VALUE</i> (Значение перехода в отказоустойчивый режим).</p> <p><i>HOLD VALUE</i> (Удержание значения) Значение измеряемой величины отображается на основе последнего значения, предшествующего возникновению сбоя.</p> <p><i>ACTUAL VALUE</i> (Текущее значение) Значение измеряемой величины отображается на основе текущего измеренного значения расхода. Сбой игнорируется.</p>	Выходной сигнал соответствует нулевому расходу.
Сумматор	<p><i>STOP</i> (Стоп) Сумматоры приостанавливаются до устранения ошибки.</p> <p><i>ACTUAL VALUE</i> (Текущее значение) Сбой игнорируется. Сумматор продолжает подсчет на основе текущего значения расхода.</p> <p><i>HOLD VALUE</i> (Удержание значения) Сумматор продолжает вычисление расхода на основе последних действительных данных расхода (перед возникновением неисправности).</p>	Сумматор останавливается.
Выход сигнала состояния	<p>При сбое или отключении питания: Выход сигнала состояния → непроводящий</p>	Выходной сигнал состояния не меняется.

9.6 Запасные части

Подробные инструкции по поиску и устранению неисправностей см. в предыдущих разделах → 81. 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.

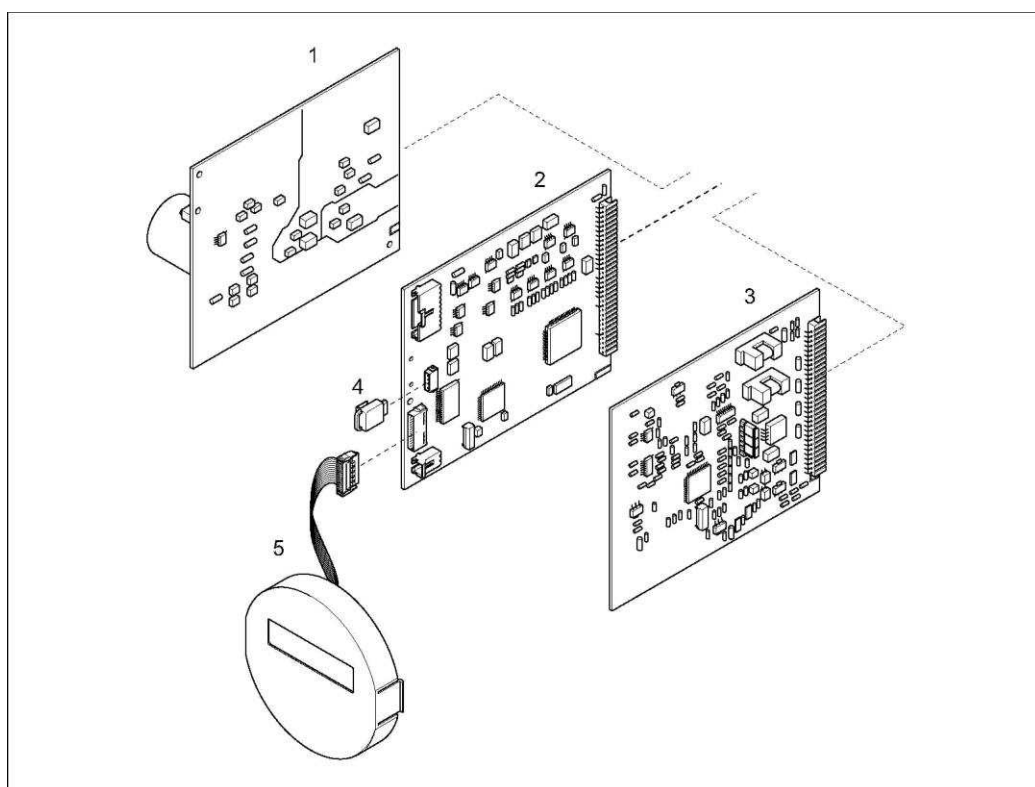


Рис. 53. Запасные части для трансмиттера Promag 50 (полевой или настенный корпус)

- 1 Плата блока питания (85...260 В пер. тока, 20...55 В пер. тока, 16...62 В пост. тока)
- 2 Плата усилителя
- 3 Плата ввода/вывода (модуль COM)
- 4 HistoROM/S-DAT (модуль памяти данных сенсора)
- 5 Модуль дисплея

9.6.1 Установка и удаление печатных плат

Полевой корпус: установка и удаление печатных плат → 54



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.
- При подключении приборов с сертификатом взрывобезопасности руководствуйтесь примечаниями и схемами, приведенными в соответствующей дополнительной документации для взрывозащищенного исполнения, прилагаемой к настоящему руководству по эксплуатации.



Внимание

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

1. Отключите питание.
2. Отвинтите крышку отсека электронного модуля от корпуса трансмиттера.
3. 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.
4. Удалите винты и снимите крышку (2) отсека электронного модуля.
5. Удалите платы (4, 6): Вставьте подходящий инструмент в соответствующее отверстие (3) и вытяните плату из держателя.
6. 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.
7. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.

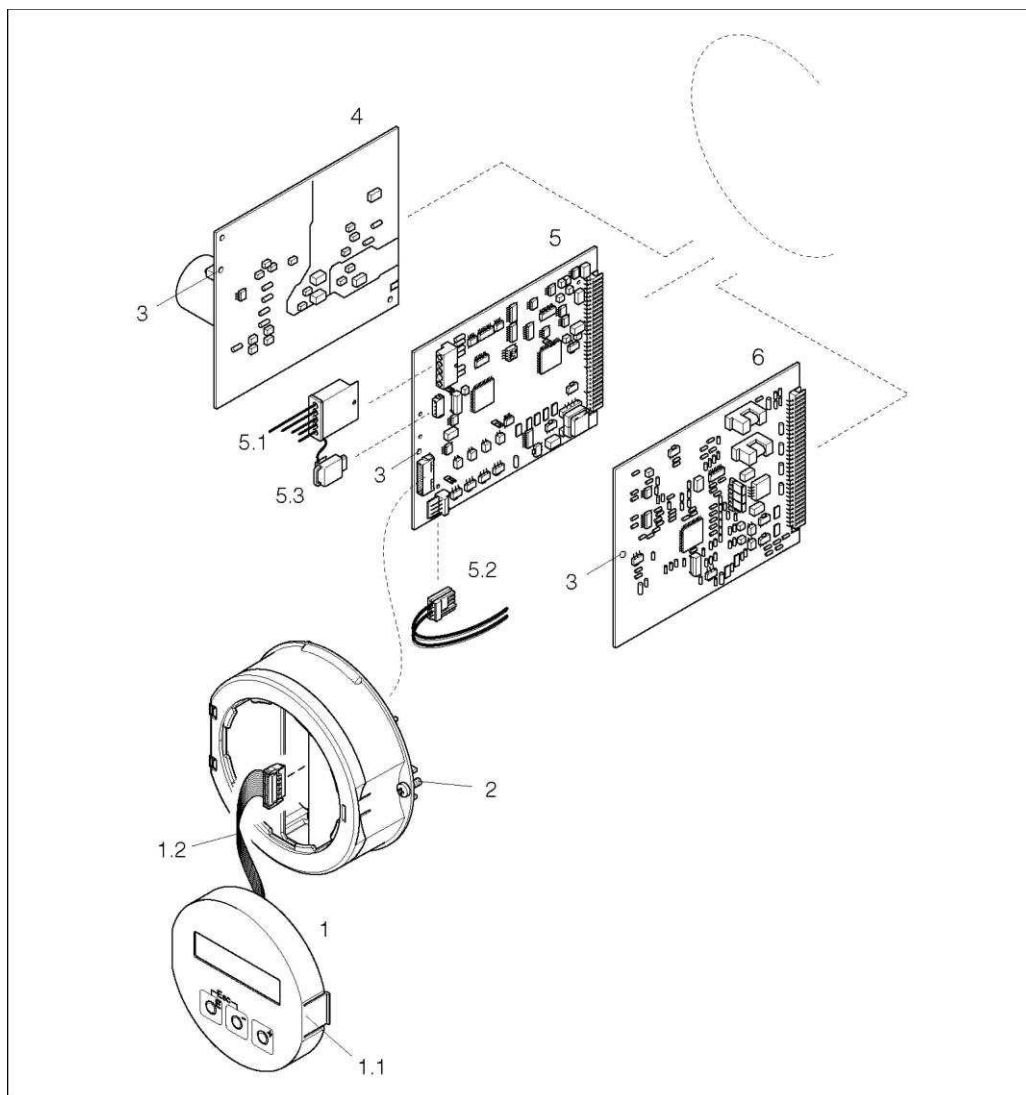


Рис. 54. Полевой корпус: установка и удаление печатных плат

- 1 Местный дисплей
- 1.1 Защелка
- 1.2 Ленточный кабель (модуль дисплея)
- 2 Винты крышки 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 HistoROM/S-DAT (модуль памяти данных сенсора)
- 6 Плата ввода/вывода

Настенный корпус: установка и удаление печатных плат → 55**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.
- При подключении приборов с сертификатом взрывобезопасности руководствуйтесь примечаниями и схемами, приведенными в соответствующей дополнительной документации для взрывозащищенного исполнения, прилагаемой к настоящему руководству по эксплуатации.

