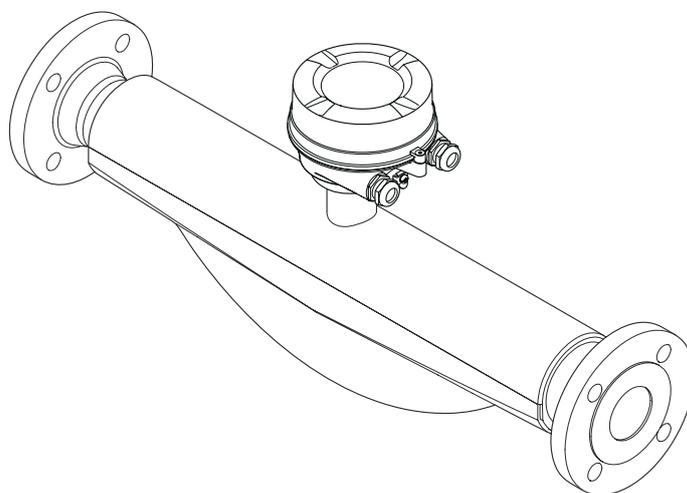


Инструкция по эксплуатации **Proline Promass F 100**

Расходомер массовый
Modbus RS485



- Убедитесь в том, что документ хранится в безопасном месте и всегда доступен при работе с прибором.
- В целях предотвращения опасности для персонала и имущества внимательно ознакомьтесь с разделом "Основные правила техники безопасности", а также со всеми другими правилами техники безопасности, содержащимися в документе и имеющими отношение к рабочим процедурам.
- Изготовитель сохраняет за собой право на изменение технических характеристик в целях технологического развития без предварительного уведомления. Актуальную информацию и обновления настоящего руководства по эксплуатации можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

Содержание

1	О настоящем документе	6		
1.1	Функция документа	6		
1.2	Символы	6		
1.2.1	Символы техники безопасности	6		
1.2.2	Электротехнические символы	6		
1.2.3	Символы для обозначения инструментов	6		
1.2.4	Описание информационных символов	7		
1.2.5	Символы на рисунках	7		
1.3	Документация	7		
1.3.1	Стандартная документация	8		
1.3.2	Дополнительная документация для различных приборов	8		
1.4	Зарегистрированные товарные знаки	8		
2	Указания по технике безопасности	9		
2.1	Требования к работе персонала	9		
2.2	Назначение	9		
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	10		
2.4	Безопасность при эксплуатации	10		
2.5	Безопасность продукции	11		
2.6	IT-безопасность	11		
3	Описание изделия	12		
3.1	Конструкция изделия	12		
3.1.1	Исполнение прибора для работы по протоколу связи Modbus RS485	12		
4	Приемка и идентификация изделия	13		
4.1	Приемка	13		
4.2	Идентификация изделия	14		
4.2.1	Заводская табличка преобразователя	14		
4.2.2	Заводская табличка датчика	15		
4.2.3	Заводская табличка искробезопасного барьера Promass 100	16		
4.2.4	Символы на измерительном приборе	16		
5	Хранение и транспортировка	17		
5.1	Условия хранения	17		
5.2	Транспортировка изделия	17		
5.2.1	Измерительные приборы без проушин для подъема	17		
5.2.2	Измерительные приборы с проушинами для подъема	18		
5.2.3	Транспортировка с использованием вилочного погрузчика	18		
5.3	Утилизация упаковки	18		
6	Монтаж	19		
6.1	Условия монтажа	19		
6.1.1	Монтажная позиция	19		
6.1.2	Требования к условиям окружающей среды и технологического процесса	21		
6.1.3	Специальные инструкции по монтажу	23		
6.2	Монтаж измерительного прибора	25		
6.2.1	Необходимые инструменты	25		
6.2.2	Подготовка измерительного прибора	25		
6.2.3	Монтаж измерительного прибора	25		
6.3	Проверка после монтажа	25		
7	Электрическое подключение	27		
7.1	Электрическая безопасность	27		
7.2	Условия подключения	27		
7.2.1	Необходимые инструменты	27		
7.2.2	Требования к соединительному кабелю	27		
7.2.3	Назначение клемм	28		
7.2.4	Назначение клемм, разъем прибора	31		
7.2.5	Экранирование и заземление	32		
7.2.6	Подготовка измерительного прибора	33		
7.3	Подключение измерительного прибора	33		
7.3.1	Подключение преобразователя	33		
7.3.2	Подключение искробезопасного барьера Promass 100	35		
7.3.3	Обеспечение выравнивания потенциалов	35		
7.4	Специальные инструкции по подключению	36		
7.4.1	Примеры подключения	36		
7.5	Обеспечение степени защиты	36		
7.6	Проверка после подключения	37		
8	Опции управления	38		
8.1	Обзор опций управления	38		
8.2	Структура и функции меню управления	39		
8.2.1	Структура меню управления	39		
8.2.2	Принципы управления	40		
8.3	Отображение измеряемых значений на локальном дисплее (опционально)	41		
8.3.1	Дисплей управления	41		
8.3.2	Уровни доступа и соответствующие им полномочия	42		

8.4	Доступ к меню управления с помощью управляющей программы	43	11.3	Адаптация измерительного прибора к рабочим условиям процесса	68
8.4.1	Подключение программного обеспечения	43	11.4	Выполнение сброса сумматора	68
8.4.2	FieldCare	44	12	Диагностика и устранение неисправностей	70
8.4.3	DeviceCare	45	12.1	Устранение общих неисправностей	70
9	Системная интеграция	46	12.2	Диагностическая информация, отображаемая на светодиодных индикаторах	71
9.1	Обзор файлов описания прибора	46	12.2.1	Преобразователь	71
9.1.1	Данные о текущей версии для прибора	46	12.2.2	Искробезопасный защитный барьер Promass 100	71
9.1.2	Управляющие программы	46	12.3	Диагностическая информация в FieldCare	72
9.2	Информация Modbus RS485	46	12.3.1	Диагностические опции	72
9.2.1	Коды функций	46	12.3.2	Просмотр рекомендаций по устранению проблем	73
9.2.2	Информация о регистрах	48	12.4	Вывод диагностической информации через интерфейс связи	73
9.2.3	Время отклика	48	12.4.1	Считывание диагностической информации	73
9.2.4	Типы данных	48	12.4.2	Настройка реакции на сообщение об ошибке	73
9.2.5	Последовательность передачи байтов	48	12.5	Адаптация диагностической информации	74
9.2.6	Карта данных Modbus	49	12.5.1	Адаптация алгоритма диагностических действий	74
10	Ввод в эксплуатацию	52	12.6	Обзор диагностической информации	75
10.1	Функциональная проверка	52	12.7	Необработанные события диагностики	77
10.2	Установление соединения через FieldCare	52	12.8	Перечень диагностических событий	78
10.3	Конфигурирование измерительного прибора	52	12.9	Журнал событий	78
10.3.1	Настройка системных единиц измерения	52	12.9.1	Event history	78
10.3.2	Выбор и настройка технологической среды	55	12.9.2	Фильтрация журнала событий	79
10.3.3	Конфигурирование интерфейса связи	56	12.9.3	Обзор информационных событий	79
10.3.4	Настройка отсечки при низком расходе	58	12.10	Сброс измерительного прибора	79
10.3.5	Настройка обнаружения частичного заполнения трубопровода	59	12.11	Информация о приборе	80
10.4	Расширенная настройка	60	12.12	Хронология версий программного обеспечения	81
10.4.1	Определение обозначения прибора	60	13	Техническое обслуживание	82
10.4.2	Расчетные значения	60	13.1	Задачи техобслуживания	82
10.4.3	Выполнение настройки датчика	61	13.1.1	Наружная очистка	82
10.4.4	Настройка сумматора	62	13.1.2	Внутренняя очистка	82
10.5	Моделирование	64	13.2	Измерительное и испытательное оборудование	82
10.5.1	Обзор параметров с кратким описанием	64	13.3	Служба поддержки Endress+Hauser	82
10.6	Защита параметров настройки от несанкционированного доступа	64	14	Ремонт	83
10.6.1	Защита от записи посредством переключателя защиты от записи	65	14.1	Общие указания	83
11	Управление	66	14.1.1	Принципы ремонта и переоборудования	83
11.1	Чтение данных состояния блокировки прибора	66	14.1.2	Указания по ремонту и переоборудованию	83
11.2	Чтение измеренных значений	66	14.2	Запасные части	83
11.2.1	Process variables	66	14.3	Служба поддержки Endress+Hauser	83
11.2.2	Сумматор	67	14.4	Возврат	83

14.5	Утилизация	84
14.5.1	Демонтаж измерительного прибора	84
14.5.2	Утилизация измерительного прибора	84
15	Аксессуары	85
15.1	Аксессуары к прибору	85
15.1.1	Для датчика	85
15.2	Аксессуары для связи	85
15.3	Аксессуары для обслуживания	86
15.4	Системные компоненты	87
16	Технические характеристики	88
16.1	Применение	88
16.2	Принцип действия и архитектура системы	88
16.3	Вход	89
16.4	Выход	91
16.5	Источник питания	92
16.6	Рабочие характеристики	94
16.7	Монтаж	98
16.8	Окружающая среда	98
16.9	Процесс	99
16.10	Механическая конструкция	103
16.11	Интерфейс оператора	106
16.12	Сертификаты и нормативы	107
16.13	Пакеты прикладных программ	109
16.14	Аксессуары	110
16.15	Сопроводительная документация	111
	Алфавитный указатель	113

1 О настоящем документе

1.1 Функция документа

Это руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую на различных стадиях срока службы прибора: начиная с идентификации, приемки и хранения продукта, его монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

1.2 Символы

1.2.1 Символы техники безопасности

ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.

ОСТОРОЖНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.

ВНИМАНИЕ

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Этот символ указывает на информацию о процедуре и на другие действия, которые не приводят к травмам.

1.2.2 Электротехнические символы

Символ	Значение
	Постоянный ток
	Переменный ток
	Постоянный и переменный ток
	Заземление Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления
	Защитное заземление (PE) Клемма, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений Клеммы заземления расположены внутри и снаружи прибора <ul style="list-style-type: none"> ▪ Внутренняя клемма заземления служит для подключения защитного заземления к линии электропитания ▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки

1.2.3 Символы для обозначения инструментов

Символ	Значение
	Шестигранный ключ
	Рожковый гаечный ключ

1.2.4 Описание информационных символов

Символ	Значение
	Разрешено Обозначает разрешенные процедуры, процессы или действия.
	Предпочтительно Обозначает предпочтительные процедуры, процессы или действия.
	Запрещено Обозначает запрещенные процедуры, процессы или действия.
	Подсказка Указывает на дополнительную информацию.
	Ссылка на документацию.
	Ссылка на страницу.
	Ссылка на рисунок.
	Указание, обязательное для соблюдения.
	Серия шагов.
	Результат действия.
	Помощь в случае проблемы.
	Внешний осмотр.

1.2.5 Символы на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3, ...	Номера пунктов
	Серия шагов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Разделы
	Взрывоопасная зона
	Безопасная среда (невзрывоопасная зона)
	Направление потока

1.3 Документация

-  Обзор связанной технической документации
 - *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): введите серийный номер с заводской таблички.
 - *Приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте двухмерный штрих-код QR-код) на заводской табличке.
-  Подробный список отдельных документов и их кодов: →  111

1.3.1 Стандартная документация

Тип документа	Назначение и содержание документа
Техническое описание	Информация о технических характеристиках и комплектации прибора В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его комплектующих и дополнительного оборудования.
Краткое руководство по эксплуатации датчика	Информация по подготовке прибора к эксплуатации – часть 1 Краткое руководство по эксплуатации датчика предназначено для специалистов, ответственных за установку измерительного прибора. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Приемка и идентификация изделия ▪ Хранение и транспортировка ▪ Монтаж
Краткое руководство по эксплуатации преобразователя	Информация по подготовке прибора к эксплуатации – часть 2 Краткое руководство по эксплуатации преобразователя предназначено для специалистов, ответственных за ввод в эксплуатацию, настройку и регулировку параметров измерительного прибора (до выполнения первого измерения). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Описание изделия ▪ Монтаж ▪ Электрическое подключение ▪ Опции управления ▪ Системная интеграция ▪ Ввод в эксплуатацию ▪ Информация по диагностике
Описание параметров прибора	Справочник по параметрам Документ содержит подробное описание параметров меню управления Expert. Документ предназначен для лиц, работающих с прибором на протяжении всего срока службы и выполняющих его настройку. Документ содержит данные протокола Modbus для каждого параметра меню Expert.

1.3.2 Дополнительная документация для различных приборов

В зависимости от заказанного исполнения прибор поставляется с дополнительными документами: строго соблюдайте инструкции, приведенные в дополнительной документации. Дополнительная документация является неотъемлемой частью документации по прибору.

1.4 Зарегистрированные товарные знаки

Modbus®

Зарегистрированный товарный знак SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

TRI CLAMP®

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

2 Указания по технике безопасности

2.1 Требования к работе персонала

Требования к персоналу, выполняющему монтаж, ввод в эксплуатацию, диагностику и техобслуживание:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач.
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия.
- ▶ Ознакомиться с нормами федерального/национального законодательства.
- ▶ Перед началом работы внимательно ознакомиться с инструкциями, представленными в руководстве, с дополнительной документацией, а также с сертификатами (в зависимости от цели применения).
- ▶ Следовать инструкциям и соблюдать основные условия.

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Получить инструктаж и разрешение у руководства предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи.
- ▶ Следовать инструкциям, представленным в данном руководстве.

2.2 Назначение

Назначение и технологическая среда

Измерительный прибор, описанный в настоящем руководстве, предназначен только для измерения расхода жидкостей и газов.

В зависимости от заказанного исполнения прибор также можно использовать для измерения в потенциально взрывоопасных, горючих, ядовитых и окисляющих средах.

Измерительные приборы, предназначенные для использования во взрывоопасных зонах, для гигиенического применения, а также для областей применения с повышенным риском, связанным с рабочим давлением, имеют соответствующую маркировку на заводской табличке.

Для поддержания работоспособности прибора в течение всего срока службы:

- ▶ придерживайтесь указанного диапазона давления и температуры;
- ▶ эксплуатируйте прибор в полном соответствии с данными на заводской табличке и общими условиями эксплуатации, приведенными в настоящем руководстве и в дополнительных документах;
- ▶ проверьте, основываясь на данных заводской таблички, разрешено ли использовать прибор в опасных зонах (например, взрывозащита, безопасность резервуара под давлением);
- ▶ используйте измерительный прибор только с теми средами, в отношении которых смачиваемые части прибора обладают достаточной стойкостью;
- ▶ если измерительный прибор эксплуатируется при температуре, отличной от температуры окружающей среды, то необходимо обеспечить строгое соблюдение базовых условий, приведенных в сопутствующей документации по прибору; → 7.
- ▶ обеспечьте постоянную защиту прибора от коррозии, вызываемой влиянием окружающей среды.

Использование не по назначению

Использование прибора не по назначению может привести к снижению уровня безопасности. Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием прибора или использованием не по назначению.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность разрушения в результате воздействия агрессивных, абразивных жидкостей или условий окружающей среды.

- ▶ Проверьте совместимость жидкости процесса с материалом датчика.
- ▶ Убедитесь, что все контактирующие с жидкостью материалы устойчивы к ее воздействию.
- ▶ Придерживайтесь указанного диапазона давления и температуры.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Проверка критичных случаев:

- ▶ В отношении специальных жидкостей и жидкостей для очистки Endress+Hauser обеспечивает содействие при проверке коррозионной стойкости смачиваемых материалов, однако гарантии при этом не предоставляются, поскольку даже незначительные изменения в температуре, концентрации или степени загрязнения в условиях технологического процесса могут привести к изменению коррозионной стойкости.

Остаточные риски

⚠ ОСТОРОЖНО

Работа электронного модуля и воздействие продукта могут приводить к нагреву поверхностей. Риск получения ожога!

- ▶ При повышенной температуре жидкости обеспечьте защиту от прикосновения для предотвращения ожогов.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения корпуса в результате разрыва измерительной трубки!

При разрушении измерительной трубки давление в корпусе датчика поднимется до рабочего давления процесса.

- ▶ Используйте разрывной диск.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность выброса среды!

Для вариантов исполнения с разрывным диском: выброс среды под давлением может привести к травме или повреждению материалов.

- ▶ Соблюдайте необходимые меры предосторожности для предотвращения травм и повреждения материалов в случае срабатывания разрывного диска.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором:

- ▶ в соответствии с федеральным/национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты.

Во время проведения сварочных работ на трубопроводах:

- ▶ запрещается заземлять сварочный аппарат через измерительный прибор.

В случае работы с прибором мокрыми руками:

- ▶ учитывая повышенный риск поражения электрическим током, необходимо надевать перчатки.

2.4 Безопасность при эксплуатации

Опасность травмирования.

- ▶ При эксплуатации прибор должен находиться в технически исправном и отказоустойчивом состоянии.
- ▶ Ответственность за отсутствие помех при эксплуатации прибора несет оператор.

Модификация прибора

Несанкционированная модификация прибора запрещена и может привести к непредвиденным рискам.

- ▶ Если, несмотря на это, требуется модификация, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

Ремонт

Условия непрерывной безопасности и надежности при эксплуатации:

- ▶ Проведение ремонта прибора только при наличии специального разрешения.
- ▶ Соблюдение федеральных/государственных нормативных требований в отношении ремонта электрических приборов.
- ▶ Использование только оригинальных запасных частей и аксессуаров Endress+Hauser.

2.5 Безопасность продукции

Благодаря тому, что прибор разработан в соответствии с передовой инженерно-технической практикой, он удовлетворяет современным требованиям безопасности, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации.

Прибор соответствует общим требованиям в отношении безопасности и законодательным требованиям. Кроме того, прибор отвечает требованиям нормативных документов ЕС, перечисленных в Декларации соответствия ЕС в отношении приборов. Endress+Hauser подтверждает это, нанося маркировку CE на прибор.

2.6 IT-безопасность

Гарантия изготовителя действует только при условии, что прибор смонтирован и эксплуатируется в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации. Прибор имеет встроенные механизмы обеспечения защиты, предотвращающие внесение каких-либо непреднамеренных изменений в его настройки.

Оператор должен самостоятельно реализовать меры по IT-безопасности, дополнительно защищающие прибор и связанные с ним процессы обмена данными, в соответствии со стандартами безопасности, принятыми на конкретном предприятии.

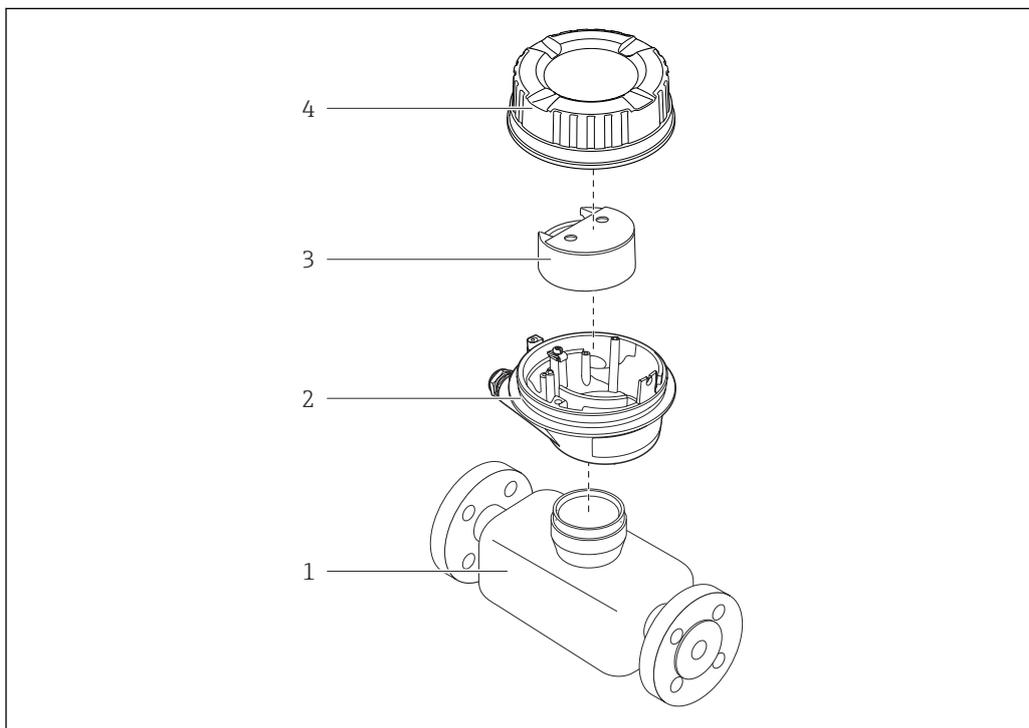
3 Описание изделия

Прибор состоит из преобразователя и датчика. Искробезопасный барьер Promass 100 входит в комплект поставки, и его установка обязательна для эксплуатации прибора.