**Внимание**

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

1. Отключите питание.
2. Удалите винты и откройте крышку (1) корпуса на шарнирных креплениях. Удалите винты электронного модуля (2).
3. Затем максимально вытяните модуль электроники из настенного корпуса.
4. 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 и аккуратно отсоедините его от платы, не двигая его вперед и назад.
 - разъем ленточного кабеля (3) модуля дисплея.
5. Удалите винты и снимите крышку (4) отсека электронного модуля.
6. Удалите платы (6, 7, 8): Вставьте подходящий инструмент в соответствующее отверстие (5) и вытяните плату из держателя.
7. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.

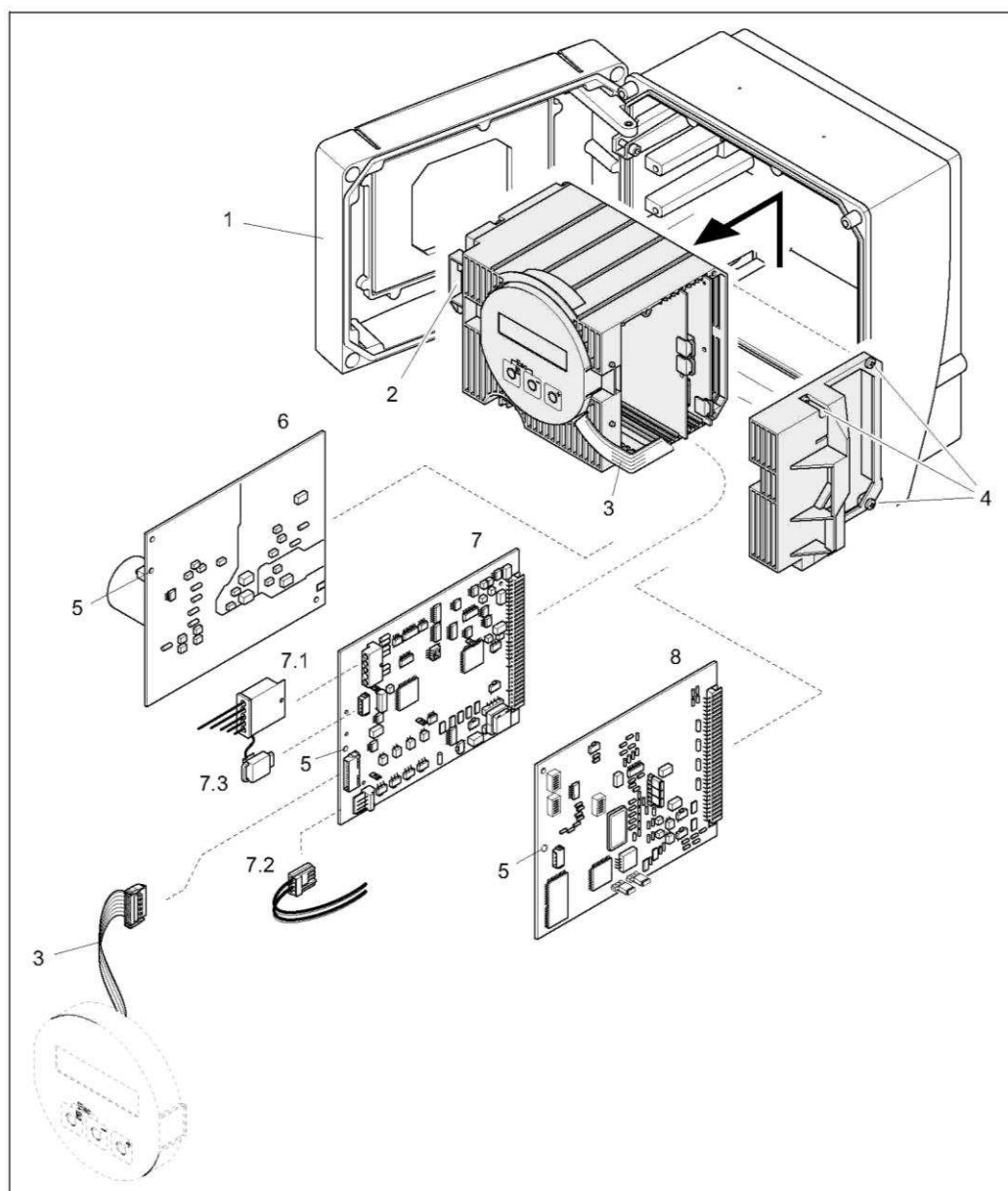


Рис. 55. Настенный корпус: установка и удаление печатных плат


- 1 Крышка корпуса
- 2 Модуль электроники
- 3 Ленточный кабель (модуль дисплея)
- 4 Крышка отсека электронного модуля (3 винта)
- 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 HistoROM/S-DAT (модуль памяти данных сенсора)
- 8 Плата ввода/вывода



9.6.2 Замена плавкого предохранителя



Предупреждение

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

Главный предохранитель расположен на плате блока питания (→  56). Для замены предохранителя выполните следующие действия:

1. Отключите питание.
2. Извлеките плату блока питания: полевой корпус →  89, настенный корпус →  91
3. Снимите крышку (1) и замените предохранитель (2). Допускается использование следующих типов предохранителей:
 - напряжение питания 20...55 В пер. тока/16...62 В пост. тока → с задержкой срабатывания 2,0 А/250 В; 5,2 × 20 мм;
 - напряжение питания 85...260 В пер. тока → с задержкой срабатывания 0,8 А/250 В; 5,2 × 20 мм;
 - взрывозащищенные варианты исполнения прибора → см. документацию по взрывозащищенному исполнению
4. Сборка блока осуществляется в обратной последовательности.



Внимание

Используйте только оригинальные запасные части Endress+Hauser.

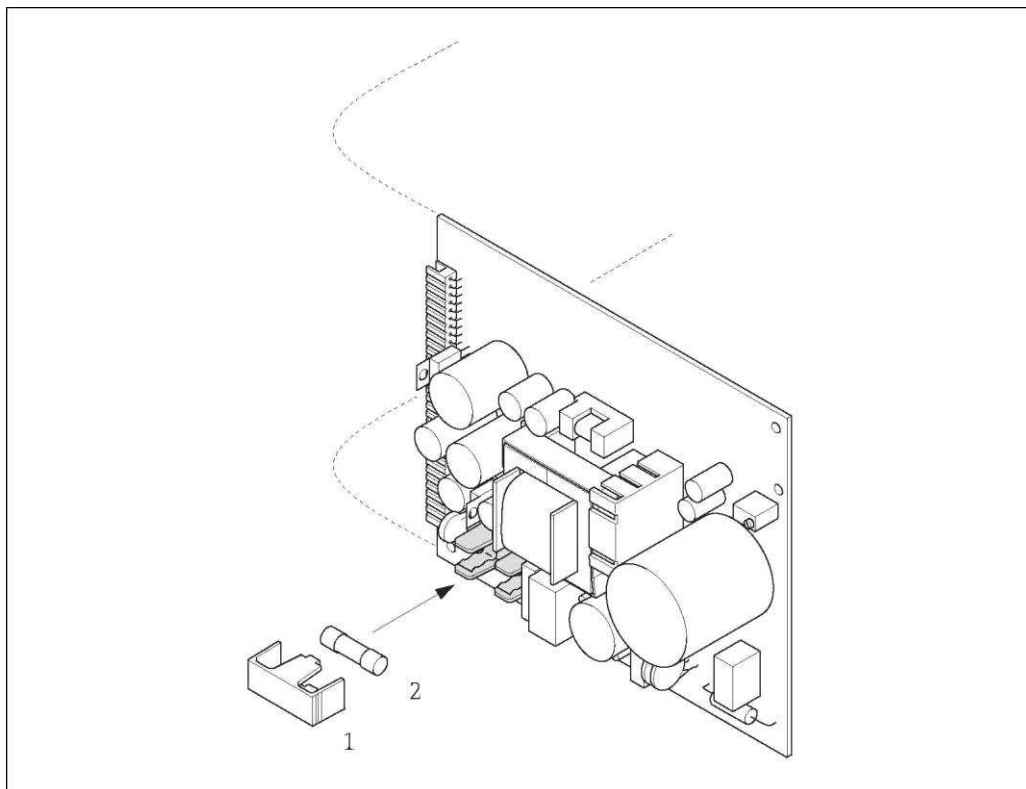


Рис. 56: Замена предохранителя на плате электронного модуля

- 1 Защитная крышка
- 2 Плавкий предохранитель

9.6.3 Замена сменного электрода

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

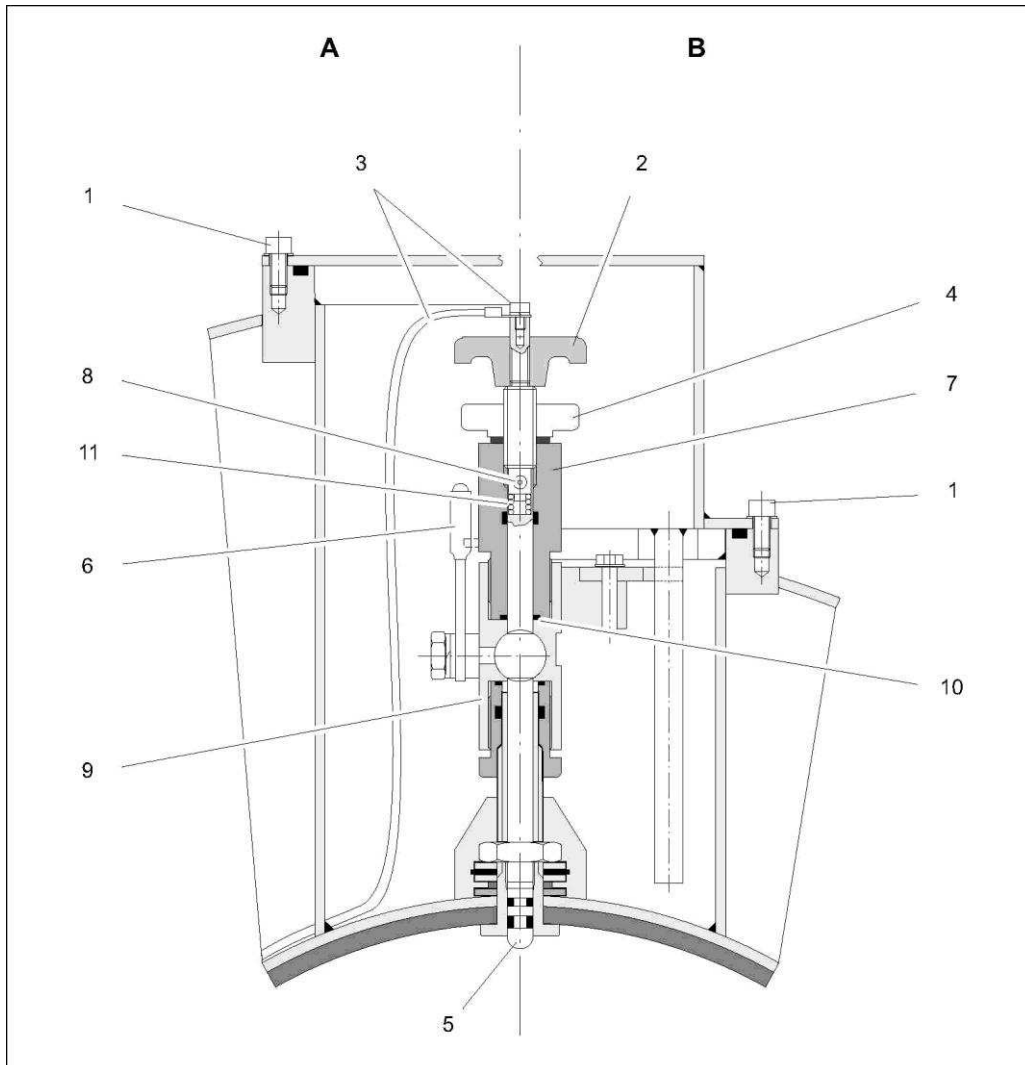


Рис. 57. Устройство для замены сменных измерительных электродов

Вид А = DN 1200...2000

Вид В = DN 350...1050

- 1 Установочный винт
- 2 Рукоятка
- 3 Кабель электрода
- 4 Гайка с накаткой (контргайка)
- 5 Измерительный электрод
- 6 Запорный кран (шаровой клапан)
- 7 Фиксирующий цилиндр
- 8 Стопорный штифт (для рукоятки)
- 9 Корпус шарового клапана
- 10 Уплотнение (фиксирующий цилиндр)
- 11 Спиральная пружина

Извлечение электрода	Установка электрода
1 Ослабьте установочный винт (1) и снимите крышку.	1 Вставьте новый электрод (5) в фиксирующий цилиндр (7) снизу. Убедитесь, что уплотнения на конце электрода не загрязнены.
2 Отсоедините кабель электрода (3), закрепленный на рукоятке (2).	2 Присоедините рукоятку (2) к электроду и вставьте стопорный штифт (8), закрепив ее. 👉 Внимание! Убедитесь в том, что спиральная пружина (11) установлена. Это необходимо для обеспечения устойчивого электрического контакта и 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) до упора.
4 Извлеките электрод (5), повернув рукоятку (2). После этого электрод можно выдвинуть из фиксирующего цилиндра (7) до соответствующей точки. ⚠️ Предупреждение Опасность травмирования. Под воздействием условий процесса (давления в трубопроводе) электрод может быть неожиданно вытолкнут из трубы до стопорной точки. При освобождении электрода прикладывайте противодавление.	4 Наверните фиксирующий цилиндр (7) на корпус шарового клапана (9) и затяните его рукой. Уплотнение (10) на 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, чтобы предотвратить выброс жидкости.	5 Откройте запорный кран (6) и поверните рукоятку (2) для вворачивания электрода до упора в фиксирующий цилиндр.
6 Извлеките электрод вместе с фиксирующим цилиндром (7).	6 Наверните гайку с накаткой (4) на фиксирующий цилиндр. В результате этого электрод будет закреплен.
7 Извлеките рукоятку (2) из электрода (5), выдавив стопорный штифт (8). Не потеряйте спиральную пружину (11).	7 С помощью установочного винта прикрепите кабель электрода (3) к рукоятке (2). 👉 Внимание! Убедитесь, что винт с многогранной головкой, фиксирующий кабель электрода, надежно затянут. Это необходимо для обеспечения хорошего электрического контакта и получения правильных сигналов измерения.
8 Удалите старый электрод и вставьте на его место новый. Запасные электроды можно заказать в Endress+Hauser отдельно.	8 Закройте крышку и затяните установочный винт (a).

9.7 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.

9.8 Утилизация

Соблюдайте существующие местные нормы.

9.9 Версии программного обеспечения

Date (Дата)	Версия программного обеспечения	Изменения в программном обеспечении	Инструкция по эксплуатации
01.2011	Усилитель: V 2.04.XX	Добавление новых значений номинального диаметра; значения коэффициентов калибровки до 2,5	71249447 / 15.14
11.2009	Усилитель: V 2.03.XX	Реализовано ведение истории коэффициентов калибровки	71106181 / 12.09 71105332 / 11.09
06.2009	Усилитель: V 2.02.XX	Добавлена поддержка Promag L	71095684 / 06.09
03.2009	Усилитель: V 2.02.XX	Добавление в Promag D; добавлен новый номинальный диаметр.	71088677 / 03.09
11.2004	Усилитель: 1.06.01 Модуль связи: 1.04.00	Обновление программного обеспечения, связанное с производством	50097089 / 10.03
10.2003	Усилитель: 1.06.00 Модуль связи: 1.03.00	Программное обеспечение exrASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Языковые группы ■ Возможность выбора вывода направления потока на импульсный выход Новые функции: <ul style="list-style-type: none"> ■ Второй сумматор ■ Регулируемая подсветка (дисплей) ■ Счетчик времени работы ■ Моделирование импульсного выхода ■ Счетчик введенных кодов доступа ■ Функция сброса (история ошибок) ■ Загрузка/выгрузка с помощью FieldTool 	50097089 / 10.03

Дата	Версия программного обеспечения	Изменения в программном обеспечении	Инструкция по эксплуатации
08.2003	Модуль связи: 1.02.01	Программное обеспечение expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Новые/обновленные функции Новые функции: <ul style="list-style-type: none"> ■ Диапазон тока согласно NAMUR NE 43 ■ Функция отказоустойчивого режима ■ Функция поиска и устранения неисправностей ■ Сообщения о системных ошибках и ошибках процесса ■ Реакция выхода для сигнала состояния 	50097089 / 08.03
08.2002	Усилитель: 1.04.00	Программное обеспечение expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Новые/обновленные функции Новые функции: <ul style="list-style-type: none"> ■ Диапазон тока согласно NAMUR NE 43 ■ Функция контроля заполнения трубы EPD (новый режим) ■ Функция отказоустойчивого режима ■ Функция подтверждения сбоя ■ Функция поиска и устранения неисправностей ■ Сообщения о системных ошибках и ошибках процесса ■ Реакция выхода для сигнала состояния 	50097089 / 08.02
03.2002	Усилитель: 1.03.00	Программное обеспечение expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Пригодность для коммерческого учета, Promag 50/51 	Отсутствуют
06.2001	Усилитель: 1.02.00 Модуль связи: 1.02.00	Программное обеспечение expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Новые функции: Новые функции: <ul style="list-style-type: none"> ■ Общие функции прибора ■ Программная функция обнаружения с помощью открытого электрода OED ■ Функция длительности импульса 	50097089 / 06.01
09.2000	Усилитель: 1.01.01 Модуль связи: 1.01.00	Программное обеспечение expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Функциональная адаптация 	Отсутствуют
08.2000	Усилитель: 1.01.00	Программное обеспечение expASMEon: <ul style="list-style-type: none"> ■ Функциональная адаптация 	Отсутствуют
04.2000	Усилитель: 1.00.00 Модуль связи: 1.00.00	Оригинальное программное обеспечение Совместимость: <ul style="list-style-type: none"> ■ FieldTool ■ Commwin II (начиная с версии 2.05.03) ■ HART Communicator DXR 275 (начиная с версии ОС 4.6) с вер. 1, DD 1. 	50097089 / 04.00



Примечание.

Операции выгрузки или загрузки различных версий ПО производятся только при помощи специального сервисного программного обеспечения.

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 Входные данные

Измеряемая величина

Скорость потока (пропорциональна наведенному напряжению).

Диапазон измерения

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

Рабочий диапазон измерения расхода

Более 1000: 1

Входной сигнал

Вход для сигнала состояния (вспомогательный вход)

- Гальванически изолированный
- $U =$ от 3 до 30 В пост. тока
- $R_i = 5$ кОм
- Выбор конфигурации: сброс сумматора, режим подавления измерений, сброс сообщения об ошибке.