Прибор доступен в компактном исполнении: преобразователь и датчик находятся в одном корпусе.

3.1 Конструкция изделия

3.1.1 Исполнение прибора для работы по протоколу связи Modbus RS485



A0017609

 1 Основные компоненты измерительного прибора

1 Датчик

2 Корпус преобразователя

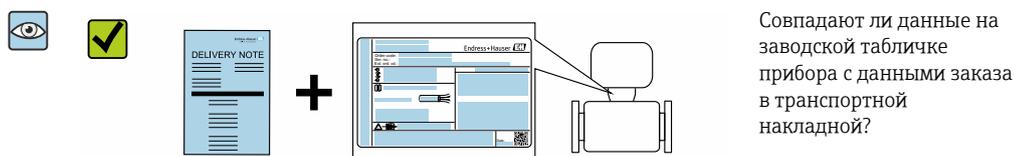
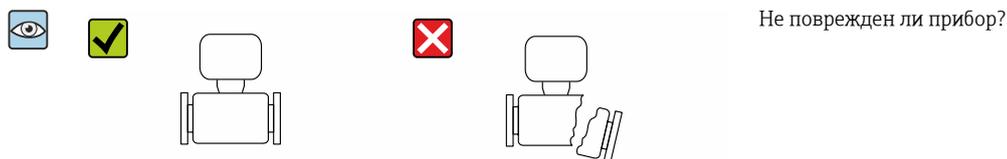
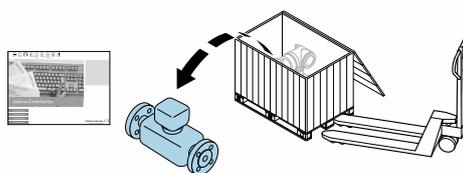
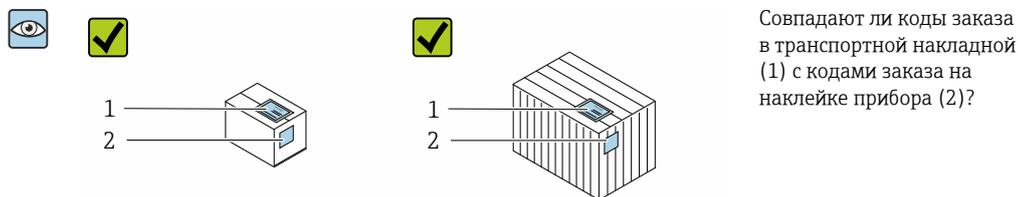
3 Главный модуль электроники

4 Крышка корпуса измерительного преобразователя

 В случае искробезопасного исполнения прибора с интерфейсом Modbus RS485 искробезопасный барьер Promass 100 входит в комплект поставки.

4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка



-  При невыполнении одного из условий обратитесь в региональный офис продаж Endress+Hauser.
- Компакт-диск CD-ROM может не входить в комплект поставки некоторых вариантов исполнения прибора! Техническая документация доступна через Интернет или в приложении *Operations on Endress+Hauser*, см. раздел "Идентификация прибора" → 14.

4.2 Идентификация изделия

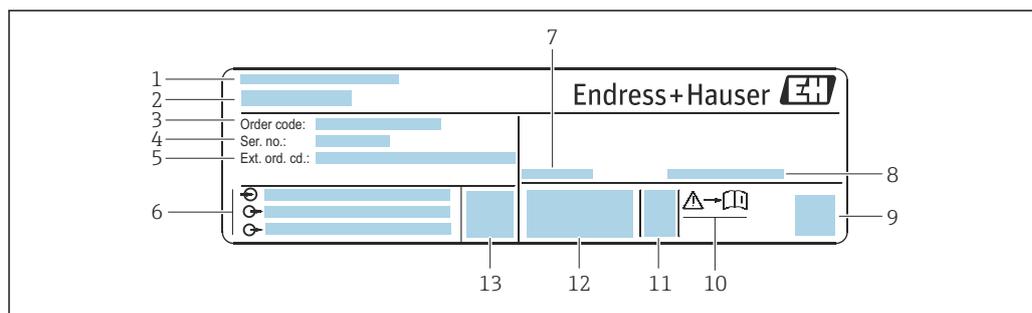
Для идентификации прибора доступны следующие варианты:

- Данные на заводской табличке;
- Код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в накладной;
- Ввод серийных номеров, указанных на заводских табличках, в *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): отображается вся информация об измерительном приборе;
- Ввод серийного номера с заводской таблички в *Endress+Hauser Operations App* или сканирование двумерного матричного кода (QR-кода) на заводской табличке с помощью *Endress+Hauser Operations App*: отображается вся информация о приборе.

Для получения информации о соответствующей технической документации см. следующие источники:

- Разделы «Дополнительная стандартная документация на прибор» →  8 и «Дополнительная документация для различных приборов» →  8;
- *W@M Device Viewer*: введите серийный номер с заводской таблички (www.endress.com/deviceviewer);
- *Приложение Operations om Endress+Hauser*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте двумерный штрих-код (QR-код) на заводской табличке.

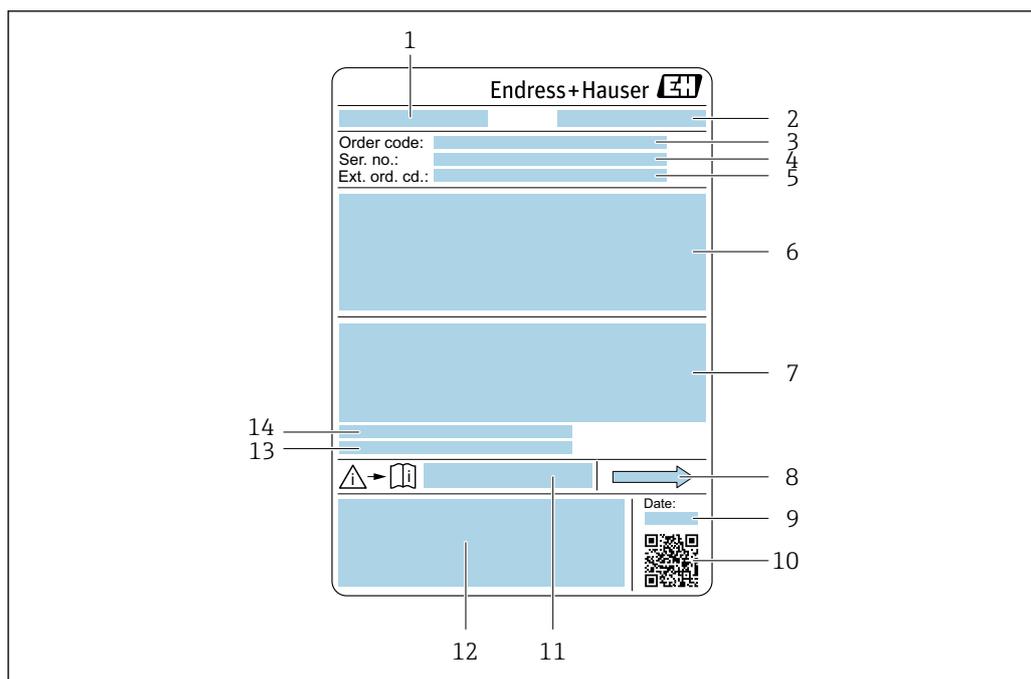
4.2.1 Заводская табличка преобразователя



 2 Пример заводской таблички преобразователя

- 1 Место изготовления
- 2 Название преобразователя
- 3 Код заказа
- 4 Серийный номер (Ser. no.)
- 5 Расширенный код заказа (Ext. ord. cd.)
- 6 Данные электрического подключения, например доступные входы и выходы, сетевое напряжение
- 7 Разрешенная температура окружающей среды (T_a)
- 8 Степень защиты
- 9 Двухмерный штрих-код
- 10 Номер сопроводительной документации, связанной с обеспечением безопасности →  111
- 11 Дата изготовления: год-месяц
- 12 Маркировка CE, C-Tick
- 13 Версия встроенного ПО (FW)

4.2.2 Заводская табличка датчика



A0029199

3 Пример заводской таблички датчика

- 1 Название датчика
- 2 Место изготовления
- 3 Код заказа
- 4 Серийный номер (Ser. no.)
- 5 Расширенный код заказа (Ext. ord. cd.)
- 6 Номинальный диаметр датчика; номинальный диаметр/номинальное давление фланца; испытательное давление датчика; диапазон температур среды; материал измерительной трубки и вентильного блока; информация о датчике, например, диапазон давления для корпуса датчика, спецификация широкого диапазона плотности (специальная калибровка по плотности)
- 7 Информация о сертификате взрывозащиты, Директива для оборудования, работающего под давлением и степень защиты
- 8 Направление потока
- 9 Дата изготовления: год-месяц
- 10 Двумерный штрих-код
- 11 Номер сопроводительной документации, связанной с обеспечением безопасности
- 12 Маркировка CE, C-Tick
- 13 Шероховатость поверхности
- 14 Допустимая температура окружающей среды (T_a)

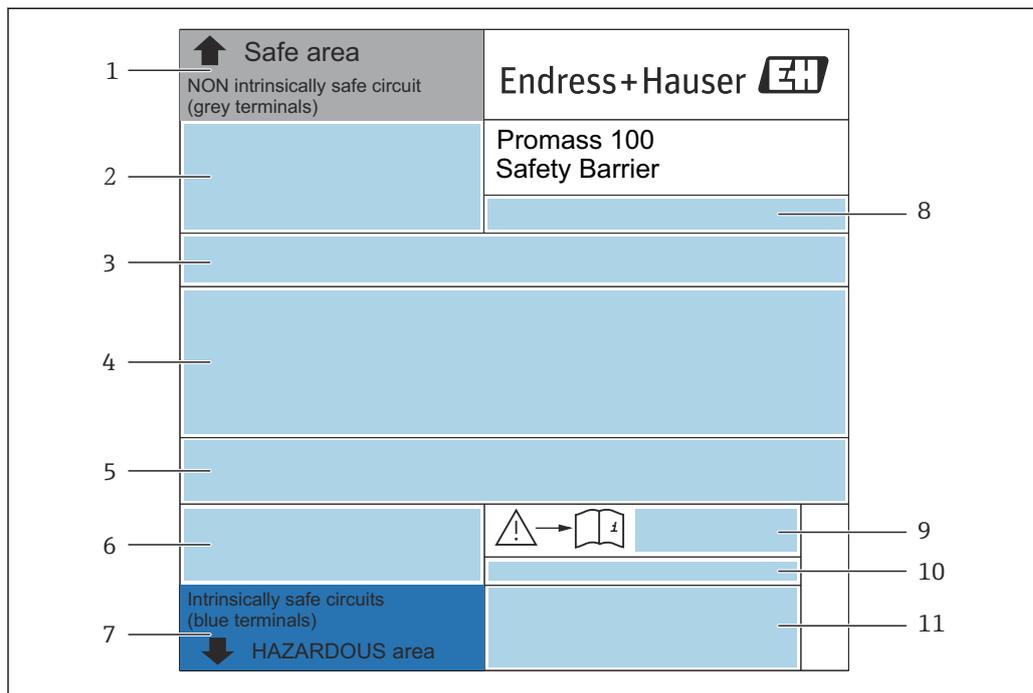
Номер заказа

Повторный заказ измерительного прибора осуществляется с использованием кода заказа.

Расширенный код заказа

- Всегда содержит тип прибора (основное изделие) и основные технические характеристики (обязательные позиции).
- Из числа дополнительных спецификаций (дополнительных характеристик) в расширенный код заказа включают только те характеристики, которые имеют отношение к обеспечению безопасности и сертификации (например, LA). При заказе дополнительных спецификаций они указываются обобщенно с использованием символа-заполнителя # (например, #LA#).
- Если в составе заказанных дополнительных технических характеристик отсутствуют характеристики, имеющие отношение к обеспечению безопасности и сертификации, они отмечаются + символом-заполнителем (например, XXXXXX-ABCDE+).

4.2.3 Заводская табличка искробезопасного барьера Promass 100



A0017854

4 Пример заводской таблички искробезопасного барьера Promass 100

- 1 Невзрывоопасная зона или зона 2/разд. 2
- 2 Серийный номер, номер материала и двухмерный штрих-код искробезопасного барьера Promass 100
- 3 Данные электрического подключения, например доступные входы и выходы, сетевое напряжение
- 4 Информация о сертификации по оценке взрывозащиты
- 5 Предупреждение по технике безопасности
- 6 Информация в отношении связи
- 7 Искробезопасная зона
- 8 Место изготовления
- 9 Номер сопроводительной документации, связанной с обеспечением безопасности
- 10 Разрешенная температура окружающей среды (T_a)
- 11 Маркировка CE, C-Tick

4.2.4 Символы на измерительном приборе

Символ	Значение
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.
	Ссылка на документацию Ссылка на соответствующую документацию о приборе.
	Подключение защитного заземления Клемма, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений.

5 Хранение и транспортировка

5.1 Условия хранения

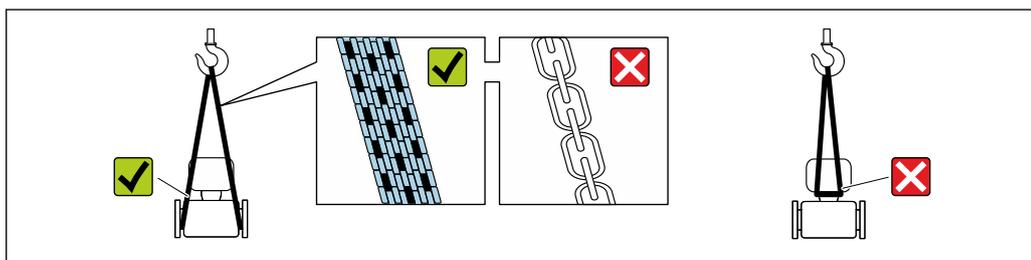
Хранение должно осуществляться с учетом следующих требований.

- ▶ Храните прибор в оригинальной упаковке, обеспечивающей защиту от ударов.
- ▶ Удаление защитных крышек или колпачков, установленных на присоединениях к процессу, не допускается. Они предотвращают механическое повреждение поверхности уплотнений и проникновение загрязнений в измерительную трубку.
- ▶ Обеспечьте защиту от прямого солнечного света во избежание излишнего нагревания поверхности.
- ▶ Прибор должен храниться в сухом и не содержащем пыль месте.
- ▶ Хранение на открытом воздухе не допускается.

Температура при хранении → 📄 99

5.2 Транспортировка изделия

Транспортировать измерительный прибор к точке измерения следует в оригинальной упаковке.



A0029252

- i** Удаление защитных крышек или колпачков, установленных на присоединениях к процессу, не допускается. Они предотвращают механическое повреждение поверхности уплотнений и проникновение загрязнений в измерительную трубку.

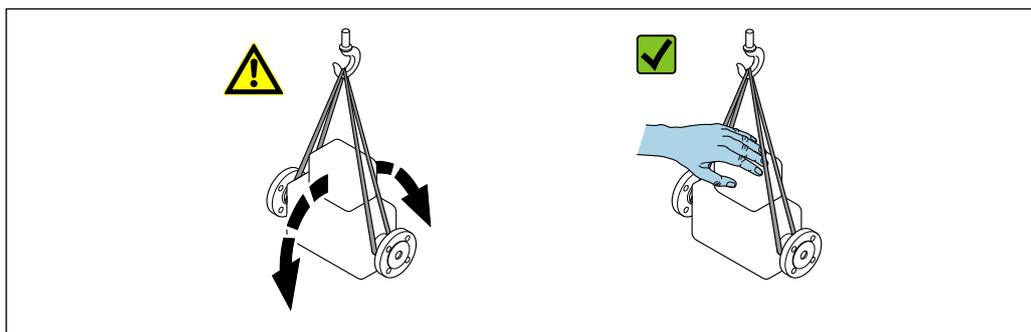
5.2.1 Измерительные приборы без проушин для подъема

⚠ ОСТОРОЖНО

Центр тяжести измерительного прибора находится выше точек подвеса грузоподъемных строп.

Возможность травмы из-за выскальзывания измерительного прибора.

- ▶ Закрепите измерительный прибор для предотвращения его вращения или скольжения.
- ▶ Найдите значение массы, указанное на упаковке (на наклейке).



A0029214

5.2.2 Измерительные приборы с проушинами для подъема

▲ ВНИМАНИЕ

Специальные инструкции по транспортировке приборов, оснащенных проушинами для подъема

- ▶ Для транспортировки прибора используйте только проушины для подъема, закрепленные на приборе или фланцах.
- ▶ В любой ситуации прибор должен быть закреплен не менее чем за две проушины.

5.2.3 Транспортировка с использованием вилочного погрузчика

При применении деревянных ящиков для транспортировки конструкция пола позволяет осуществлять погрузку с широкой или узкой стороны с помощью вилочного погрузчика.

5.3 Утилизация упаковки

Все упаковочные материалы экологически безопасны и на 100 % пригодны для вторичного использования.

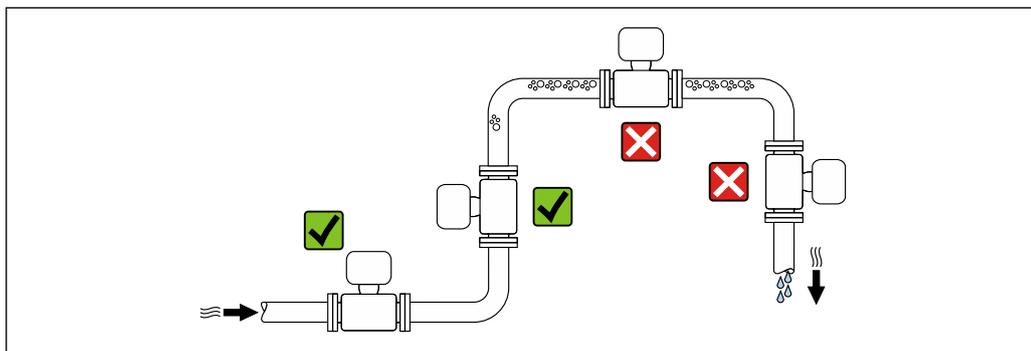
- Наружная упаковка прибора:
Полимерная стретч-пленка, соответствующая директиве EC 2002/95/EC (RoHS).
- Упаковка:
 - Деревянный ящик, обработанный в соответствии с ISPM 15, что подтверждается логотипом IPPC;
 - Картонная коробка, соответствующая европейским правилам упаковки 94/62EC. Пригодность для повторной переработки подтверждена символом RESY.
- Материалы для перемещения и фиксации:
 - Одноразовый пластмассовый поддон
 - Пластмассовые накладки;
 - Пластмассовые клейкие полоски.
- Фильтрующий материал:
Бумажные вкладыши.

6 Монтаж

6.1 Условия монтажа

6.1.1 Монтажная позиция

Место монтажа



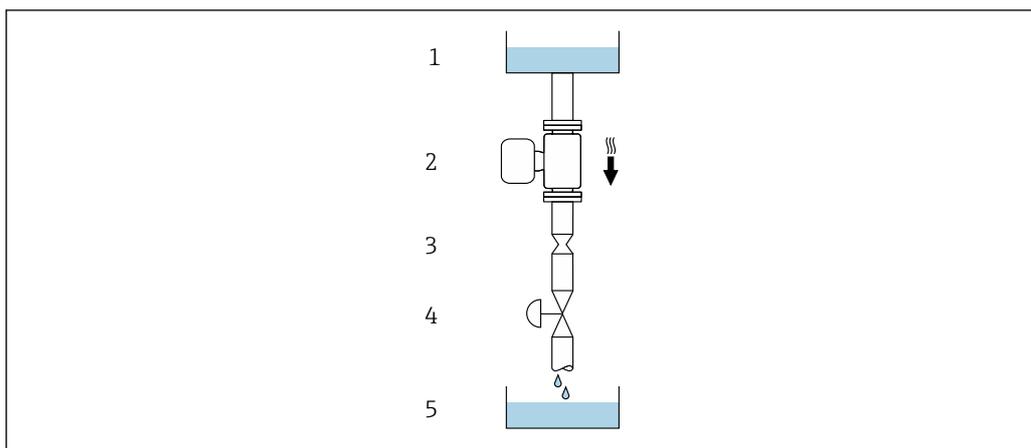
A0028772

Скапливание пузырьков газа в измерительной трубе может привести к увеличению погрешности измерения. Поэтому не допускается монтаж измерительной системы в следующих точках трубопровода:

- В самой высокой точке трубопровода.
- Непосредственно перед свободным сливом из спускной трубы.