10.1.4 Выход

Выходной сигнал

Токовый выход

- Гальванически изолированный
- Возможность переключения режима "активный"/"пассивный":
 - активный: 0/4...20 мА, $R_L < 700$ Ом (HART: $R_L \geq 250$ Ом)
 - пассивный: 4...20 мА, напряжение питания VS 18...30 В пост. тока, $R_i \geq 150$ Ом)
- Можно задать постоянную времени (0,01...100 мс)
- Установка пределов диапазона измерений
- Температурный коэффициент: обычно 0,005% ИЗМ/°С, разрешение: 0,5 мкА

ВПД = верхнего предела диапазона измерения

Импульсный/частотный выход

- Гальванически изолированный
- В пассивном состоянии: 30 В пост. тока/250 мА
- Открытый коллектор
- Может быть настроен следующим образом:
 - импульсный выход:
возможен выбор значения и полярности импульса, конфигурирование макс. длины импульса (0,5...2000 мс).
 - частотный выход:
диапазон частоты 2...1000 Гц ($f_{\max} = 1250$ Гц), соотношение вкл./выкл. 1:1, максимальная длительность импульса – 10 сек.

Сигнал при сбое*Токовый выход*

Выбор отказоустойчивого режима (например, в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 43)

Импульсный/частотный выход

Возможен выбор отказоустойчивого режима

Выход сигнала состояния

"Непроводящий" при сбое или отключении питания.

Нагрузка

См. раздел "Выходной сигнал"

Переключающий выход

Выход сигнала состояния

- Гальванически изолированный
- Макс. 30 В пост. тока/250 мА
- Открытый коллектор
- Настраиваемые параметры: сообщения об ошибках, контроль заполнения трубопровода (Empty Pipe Detection, EPD), направление потока, предельные значения

Low flow cut off (Отсечка малого расхода)

Отсечка малого расхода, возможна установка требуемого значения активации

Гальваническая развязка

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

10.1.5 Питание**Электрические подключения**

→  46

Напряжение питания (питание)

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

Кабельный ввод

Кабели питания и сигнальные кабели (входы/выходы):

- Кабельный ввод M20 × 1,5 (8...12 мм)
- Кабельный ввод сенсора для армированного кабеля сенсора M20 × 1,5 (9,5...16 мм)
- Резьба для кабельных вводов, 1/2" NPT, G 1/2"

Соединительный кабель для раздельного исполнения:

- Кабельный ввод M20 × 1,5 (8...12 мм)
- Кабельный ввод сенсора для армированного кабеля сенсора M20 × 1,5 (9,5...16 мм)
- Резьба для кабельных вводов, 1/2" NPT, G 1/2"

Спецификация кабелей

→ 51

Потребляемая мощность

Потребляемая мощность

- Пер. ток: < 15 ВА (включая сенсор)
- Пост. ток: < 15 Вт (включая сенсор)

Ток включения

- макс. 3 А (< 5 мс) при 24 В пост. тока.
- макс. 8,5 А (< 5 мс) при 260 В пер. тока.

Сбой питания

- На протяжении минимум частоты 1 цикла:
- EEPROM сохраняет данные системы измерения
- S-DAT: сменное устройство хранения данных, в которое записываются данные сенсора (номинальный диаметр, серийный номер, коэффициент калибровки, нулевая точка и т.д.).

Заземление

→ 55

10.1.6 Точностные характеристики

Нормальные рабочие условия

Для DIN EN 29104 и VDI/VDE 2641:

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

Монтаж:

- Входной прямой участок > 10 × DN
- Выходной прямой участок > 5 × DN
- Сенсор и трансмиттер заземлены
- Сенсор сцентрирован в трубе

Максимальная погрешность измерения

- Точковый выход: также обычно ± 5 мкА
- Импульсный выход: $\pm 0,5\%$ ИЗМ ± 1 мм/с
Вариант исполнения: $\pm 0,2\%$ ИЗМ ± 2 мм/с (ИЗМ = от измеренного значения)

Колебания напряжения питания не оказывают влияния в пределах указанного диапазона.

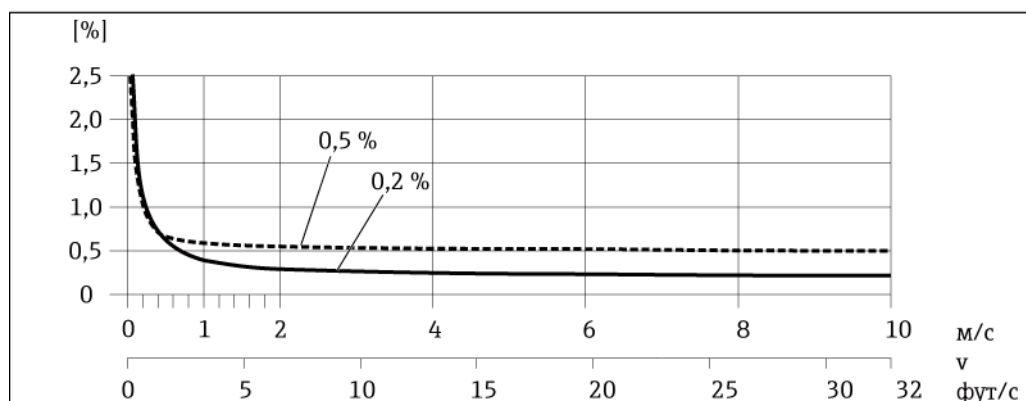


Рис. 58. Максимальная погрешность измерения в % от ИЗМ

Повторяемость

Макс. $\pm 0,1\%$ ИЗМ $\pm 0,5$ мм/с (ИЗМ = от измеренного значения)

10.1.7 Монтаж**Инструкции по монтажу**

Любая ориентация (вертикальная, горизонтальная), ограничения и дополнительные инструкции по монтажу → 12

Входной и выходной прямые участки

По возможности сенсор следует устанавливать в удалении от клапанов, Т-образных участков, изгибов и т.п. Для обеспечения соответствия требованиям к точности измерения необходимо соблюдать следующие длины входных и выходных прямых участков (→ 15, → 12):

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

Переходники

→ 16

Длина соединительного кабеля

→ 19

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

- Трансмиситтер: $-20...+60$ °С



Примечание.

При температуре окружающей среды ниже -20 °С читаемость дисплея может понизиться.

- Сенсор (материал фланца – углеродистая сталь): $-10...+60$ °С

**Внимание**

- Допустимый диапазон температур футеровки измерительной трубы не должен нарушаться ни в сторону уменьшения, ни в сторону увеличения. (→ "Рабочие условия: процесс" → "Диапазон температур продукта").
- Установите прибор в затененном месте. Предотвратите попадание прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.
- Если и температура окружающей среды, и температура жидкости достаточно высоки, трансмиттер должен быть установлен отдельно от сенсора.

Температура хранения

Температура хранения соответствует диапазону рабочих температур для измерительного преобразователя и соответствующих измерительных сенсоров.

**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 скапливаться влага. Скопление влаги может привести к появлению плесени и бактерий, которые могут повредить футеровку.

Степень защиты

- Стандарт: IP 67 (NEMA 4X) для трансмиттера и сенсора
- Дополнительно: IP 68 (NEMA 6P) для сенсора Promag E/L/P/W в отдельном исполнении Promag L только с фланцами из нержавеющей стали

Ударопрочность и вибростойкость

Ускорение до 2 g в соответствии с IEC 60068-2-6 (высокотемпературное исполнение: данные недоступны)

SIP-очистка**Внимание**

Предотвратите превышения максимальной температуры жидкости, допустимой для данного прибора.

SIP-очистка допускается для:

Promag E (100 °C), Promag H/P

SIP-очистка не допускается для: Promag D/L/W

SIP-очистка

**Внимание**

Предотвратите превышения максимальной температуры жидкости, допустимой для данного прибора.

SIP-очистка допускается для:

Promag H

SIP-очистка не допускается для:

Promag D/E/L/P/W

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Согласно IEC/EN 61326 и рекомендации NAMUR NE 21
- Излучение: соответствует предельным значениям для данной отрасли согласно EN 55011.

10.1.9 Процесс

Диапазон температур продукта

Допустимая температура определяется типом футеровки измерительной трубы:

Promag D

0...+60 °C для полиамида

Promag E

-10...+110 °C для PTFE, Ограничения → см. следующую диаграмму

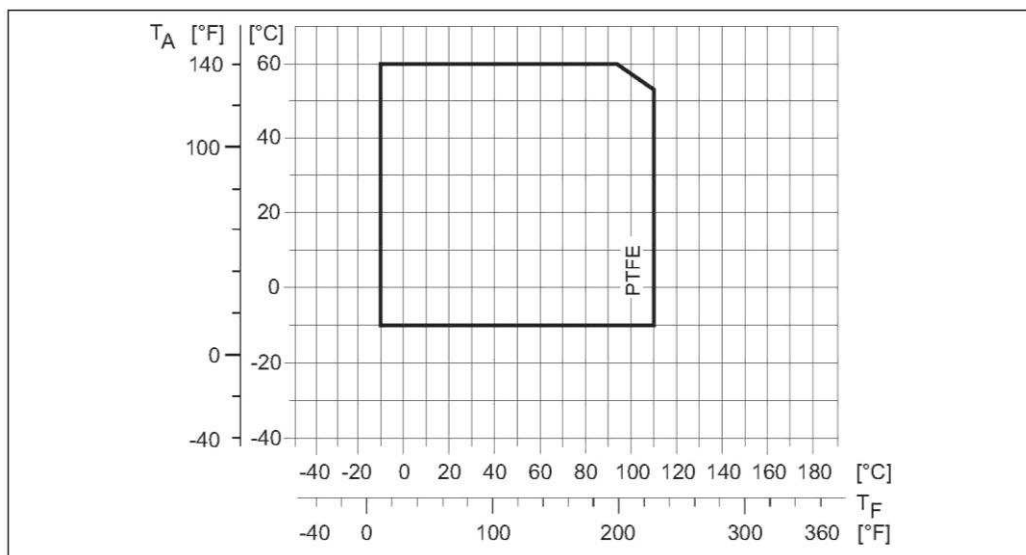


Рис. 59. *Promag E*, компактное и раздельное исполнение (T_A = температура окружающей среды; T_F = температура жидкости)

Promag H

Сенсор:

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

Уплотнения:

- EPDM: -20...+150 °C
- Силикон: -20...+150 °C
- Viton: -20...+150 °C
- Kalrez: -20...+150 °C

Promag L

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

Promag P

Стандартное исполнение

- -40...+130 °C для PTFE (DN 15...600),
ограничения → см. диаграммы
- -20...+130 °C для PFA/HE (DN 25...200),
ограничения → см. диаграммы
- -20...+150 °C для PFA (DN 25...200),
ограничения → см. диаграммы

Опция

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

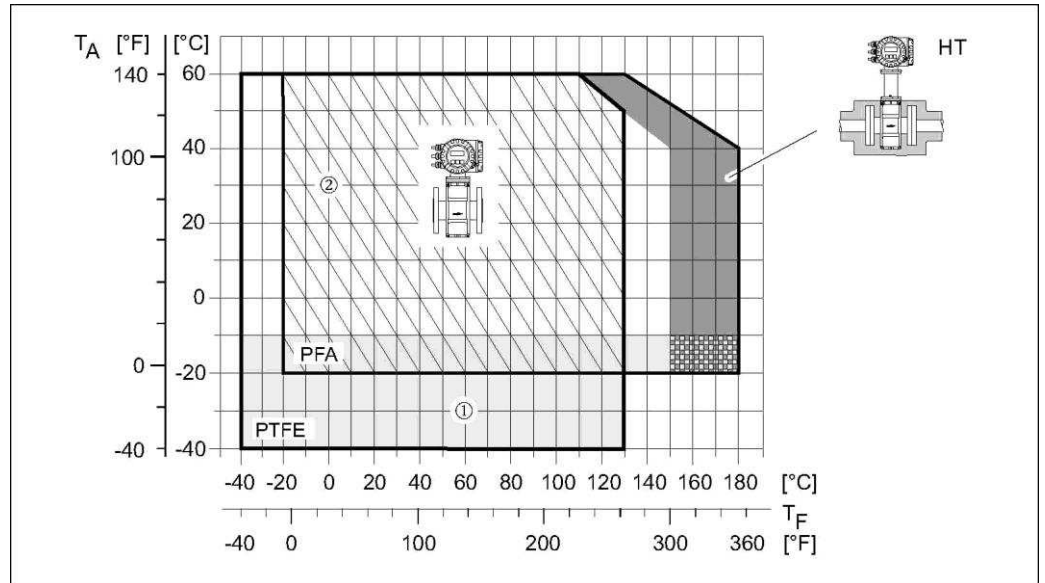


Рис. 60. Promag P, компактное исполнение с футеровкой PFA или PTFE

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

m = светло-серая область → диапазон температур -10...-40 °C действителен только для исполнения из нержавеющей стали

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

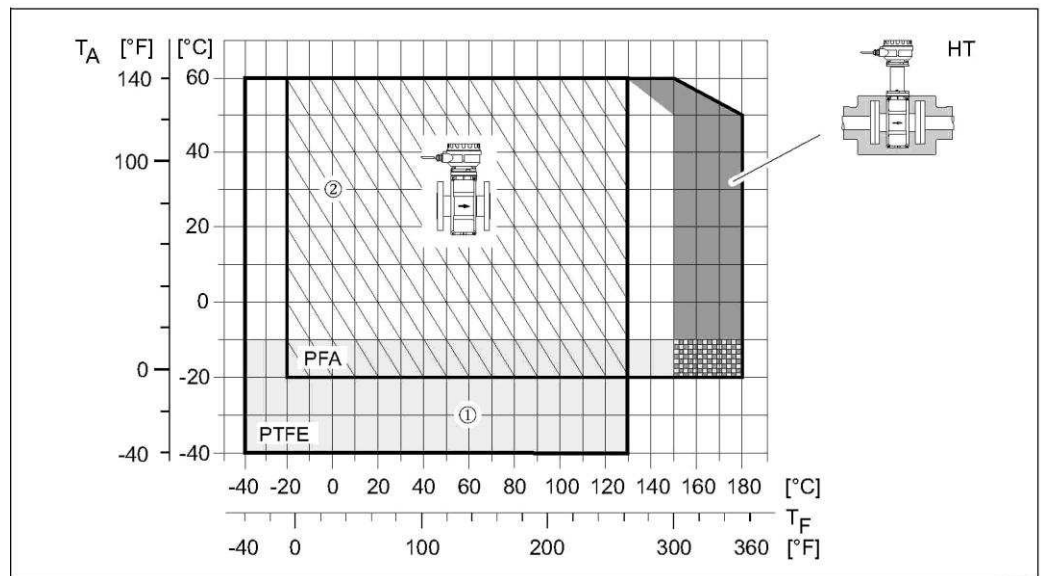


Рис. 61. Promag P, раздельное исполнение с футеровкой PFA или PTFE

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

m = светло-серая область → диапазон температур -10...-40 °C действителен только для исполнения из нержавеющей стали

n = 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 (DN 50...2000)

■ -20...+50 °C для полиуретана (DN 25...1200)

Электропроводность

Минимальная электропроводность ≥ 5 мкСм/см (≥ 20 мкСм/см для деминерализованной воды)



Примечание.

В случае отдельного исполнения требуемая минимальная электропроводность также зависит от длины соединительного кабеля → 19

Диапазон давления продукта (номинальное давление)*Promag D*

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 16
- ASME B 16.5
 - Класс 150
- JIS B2220
 - 10K

Promag E

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (DN 200...600)
 - PN 16 (DN 65...600)
 - PN 40 (DN 15...150)
- ASME B 16.5
 - Класс 150 (½...24")
- JIS B2220
 - 10K (DN 50...300)
 - 20K (DN 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 (DN 350...1200)
 - PN 10 (DN 50...1200)
 - PN 16 (DN 50...150)
- EN 1092-1, фланец с соединением внахлестку, штампованный лист
 - PN 10 (DN 50...300)
- ASME B 16.5 - Класс 150 (2...24")
- AWWA
 - Класс D (28"...48")
- AS2129
 - Таблица E (DN 350...1200)
- AS4087
 - PN 16 (DN 350...1200)

Promag P

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 10 (DN 200...600)
 - PN 16 (DN 65...600)
 - PN 25 (DN 200...600)
 - PN 40 (DN 25...150)

- ASME B 16.5
 - Класс 150 (1...24")
 - Класс 300 (1...6")
- JIS B2220
 - 10K (DN 50...300)
 - 20K (DN 25...300)
- AS 2129
 - Таблица E (DN 25, 50)
- AS 4087
 - PN 16 (DN 50)

Promag W

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - PN 6 (DN 350...2000)
 - PN 10 (DN 200...2000)
 - PN 16 (DN 65...2000)
 - PN 25 (DN 200...1000)
 - PN 40 (DN 25...150)
- ASME B 16.5
 - Класс 150 (1...24")
 - Класс 300 (1...6")
- AWWA
 - Класс D (28...78")
- JIS B2220
 - 10K (DN 50...300)
 - 20K (DN 25...300)
- AS 2129
 - Таблица E (DN 80, 100, 150...1200)
- AS 4087
 - PN 16 (DN 80, 100, 150...1200)

Герметичность под давлением*Promag D*

Измерительная труба: 0 мбар абс при температуре жидкости ≤ 60 °C

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		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		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

Номинальный диаметр		Устойчивость футеровки измерительной трубы к парциальному вакууму Предельные значения абсолютного давления [мбар] при различных температурах жидкости							
[мм]	[дюймы]	25 °C		80 °C		100 °C		110 °C	
		77 °F		176 °F		212 °F		230 °F	
		[мбар]	[фунт/ кв. дюйм]			[мбар]	[фунт/ кв. дюйм]	[мбар]	[фунт/ кв. дюйм]
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		Устойчивость футеровки измерительной трубы к парциальному вакууму Предельные значения абсолютного давления [мбар] 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	50 °C	80 °C
			77 °F	122 °F	176 °F
50...1200	2...48"	Полиуретан	0	0	-
350...1200	14...48"	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		90 °C	
		77 °F		194 °F	
		[мбар]	[фунт/кв. дюйм]	[мбар]	[фунт/кв. дюйм]
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 Promag P		Устойчивость футеровки измерительной трубы к частичному вакууму Предельные значения абсолютного давления [мбар] 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 футеровки измерительной трубы к частичному вакууму Предельные значения абсолютного давления [мбар] 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]		
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 частичного вакуума не допускается									
500	20"										
600	24"										

* Указать значение невозможно.


Promag W

Номинальный диаметр		Фуеровка измерительной трубы	Устойчивость измерительной трубы к частичному 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...40"	Полиуретан	0	0	-	-	-	-	-
50...2000	2...78"	Твердая резина	0	0	0	-	-	-	-

Пределы расхода→  17**Потеря давления**

- При установке сенсора на трубопровод того же номинального диаметра потери давления отсутствуют (Promag H: только DN 8 и больше).
- Потери давления в конфигурациях с переходниками соответствуют DIN EN 545 (см. раздел "Переходники" →  16)

10.1.10 Механическая конструкция**Конструкция, размеры**

Размеры и монтажные расстояния для сенсора и трансмиттера приведены в отдельном документе "Техническое описание" по конкретному прибору. Этот документ можно загрузить в формате PDF с веб-сайта www.endress.com. Перечень имеющихся технических описаний приведен в разделе "Документация", →  124.