Монтаж в спускных трубах

Следующие варианты монтажа допускают установку расходомера в вертикальном трубопроводе. Использование ограничителей трубопровода или диафрагмы с поперечным сечением меньше номинального диаметра позволяет предотвратить опорожнение трубопровода и датчика в ходе измерения.



A0028773

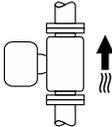
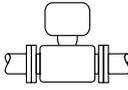
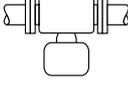
5 Монтаж в трубопроводе с нисходящим потоком (например, для дозирования)

- 1 Питающий резервуар
- 2 Датчик
- 3 Плоская диафрагма, ограничитель трубопровода
- 4 Клапан
- 5 Дозировочный резервуар

DN		Диаметр: плоская диафрагма, ограничитель трубопровода	
(мм)	(дюйм)	(мм)	(дюйм)
8	3/8	6	0,24
15	1/2	10	0,40
25	1	14	0,55
40	1 1/2	22	0,87
50	2	28	1,10
80	3	50	1,97
100	4	65	2,60
150	6	90	3,54
250	10	150	5,91

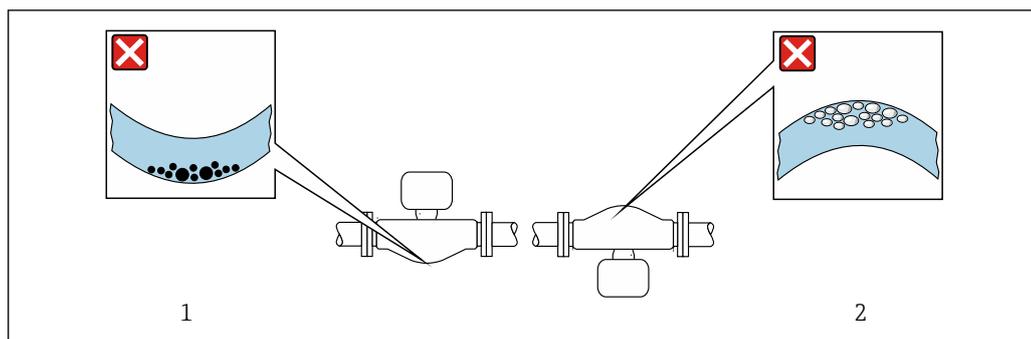
Монтажные позиции

Для правильного монтажа датчика убедитесь в том, что направление стрелки на заводской табличке датчика совпадает с направлением потока измеряемой среды (в трубопроводе).

Монтажные позиции			Рекомендация
A	Вертикальная ориентация	 A0015591	☑☑ ¹⁾
B	Горизонтальная ориентация, преобразователь направлен вверх	 A0015589	☑☑ ²⁾ Исключения: → ☒ 6, ☒ 21
C	Горизонтальная ориентация, преобразователь направлен вниз	 A0015590	☑☑ ³⁾ Исключения: → ☒ 6, ☒ 21
D	Горизонтальная ориентация, преобразователь направлен вбок	 A0015592	☒

- 1) Такая монтажная позиция рекомендуется для обеспечения автоматического опорожнения.
- 2) В областях применения с низкими рабочими температурами возможно понижение температуры окружающей среды. Для поддержания температуры окружающей среды не ниже минимально допустимой для преобразователя рекомендуется такая монтажная позиция прибора.
- 3) В областях применения с высокими рабочими температурами процесса возможно повышение температуры окружающей среды. Для поддержания температуры окружающей среды не выше максимально допустимой для преобразователя рекомендуется такая монтажная позиция прибора.

Если датчик устанавливается горизонтально и с изогнутой измерительной трубкой, то положение датчика следует выбрать в соответствии со свойствами жидкости.



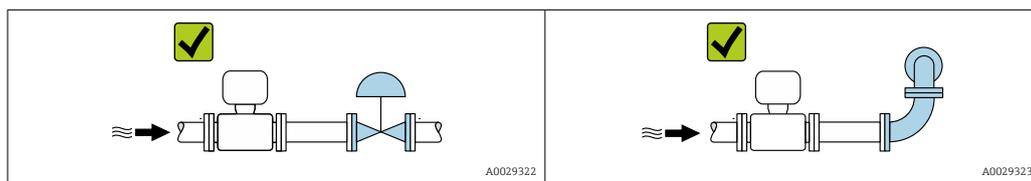
A0028774

6 Монтажная позиция датчика с изогнутой измерительной трубкой

- 1 Эта монтажная позиция не рекомендуется для работы с жидкостями, переносящими твердые частицы: риск скопления твердых частиц
- 2 Эта монтажная позиция не рекомендуется для работы с жидкостями со свободным газом: риск скопления газа

Входные и выходные участки

Если кавитация не возникает, принимать специальные меры для устранения возможной турбулентности из-за фитингов (клапаны, колена, Т-образные участки и т.д.) не требуется → 21.



Размеры для установки

Данные о размерах и монтажных расстояниях прибора приведены в разделе "Механическая конструкция" документа "Техническое описание".

6.1.2 Требования к условиям окружающей среды и технологического процесса

Диапазон температур окружающей среды

Измерительный прибор	<ul style="list-style-type: none"> ■ -40 до +60 °C (-40 до +140 °F) ■ Код заказа «Доп. испытания, сертификат», опция JM: -50 до +60 °C (-58 до +140 °F)
Искробезопасный защитный барьер Promass 100	-40 до +60 °C (-40 до +140 °F)

- ▶ При эксплуатации вне помещений:
Предотвратите попадание на прибор прямых солнечных лучей, особенно в регионах с жарким климатом.

Давление в системе

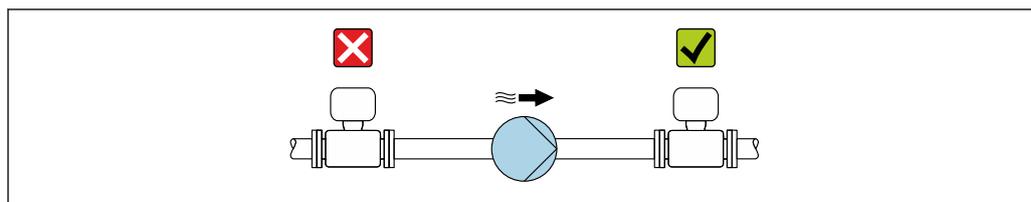
Важно не допускать возникновения кавитации, а также высвобождения газа, содержащегося в жидкости.

Кавитация возникает при падении давления ниже уровня давления паров:

- В жидкостях с низкой точкой кипения (таких как углеводороды, растворители, сжиженные газы);
 - Во всасывающих трубопроводах.
- Убедитесь в том, что давление в системе достаточно высоко для предотвращения кавитации и выделения газов.

С этой целью рекомендуется установка в следующих местах:

- В самой низкой точке вертикального трубопровода;
- По направлению потока после насосов (отсутствует опасность образования вакуума).



A0028777

Теплоизоляция

При работе с некоторыми жидкостями очень важно свести передачу тепла от датчика к преобразователю до низкого уровня. Для обеспечения требуемой теплоизоляции можно использовать широкий спектр материалов.

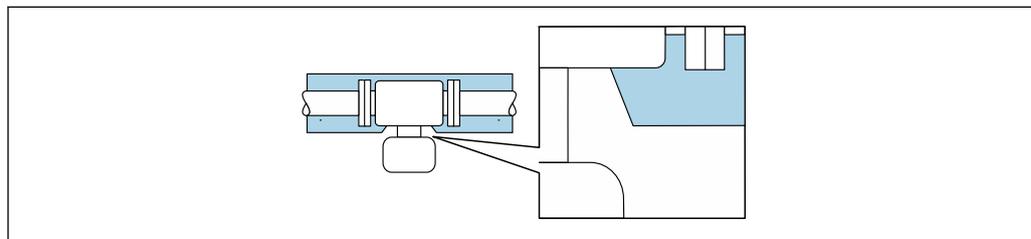
Следующие исполнения прибора рекомендуются для исполнения с теплоизоляцией.

- Исполнение с удлинительной шейкой для теплоизоляции:
код заказа «Опция датчика», опция CG с удлинительной шейкой длиной 105 мм (4,13 дюйм).
- Исполнение для расширенного диапазона температуры:
код заказа «Материал измерительной трубки», опция SD, SE, SF или TH с удлинительной шейкой длиной 105 мм (4,13 дюйм).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перегрев электроники под влиянием теплоизоляции!

- Рекомендованное монтажное положение: горизонтальный монтаж, корпус преобразователя направлен вниз.
- Не используйте изоляцию для корпуса преобразователя.
- Максимально допустимая температура снизу корпуса преобразователя: 80 °C (176 °F)
- Теплоизоляция с открытой удлинительной шейкой: для обеспечения оптимального рассеивания тепла рекомендуется не покрывать удлинительную шейку теплоизоляцией.



A0034391

7 Теплоизоляция с открытой удлинительной шейкой

Обогрев

УВЕДОМЛЕНИЕ

Возможность перегрева электронного модуля вследствие повышения температуры окружающей среды!

- ▶ Соблюдайте ограничения в отношении максимальной допустимой температуры окружающей среды для преобразователя .
- ▶ В зависимости от температуры жидкости учитывайте требования к ориентации прибора при установке .

УВЕДОМЛЕНИЕ

Опасность перегрева при обогреве

- ▶ Убедитесь в том, что температура в нижней области корпуса преобразователя не превышает 80 °C (176 °F).
- ▶ Убедитесь в том, что в области горловины преобразователя обеспечена достаточная конвекция.
- ▶ Убедитесь в том, что достаточно большая площадь шейки преобразователя остается непокрытой. Непокрытая область играет роль радиатора и защищает электронику от перегрева и переохлаждения.
- ▶ При использовании в потенциально взрывоопасных средах изучите информацию, приведенную для прибора в специальной документации по взрывозащите. Детальная информация по таблицам температур приведена в отдельном документе: указания по технике безопасности (XA).

Способы обогрева

Если для той или иной жидкости необходимо предотвратить теплотери на датчике, можно применять следующие способы обогрева.

- Электрический обогрев, например с помощью ленточных нагревателей.
- Посредством трубопроводов, в которых циркулирует горячая вода или пар.
- С помощью нагревательных рубашек.

Вибрации

Благодаря высокой частоте колебаний измерительных труб, вибрация технологической установки не мешает правильному функционированию измерительной системы.

6.1.3 Специальные инструкции по монтажу

Возможность слива

В случае вертикальной ориентации измерительные трубки могут осушаться полностью, благодаря чему предотвращается скопление твердых частиц внутри них.

Санитарная совместимость

 При монтаже в гигиенических условиях применения обратитесь к сведениям, приведенным в разделе «Сертификаты и нормативы/гигиеническая совместимость» →  108

Разрывной диск

Информация о процедуре: →  102.

⚠ ОСТОРОЖНО**Опасность выброса среды!**

Выброс среды под давлением может привести к травме или повреждению материала.

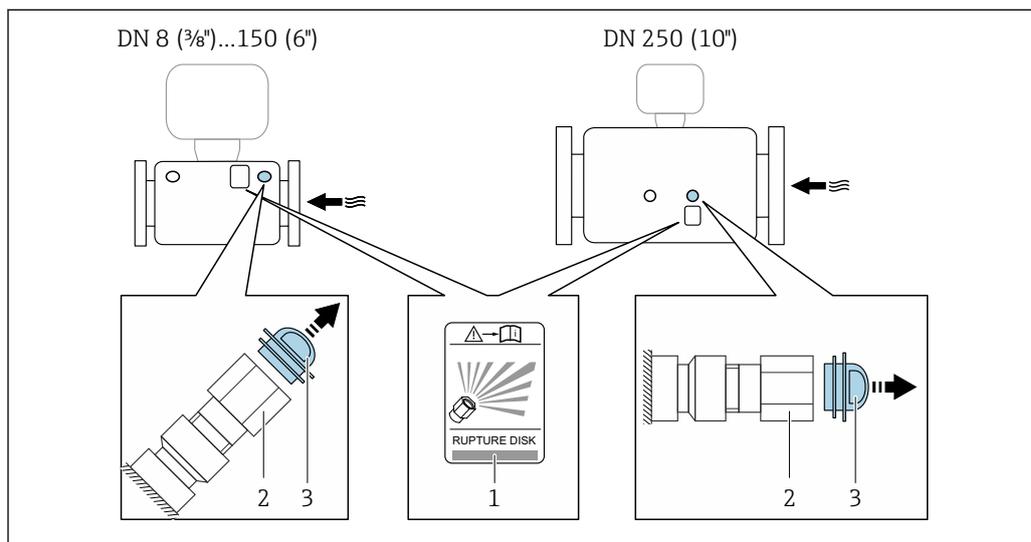
- ▶ Соблюдайте необходимые меры предосторожности для предотвращения повреждений и опасности для персонала в случае срабатывания разрывного диска.
- ▶ Изучите информацию, приведенную на наклейке разрывного диска.
- ▶ В процессе монтажа прибора убедитесь, что нормальному функционированию и работе разрывного диска ничто не препятствует.
- ▶ Не используйте нагревательную рубашку.
- ▶ Удаление или повреждение разрывного диска запрещено.

Правильное положение разрывного диска обозначено на наклейке, находящейся на его задней стороне.

Транспортную упаковку необходимо снять.

Существующие соединительные патрубки не предназначены для контроля над давлением или промывки, они применяются в качестве места установки разрывного диска.

В случае разрушения разрывного диска можно вернуть в его внутреннюю резьбу сливное устройство, чтобы обеспечить слив выбрасываемой среды.



- 1 Этикетка разрывного диска
- 2 Разрывной диск с внутренней резьбой 1/2" NPT и размером под ключ 1"
- 3 Транспортная защита



Информация о размерах: см. раздел «Механическая конструкция» технической информации.

Коррекция нулевой точки

Все измерительные приборы откалиброваны с использованием самых современных технологий. Калибровка осуществляется в нормальных условиях → 94. Ввиду этого, коррекция нулевой точки на месте эксплуатации, как правило, не требуется.

На основе опыта можно утверждать, что коррекцию нулевой точки рекомендуется выполнять только в следующих случаях:

- Для достижения максимальной точности измерения при малых значениях расхода.
- В случае экстремальных рабочих условий процесса (например, при очень высокой температуре процесса или высокой вязкости жидкости).

6.2 Монтаж измерительного прибора

6.2.1 Необходимые инструменты

Для датчика

Для монтажа фланцев и других присоединений к технологическому оборудованию: соответствующие монтажные инструменты

6.2.2 Подготовка измерительного прибора

1. Удалите всю оставшуюся транспортную упаковку.
2. Снимите с датчика все защитные крышки и колпачки.
3. Снимите наклейку с крышки отсека электронного модуля.

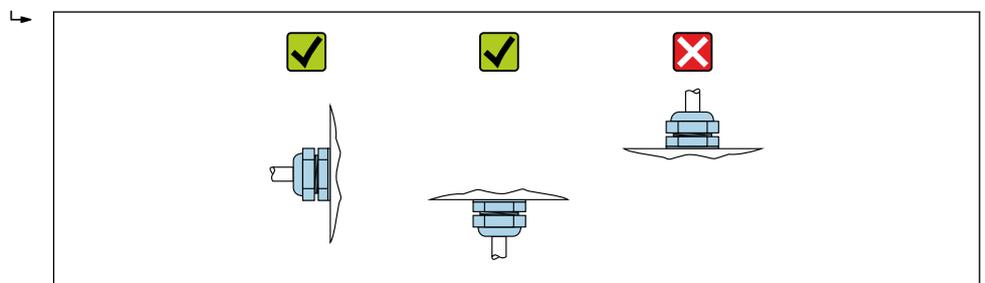
6.2.3 Монтаж измерительного прибора

⚠ ОСТОРОЖНО

Плохое уплотнение в месте присоединения к процессу представляет опасность!

- ▶ Убедитесь в том, что внутренний диаметр прокладок больше или равен внутреннему диаметру присоединений к процессу и трубопровода.
- ▶ Убедитесь в том, что уплотнения чистые и на них нет повреждений.
- ▶ Закрепите уплотнения должным образом.

1. Убедитесь в том, что стрелка на заводской табличке датчика совпадает с направлением потока среды.
2. Установите измерительный прибор или разверните корпус преобразователя таким образом, чтобы кабельные вводы не были направлены вверх.



A0029263

6.3 Проверка после монтажа

Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?	<input type="checkbox"/>
Измерительный прибор соответствует техническим характеристикам точки измерения? Пример: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Температура процесса → 99 ▪ Рабочее давление (см. раздел «Кривые зависимости температура/давление» документа «Техническое описание») ▪ Температура окружающей среды ▪ Диапазон измерения 	<input type="checkbox"/>
Выбрана правильная ориентация датчика ? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Соответствие типу датчика ▪ Соответствие температуре среды ▪ Соответствие свойствам среды (выделение газов, содержание твердых частиц) 	<input type="checkbox"/>
Стрелка на заводской табличке датчика соответствует направлению потока жидкости в трубопроводе → 20?	<input type="checkbox"/>

Выполнена правильная маркировка и идентификация точки измерения (внешний осмотр)?	<input type="checkbox"/>
Прибор защищен должным образом от осадков и прямых солнечных лучей?	<input type="checkbox"/>
Надежно ли затянуты крепежный винт и фиксатор?	<input type="checkbox"/>

7 Электрическое подключение

УВЕДОМЛЕНИЕ

На данном измерительном приборе не предусмотрен встроенный автоматический выключатель.

- ▶ Поэтому необходимо обеспечить наличие подходящего реле или автоматического выключателя питания для быстрого отключения линии электроснабжения от сети.
- ▶ Измерительный прибор снабжен предохранителем; тем не менее, при монтаже системы необходимо предусмотреть дополнительную защиту от чрезмерного тока (макс. 16 А).

7.1 Электрическая безопасность

В соответствии с применимыми федеральными/национальными нормами.

7.2 Условия подключения

7.2.1 Необходимые инструменты

- Для кабельных вводов: используйте соответствующие инструменты.
- Для крепежного зажима (на алюминиевый корпус): установочный винт 3 мм.
- Для крепежного винта (на корпус из нержавеющей стали): рожковый гаечный ключ 8 мм.
- Устройство для снятия изоляции с проводов.
- При использовании многожильных кабелей: обжимной инструмент для концевых обжимных втулок.

7.2.2 Требования к соединительному кабелю

Соединительные кабели, предоставляемые заказчиком, должны соответствовать следующим требованиям.

Разрешенный диапазон температуры

- Необходимо соблюдать инструкции по монтажу, которые применяются в стране установки.
- Кабели должны быть пригодны для работы при предполагаемой минимальной и максимальной температуре.

Кабель источника питания (с проводником для внутренней клеммы заземления)

Подходит стандартный кабель.

Сигнальный кабель

Modbus RS485

Стандарт EIA/TIA-485 определяет два типа кабеля (А и В) для шины, подходящей для использования при любой скорости передачи. Рекомендуется использовать кабель типа А.

Тип кабеля	А
Волновое сопротивление	135 до 165 Ом при частоте измерения 3 до 20 МГц
Емкость кабеля	< 30 pF/m
Поперечное сечение провода	> 0,34 мм ² (22 AWG)

Тип кабеля	Витые пары
Сопротивление контура	$\leq 110 \text{ Ом/км}$
Затухание сигнала	Максимум 9 дБ по всей длине поперечного сечения кабеля
Экран	Медная экранирующая оплетка или экранирующая оплетка с экранирующей фольгой. При заземлении экрана кабеля соблюдайте концепцию заземления, принятую на предприятии.

Соединительный кабель между искробезопасным барьером Promass 100 и измерительным прибором

Тип кабеля	Экранированный витой кабель с жилами 2x2. При заземлении экрана кабеля соблюдайте концепцию заземления, принятую на предприятии.
Максимальное сопротивление кабеля	2,5 Ω , на одной стороне

 Соблюдайте условия максимального сопротивления кабеля для обеспечения надежности работы измерительного прибора.

Максимальная длина кабеля для отдельного поперечного сечения указана в таблице ниже. Соблюдайте максимальные значения емкости и индуктивности на единицу длины кабеля и данные подключения, указанные в документации для взрывоопасных зон.

Поперечное сечение провода		Максимальная длина кабеля	
(мм ²)	(AWG)	(м)	(фут)
0,5	20	70	230
0,75	18	100	328
1,0	17	100	328
1,5	16	200	656
2,5	14	300	984

Диаметр кабеля

- Поставляемые кабельные уплотнения:
M20 × 1,5 с кабелем диаметром 6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм).
- Пружинные клеммы:
Провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG).
- С искробезопасным барьером Promass 100:
Контактные зажимы с винтовым креплением для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG).

7.2.3 Назначение клемм

Преобразователь

Вариант подключения Modbus RS485

 Для использования в невзрывоопасной зоне и зоне 2/разд. 2.

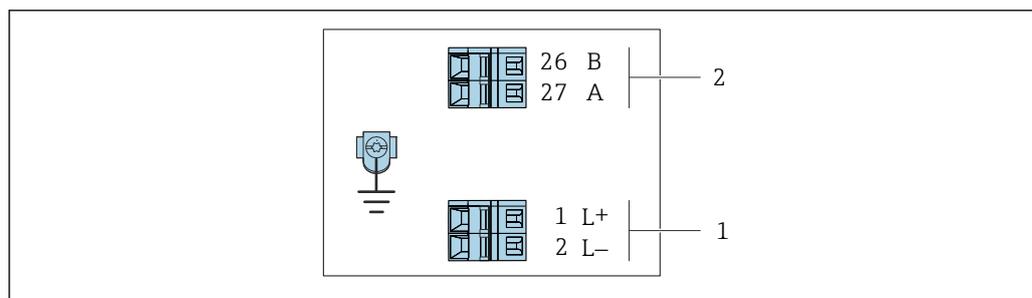
Код заказа «Выход», опция M

В зависимости от исполнения корпуса можно заказать преобразователь с клеммами или разъемами.

Код заказа «Корпус»	Возможные способы подключения		Доступные варианты кода заказа «Электрическое подключение»
	Выход	Источник питания	
Опции А, В	Клеммы	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> Опция А: муфта M20x1 Опция В: резьба M20x1 Опция С: резьба G ½" Опция D: резьба NPT ½"
Опции А, В	Разъемы прибора →  31	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> Опция L: разъем M12x1 + резьба NPT ½" Опция N: разъем M12x1 + муфта M20 Опция P: разъем M12x1 + резьба G ½" Опция U: разъем M12x1 + резьба M20
Опции А, В, С	Разъемы прибора →  31	Разъемы прибора →  31	Опция Q: 2 разъема M12 x 1

Код заказа «Корпус»

- Опция А: компактный, с алюминиевым покрытием.
- Опция В: компактный, гигиенический, из нержавеющей стали.
- Опция С: сверхкомпактное гигиеническое исполнение, нержавеющая сталь.



A0019528

 8 Назначение клемм Modbus RS485, вариант подключения для использования в невзрывоопасных зонах и зоне 2/разд. 2

- 1 Источник питания: 24 В пост. тока
- 2 Modbus RS485

Код заказа «Выход»	Номер клеммы			
	Источник питания		Выход	
	1 (L+)	2 (L-)	26 (В)	27 (А)
Опция М	24 В пост. тока		Modbus RS485	

Код заказа «Выход»

Опция М: Modbus RS485, для использования в невзрывоопасных зонах и зоне 2/разд. 2.

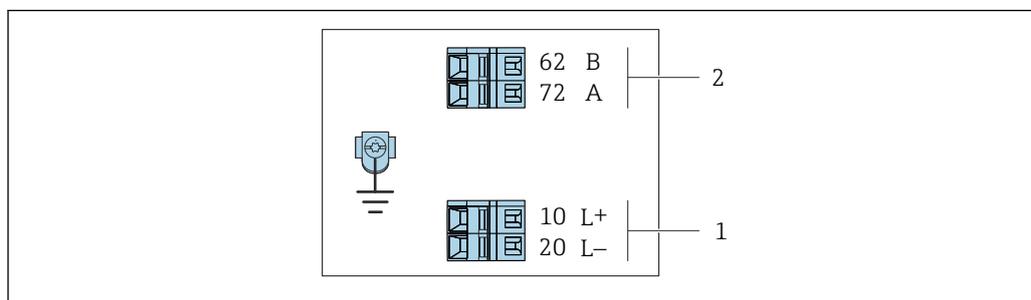
Вариант подключения Modbus RS485

 Для использования в искробезопасной зоне. Подключение через искробезопасный барьер Promass 100.

Код заказа «Выход», опция М

В зависимости от исполнения корпуса можно заказать преобразователь с клеммами или разъемами.

Код заказа «Корпус»	Возможные способы подключения		Доступные варианты кода заказа «Электрическое подключение»
	Выход	Источник питания	
Опции А, В	Клеммы	Клеммы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Опция А: муфта M20x1 ■ Опция В: резьба M20x1 ■ Опция С: резьба G ½" ■ Опция D: резьба NPT ½"
А, В, С	Разъемы прибора →  31		Опция I: разъем M12 x 1
Код заказа «Корпус» <ul style="list-style-type: none"> ■ Опция А: компактный, с алюминиевым покрытием. ■ Опция В: компактный, гигиенический, из нержавеющей стали. ■ Опция С: сверхкомпактное гигиеническое исполнение, нержавеющая сталь. 			



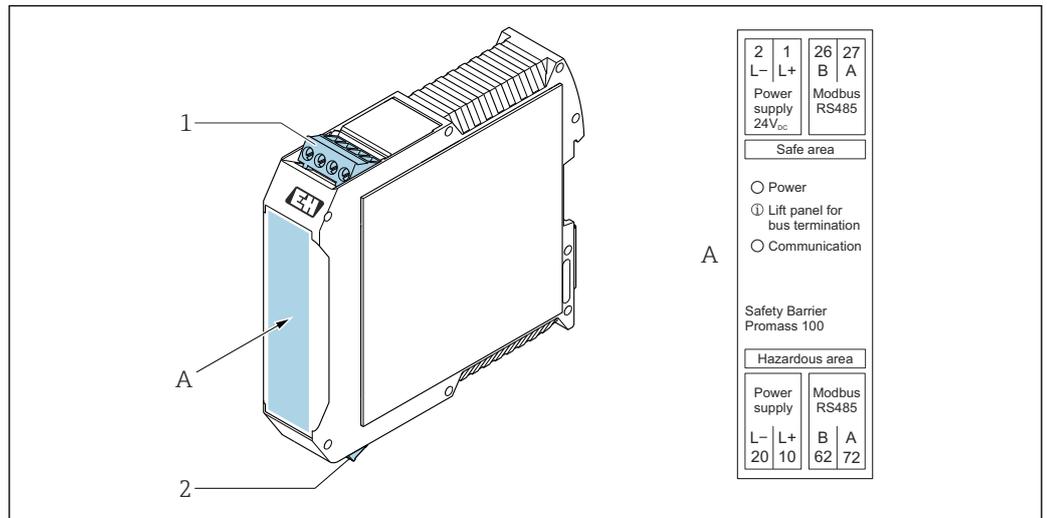
A0030219

 9 Назначение клемм Modbus RS485, вариант подключения для использования в искробезопасных зонах (подключение через искробезопасный барьер Promass 100)

- 1 Искробезопасный блок питания
- 2 Modbus RS485

Код заказа «Выход»	10 (L+)	20 (L-)	62 (B)	72 (A)
Опция М	Искробезопасное подключение сетевого напряжения		Искробезопасный интерфейс Modbus RS485	
Код заказа «Выход» Опция М: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах (подключение через искробезопасный барьер Promass 100).				

Искробезопасный защитный барьер Promass 100



10 Искробезопасный барьер Promass 100 с клеммами

- 1 Невзрывоопасная зона, Зона 2, Класс I Раздел 2
- 2 Искробезопасная зона

7.2.4 Назначение клемм, разъем прибора

Сетевое напряжение

Promass 100

Разъем прибора для передачи сигналов с подачей сетевого напряжения (со стороны прибора), MODBUS RS485 (искробезопасное исполнение)

Кле мма	Назначение	
	1	L+
2	A	Искробезопасный интерфейс Modbus RS485
3	B	
4	L-	Сетевое напряжение, искробезопасное исполнение
5		Заземление/экранирование
Кодировк а	Разъем/гнездо	
A	Разъем	

Разъем прибора для подачи сетевого напряжения (со стороны прибора), MODBUS RS485 (не искробезопасное исполнение)

i Для использования в невзрывоопасной зоне и зоне 2/разд. 2.

Кле мма	Назначение	
1	L+	24 В пост. тока
2		Не назначено
3		Не назначено
4	L-	Пост. ток, 24 В
5		Заземление/экранирование

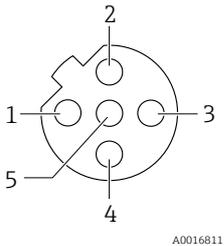
	Кодировка	Разъем/гнездо
	A	Разъем

Передача сигнала

Promass

Разъем прибора для передачи сигнала (со стороны прибора), MODBUS RS485 (не искробезопасное исполнение)

i Для использования в невзрывоопасной зоне и зоне 2/разд. 2.

	Клемма	Назначение	
	1		Не назначено
	2	A	Modbus RS485
	3		Не назначено
	4	B	Modbus RS485
	5		Заземление/экранирование
	Кодировка	Разъем/гнездо	
	B	Гнездо	

7.2.5 Экранирование и заземление

Концепция экранирования и заземления

1. Обеспечивайте электромагнитную совместимость (ЭМС).
2. Учитывайте меры по взрывозащите.
3. Обратите внимание на защиту людей.
4. Соблюдайте национальные правила и инструкции по монтажу.
5. Учитывайте характеристики кабелей.
6. Оголенные и скрученные куски экранированного кабеля должны находиться на максимально коротком расстоянии от клеммы заземления.
7. Полностью экранируйте кабели.

Заземление экрана кабеля

УВЕДОМЛЕНИЕ

В системах без выравнивания потенциалов многократное заземление экрана кабеля вызывает уравнительные токи промышленной частоты!

Повреждение экрана шины.

- ▶ Для заземления экран шины необходимо подключать только к местному заземлению или защитному заземлению с одного конца.
- ▶ Неподключенный экран необходимо изолировать.

Для обеспечения соответствия требованиям по ЭМС:

1. Обеспечьте подключение экрана кабеля к линии выравнивания потенциалов в нескольких точках.
2. Подключите каждую местную клемму заземления к линии выравнивания потенциалов.

7.2.6 Подготовка измерительного прибора

УВЕДОМЛЕНИЕ

Недостаточное уплотнение корпуса!

Возможно существенное снижение технической надежности измерительного прибора.

- ▶ Используйте подходящие кабельные уплотнители, соответствующие требуемой степени защиты.

1. Если установлена заглушка, удалите ее.
2. При поставке измерительного прибора без кабельных уплотнений: Подберите подходящее кабельное уплотнение для соответствующего соединительного кабеля.
3. При поставке измерительного прибора с кабельными уплотнениями: См. требования к соединительному кабелю →  27.

7.3 Подключение измерительного прибора

УВЕДОМЛЕНИЕ

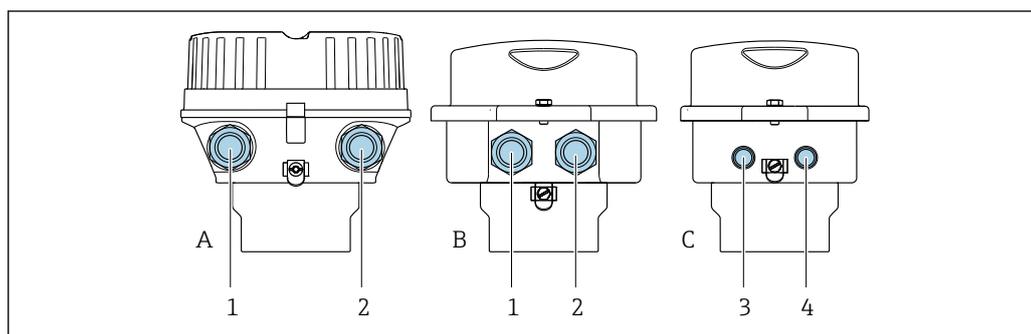
Ограничение электрической безопасности в результате некорректного подключения!

- ▶ Работа по электрическому подключению должна выполняться только квалифицированными специалистами.
- ▶ Обеспечьте соблюдение федеральных/национальных норм и правил.
- ▶ Обеспечьте соблюдение местных правил техники безопасности на рабочем месте.
- ▶ Перед подсоединением дополнительных кабелей всегда подключайте сначала защитное заземление \ominus .
- ▶ При использовании в потенциально взрывоопасных средах изучите информацию, приведенную для прибора в специальной документации по взрывозащите.
- ▶ Блок питания должен быть испытан на соответствие требованиям безопасности (таким как PELV, SELV).

7.3.1 Подключение преобразователя

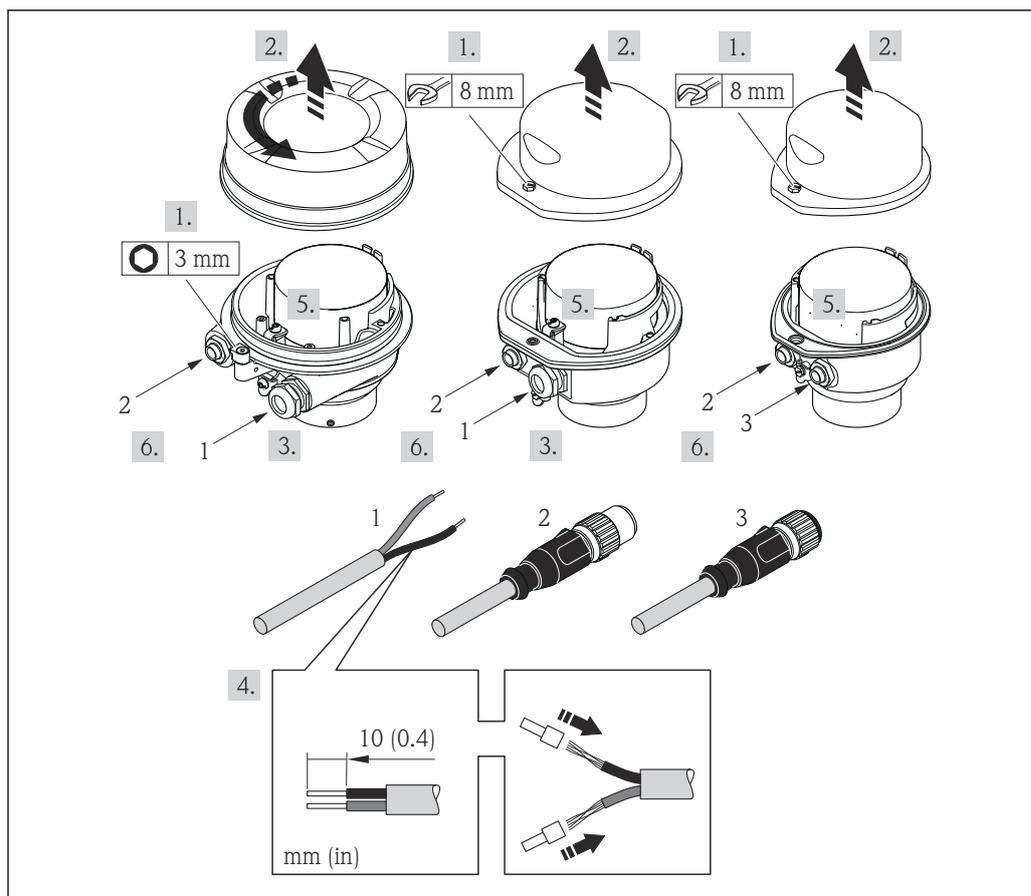
Подключение преобразователя зависит от следующих кодов заказа:

- Исполнение корпуса: компактное или сверхкомпактное;
- Вариант подключения: разъем прибора или клеммы.



 11 Варианты исполнения корпуса и подключения

- A Исполнение корпуса: компактное, алюминий с покрытием
- B Исполнение корпуса: компактное, гигиеническое, из нержавеющей стали
- 1 Кабельный ввод или разъем прибора для кабеля передачи сигнала
- 2 Кабельный ввод или разъем прибора для кабеля сетевого напряжения
- C Исполнение корпуса: сверхкомпактное, гигиеническое, из нержавеющей стали
- 3 Разъем прибора для передачи сигнала
- 4 Разъем прибора для сетевого напряжения



A0017844

12 Исполнения прибора с примерами подключения

- 1 Кабель
- 2 Разъем прибора для передачи сигнала
- 3 Разъем прибора для сетевого напряжения

Для прибора в исполнении с разъемом: выполните только этап 6.

1. В зависимости от исполнения корпуса ослабьте крепежный зажим или крепежный винт на крышке корпуса.
2. В зависимости от исполнения корпуса отверните или откройте крышку корпуса.
3. Протолкните кабель через кабельный ввод. Чтобы обеспечить непроницаемое уплотнение, не удаляйте уплотнительное кольцо из кабельного ввода.
4. Зачистите концы кабелей. При использовании многожильных кабелей закрепите на концах обжимные втулки.
5. Подключите кабель в соответствии с назначением клемм или назначением контактов разъема прибора .
6. В зависимости от исполнения прибора затяните кабельные уплотнения или подключите разъем прибора и затяните его .
7. Активируйте нагрузочный резистор (при наличии) .
8. **⚠ ОСТОРОЖНО**

При недостаточном уплотнении корпуса его степень защиты окажется ниже заявленной.

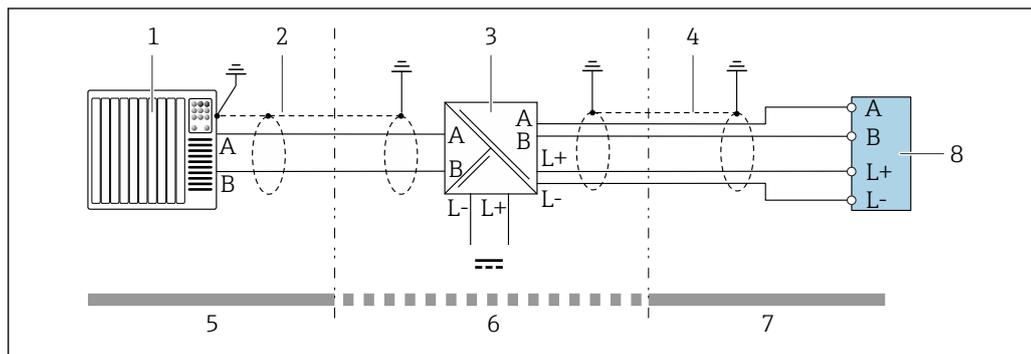
- ▶ Заверните винт, не нанося смазку на резьбу. Резьба в крышке уже покрыта сухой смазкой.

Соберите электронный преобразователь в порядке, обратном разборке.

7.3.2 Подключение искробезопасного барьера Promass 100

В случае исполнения прибора с искробезопасным блоком Modbus RS485 преобразователь должен быть подключен к искробезопасному барьеру Promass 100.

1. Зачистите концы кабелей. При использовании многожильных кабелей закрепите на концах обжимные втулки.
2. Подсоедините кабель в соответствии с назначением клемм → 28.
3. Если это актуально, активируйте нагрузочный резистор в искробезопасном барьере Promass 100 .



13 Электрическое подключение между преобразователем и искробезопасным барьером Promass 100

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Соблюдайте спецификацию кабелей → 27
- 3 Искробезопасный барьер Promass 100: назначение клемм → 31
- 4 Соблюдайте спецификацию кабелей → 27
- 5 Невзрывоопасная зона
- 6 Невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2
- 7 Искробезопасная зона
- 8 Преобразователь: назначение клемм → 28

7.3.3 Обеспечение выравнивания потенциалов

Требования

Принятие специальных мер по выравниванию потенциалов не требуется.

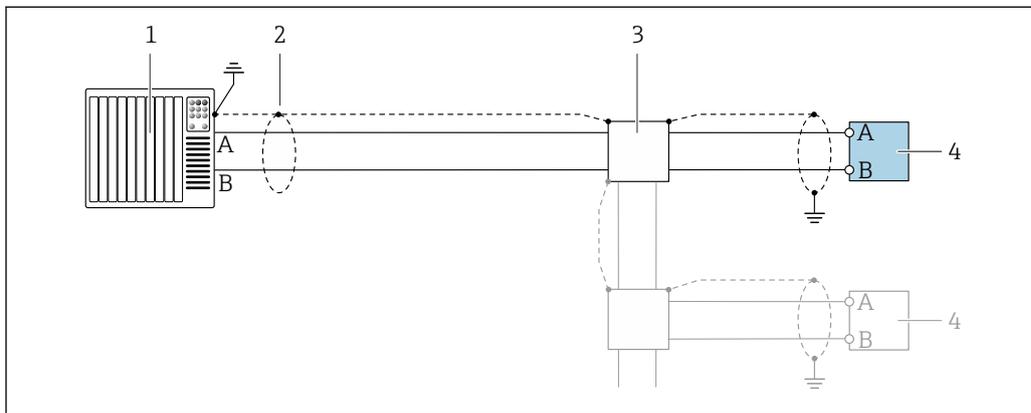
- Для приборов, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах, соблюдайте указания, приведенные в документации по взрывозащищенному исполнению (XA).