Вес (единицы СИ)*Promag D*

Номинальный диаметр		Компактное исполнение	Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]		Сенсор	Трансмиттер
25	1"	4,5	2,5	6,0
40	1 ½"	5,1	3,1	6,0
50	2"	5,9	3,9	6,0
65	2 ½"	6,7	4,7	6,0
80	3"	7,7	5,7	6,0
100	4"	10,4	8,4	6,0

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг (вес указан без учета упаковочного материала)

Promag E

Вес в кг							
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 без учета упаковочного материала

Вес в кг								
Номинальный диаметр		Раздельное исполнение (без кабеля)						
		Сенсор						Трансмиттер
		EN (DIN)				ASME	JIS	
[мм]	[дюймы]	PN 6	PN 10	PN 16	PN 40	Класс 150	10K	Настенный корпус 6,0
15	½"	-	-	-	4,5	4,5	4,5	
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

Вес в кг		Компактное исполнение DIN	Раздельное исполнение (без кабеля)	
Номинальный диаметр [мм]	[дюймы]		Сенсор	Трансмиситтер
2	1/12"	5,2	2	6,0
4	5/32"	5,2	2	6,0
8	5/16"	5,3	2	6,0
15	1/2"	5,4	1,9	6,0
25	1"	5,5	2,8	6,0
40	1 1/2"	6,5	4,5	6,0
50	2"	9,0	7,0	6,0
65	2 1/2"	9,5	7,5	6,0
80	3"	19,0	17,0	6,0
100	4"	18,5	16,5	6,0

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)

Promag L, компактное исполнение (фланцы с соединением внахлестку / сварные фланцы DN > 350)

Вес в кг		Компактное исполнение (включая трансмиситтер)				
Номинальный диаметр [мм]	[дюймы]	EN (DIN)		ASME / AWWA		AS
		PN 16	PN 6	ASME / Класс 150	PN 16. Таблица E	
50	2"	10,6	-	10,6	-	-
65	2 1/2"	12,0	-	-	-	-
80	3"	14,0	-	14,0	-	-
100	4"	16,0	-	16,0	-	-
125	5"	21,5	-	-	-	-
150	6"	25,5	-	25,5	-	-
200	8"	45	-	45	-	-
250	10"	65	-	65	-	-
300	12"	70	-	70	-	-
350	14"	90	79	139	-	101
375	15"	-	-	-	-	107
400	16"	106	91	170	-	122
450	18"	114	101	193	-	135/145"
500	20"	134	116	230	-	184
600	24"	157	157	304	-	262
700	28"	248	200	277	-	354
750	30"	-	-	329	-	441
800	32"	322	248	396	-	501
900	36"	402	316	482	-	698
1000	40"	475	366	601	-	769
	42"	-	-	684	-	-
1200	48"	724	537	914	-	1227

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
(вес указан без учета упаковочного материала)
* DN 450 для AS, таб. E

Promag L, раздельное исполнение (фланцы с соединением внахлестку / сварные фланцы
DN > 350)

Вес в кг		Раздельное исполнение (сенсор и корпус датчика без кабеля)						
Номинальный диаметр		EN (DIN)		EN (DIN)	ASME / AWWA	AS		
[мм]	[дюймы]					PN 16, Таблица E		
50	2"	PN 16	8,6	PN 6	-	ASME / Класс 150	8,6	-
65	2 ½"		10,0		-		-	
80	3"		12,0		-		12,0	-
100	4"		14,0		-		14,0	-
125	5"		19,5		-		-	-
150	6"		23,5		-		23,5	-
200	8"	PN 10	43	-	43	-		
250	10"		63	-	63	-		
300	12"		68	-	108	-		
350	14"		87	76	136	98		
375	15"		-	-	-	104		
400	16"		103	88	167	119		
450	18"		111	98	190	132/142"		
500	20"		131	113	227	181		
600	24"		154	154	301	259		
700	28"		-	198	275	352		
750	30"		-	-	327	439		
800	32"		320	246	394	499		
900	36"		400	314	480	696		
1000	40"		473	364	599	767		
	42"	-	-	682	-			
1200	48"	722	535	912	1225			

Трансмиситтер Promag (раздельное исполнение): 6 кг
(вес указан без учета упаковочного материала)
* DN 450 для AS, таб. E

Promag L (фланцы с соединением внахлест, штампованный лист)

Вес в кг		Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)		
Номинальный диаметр		EN (DIN)		Сенсор EN (DIN)	Трансмиситтер	
[мм]	[дюймы]					
50	2"	PN 10	7,2	PN 10	5,2	6,0
65	2 ½"		8,0		6,0	6,0
80	3"		9,0		7,0	6,0
100	4"		11,5		9,5	6,0
125	5"		15,0		13,0	6,0
150	6"		19,0		17,0	6,0
200	8"		37,5		35,5	6,0
250	10"		56,0		54,0	6,0
300	12"		57,0		55,0	6,0

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)

Promag P

Вес в кг		Компактное исполнение					Раздельное исполнение (без кабеля)					
Номинальный диаметр		Сенсор			Трансмиситтер							
[мм]	[дюймы]	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME / AWWA	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME / AWWA	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME / AWWA	Трансмиситтер	
15	½"	PN 40	6,5	6,5	6,5	PN 40	4,5	4,5	4,5	6,0		
25	1"		7,3	7,3	7,3		5,3	5,3	5,3	6,0		
32	1 ¼"		8,0	7,3	-		6,0	5,3	-	6,0		
40	1 ½"		9,4	8,3	9,4		7,4	6,3	7,4	6,0		
50	2"	PN 16	10,6	9,3	10,6	PN 16	8,6	7,3	8,6	6,0		
65	2 ½"		12,0	11,1	-		10,0	9,1	-	6,0		
80	3"		14,0	12,5	14,0		12,0	10,5	12,0	6,0		
100	4"		14,4	14,7	16,0		14,0	12,7	14,0	6,0		
125	5"	PN 10	16,0	21,0	-	19,5	19,0	-	6,0			
150	6"		21,5	24,5	25,5	23,5	22,5	23,5	6,0			
200	8"		45	41,9	45	43	39,9	43	6,0			
250	10"		65	69,4	75	63	67,4	73	6,0			
300	12"	PN 10	70	72,3	110	68	70,3	108	6,0			
350	14"		115		175	113		173	6,0			
400	16"		135		205	133		203	6,0			
450	18"		175		255	173		253	6,0			
500	20"	PN 10	175		285	173		283	6,0			
600	24"		235		405	233		403	6,0			

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
 Высокотемпературное исполнение: + 1,5 кг
 (Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)
 * Фланцы по AS доступны только для диаметров DN 25 и 50.

Promag W

Вес в кг		Компактное исполнение						Раздельное исполнение (без кабеля)						
Номинальный диаметр								Сенсор			Трансмиттер			
[мм]	[дюймы]	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME / AWWA	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME / AWWA	EN (DIN)/AS*	JIS	ASME / AWWA				
25	1"	PN 40	7,3	10K	Класс 150	7,3	PN 40	5,3	10K	Класс 150	5,3	6,0		
32	1 ¼"		8,0			7,3		-			6,0	5,3	-	6,0
40	1 ½"		9,4			8,3		9,4			7,4	6,3	7,4	6,0
50	2"		10,6			9,3		10,6			8,6	7,3	8,6	6,0
65	2 ½"	PN 16	12,0	10K	Класс 150	-	PN 16	10,0	10K	Класс 150	-	6,0		
80	3"		14,0			12,5		14,0			12,0	10,5	12,0	6,0
100	4"		16,0			14,7		16,0			14,0	12,7	14,0	6,0
125	5"		21,5			21,0		-			19,5	19,0	-	6,0
150	6"	PN 10	25,5	10K	Класс 150	25,5	PN 10	23,5	10K	Класс 150	23,5	6,0		
200	8"		45			41,9		45			43	39,9	43	6,0
250	10"		65			69,4		65			63	67,4	73	6,0
300	12"		70			72,3		110			68	70,3	108	6,0
350	14"	PN 10	115	10K	Класс 150	115	PN 10	113	10K	Класс 150	113	6,0		
400	16"		135			135		205			133	133	203	6,0
450	18"		175			175		255			173	173	253	6,0
500	20"		175			175		285			173	173	283	6,0
600	24"	PN 10	235	10K	Класс 150	405	PN 10	233	10K	Класс 150	403	6,0		
700	28"		355			355		400			353	398	398	6,0
-	30"		-			-		460			-	458	458	6,0
800	32"		435			435		550			433	548	548	6,0
900	36"	PN 6	575	10K	Класс 150	800	PN 6	573	10K	Класс 150	798	6,0		
1000	40"		700			700		900			698	898	898	6,0
-	42"		-			-		1100			-	1098	1098	6,0
1200	48"		850			850		1400			848	1398	1398	6,0
-	54"	PN 6	-	10K	Класс 150	2200	PN 6	-	10K	Класс 150	2198	6,0		
1400	-		1300			1300		-			1298	-	3698	6,0
-	60"		-			-		2700			-	2698	2698	6,0
1600	-		1700			1700		-			1698	-	4098	6,0
-	66"	PN 6	-	10K	Класс 150	3700	PN 6	-	10K	Класс 150	3698	6,0		
1800	72"		2200			2200		4100			2198	4098	4098	6,0
-	78"		-			-		4600			-	4598	4598	6,0
2000	-		2800			2800		-			2798	-	4598	6,0

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 3,4 кг
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)
* Фланцы по AS доступны только для диаметров DN 80, 100, 150...400, 500 и 600.