7.4 Специальные инструкции по подключению

7.4.1 Примеры подключения

Modbus RS485

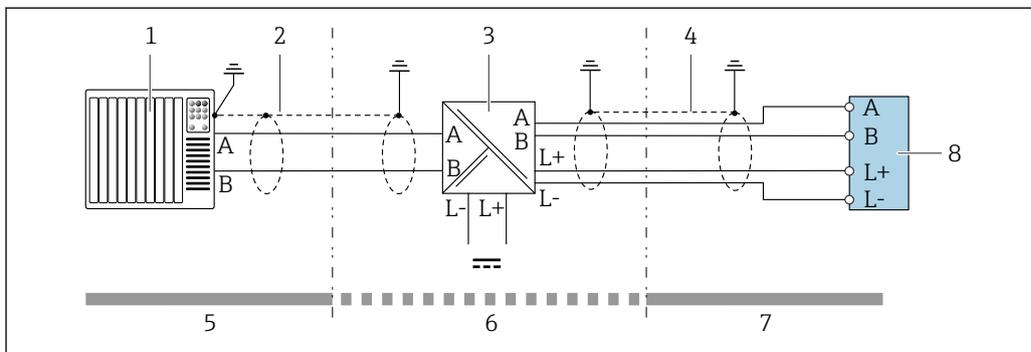
Modbus RS485, невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2



14 Пример подключения для Modbus RS485, невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Экран кабеля заземляется с одного конца. Для выполнения требований по ЭМС необходимо заземление экрана кабеля с обоих концов; соблюдайте спецификацию кабелей → 27
- 3 Распределительная коробка
- 4 Преобразователь

Искробезопасный интерфейс Modbus RS485



15 Пример подключения искробезопасного интерфейса Modbus RS485

- 1 Система управления (например, ПЛК)
- 2 Экран кабеля заземляется с одного конца. Соблюдайте спецификацию кабелей
- 3 Искробезопасный защитный барьер Promass 100
- 4 Соблюдайте спецификацию кабелей
- 5 Невзрывоопасная зона
- 6 Невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2
- 7 Искробезопасная зона
- 8 Преобразователь

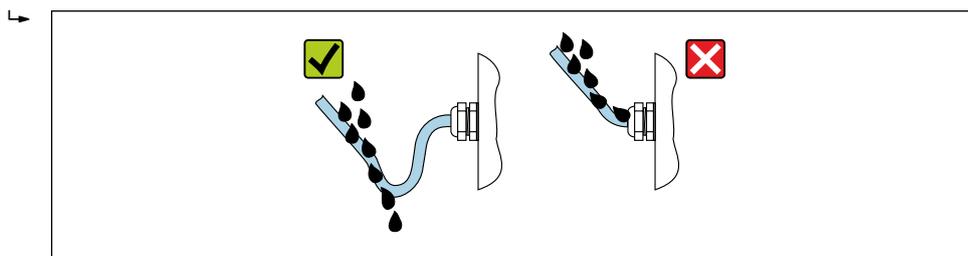
7.5 Обеспечение степени защиты

Измерительный прибор соответствует всем требованиям по степени защиты IP66/67, корпус типа 4X.

Для гарантированного обеспечения степени защиты IP66/67, корпус типа 4X, после электрического подключения выполните следующие действия.

1. Убедитесь в том, что уплотнения корпуса чистые и закреплены правильно.
2. При необходимости просушите, очистите или замените уплотнения.
3. Затяните все винты на корпусе и прикрутите крышки.
4. Плотно затяните кабельные уплотнения.
5. Во избежание проникновения влаги через кабельный ввод примите следующие меры.

Проложите кабель с образованием провисающей петли («водяной ловушки») перед кабельным вводом.



A0029278

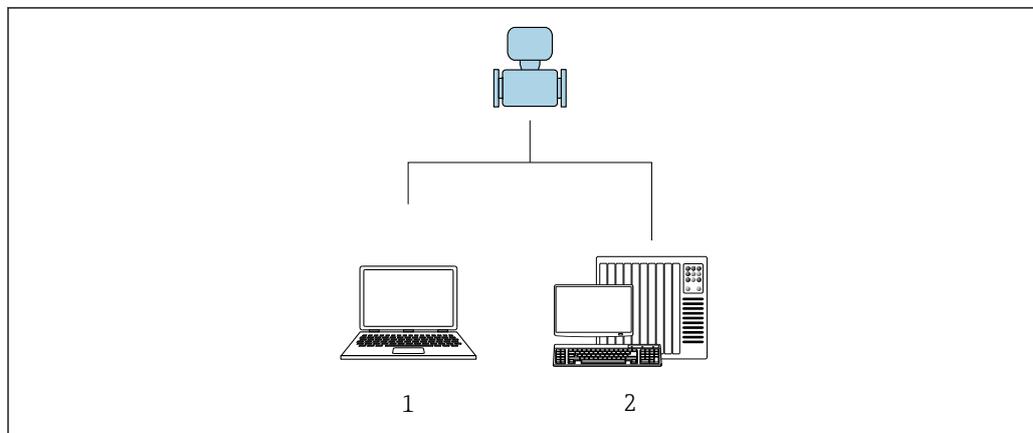
6. Вставьте заглушки в неиспользуемые кабельные вводы.

7.6 Проверка после подключения

Измерительный прибор или кабели не повреждены (внешний осмотр)?	<input type="checkbox"/>
Используемые кабели соответствуют требованиям → 27?	<input type="checkbox"/>
Кабели уложены надлежащим образом (без натяжения)?	<input type="checkbox"/>
Все кабельные уплотнения установлены, плотно затянуты и герметичны? Кабель оснащен петлей для обеспечения водоотвода → 36?	<input type="checkbox"/>
В зависимости от исполнения прибора: все разъемы приборов плотно затянуты → 33?	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сетевое напряжение соответствует техническим требованиям, указанным на заводской табличке преобразователя → 92? ▪ Для исполнения прибора с искробезопасным подключением Modbus RS485: соответствует ли сетевое напряжение техническим требованиям, указанным на заводской табличке искробезопасного барьера Promass 100 → 92? 	<input type="checkbox"/>
Правильно ли выполнено подключение к клеммам → 28 или размещение контактов разъема → 31?	<input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Если присутствует сетевое напряжение: светодиодный индикатор питания на модуле электроники преобразователя горит зеленым светом → 12? ▪ Для исполнения прибора с искробезопасным подключением Modbus RS485: горит ли светодиодный индикатор питания на искробезопасном барьере Promass 100 → 12? 	<input type="checkbox"/>
В зависимости от исполнения корпуса: крепежный зажим или крепежный винт плотно затянут?	<input type="checkbox"/>

8 Опции управления

8.1 Обзор опций управления



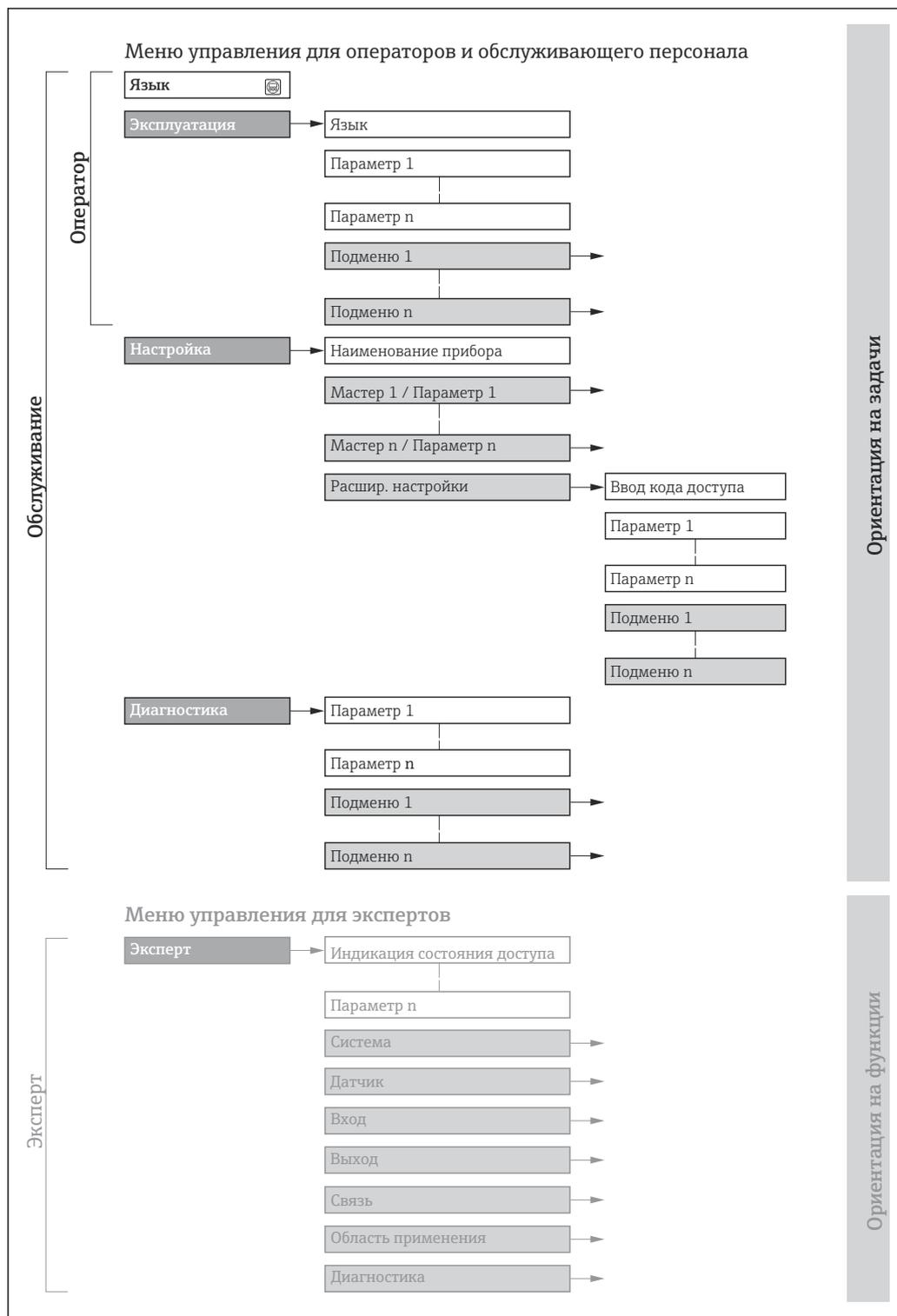
A0017760

- 1 Компьютер с программным обеспечением FieldCare или DeviceCare. Связь через интерфейс Comtibox FXA291 и сервисный интерфейс
- 2 Система управления (например, ПЛК)

8.2 Структура и функции меню управления

8.2.1 Структура меню управления

 Обзор экспертного раздела меню управления: документ "Описание параметров прибора", поставляемый в комплекте с прибором →  111



 16 Структурная схема меню управления

A0018237-RU

8.2.2 Принципы управления

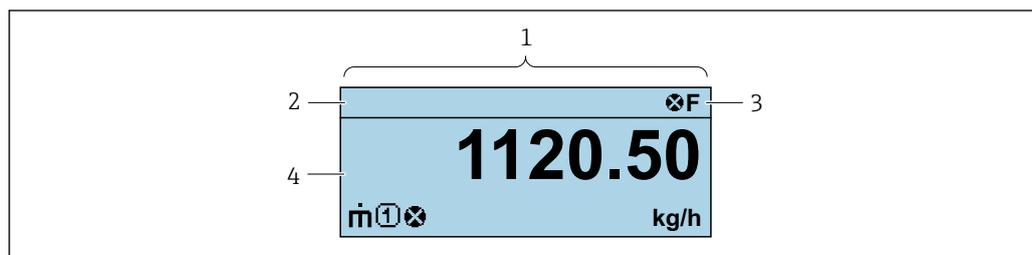
Некоторые части меню присвоены определенным ролям пользователей (оператор, специалист по обслуживанию и т.д.). Каждая роль пользователя соответствует стандартным задачам в рамках жизненного цикла прибора.

Меню/параметр		Уровень доступа и задачи	Содержание/значение
Language	Позадачно-ориентированное	«Управление», «Настройка» Задачи во время эксплуатации: Чтение измеренных значений	<ul style="list-style-type: none"> Настройка языка управления Сброс и управление сумматорами
Operation			Сброс и управление сумматорами
Setup		«Настройка» Ввод в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> Настройка измерения Настройка интерфейса связи 	Подменю для быстрого ввода в эксплуатацию: <ul style="list-style-type: none"> Настройка системных единиц измерения Определение среды Настройка цифрового интерфейса связи Настройка дисплея управления Настройка отсечки при низком расходе Настройка распознавания частично заполненной и пустой трубы Advanced setup <ul style="list-style-type: none"> Для более точной настройки измерений (адаптация к специальным условиям измерения) Настройка сумматоров Администрирование (установка кода доступа, сброс измерительного прибора)
Diagnostics	«Настройка» Устранение сбоев: <ul style="list-style-type: none"> Диагностика и устранение ошибок процесса и ошибок прибора Моделирование измеренного значения 	Включает в себя все необходимые параметры для обнаружения ошибок и анализа ошибок процесса и прибора: <ul style="list-style-type: none"> Diagnostic list Содержит до 5 текущих активных диагностических сообщений. Event logbook Содержит сообщения о произошедших событиях. Device information Содержит информацию для идентификации прибора. Measured values Содержит все текущие измеренные значения. Heartbeat Проверка функциональности прибора по требованию и документирование результатов проверки. Simulation Используется для моделирования измеренных значений или выходных значений. 	
Expert	функционально-ориентированные	Задачи, требующие подробные знания о функциональности прибора: <ul style="list-style-type: none"> Ввод измерительного прибора в эксплуатацию в сложных условиях Оптимальная адаптация измерений к сложным условиям Детальная настройка интерфейса связи Диагностика ошибок в сложных случаях 	Содержит все параметры прибора и обеспечивает прямой доступ к ним по коду. Структура данного меню соответствует структуре функциональных блоков прибора: <ul style="list-style-type: none"> System Содержит общие параметры прибора, не влияющие на измерение или интерфейс связи. Сенсор Настройка измерения. Communication Настройка цифрового интерфейса связи. Применение Настройка функций, не относящихся непосредственно к измерению (например, сумматора). Diagnosics Обнаружение ошибок, анализ ошибок процесса и прибора, моделирование для прибора и использование технологии Heartbeat.

8.3 Отображение измеряемых значений на локальном дисплее (опционально)

8.3.1 Дисплей управления

i Локальный дисплей можно приобрести по отдельному заказу: код заказа «Дисплей; управление», опция В «4-строчный; с подсветкой, по протоколу связи».



A0037831

- 1 Дисплей управления
- 2 Обозначение прибора → 60
- 3 Строка состояния
- 4 Зона индикации измеренных значений (4-строчная)

Строка состояния

В строке состояния (справа сверху) на дисплее отображаются следующие символы:

- Сигналы состояния
 - F: Сбой
 - C: Проверка функционирования
 - S: Выход за пределы спецификации
 - M: Требуется техническое обслуживание
- Поведение диагностики
 - ⊗: Аварийный сигнал
 - ⚠: Предупреждение
- ⏸: Блокировка (прибор заблокирован аппаратно) → 65
- ↔: Связь (передача данных при дистанционном управлении)

Область индикации

Каждое измеренное значение в области индикации сопровождается символами определенных типов, отображаемыми перед этим значением и описывающими его параметры.

	Измеряемая величина	Номер канала измерения	Характеристики диагностики
	↓	↓	↓
Пример			

Отображается только при появлении диагностического события, связанного с данной переменной процесса.

Измеряемые переменные

Символ	Значение
	Массовый расход
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Объемный расход ▪ Скорректированный объемный расход
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Плотность ▪ Приведенная плотность
	Температура
	Сумматор Отображаемое значение сумматора соответствует текущему номеру канала измерения (из трех).
	Выход

Номера каналов измерения

Символ	Значение
	Измерительный канал 1-4
Номер канала измерения отображается только при наличии более чем одного канала для одного и того же типа измеряемой величины (например, сумматоров 1-3)	

Алгоритм диагностических действий

Алгоритм диагностических действий относится к диагностическому событию, связанному с отображаемой измеряемой переменной
 Информация о символах

Количество и формат отображения измеряемых значений можно настроить только с помощью управляющей программы .

8.3.2 Уровни доступа и соответствующие им полномочия

Если установлен пользовательский код доступа, то роли пользователя «Управление» и «Настройка» будут иметь различные права доступа для записи параметров. За счет этого обеспечивается защита настроек устройства от несанкционированного доступа .

Определение авторизации доступа для уровней доступа

При поставке прибора с завода код доступа не задан. Авторизация доступа (доступ для чтения и записи) к прибору не ограничивается и соответствует уровню доступа «Настройка».

- ▶ Определение кода доступа.
 - ↳ В дополнение к уровню доступа «Настройка» переопределяется уровень доступа «Управление». Авторизация доступа для этих двух уровней доступа осуществляется по-разному.

Авторизация доступа к параметрам: уровень доступа «Настройка»

Состояние кода доступа	Доступ для чтения	Доступ для записи
Код доступа еще не задан (заводская настройка)	✓	✓
После установки кода доступа	✓	✓ ¹⁾

1) Доступ к записи пользователь получает только после ввода кода доступа.

Авторизация доступа к параметрам: уровень доступа «Управление»

Состояние кода доступа	Доступ для чтения	Доступ для записи
После установки кода доступа	✓	-- 1)

- 1) Некоторые параметры доступны для редактирования независимо от наличия установленного кода доступа, т. е. для них не действует защита от записи, поскольку на измерение они не влияют. См. раздел «Защита от записи с помощью кода доступа».

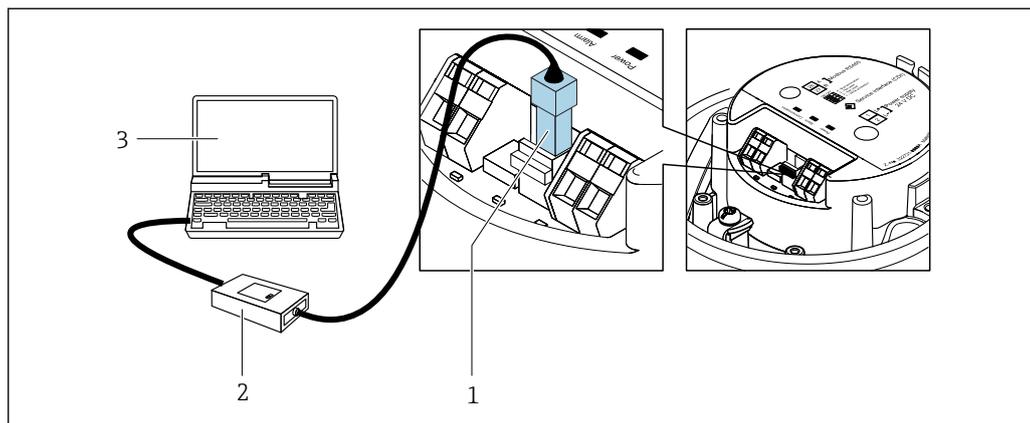
 Активный уровень доступа пользователя обозначается в параметре . Путь навигации:

8.4 Доступ к меню управления с помощью управляющей программы

8.4.1 Подключение программного обеспечения

Через служебный интерфейс (CDI)

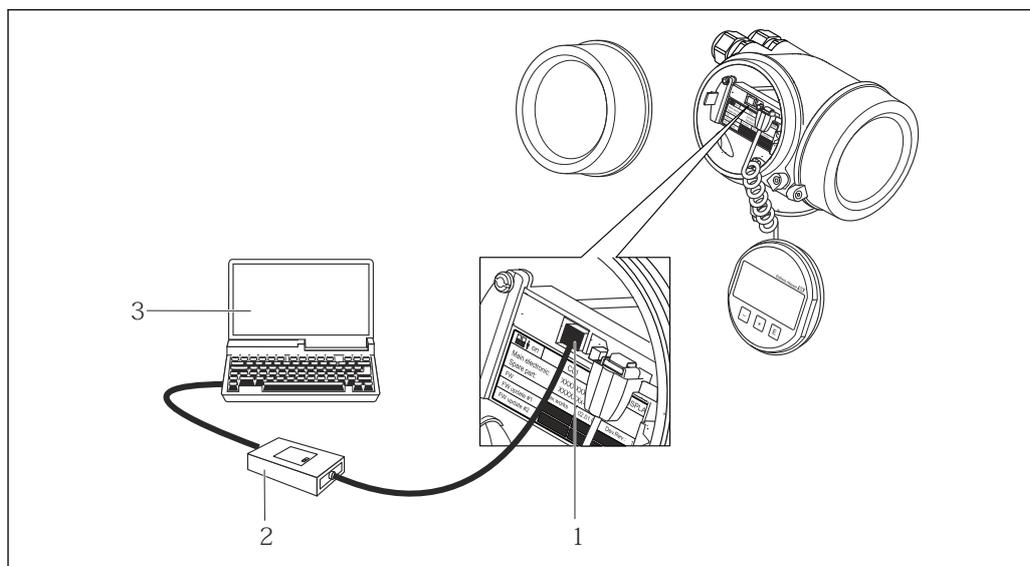
Modbus RS485



- 1 Служебный интерфейс (CDI) измерительного прибора
 2 Сетевой адаптер FXA291
 3 Компьютер с программным обеспечением FieldCare с COM DTM «CDI Communication FXA291»

A0030216

Через сервисный интерфейс (CDI)



- 1 Сервисный интерфейс (CDI = Common Data Interface, единый интерфейс данных Endress+Hauser) измерительного прибора
- 2 Comtibox FXA291
- 3 Компьютер с программным обеспечением FieldCare с COM DTM CDI Communication FXA291

8.4.2 FieldCare

Функции

Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT. С его помощью можно удаленно настраивать все интеллектуальные приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.