Promag D

Вес в фунтах Номинальный диаметр		Компактное исполнение	Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]		Сенсор	Трансмиситтер
25	1"	10	6	13
40	1 ½"	11	7	13
50	2"	13	9	13
80	3"	17	13	13
100	4"	23	19	13

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунтов (вес указан без учета упаковочного материала)

Promag E (ASME)

Вес в фунтах Номинальный диаметр		Компактное исполнение ASME Класс 150	Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]		Сенсор ASME Класс 150	Трансмиситтер 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	

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

Promag H

Вес в фунтах Номинальный диаметр		Компактное исполнение	Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]		Сенсор	Трансмиситтер
2	1/12"	11	4	13
4	5/32"	11	4	13
8	5/16"	12	4	13
15	½"	12	4	13
25	1"	12	6	13
40	1½"	14	10	13
50	2"	20	15	13
65	2½"	21	17	13
80	3"	42	37	13
100	4"	41	36	13

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)

Promag L (ASME / AWWA: фланцы с соединением внахлестку / сварные фланцы DN >700)

Вес в фунтах		Номинальный диаметр		Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]	ASME / AWWA		ASME / AWWA			
50	2"	ASME / Класс 150		23	ASME / Класс 150		19
65	2 1/2"			-			-
80	3"			31			26
100	4"			35			31
125	5"			-			-
150	6"			56			52
200	8"			99			95
250	10"			143			139
300	12"			243			238
350	14"			-			-
400	16"			-			-
450	18"			-			-
500	20"			-			-
600	24"			-			-
700	28"	AWWA / Класс D		611	AWWA / Класс D		606
750	30"			725			721
800	32"			873			869
900	36"			1063			1058
1000	40"			1324			1320
	42"			1508			1504
1200	48"			2015			2011

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта
Трансмиттер Promag (раздельное исполнение): 13 фунтов
(Вес указан без учета упаковочного материала)

Promag P (ASME/AWWA)

Вес в фунтах		Номинальный диаметр		Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)	
[мм]	[дюймы]			Сенсор	Трансмиттер		
15	1/2"	Класс 150		14	Класс 150	10	13
25	1"			16		12	13
40	1 1/2"			21		16	13
50	2"			23		19	13
80	3"			31		26	13
100	4"			35		31	13
150	6"			56		52	13
200	8"			99		95	13
250	10"			165		161	13
300	12"			243		238	13
350	14"			386		381	13
400	16"			452		448	13
450	18"			562		558	13
500	20"			628		624	13
600	24"			893		889	13

Трансмиттер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта
Высокотемпературное исполнение: 3,3 фунта
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)

Promag W (ASME/AWWA)

Вес в фунтах						
Номинальный диаметр		Компактное исполнение		Раздельное исполнение (без кабеля)		
[мм]	[дюймы]			Сенсор	Трансмиситтер	
25	1"	Класс 150	16	Класс 150	12	13
40	1 ½"		21		16	13
50	2"		23		19	13
80	3"		31		26	13
100	4"		35		31	13
150	6"		56		52	13
200	8"		99		95	13
250	10"		143		161	13
300	12"		243		238	13
350	14"		386		381	13
400	16"		452		448	13
450	18"		562		558	13
500	20"		628		624	13
600	24"		893		889	13
700	28"	Класс D	882	Класс D	878	13
-	30"		1014		1010	13
800	32"		1213		1208	13
900	36"		1764		1760	13
1000	40"		1985		1980	13
-	42"		2426		2421	13
1200	48"		3087		3083	13
-	54"		4851		4847	13
-	60"		5954		5949	13
-	66"		8159		8154	13
1800	72"	9041	9036	13		
-	78"	10143	10139	13		

Трансмиситтер Promag (компактное исполнение): 7,5 фунта
(Вес указан для приборов, эксплуатируемых при стандартном номинальном давлении, без учета веса упаковочного материала)

Материал*Promag D*

- Корпус трансмиттера: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Корпус сенсора: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Измерительная трубка: полиамид, уплотнительные кольца EPDM (сертификаты на применение для питьевой воды: WRAS BS 6920, ACS, NSF 61, KTW/W270)
- Электроды: 1.4435 (316, 316L)
- Заземляющие диски: 1.4301 (304)

Promag E

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - Настенный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
- Корпус сенсора
 - DN 25...300: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - DN 350...600: с защитным лаковым покрытием
- Измерительная труба
 - DN ≤ 300: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) (с алюминиево-цинковым защитным покрытием)
 - DN ≥ 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); сплав Alloy C-22; Fe 410W B
 - ANSI: A105
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); НII
- 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 (1.4301/316L)
 - Настенный корпус: литой под давлением алюминий с порошковым покрытием
 - 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
 - DN 2...25: уплотнительное кольцо (EPDM, Viton, Kalrez), уплотнительная прокладка (EPDM*, Viton, Silicone*);
 - DN 40...100: уплотняющая прокладка (EPDM*, Silicone*)
 - * = USP, класс VI; FDA 21 CFR 177.2600: 3A
- Кольца заземления: 1.4435 (316, 316L) (опция: тантал, сплав Alloy C22)

Promag L

- Корпус трансмиттера:
 - Компактный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
- Корпус сенсора
 - DN 50...300: литой под давлением алюминиевым напылением
 - DN 350...1200: с защитным лаковым покрытием

- Измерительная труба:
 - DN ≤ 300: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L)
 - DN ≥ 350: нержавеющая сталь 202 или 304
- Электроды: 1.4435 (316, 316L), сплав Alloy C-22
- Фланец
 - EN 1092-1 (DIN 2501): DN < 300: 1.4306; 1.4307; 1.4301 (304); 1.0038 (S235JRG2)
 - EN 1092-1 (DIN 2501): DN > 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); FE410WB
 - 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 с алюминиевым напылением
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
- Корпус сенсора
 - DN 15...300: литой под давлением с алюминиевым напылением
 - DN 350...2000: с защитным лаковым покрытием
- Измерительная труба
 - DN ≤ 300: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) для фланцев из углеродистой стали с алюминий-цинковым защитным покрытием
 - DN ≥ 350: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) для фланцев из углеродистой стали с алюминий-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 C22; FE 410W B (DN < 300 с защитным покрытием Al/Zn; DN ≥ 350 с защитным лаком)
 - ASME: A105; F316L (DN ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; DN ≥ 350 с защитным лаком)
 - AWWA: 1.0425 -JIS: RSt37-2 (S235JRG2); HII; 1.0425 (316L) (DN ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; DN > 350 защитным лаком)
 - AS 2129
 - DN 25: A105 или RSt37-2 (S235JRG2)
 - DN 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 с алюминиевым напылением
 - Настенный корпус: литой под давлением с алюминиевым напылением
- Корпус сенсора
 - DN 25...300: литой под давлением с алюминиевым напылением
 - DN 350...2000: с защитным лаковым покрытием

- Измерительная труба
 - DN ≤ 300: нержавеющая сталь 1.4301 (304) или 1.4306 (304L) (для фланцев из углеродистой стали с алюминий-цинковым защитным покрытием)
 - DN ≥ 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 (DN ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; DN ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
 - ASME: A105; F316L (DN ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; DN ≥ 350 с защитным лаком)
 - AWWA: 1.0425
 - JIS: RSt37-2 (S235JRG2); III; 1.0425 (316L) (DN ≤ 300 с защитным покрытием Al/Zn; DN ≥ 350 с защитным лаковым покрытием)
 - AS 2129
 - DN 150...300, DN 600: A105 или RSt37-2 (S235JRG2)
 - DN 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

Графики зависимости "температура/давление"

Диаграммы нагрузок на материал (графики зависимости "температура/давление") для различных вариантов присоединения к процессу представлены в отдельной документации "Техническое описание" к каждому прибору. Список дополнительной документации →  124.

Установленные электроды

Promag D

- 2 измерительных электрода для обнаружения сигнала

Promag E/L/P/W

- 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 DN 2...15)

Присоединения к процессу

Promag D

Бесфланцевое исполнение → без присоединений к процессу

Promag E

Фланцевые присоединения:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 = форма А
 - DN ≥ 350 = плоский торец
 - DN 65 PN 16 и DN 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 уплотнительной прокладкой:

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

Promag L

Фланцевые присоединения:

- EN 1092-1 (DIN 2501)
 - DN ≤ 300 = форма А
 - DN ≥ 350 = форма В
- ASME
- AWWA
- AS

Promag P/W

Фланцевые присоединения:

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

Шероховатость поверхности

Все данные приведены для деталей, контактирующих с жидкостью.

- Футеровка → PFA: ≤ 0,4 мкм
- Электроды: 0,3...0,5 мкм
- Присоединение к процессу из нержавеющей стали (Promag H): ≤ 0,8 мкм

10.1.11 Интерфейс пользователя

Элементы дисплея

- Жидкокристаллический дисплей: с подсветкой, двухстрочный, 16 символов в строке
- Пользовательская настройка для вывода различных значений измеряемых величин и переменных состояния
- 2 сумматора.



Примечание.

При температуре окружающей среды ниже -20°C читаемость дисплея может понизиться.