Доступ через:

Служебный интерфейс CDI → 44

Типичные функции:

- Настройка параметров преобразователей
- Загрузка и сохранение данных прибора (выгрузка/загрузка)
- Документирование точки измерения
- Визуализация памяти измеренных значений (линейная запись) и журнала ошибок

Дополнительную информацию о FieldCare см. в руководствах по эксплуатации BA00027S и BA00059S

Способ получения файлов описания прибора

См. информацию → 46

Установка соединения

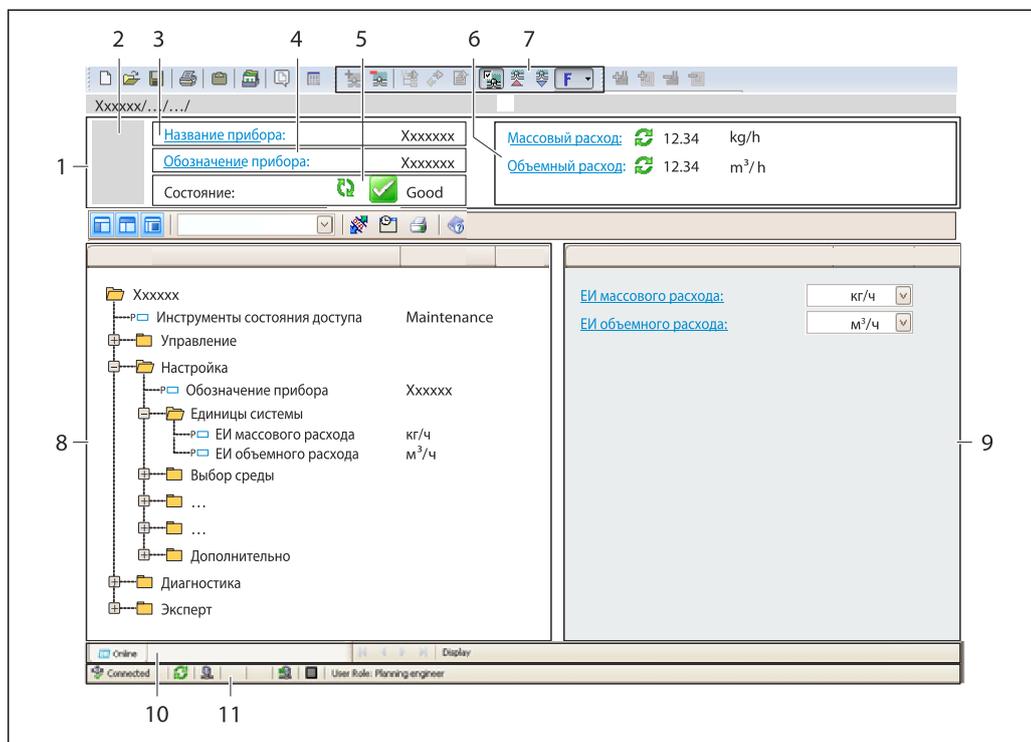
1. Запустите FieldCare и активируйте проект.
2. В сети: Добавление прибора.
↳ Появится окно **Добавить прибор**.
3. В списке выберите опцию **CDI Communication FXA291** и нажмите **ОК** для подтверждения.
4. Щелкните правой кнопкой пункт **CDI Communication FXA291** и в появившемся контекстном меню выберите опцию **Добавить прибор**.

5. В списке выберите требуемый прибор и нажмите **ОК** для подтверждения.
6. Установите рабочее соединение с прибором.



Дополнительную информацию см. в руководствах по эксплуатации ВА00027S и ВА00059S

Пользовательский интерфейс



A0021051-RU

- 1 Заголовок
- 2 Изображение прибора
- 3 Наименование прибора
- 4 Обозначение прибора → 60
- 5 Строка состояния с сигналом состояния → 72
- 6 Зона отображения текущих измеренных значений → 66
- 7 Панель редактирования с дополнительными функциями, такими как сохранение/восстановление, список событий и создание документации
- 8 Панель навигации со структурой меню управления
- 9 Рабочая зона
- 10 Набор действий
- 11 Строка состояния

8.4.3 DeviceCare

Функции

Инструмент для подключения к полевым приборам Endress+Hauser и их настройки. Самый быстрый способ конфигурирования полевых приборов Endress+Hauser заключается в использовании специализированного инструмента «DeviceCare». В сочетании с менеджерами типов устройств (DTM) он представляет собой удобное комплексное решение.



Подробнее см. в буклете «Инновации» IN01047S

Способ получения файлов описания прибора

См. информацию → 46

9 Системная интеграция

9.1 Обзор файлов описания прибора

9.1.1 Данные о текущей версии для прибора

Версия программного обеспечения	01.03.zz	<ul style="list-style-type: none"> ▪ На титульном листе руководства по эксплуатации ▪ На заводской табличке преобразователя ▪ Firmware version Diagnostics → Device information → Firmware version
Дата выпуска программного обеспечения	10.2014	---



Обзор различных версий программного обеспечения для прибора

9.1.2 Управляющие программы

В таблице ниже приведен список подходящих файлов описания прибора для каждой конкретной программы, а также информация об источнике, из которого можно получить этот файл.

FieldCare	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com → Раздел «Документация» ▪ Компакт-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser) ▪ DVD-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)
DeviceCare	<ul style="list-style-type: none"> ▪ www.endress.com → Раздел «Документация» ▪ Компакт-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser) ▪ DVD-диск (обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser)

9.2 Информация Modbus RS485

9.2.1 Коды функций

Коды функций используются для определения действия по чтению или записи, выполняемого посредством протокола Modbus. Измерительный прибор поддерживает следующие коды функций:

Код	Наименование	Описание	Область применения
03	Считывание регистра временного хранения информации	Ведущее устройство считывает из прибора один или несколько регистров Modbus. В составе одной посылки может быть считано до 125 последовательных регистров: 1 регистр = 2 байта  Измерительный прибор не различает коды функций 03 и 04; соответственно, запрос по этим кодам дает одинаковый результат.	Считывание параметров прибора с доступом для чтения и записи Пример: Считывание массового расхода
04	Считывание входного регистра	Ведущее устройство считывает из прибора один или несколько регистров Modbus. В составе одной посылки может быть считано до 125 последовательных регистров: 1 регистр = 2 байта  Измерительный прибор не различает коды функций 03 и 04; соответственно, запрос по этим кодам дает одинаковый результат.	Считывание параметров прибора с доступом для чтения Пример: Считывание значения сумматора
06	Запись отдельных регистров	Ведущее устройство записывает новое значение в один регистр Modbus измерительного прибора.  С помощью кода функции 16 можно выполнять запись нескольких регистров одной посылкой.	Запись только одного параметра прибора Пример: сброс сумматора
08	Диагностика	Ведущее устройство проверяет канал связи с измерительным прибором. Поддерживаются следующие "коды неисправностей": <ul style="list-style-type: none"> ▪ Подфункция 00 = возврат данных запроса (петлевой тест) ▪ Подфункция 02 = возврат диагностического регистра 	
16	Запись нескольких регистров	Ведущее устройство записывает новое значение в несколько регистров Modbus прибора. Посредством одной посылки можно записать до 120 последовательных регистров.  Если требуемые параметры прибора невозможно сгруппировать, но к ним тем не менее необходимо обратиться одной посылкой, следует использовать карту данных Modbus →  49	Запись нескольких параметров прибора Пример: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ЕИ массового расхода ▪ ЕИ массы
23	Чтение/запись нескольких регистров	Ведущее устройство одновременно считывает и записывает до 118 регистров Modbus измерительного прибора в составе одной посылки. Запись производится перед чтением.	Запись и считывание нескольких параметров прибора Пример: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Считывание массового расхода ▪ Сброс сумматора



Широковещательные сообщения допускаются только для кодов функций 06, 16 и 23.

9.2.2 Информация о регистрах

 Обзор параметров прибора с соответствующей информацией о регистрах Modbus приведен в разделе «Информация о регистрах Modbus RS485» в документе «Описание параметров прибора».

9.2.3 Время отклика

Время отклика измерительного прибора на посылку запроса от ведущего устройства Modbus: обычно 3 до 5 мс

9.2.4 Типы данных

Измерительный прибор поддерживает следующие типы данных.

FLOAT (число с плавающей точкой IEEE 754) Длина данных – 4 байта (2 регистра)			
Байт 3	Байт 2	Байт 1	Байт 0
SEEEEEEE	EMMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM
S – знак, E – экспонента, M – мантисса			

INTEGER (целочисленный) Длина данных – 2 байта (1 регистр)	
Байт 1	Байт 0
Старший байт (MSB)	Младший байт (LSB)

STRING (строковый) Длина данных зависит от параметра прибора. Например, представление параметра прибора с длиной данных – 18 байтов (9 регистров)				
Байт 17	Байт 16	...	Байт 1	Байт 0
Старший байт (MSB)		...		Младший байт (LSB)

9.2.5 Последовательность передачи байтов

Адресация байтов, т.е. последовательности их передачи, в спецификации Modbus не описывается. Ввиду этого, при вводе в эксплуатацию важно обеспечить координацию или соответствие метода адресации на ведущем и ведомом устройствах. На измерительном приборе эта настройка выполняется в параметре параметр **Byte order**.

Байты передаются в последовательности, заданной выбранным вариантом в параметре параметр **Byte order**:

FLOAT				
	Последовательность			
Опции	1.	2.	3.	4.
1 – 0 – 3 – 2 *	Байт 1 (MMMMMMMM)	Байт 0 (MMMMMMMM)	Байт 3 (SEEEEEEE)	Байт 2 (EMMMMMMM)
0 – 1 – 2 – 3	Байт 0 (MMMMMMMM)	Байт 1 (MMMMMMMM)	Байт 2 (EMMMMMMM)	Байт 3 (SEEEEEEE)
2 – 3 – 0 – 1	Байт 2 (EMMMMMMM)	Байт 3 (SEEEEEEE)	Байт 0 (MMMMMMMM)	Байт 1 (MMMMMMMM)

3 - 2 - 1 - 0	Байт 3 (SEEEEEEE)	Байт 2 (EMMMMMMM)	Байт 1 (MMMMMMMM)	Байт 0 (MMMMMMMM)
* = заводские настройки, S = знак, E = степень, M = мантисса				

INTEGER		
	Последовательность	
Опции	1.	2.
1 - 0 - 3 - 2 * 3 - 2 - 1 - 0	Байт 1 (MSB)	Байт 0 (LSB)
0 - 1 - 2 - 3 2 - 3 - 0 - 1	Байт 0 (LSB)	Байт 1 (MSB)
* = заводские настройки, MSB = наиболее значащий байт, LSB = наименее значащий байт		

STRING					
Последовательность на примере параметра прибора с длиной данных 18 байтов.					
	Последовательность				
Опции	1.	2.	...	17.	18.
1 - 0 - 3 - 2 * 3 - 2 - 1 - 0	Байт 17 (MSB)	Байт 16	...	Байт 1	Байт 0 (LSB)
0 - 1 - 2 - 3 2 - 3 - 0 - 1	Байт 16	Байт 17 (MSB)	...	Байт 0 (LSB)	Байт 1
* = заводские настройки, MSB = наиболее значащий байт, LSB = наименее значащий байт					

9.2.6 Карта данных Modbus

Функция карты данных Modbus

Прибор содержит специальную область памяти – карту данных Modbus (содержащую до 16 параметров прибора), которая позволяет обращаться посредством Modbus RS485 сразу ко множеству параметров прибора, в отличие от обращения к одиночным или нескольким последовательным параметрам.

В этом случае доступно гибкое группирование параметров прибора, и ведущее устройство Modbus может производить одновременное считывание или запись целого блока посредством одной посылки-запроса.

Структура карты данных Modbus

Карта данных Modbus содержит два набора данных.

- Список сканирования: область конфигурации.
Параметры прибора, подлежащие группировке, определяются в списке, в который вносятся соответствующие им адреса регистров Modbus RS485.
- Область данных.
Измерительный прибор циклически считывает адреса регистров, внесенные в список сканирования, и записывает соответствующие данные прибора (значения) в область данных.



Обзор параметров прибора с соответствующей информацией о регистрах Modbus приведен в разделе «Информация о регистрах Modbus RS485» в документе «Описание параметров прибора».

Конфигурация списка сканирования

Для конфигурирования необходимо внести в список сканирования адреса регистров Modbus RS485, соответствующих группированным параметрам прибора. Следует учитывать приведенные ниже базовые требования для списка сканирования.

Макс. количество записей	16 параметров прибора
Поддерживаемые параметры прибора	Поддерживаются только параметры со следующими характеристиками: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Тип доступа: для чтения и для записи ▪ Тип данных: с плавающей точкой и целочисленные

Конфигурирование списка сканирования посредством ПО FieldCare или DeviceCare

Используется меню управления измерительного прибора:

Эксперт → Связь → Карта данных Modbus → Регистр списка сканирования 0 ... 15.

Список сканирования	
Номер	Регистр конфигурации
0	Регистр 0 списка сканирования
...	...
15	Регистр 15 списка сканирования

Конфигурирование списка сканирования посредством Modbus RS485

Выполняется с использованием адресов регистров 5001–5016.

Список сканирования			
Номер	Регистр Modbus RS485	Тип данных	Регистр конфигурации
0	5001	Целочисленный	Регистр 0 списка сканирования
...	...	Целочисленный	...
15	5016	Целочисленный	Регистр 15 списка сканирования

Чтение данных посредством Modbus RS485

Ведущее устройство Modbus обращается к области данных карты данных Modbus и считывает текущие значения параметров прибора, внесенных в список сканирования.

Обращение ведущего устройства к области данных	Посредством адресов регистров 5051–5081
---	---

Область данных				
Значение параметра прибора	Регистр Modbus RS485		Тип данных*	Доступ**
	Стартовый регистр	Конечный регистр (только числа с плавающей точкой)		
Значение регистра 0 списка сканирования	5051	5052	Целочисленный /плавающая точка	Чтение/запись
Значение регистра 1 списка сканирования	5053	5054	Целочисленный /плавающая точка	Чтение/запись
Значение регистра ... списка сканирования
Значение регистра 15 списка сканирования	5081	5082	Целочисленный /плавающая точка	Чтение/запись

* Тип данных зависит от параметров прибора, внесенных в список сканирования.

** Тип доступа к данным зависит от параметров прибора, внесенных в список сканирования. Если введенный параметр прибора поддерживает доступ для чтения и записи, этот параметр также доступен для обращения посредством области данных.

10 Ввод в эксплуатацию

10.1 Функциональная проверка

Перед вводом прибора в эксплуатацию убедитесь в том, что выполнены проверки после монтажа и после подключения.

- Контрольный список «Проверка после монтажа» →  25.
- Контрольный список «Проверка после подключения» →  37.

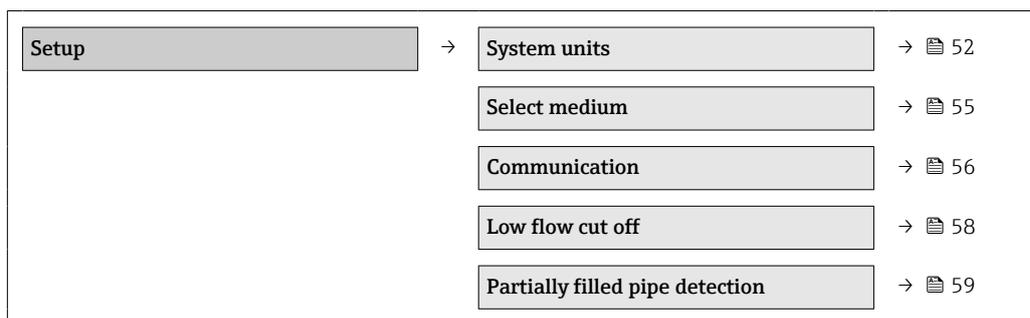
10.2 Установление соединения через FieldCare

- Для подключения посредством FieldCare .
- Для установления соединения через FieldCare →  44.
- Для пользовательского интерфейса FieldCare →  45.

10.3 Конфигурирование измерительного прибора

В меню **Setup** и его подменю содержатся все параметры, необходимые для стандартной эксплуатации.

Структура меню Setup



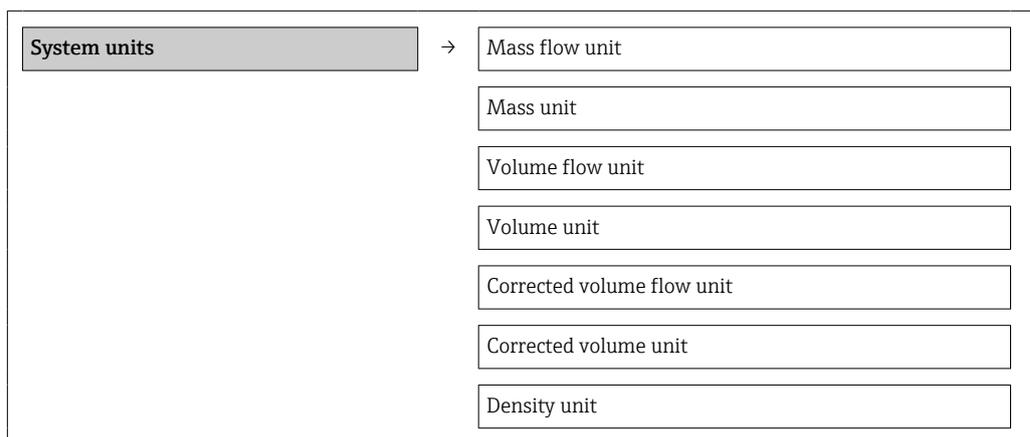
10.3.1 Настройка системных единиц измерения

Подменю **System units** предназначено для настройки единиц измерения всех измеренных значений.

Навигационный путь

Меню Setup → Advanced setup → System units

Структура подменю



Reference density unit
Temperature unit
Pressure unit

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Mass flow unit	Выбор единицы измерения массового расхода <i>Результат</i> Выбранная единица измерения применяется для следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Output ▪ Low flow cut off ▪ Simulation process variable 	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ kg/h ▪ lb/min
Mass unit	Выбор единицы измерения массы <i>Результат</i> Выбранная единица измерения взята из параметра: Mass flow unit	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ kg ▪ lb
Volume flow unit	Выбор единицы измерения объемного расхода <i>Результат</i> Выбранная единица измерения применяется для следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Output ▪ Low flow cut off ▪ Simulation process variable 	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ l/h ▪ gal/min (us)
Volume	Выбор единицы измерения объема <i>Результат</i> Выбранная единица измерения взята из параметра: Volume flow unit		Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ l ▪ gal (us)
Corrected volume flow unit	Выбор единицы измерения скорректированного объемного расхода <i>Результат</i> Выбранная единица измерения применяется для следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Output ▪ Low flow cut off ▪ Simulation process variable 	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ NI/h ▪ Scf/min
Corrected volume unit	Выбор единицы измерения стандартного объема <i>Результат</i> Выбранная единица измерения взята из параметра: Corrected volume flow unit	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ NI ▪ Scf
Density unit	Выбор единицы измерения плотности <i>Результат</i> Выбранная единица измерения применяется для следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Output ▪ Low value partial filled pipe detection ▪ High value partial filled pipe detection ▪ Simulation process variable ▪ Density adjustment (в меню Expert) 	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ kg/l ▪ lb/cf

Параметр	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Reference density unit	Выбор единицы измерения приведенной плотности <i>Результат</i> Выбранная единица измерения применяется для следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> ■ Output ■ Low value partial filled pipe detection ■ High value partial filled pipe detection ■ Simulation process variable ■ Fixed reference density ■ Density adjustment (в меню Expert) 	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ■ kg/Nl ■ lb/Scf
Temperature unit	Выбор единицы измерения температуры <i>Результат</i> Выбранная единица измерения применяется для следующих параметров: <ul style="list-style-type: none"> ■ Output ■ Reference temperature ■ Simulation process variable 	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ■ °C (Celsius) ■ °F (Fahrenheit)
Pressure unit	Выбор единицы измерения давления в трубопроводе.	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ■ bar a ■ psi a

10.3.2 Выбор и настройка технологической среды

В подменю **Medium selection** содержатся параметры, которые необходимо настроить для выбора среды и настройки ее показателей.

Навигационный путь

Меню Setup → Medium selection

Структура подменю

Medium selection	→	Select medium
		Select gas type
		Reference sound velocity
		Temperature coefficient sound velocity
		Pressure compensation
		Pressure value
		External pressure

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительное условие	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Medium selection	–	Выбор типа среды	<ul style="list-style-type: none"> ■ Liquid ■ Gas 	Liquid
Select gas type	Следующий вариант выбран в параметре Medium selection: Gas	Выбор типа газа для целей измерения	Список выбора типа газа	Air
Reference sound velocity	Следующий вариант выбран в параметре Select gas type: Others	Ввод скорости звука в газе при температуре 0 °C (32 °F)	0 до 99 999 м/с	0 м/с
Temperature coefficient sound velocity	Следующий вариант выбран в параметре Select gas type: Others	Ввод температурного коэффициента для скорости звука в газе	Положительное число с плавающей десятичной запятой (не более 15 разрядов)	0 (м/с)/К
Pressure compensation	Следующий вариант выбран в параметре Medium selection: Gas	Активация автоматической компенсации давления	<ul style="list-style-type: none"> ■ Off ■ Fixed value 	Off
Pressure value	Следующий вариант выбран в параметре Pressure compensation: Fixed value	Ввод значения рабочего давления, которое будет использоваться для коррекции давления	0 до 99 999 [bar, psi]	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ■ 1,01325 бар ■ 14,7 psi
Внешнее давление	Следующий вариант выбран в параметре Pressure compensation: External value	Внешнее значение	0 до 99 999 [bar, psi]	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ■ 1,01325 бар ■ 14,7 psi

10.3.3 Конфигурирование интерфейса связи

Подменю **Communication** предназначено для последовательной установки всех параметров, необходимых для выбора и настройки интерфейса связи.

Навигационный путь

Меню Setup → Communication

Структура подменю

Communication	→	Bus address
		Baud rate
		Data transfer mode
		Parity
		Byte order
		Assign diagnostic behavior
		Failure mode

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Bus address	Ввод адреса прибора	1 до 247	247
Baud rate	Определение скорости передачи данных	Списочный блок со значениями скорости передачи данных	19 200 BAUD
Data transfer mode	Выбор режима передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> ■ ASCII Передача данных в формате читаемых символов ASCII. Защита от ошибок через LRC ■ RTU Передача данных в двоичном формате. Защита от ошибок через CRC16 	RTU
Parity	Выбор битов четности	<p>Раскрывающийся список ASCII</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = четность ■ 1 = нечетность <p>Раскрывающийся список RTU</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 = четность ■ 1 = нечетность ■ 2 = без бита четности/1 стоповый бит ■ 3 = без бита четности/2 стоповых бита 	Четность

Параметр	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Byte order	Выбор последовательности передачи байтов	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0-1-2-3 ■ 3-2-1-0 ■ 1-0-3-2 ■ 2-3-0-1 	1-0-3-2
Assign diagnostic behavior	Выбор алгоритма диагностических действий для связи через интерфейс MODBUS	<ul style="list-style-type: none"> ■ Off ■ Alarm or warning ■ Warning ■ Alarm 	Alarm
Failure mode	<p>Выбор алгоритма действий при выводе значения измеряемой переменной в случае выдачи диагностического сообщения при передаче данных через интерфейс Modbus</p> <p> Влияние данного параметра зависит от варианта, выбранного в параметре Assign diagnostic behavior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ NaN value ■ Last valid value <p> NaN ≡ не число</p>	NaN value

10.3.4 Настройка отсечки при низком расходе

Подменю **Low flow cut off** содержит параметры, которые необходимо установить для настройки отсечки при низком расходе.

Навигационный путь

Меню Setup → Low flow cut off

Структура подменю

Low flow cut off	→	Assign process variable
		On value low flow cut off
		Off value low flow cutoff
		Pressure shock suppression

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительное условие	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Assign process variable	–	Выбор переменной процесса для отсечки при низком расходе	<ul style="list-style-type: none"> ■ Off ■ Mass flow ■ Volume flow ■ Corrected volume flow 	Mass flow
On value low flow cut off	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ■ Mass flow ■ Volume flow ■ Corrected volume flow 	Ввод значения активации отсечки при низком расходе	Положительное число с плавающей десятичной запятой (не более 15 разрядов)	Для жидкостей: зависит от страны и номинального диаметра
Off value low flow cut off	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ■ Mass flow ■ Volume flow ■ Corrected volume flow 	Ввод значения деактивации отсечки при низком расходе	0 до 100 %	50 %
Pressure shock suppression	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ■ Mass flow ■ Volume flow ■ Corrected volume flow 	Ввод интервала времени для подавления сигнала (активного подавления скачков давления)	0 до 100 с	0 с

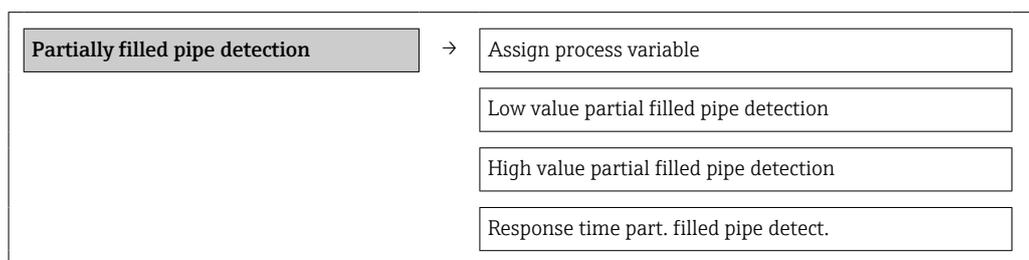
10.3.5 Настройка обнаружения частичного заполнения трубопровода

Подменю **Partial filled pipe detection** содержит параметры, которые необходимо установить для настройки обнаружения частичного заполнения трубопровода.

Навигационный путь

Меню Setup → Partial filled pipe detection

Структура подменю



Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительное условие	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Assign process variable	–	Выбор переменной процесса для обнаружения пустых или частично заполненных трубопроводов	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off ▪ Density ▪ Reference density 	Density
Low value partial filled pipe detection	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Density ▪ Reference density 	Ввод нижнего предельного значения для активации обнаружения пустого или частично заполненного трубопровода	Положительное число с плавающей десятичной запятой (не более 15 разрядов)	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0,2 kg/l ▪ 12,5 lb/cf
High value partial filled pipe detection	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Density ▪ Reference density 	Ввод верхнего предельного значения для активации обнаружения пустого или частично заполненного трубопровода	Положительное число с плавающей десятичной запятой (не более 15 разрядов)	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 kg/l ▪ 374,6 lb/cf
Response time part. filled pipe detect.	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Density ▪ Reference density 	Ввод интервала времени до отображения диагностического сообщения △S862 Partly filled pipe detection при обнаружении пустого или частично заполненного трубопровода	0 до 100 с	1 с

10.4 Расширенная настройка

В меню **Advanced setup** и его подменю содержатся все параметры, необходимые для специальной настройки.

Навигационный путь

Меню Setup → Advanced setup

Обзор параметров и подменю для меню *Advanced setup* на примере варианта с веб-браузером

10.4.1 Определение обозначения прибора

Для быстрой идентификации точки измерения в системе используется параметр **Device tag**, с помощью которого можно задать уникальное обозначение прибора и изменить заводскую настройку.

Навигационный путь

Setup → Advanced setup → Device tag

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Device tag	Ввод названия точки измерения	Не более 32 символов: буквы, цифры, специальные символы (такие как @, %, /)	Promass

 Количество отображаемых символов зависит от их характера.

 Для получения информации об обозначении прибора в программном обеспечении FieldCare см. →  45.

10.4.2 Расчетные значения

Подменю **Calculated values** содержит параметры расчета скорректированного объемного расхода.

Навигационный путь

Меню Setup → Advanced setup → Calculated values

Структура подменю

Reference temperature
Linear expansion coefficient
Square expansion coefficient

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Выбор/ввод	Заводские настройки
Corrected volume flow calculation	–	Выбор приведенной плотности для расчета скорректированного объемного расхода	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fixed reference density ■ Calculated reference density ■ Reference density according to API 53 ■ External reference density 	Calculated reference density
External reference density	–	Отображение внешнего значения приведенной плотности	Число с плавающей десятичной запятой со знаком	Зависит от страны 0 kg/Nl (0 lb/scf)
Fixed reference density	Следующий вариант выбран для параметра Corrected volume flow calculation: Fixed reference density	Ввод фиксированного значения для приведенной плотности	Положительное число с плавающей десятичной запятой, со знаком	Зависит от страны 0,001 kg/Nl (0,062 lb/scf)
Reference temperature	Следующий вариант выбран для параметра Corrected volume flow calculation: Calculated reference density	Ввод эталонной температуры для расчета приведенной плотности	Число с плавающей десятичной запятой со знаком	Зависит от страны 20 °C (68 ° F)
Linear expansion coefficient	Следующий вариант выбран для параметра Corrected volume flow calculation: Calculated reference density	Ввод коэффициента линейного расширения конкретной среды для расчета приведенной плотности	0 до 1	0,0
Square expansion coefficient	–	Для среды с нелинейным характером расширения: ввод коэффициента квадратичного расширения, соответствующего конкретной среде, для расчета приведенной плотности	0 до 1	0,0

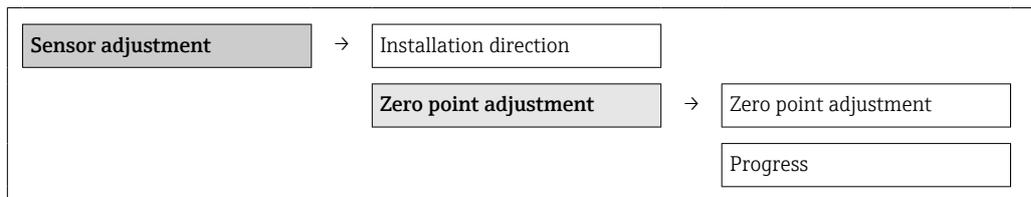
10.4.3 Выполнение настройки датчика

Подменю **Sensor adjustment** содержит параметры, связанные с функциями датчика.

Навигационный путь

Меню Setup → Advanced setup → Sensor adjustment

Структура подменю



Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Installation direction	Изменение знака направления потока среды	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flow in arrow direction ▪ Flow against arrow direction 	Flow in arrow direction
Zero point adjustment	Запуск регулировки нулевой точки	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cancel ▪ Start 	Cancel
Progress		0-100 %	0

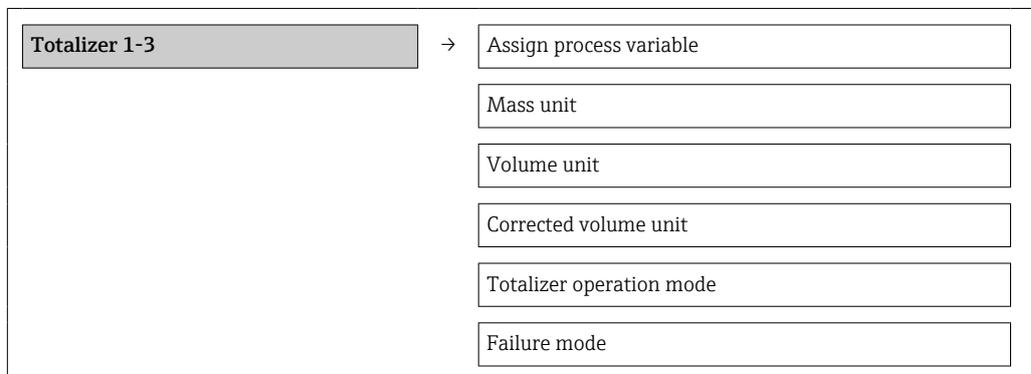
10.4.4 Настройка сумматора

Каждый сумматор можно настроить в трех меню: **Totalizer 1-3**.

Навигационный путь

Меню Setup → Advanced setup → Totalizer 1-3

Структура подменю



Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Assign process variable	–	Выбор переменной процесса для сумматора <i>Результат</i> Этот выбор определяет состав списка выбора для параметра Unit	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off ▪ Mass flow ▪ Volume flow ▪ Corrected volume flow <p> Если для данного измерительного прибора имеется один или несколько пакетов прикладных программ, то выбор вариантов расширяется.</p>	Mass flow
Mass unit	Следующий вариант выбран в параметре Assign process variable : Mass flow	Выбор единицы измерения массы <i>Результат</i> Выбранная единица измерения взята из параметра: Mass flow unit	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ kg ▪ lb
Volume unit	Следующий вариант выбран в параметре Assign process variable : Volume flow	Выбор единицы измерения объема <i>Результат</i> Выбранная единица измерения взята из параметра: Volume flow unit	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ l ▪ gal (us)
Corrected volume unit	Следующий вариант выбран в параметре Assign process variable : Corrected volume flow	Выбор единицы измерения стандартного объема <i>Результат</i> Выбранная единица измерения взята из параметра: Corrected volume flow unit	Список выбора единицы измерения	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ NI ▪ Scf
Totalizer operation mode	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mass flow ▪ Volume flow ▪ Corrected volume flow 	Выбор способа суммирования для сумматора	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Net flow total ▪ Forward flow total ▪ Reverse flow total 	Net flow total
Failure mode	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mass flow ▪ Volume flow ▪ Corrected volume flow 	Указание алгоритма действий сумматора при обнаружении аварийного сигнала прибора	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stop ▪ Actual value ▪ Last valid value 	Stop

10.5 Моделирование

Подменю **Simulation** используется для моделирования переменных процесса в ходе технологического процесса и при аварийном режиме прибора, а также для проверки пути передачи сигналов к другим устройствам (переключающих клапанов и замкнутых контуров управления) без создания реальных ситуаций с потоком.

Навигационный путь

Меню Diagnostics → Simulation

Simulation	→	Assign simulation process variable
		Value process variable
		Simulation device alarm

10.5.1 Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Assign simulation process variable	–	Выбор переменной процесса для активированного моделирования технологического процесса	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off ▪ Mass flow ▪ Volume flow ▪ Corrected volume flow ▪ Density ▪ Reference density ▪ Temperature <p> Если для данного измерительного прибора имеется один или несколько пакетов прикладных программ, то выбор вариантов расширяется.</p>	Off
Value process variable	Выбор переменной процесса происходит с помощью параметра Assign simulation process variable	Ввод моделируемого значения для выбранной переменной процесса	Зависит от выбранной переменной процесса	–
Simulation device alarm	–	Включение и выключение аварийного сигнала прибора	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off ▪ On 	Off

10.6 Защита параметров настройки от несанкционированного доступа

Для защиты конфигурации измерительного прибора от несанкционированного изменения после ввода в эксплуатацию доступны следующие опции: защита от записи посредством переключателя защиты от записи.

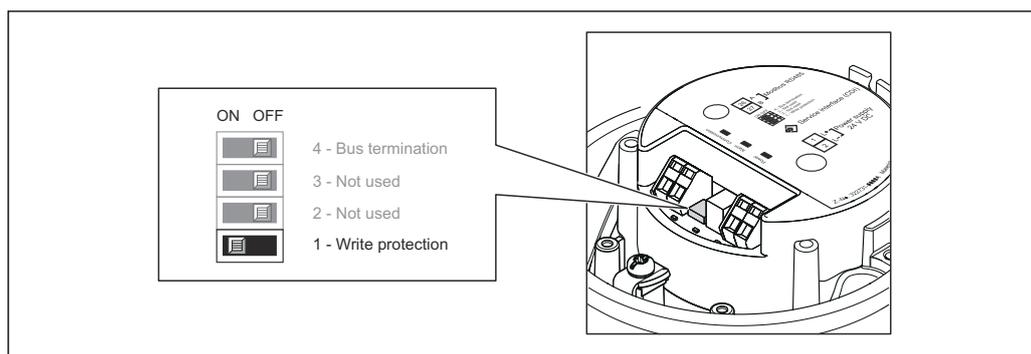
10.6.1 Защита от записи посредством переключателя защиты от записи

Переключатель защиты от записи позволяет заблокировать доступ для записи ко всему меню управления, за исключением следующих параметров:

- External pressure;
- External temperature;
- Reference density;
- все параметры настройки сумматора

Значения параметров становятся доступными следующими способами только для чтения, их изменение при этом невозможно.

- Через сервисный интерфейс (CDI)
- Через Modbus RS485



A0017954

1. В зависимости от исполнения корпуса ослабьте крепежный зажим или крепежный винт на крышке корпуса.
2. В зависимости от исполнения корпуса отверните или откройте крышку корпуса.
3. Для активации аппаратной блокировки переведите переключатель защиты от записи на главном модуле электроники в положение ON. Для деактивации аппаратной блокировки переведите переключатель защиты от записи на главном модуле электроники в положение OFF (заводская настройка).
 - ↳ Если аппаратная защита от записи активирована, то вариант **Hardware locked** отображается в параметре **Locking status** → 66; в случае деактивации в параметре **Locking status** не отображаются варианты → 66.
4. Соберите электронный преобразователь в порядке, обратном разборке.

11 Управление

11.1 Чтение данных состояния блокировки прибора

Типы защиты от записи, активные в данный момент, можно определить с помощью параметра **Locking status**.

Навигационный путь

Меню Display/operation → Locking status

Функции параметра *Locking status*

Опции	Описание
Hardware locked	Отображается при активированном DIP-переключателе защиты от записи (аппаратной блокировки) на главном модуле электроники. При этом блокируется доступ к параметрам для записи →  65
Temporarily locked	Доступ к параметрам для записи временно заблокирован по причине выполнения внутренних процессов (например, при выгрузке/загрузке данных или перезапуске). После завершения внутренних процессов обработки параметры вновь становятся доступными для записи

11.2 Чтение измеренных значений

Все измеренные значения можно просмотреть с помощью меню **Measured values**.

Навигационный путь

Diagnostics → Measured values

11.2.1 Process variables

В подменю **Process variables** объединены все параметры, необходимые для отображения текущих измеренных значений для каждой переменной процесса.

Навигационный путь

Меню Diagnostics → Measured values → Process variables

Структура подменю

Process variable	→	Mass flow
		Volume flow
		Corrected volume flow
		Density
		Reference density
		Temperature
		Pressure value

Обзор параметров с кратким описанием

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительное условие	Описание	Отображение
Mass flow	–	Отображение текущего измеренного значения массового расхода	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Volume flow	–	Отображение текущего расчетного значения объемного расхода	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Corrected volume flow	–	Отображение текущего расчетного значения скорректированного объемного расхода	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Density	–	Отображение текущего измеренного значения плотности	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Reference density	–	Отображение текущей измеренной плотности при исходной базовой температуре	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Temperature	–	Отображение текущего измеренного значения температуры технологической среды	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Pressure value	–	Отображение фиксированного или внешнего значения давления	Число с плавающей десятичной запятой со знаком

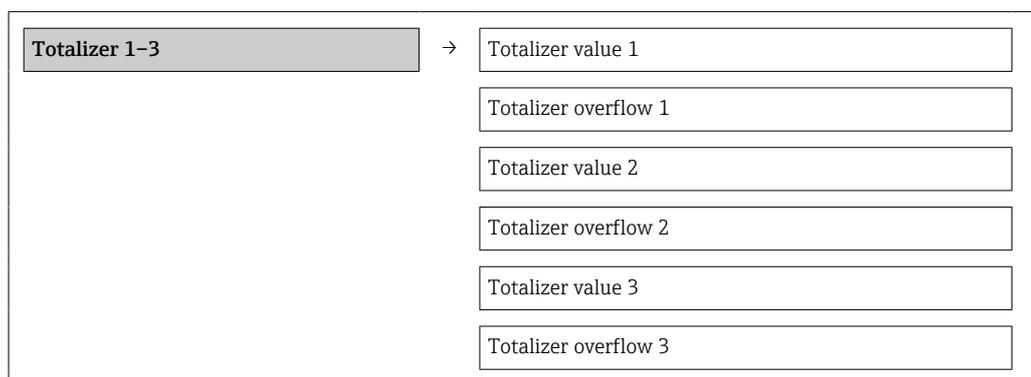
11.2.2 Сумматор

В подменю **Totalizer** объединены все параметры, необходимые для отображения текущих измеренных значений каждого сумматора.