Элементы управления

- Локальное управление тремя клавишами (BSi)
- Меню быстрой настройки, упрощающие 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 и португальский языки.
- Восточная Европа/Скандинавия (EES):
английский, русский, польский, норвежский, финский, шведский и чешский языки.
- Юго-Восточная Азия (SEA): английский, японский, индонезийский языки.



Примечание.

Языковую группу можно изменить с помощью управляющей программы FieldCare.

Дистанционное управление

Управление с помощью протокола HART и Fieldtool

10.1.12 Сертификаты и нормативы

Маркировка CE

Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям соответствующих директив ЕС. Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

Маркировка C-tick

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (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 D/E/L/P/W

Применимые сертификаты/нормативы отсутствуют

Promag H

- Разрешено ЗА, протестировано EHEDG
- Уплотнения соответствуют требованиям FDA (кроме уплотнений из Kalrez)

Сертификат на применение для питьевой воды*Promag D/L/W*

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

Promag E/H/P

Сертификат на применение для питьевой воды отсутствует

Директива по оборудованию, работающему под давлением*Promag D/L*

Сертификация на применение для измерения давления отсутствует

Promag E/H/P/W

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 DN 25 такой сертификат не требуется, либо его невозможно получить.

- 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 продуктов: 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.

Прочие стандарты и директивы

- EN 60529
Степень защиты корпуса (IP)
- EN 61010-1
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения
- IEC/EN 61326
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

10.1.13 Размещение заказа

Подробную информацию о формировании заказа можно получить из следующих источников:

- Модуль 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 отображаемой величины 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 трансмиттера и сенсора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser отдельно →  78.

Подробную информацию о кодах заказа можно получить в торговом представительстве Endress+Hauser.

10.1.15 Документация

- Технология измерения расхода (FA00005D/06)
- Техническое описание Promag 50D (TI00082D/06)
- Техническое описание Promag 50E (TI01161D/06)
- Техническое описание Promag 50L (TI00097D/06)
- Техническое описание Promag 50/53H (TI00048D/06)
- Техническое описание Promag 50/53P (TI00047D/06)
- Техническое описание Promag 50/53W (TI00046D/06)
- Описание функций прибора Promag 50 HART (BA00049D/06)
- Дополнительная документация для взрывозащищенного исполнения: ATEX, FM, CSA и т.п.

Предметный указатель

A		Моменты затяжки	36
Applicator (программное обеспечение для выбора и настройки прибора)	80	Монтаж	36
		Уплотнения	36
C		S	
CIP-очистка	102	S-DAT (HistoROM)	76
Commubox FXA195 (электрическое подключение) ..	55, 79	SIP-очистка	102
F		A	
Field Xpert SFX100	54	Аксессуары	78
FieldCare	64, 80	Б	
Fieldcheck (тестер и симулятор)	80	Безопасность при эксплуатации	4
FXA193	80	Быстрая настройка	73
FXA195	79	В	
H		Ввод в эксплуатацию	
HART		Два токовых выхода	74
Communicator DXR375	64	Общая информация	72
Защита от записи	65	Ввод кода (матрица функций)	62
Классы команд	64	Вес	109
Команды	66	Вибрации	15
Сообщения о состоянии прибора/сообщения об ошибках	70	Виброустойчивость	102
Файлы описания прибора	65	Включение (измерительного прибора)	72
P		Возврат прибора	96
Promag D		Входной и выходной прямые участки	15
Моменты затяжки	22	Высокотемпературное исполнение	33
Монтаж	20	Выход	98
Монтажные болты	21	Г	
Уплотнения	20	Гальваническая развязка	99
Центрирующие муфты	21	Герметичность под давлением	106
Promag E		Графики зависимости	120
Заземляющий кабель	23	Д	
Моменты затяжки	24	Декларация о соответствии (маркировка CE)	8
Монтаж	23	Диапазон давления продукта	105
Уплотнения	23	Диапазон измерения	98
Promag H		Диапазон температур окружающей среды	101
Кольца заземления (DN 2...25)	27	Диапазон температур продукта	103
Монтаж	26	Директива по оборудованию, работающему под давлением	123
Очистка с помощью скребков	28	Дисплей	
Приварной ниппель	28	Вращение дисплея	42
Уплотнения	26	Элементы	60, 122
Promag L		Дистанционное управление	122
Заземляющий кабель	29	Документация	124
Моменты затяжки	30	З	
Монтаж	29	Заземление	55
Уплотнения	29	Заземляющий кабель	
Promag P		Promag E	23
Высокотемпературное исполнение	33	Promag L	29
Заземляющий кабель	32	Promag P	32
Моменты затяжки	33	Замена	
Монтаж	32		
Уплотнения	32		
Promag W			
Заземляющий кабель	36		

Сменный электрод	94
Запасные части	88
Зарегистрированные товарные знаки.....	9

И

Измерительная система	98
Измеряемая величина.....	98
Информация, указанная на заводской табличке устройства	
Присоединения.....	8
Трансмиттер	6

К

Кабельный ввод	100
Код заказа	
Сенсор	7, 8
Трансмиттер	6
Код заказа	
Аксессуары	78
Кольца заземления	
Promag H	27
Комплект для монтажа Promag D	20
Коррекция для пустой/заполненной трубы.....	75
Коэффициент калибровки	7, 8

М

Максимальная погрешность измерения	101
Маркировка CE.....	122
Маркировка CE (декларация соответствия)	8
Маркировка C-tick	122
Материал.....	117
Матрица функций	
Краткая инструкция по использованию	62
Меню быстрой настройки.....	73
Моменты затяжки	
Promag D	22
Promag E.....	24
Promag L.....	30
Promag P.....	33
Promag W	36
Монтаж	
Promag D	20
Promag E.....	23
Promag H	26
Promag L.....	29
Promag P.....	32
Promag W	36
Монтаж настенного корпуса	43
Монтажные болты	
Promag D	21

Н

Нагрузка	99
Напряжение питания	99
Наружная очистка	77
Настенный корпус, монтаж	43
Номинальный диаметр и расход	
Promag W	17
Нормальные рабочие условия.....	100
Нормативы	8, 122

О

Обслуживание	77
Опасные вещества	96
Основной экран (рабочий режим).....	60
Отсечка малого расхода	99
Очистка (наружная очистка)	77
Ошибки процесса (определение)	63

П

Переходники	16
Питание.....	99
Повторяемость	101
Подключение	
HART.....	54
Проверка	59
Раздельное исполнение.....	46
Поиск и устранение неисправностей	81
Получение переменных прибора по протоколу HART	65
Потеря давления	
Переходники (переходники на сужение, расширители)	16
Потребляемая мощность.....	100
Правила безопасности	4
Предохранитель, замена	93
Приемка	10
Принцип действия	98
Присоединения к процессу	120
Проверка после установки	
Проверка	45
Программное обеспечение	
Индикация усилителя	72
Процесс	103

Р

Рабочий диапазон измерения расхода	98
Раздельное исполнение	
Подключение.....	46
Расход/пределы	17
Реакция на ошибки.....	86
Режим программирования	
Активация.....	62
Деактивация	62
Ремонт.....	96

С

Санитарная совместимость.....	122
Сбой питания.....	100
Связь.....	64
Сервисный интерфейс FXA193.....	80
Серийный номер	
Сенсор.....	7, 8
Трансмиттер	6
Сертификат на применение для питьевой воды	123
Сертификаты	8, 122
Сертификаты по взрывозащищенному исполнению	122
Сигнал при сбое.....	99
Символы безопасности	5
Системные ошибки (определение)	63
Скребок (очистка)	28
Соединительный кабель	19
Сообщения о системных ошибках	82
Сообщения об ошибках	

Ошибка процесса (ошибка области применения)	84
системные ошибки (ошибки прибора)	82
Сообщения об ошибках процесса	84
Спецификация кабелей	51
Стандарты, нормы	123
Степень защиты	58, 102

Т

Температура	
Окружающая среда	101
Продукт	103
Хранение	102
Температура хранения	102
Технические данные	98
Типы ошибок (системные ошибки и ошибки процесса) ..	63
Типы сообщений об ошибках	63
Токовый выход	
Настройка (активный/пассивный)	74
Точностные характеристики	100
Трансмиссия	
Вращение полевого корпуса (алюминиевый)	41
Вращение полевого корпуса (нержавеющая сталь)	41
Монтаж настенного корпуса	43
Электрическое подключение	52

У

Ударопрочность	102
Уплотнения	
Promag D	20
Promag E	23
Promag H	26
Promag L	29
Promag P	32
Promag W	36
Уплотнения	77
Управление	60
FieldCare	64
Управляющие программы	64
Файлы описания прибора	65
Условия монтажа	
Вибрации	15

Входной и выходной прямые участки	15
Место монтажа	12
Монтаж насосов	12
Ориентация	14
Переходники	16
Размеры	12
Спускные трубы	13
Фундаменты, опоры	16
Частично заполненные трубы	13
Электрод EPD	14
Условия окружающей среды	101
Установленные электроды	120

Ф

Файлы описания прибора	65
------------------------------	----

Ц

Центрирующие муфты	
Promag D	21

Ш

Шероховатость поверхности	121
---------------------------------	-----

Э

Электрические подключения	99
Электрическое подключение	46
Comhubox FXA195	55
Ручной программатор HART	54
Электроды	
Электрод EPD	14
Электропроводность жидкости	105
Элементы управления	60, 122
ЭМС (электромагнитная совместимость)	102
ЭМС (электромагнитная совместимость)	51

Я

Языковые группы	122
-----------------------	-----

www.addresses.endress.com