Навигационный путь

Меню Diagnostics → Measured values → Totalizer

Структура подменю



Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Отображение
Totalizer value 1-3	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable подменю Totalizer 1-3 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Mass flow ■ Volume flow ■ Corrected volume flow 	Отображение текущего значения счетчика сумматора	Число с плавающей десятичной запятой со знаком
Totalizer overflow 1-3	Один из следующих вариантов выбран в параметре Assign process variable подменю Totalizer 1-3 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Mass flow ■ Volume flow ■ Corrected volume flow 	Отображение текущего переполнения сумматора	Целочисленный

11.3 Адаптация измерительного прибора к рабочим условиям процесса

Для этой цели используются следующие параметры:

- базовые параметры настройки в меню **Setup**; →  52
- дополнительные настройки в меню **Advanced setup** →  60.

11.4 Выполнение сброса сумматора

В подменю **Operation** предусмотрены 2 параметра с различными вариантами выбора для сброса трех сумматоров.

- Control totalizer 1-3
- Reset all totalizers

Навигационный путь

Меню Display/operat. → Operation

Функции параметра *Control totalizer*

Опции	Описание
Totalize	Сумматор запускается
Reset + hold	Остановка процесса суммирования и сброс сумматора на 0
Preset + hold	Остановка процесса суммирования и установка для сумматора определенного начального значения из параметра Preset
Reset + totalize	Сброс сумматора на 0 и перезапуск процесса суммирования
Preset + totalize	Установка для сумматора определенного начального значения из параметра Preset и перезапуск процесса суммирования

Функции параметра *Reset all totalizers*

Опции	Описание
Reset + totalize	Сброс всех сумматоров на 0 и перезапуск процесса суммирования. При этом все ранее суммированные значения расхода удаляются

Подменю Operation

Operation	→	Control totalizer 1
		Preset value 1
		Control totalizer 2
		Preset value 2
		Control totalizer 3
		Preset value 3
		Reset all totalizers

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Выбор/ Ввод данных пользователем	Заводская настройка
Control totalizer 1-3	Выбор переменной процесса осуществляется в параметре Assign process variable подменю Totalizer 1-3 .	Управление значением сумматора	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Totalize ▪ Reset + hold ▪ Preset + hold ▪ Reset + totalize ▪ Preset + totalize 	Totalize
Preset value 1-3	Выбор переменной процесса осуществляется в параметре Assign process variable подменю Totalizer 1-3 .	Ввод начального значения для сумматора	Число с плавающей десятичной запятой со знаком	Зависит от страны <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0 kg ▪ 0 lb
Reset all totalizers	–	Сброс всех сумматоров на 0 и запуск	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cancel ▪ Reset + totalize 	Cancel

12 Диагностика и устранение неисправностей

12.1 Устранение общих неисправностей

Для выходных сигналов

Неисправность	Возможные причины	Устранение
Не горит зеленый светодиодный индикатор на главном модуле электроники преобразователя	Сетевое напряжение не соответствует значению, указанному на заводской табличке	Подайте корректное сетевое напряжение →  33
Не горит зеленый светодиодный индикатор на главном модуле электроники преобразователя	Неправильное подключение кабеля питания	Проверьте назначение клемм
Не горит зеленый светодиодный индикатор на искробезопасном барьере Promass 100	Сетевое напряжение не соответствует значению, указанному на заводской табличке	Подайте корректное сетевое напряжение →  33
Не горит зеленый светодиодный индикатор на искробезопасном барьере Promass 100	Неправильное подключение кабеля питания	Проверьте назначение клемм
Прибор неправильно измеряет величину	Ошибка настройки или работа прибора вне области применения	1. Проверьте и исправьте настройку параметра 2. Обеспечьте соблюдение предельных значений, приведенных в разделе «Технические характеристики»

Для доступа

Неисправность	Возможные причины	Устранение
Отсутствует доступ к параметрам для записи	Активирована аппаратная защита от записи	Установите переключатель блокировки на главном модуле электроники в положение OFF →  65
Нет связи по протоколу Modbus RS485	Неправильное подключение кабеля шины Modbus RS485	Проверьте назначение клемм
Нет связи по протоколу Modbus RS485	Неправильное подключение разъема прибора	Проверьте назначение клемм в разъеме прибора
Нет связи по протоколу Modbus RS485	Неправильно terminated кабель Modbus RS485	Проверьте нагрузочный резистор
Нет связи по протоколу Modbus RS485	Неправильные настройки интерфейса связи	Проверьте конфигурацию Modbus RS485 →  56
Соединение через сервисный интерфейс отсутствует	Неправильная настройка интерфейса USB на ПК или неправильная установка драйвера	Сверьтесь с требованиями, приведенными в документации по Commibox  FXA291: документ «Техническая информация» TI00405C.

12.2 Диагностическая информация, отображаемая на светодиодных индикаторах

12.2.1 Преобразователь

На различных светодиодных индикаторах на главном модуле электроники преобразователя отображается информация о состоянии прибора.

Светодиод	Цвет	Значение
Power	Выкл.	Сетевое напряжение отсутствует или слишком низкое
	Зеленый	Нормальное сетевое напряжение
Alarm	Выкл.	Прибор находится в нормальном рабочем состоянии
	Мигающий красный	Обнаружена ошибка прибора, соответствующая алгоритму диагностических действий Warning
	Красный	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обнаружена ошибка прибора, соответствующая алгоритму диагностических действий Alarm ▪ Активен загрузчик
Communication	Мигающий белый	Активная связь по Modbus RS485

12.2.2 Искробезопасный защитный барьер Promass 100

На различных светодиодных индикаторах искробезопасного барьера Promass 100 отображается информация о состоянии.

Светодиод	Цвет	Значение
Power	Выкл.	Сетевое напряжение отсутствует или слишком низкое
	Зеленый	Нормальное сетевое напряжение
Communication	Мигающий белый	Активная связь по Modbus RS485

12.3 Диагностическая информация в FieldCare

12.3.1 Диагностические опции

Информация о любых сбоях, обнаруженных измерительным прибором, отображается на начальной странице управляющей программы после установления соединения.

1 Строка состояния с сигналом состояния

2 Диагностическая информация

3 Информация по устранению с сервисным идентификатором

i Кроме того, произошедшие диагностические события можно просмотреть в меню **Diagnostics**:

- посредством параметров ;
- с помощью подменю → 78.

Сигналы состояния

Сигналы состояния содержат информацию о состоянии и надежности прибора по категориям, характеризующим причины появления диагностической информации (диагностическое событие).

Символ	Значение
 A0017271	Сбой Произошла ошибка устройства. Измеренное значение недействительно.
 A0017278	Проверка функционирования Прибор находится в сервисном режиме (например, в процессе моделирования).
 A0017277	Выход за пределы спецификации Прибор используется: За пределами технических спецификаций (например, вне допустимых пределов рабочей температуры)
 A0017276	Требуется техническое обслуживание Требуется техническое обслуживание. Измеренное значение действительно.

i Сигналы состояния классифицируются в соответствии с требованиями VDI/VDE 2650 и рекомендацией NAMUR NE 107.

Диагностическая информация

Сбой можно идентифицировать по диагностической информации. Краткое описание упрощает эту задачу, предоставляя информацию о сбое.



12.3.2 Просмотр рекомендаций по устранению проблем

Предоставление информации по устранению проблем для каждого диагностического события, что позволяет быстро разрешать эти проблемы:

- На начальной странице
Информация по устранению отображается в отдельном поле под диагностической информацией.
- В меню **Диагностика**
Информацию по устранению можно отобразить в рабочей области пользовательского интерфейса.

В открытом меню **Диагностика**.

1. Откройте требуемый параметр.
2. В правой стороне рабочей области наведите курсор мыши на параметр.
 - ↳ Появится информация с мерами по устранению диагностического события.

12.4 Вывод диагностической информации через интерфейс связи

12.4.1 Считывание диагностической информации

Считывание диагностической информации может проводиться с использованием адресов регистров Modbus RS485.

- Адрес регистра **6821** (тип данных = строка): код диагностики, например, F270
- Адрес регистра **6859** (тип данных = строка): код диагностики, например, 270

 Обзор диагностических событий с номерами и кодами диагностики →  75

12.4.2 Настройка реакции на сообщение об ошибке

Настройка реакции на сообщение об ошибке для связи посредством Modbus RS485 можно настроить в подменю **Связь**, используя 2 параметра.

Путь навигации

Меню "Настройка" → Связь

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Описание	Опции	Заводская установка
Назначить поведение диагностики	Выбор поведения диагностики для связи посредством MODBUS.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Выкл. ■ Аварийный сигнал или предупреждение ■ Предупреждение ■ Аварийный сигнал 	Аварийный сигнал
Режим отказа	<p>Выбор поведения при выводе значения измеряемой величины в случае появления диагностического сообщения при передаче данных посредством Modbus.</p> <p> Влияние данного параметра зависит от опции, выбранной в параметре Назначить поведение диагностики.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Значение NaN ■ Последнее действительное значение <p> NaN ≡ не число</p>	Значение NaN

12.5 Адаптация диагностической информации

12.5.1 Адаптация алгоритма диагностических действий

За каждым диагностическим номером на заводе закрепляется определенный алгоритм диагностических действий. Для некоторых диагностических номеров это назначение может быть изменено пользователем посредством параметра **Diagnostic no. xxx**.

Навигационный путь

Меню Expert → System → Diagnostic handling → Diagnostic behavior → Assign behavior of diagnostic no. xxx

За диагностическим номером можно закрепить в качестве алгоритма диагностических действий следующие варианты.

Опции	Описание
Alarm	Измерение прервано. Значение измеряемой величины, выводимое посредством Modbus RS485, и сумматоры переводятся в определенное для аварийной ситуации состояние. Выдается диагностическое сообщение
Warning	Измерение возобновляется. Влияние на значение измеряемой величины, выводимое посредством Modbus RS485, и сумматоры отсутствует. Выдается диагностическое сообщение
Logbook entry only	Измерение продолжается. Диагностическое сообщение вводится только в подменю Event logbook (список событий) и не отображается поочередно с экраном индикации измеренного значения
Off	Диагностическое событие игнорируется, и диагностическое сообщение не создается и не вводится

12.6 Обзор диагностической информации

 Если для данного измерительного прибора имеется один или несколько пакетов прикладных программ, то количество диагностической информации увеличивается.

Диагностика датчика

Диагностический номер	Краткое описание	Меры по устранению ошибок	Сигнал состояния: заводское значение	Алгоритм диагностических действий: заводское значение
022	Sensor temperature	1. Замените главный модуль электроники 2. Замените датчик	F	Alarm
044	Sensor drift	1. Проверьте или замените главный модуль электроники 2. Замените датчик	S	Alarm*
046	Sensor limit	1. Проверьте датчик 2. Проверьте рабочие условия процесса	S	Alarm*
062	Sensor connection	1. Замените главный модуль электроники 2. Замените датчик	F	Alarm
082	Data storage	1. Замените главный модуль электроники 2. Замените датчик	F	Alarm
083	Memory content	1. Перезапустите прибор 2. Восстановите данные, записанные в модуле S-DAT 3. Замените датчик	F	Alarm

* Алгоритм диагностических действий можно изменить: см. раздел «Адаптация алгоритма диагностических действий» →  74

Диагностика модуля электроники

Диагностический номер	Краткое описание	Меры по устранению ошибок	Сигнал состояния: заводское значение	Алгоритм диагностических действий: заводское значение
242	Software incompatible	1. Проверьте ПО 2. Выполните перезапись данных или замените главный модуль электроники	F	Alarm
261	Electronic modules	1. Перезапустите прибор 2. Проверьте модули электроники 3. Замените модуль ввода/вывода или главный модуль электроники.	F	Alarm
270	Main electronic failure	Замените главный модуль электроники	F	Alarm
271	Main electronic failure	1. Перезапустите прибор 2. Замените главный модуль электроники	F	Alarm
272	Main electronic failure	1. Перезапустите прибор 2. Обратитесь в сервисный центр	F	Alarm
273	Main electronic failure	Замените электронику	F	Alarm
274	Main electronic failure	Замените электронику	S	Warning*

Диагностический номер	Краткое описание	Меры по устранению ошибок	Сигнал состояния: заводское значение	Алгоритм диагностических действий: заводское значение
311	Electronic failure	1. Передайте данные или выполните сброс прибора 2. Обратитесь в сервисный центр	F	Alarm
* Алгоритм диагностических действий можно изменить: см. раздел «Адаптация алгоритма диагностических действий» → 74				

Диагностика конфигурации

Диагностический номер	Краткое описание	Меры по устранению ошибок	Сигнал состояния: заводское значение	Алгоритм диагностических действий: заводское значение
410	Data transfer	1. Проверьте соединение 2. Повторите попытку передачи данных	F	Alarm
411	Up-/download active	Идет загрузка/выгрузка, подождите	C	Warning
438	Dataset	1. Проверьте файл набора данных 2. Проверьте конфигурацию прибора. 3. Выполните выгрузку и загрузку новой конфигурации	M	Warning
453	Flow override	Принудительная деактивация измерения расхода	C	Warning
484	Simulation failsafe mode	Деактивируйте моделирование	C	Alarm
485	Simulation process variable	Деактивируйте моделирование	C	Warning
* Алгоритм диагностических действий можно изменить: см. раздел «Адаптация алгоритма диагностических действий» → 74				

Диагностика технологического процесса

Диагностический номер	Краткое описание	Меры по устранению ошибок	Сигнал состояния: заводское значение	Алгоритм диагностических действий: заводское значение
830	Ambient temperature	Уменьшите температуру окружающей среды рядом с корпусом датчика	S	Warning
831	Ambient temperature	Поднимите температуру окружающей среды рядом с корпусом датчика	S	Warning
832	Ambient temperature	Уменьшите температуру окружающей среды	S	Warning*
833	Ambient temperature	Поднимите температуру окружающей среды	S	Warning*
834	Process temperature	Уменьшите рабочую температуру	S	Warning*
835	Process temperature	Поднимите рабочую температуру	S	Warning*
843	Process limit	Проверьте условия технологического процесса	S	Warning

Диагностический номер	Краткое описание	Меры по устранению ошибок	Сигнал состояния: заводское значение	Алгоритм диагностических действий: заводское значение
862	Partly filled pipe	1. Проверьте технологическое оборудование на наличие газа 2. Проверьте пределы обнаружения	S	Warning
910	Measuring tube does not vibrate	1. Проверьте электронику 2. Проверьте датчик	F	Alarm
912	Inhomogeneous	Жидкость неоднородна, например повышенное содержание газа или твердых частиц! 1. Проверьте условия технологического процесса 2. Поднимите давление в системе  В частности, при интенсивном газообразовании и/или повышенном содержании газа рекомендуется принять следующие меры для повышения давления в системе. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Установите прибор на стороне нагнетания насоса. ▪ Установите прибор в самой нижней точке восходящего трубопровода. ▪ Установите ограничитель потока (например, редуктор или диафрагму) после прибора. 	S	Warning*
913	Inhomogeneous	Предельная амплитуда колебаний! Свойства среды не позволяют провести точное измерение Причина: технологическая среда очень неоднородна (повышенное содержание газа или твердых частиц) 1. Проверьте условия технологического процесса 2. Поднимите напряжение 3. Проверьте главный модуль электроники или датчик	S	Alarm*
* Алгоритм диагностических действий можно изменить: см. раздел «Адаптация алгоритма диагностических действий» →  74				

12.7 Необработанные события диагностики

Меню **Diagnostics** позволяет просматривать текущие диагностические события отдельно от предыдущих.

Навигационный путь

- Меню Diagnostics → Actual diagnostics
- Меню Diagnostics → Previous diagnostics

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Отображение
Actual diagnostics	Произошло одно диагностическое событие	В этом параметре отображается текущее диагностическое событие и информация о нем  При появлении двух или более сообщений одновременно на дисплей выводится сообщение с наивысшим приоритетом.	Диагностический код, короткое сообщение
Previous diagnostics	Произошло два диагностических события	Отображается предпоследнее диагностическое событие и информация о нем	Диагностический код, короткое сообщение

 Вызов информации о мерах по устранению диагностического события:
Посредством управляющей программы FieldCare →  73

 Другие активные диагностические события можно просмотреть с помощью подменю **Diagnostic list** →  78.

12.8 Перечень диагностических событий

В подменю **Diagnostic list** отображается не более пяти диагностических событий, находящихся в очереди, и соответствующая диагностическая информация. Если число необработанных диагностических событий больше 5, то на дисплей выводятся события с наивысшим приоритетом.

Навигационный путь

Меню Diagnostics → Diagnostic list

 Вызов информации о мерах по устранению диагностического события:
Посредством управляющей программы FieldCare →  73

12.9 Журнал событий

12.9.1 Event history

Хронологический обзор сообщений о произошедших событиях отображается в списке событий, который содержит до 20 сообщений. Этот список можно при необходимости просмотреть с помощью ПО FieldCare.

Навигационный путь

Event list: **F** → Tool box → Additional functions

 Сведения о списке событий см. в пользовательском интерфейсе ПО FieldCare .

История событий содержит записи следующих типов:

- диагностические события →  75;
- информационные события →  79.

Помимо времени события и возможных операций по устранению ошибок, каждому событию также присваивается символ, указывающий на то, продолжается ли событие в данный момент или завершилось.

- **Диагностическое событие**
 - ↻: событие произошло
 - ⏪: событие завершилось
- **Информационное событие**
 - ↻: событие произошло

 Вызов информации о мерах по устранению диагностического события:
Посредством управляющей программы FieldCare →  73

 Фильтр отображаемых сообщений о событиях →  79.

12.9.2 Фильтрация журнала событий

С помощью параметра **Опции фильтра** можно определить категории сообщений о событиях, которые должны отображаться в подменю **Список событий**.

Путь навигации

Меню "Диагностика" → Журнал событий → Опции фильтра

Категории фильтра

- Все
- Сбой (F)
- Проверка функционирования (C)
- Выход за пределы спецификации (S)
- Требуется техническое обслуживание (M)
- Информация (I)

12.9.3 Обзор информационных событий

В отличие от диагностического события, информационное событие отображается только в журнале событий и отсутствует в перечне сообщений диагностики.

Информационное событие	Текст события
I1000	----- (device ok)
I1089	Power on
I1090	Configuration reset
I1091	Configuration changed
I1110	Write protection switch changed
I1111	Density adjust. error
I1151	History reset
I1209	Density adjustment OK
I1221	Zero point adjust failure
I1222	Zero point adjustment OK

12.10 Сброс измерительного прибора

С помощью параметра **Device reset** можно сбросить конфигурацию прибора полностью или только для некоторых настроек до predetermined состояния.

Навигационный путь

Меню Diagnostics → Device reset → Device reset

Функции параметра Device reset

Опции	Описание
Cancel	Действие не выполняется, происходит выход из настройки параметра
To factory defaults	Каждый параметр сбрасывается на заводскую настройку
To delivery settings	Каждый параметр, для которого была заказана индивидуальная настройка по умолчанию, сбрасывается на это индивидуальное значение; все остальные параметры сбрасываются до заводских настроек  Если индивидуальные настройки не были заказаны, эта опция не отображается.
Restart device	При перезапуске прибора происходит сброс всех параметров, данные которых находятся в энергонезависимой памяти (RAM) (например, данные измеренных значений), на заводские настройки. Настройка прибора при этом не изменяется

12.11 Информация о приборе

В подменю **Device information** объединены все параметры, позволяющие отображать различную информацию для идентификации прибора.

Навигационный путь

Меню Diagnostics → Device information

Структура подменю

Device information	→	Device tag	→  60
		Serial number	
		Firmware version	
		Device name	
		Order code	
		Extended order code 1	
		Extended order code 2	
		Extended order code 3	
		ENP version	

Обзор параметров с кратким описанием

Параметр	Предварительные условия	Описание	Отображение
Serial number	–	Отображение серийного номера измерительного прибора  Этот же номер указывается на заводской табличке датчика и преобразователя.	Строка символов, состоящая не более чем из 11 букв и цифр
Firmware version	–	Отображение версии установленного ПО	Строка символов в формате xx.yy.zz
Device name	–	Вывод наименования преобразователя  Это же название указывается на заводской табличке преобразователя.	Promass 100

Параметр	Предварительные условия	Описание	Отображение
Order code	–	Вывод кода заказа для данного прибора  Этот же код заказа указывается на заводской табличке датчика и преобразователя в поле «Код заказа».	Строка символов, содержащая буквы, цифры и некоторые знаки препинания
Extended order code 1-3	В зависимости от длины расширенного кода заказа код делится не более чем на 3 параметра	Отображается 1-я, 2-я или 3-я часть расширенного кода заказа  Этот же расширенный код заказа указывается на заводской табличке датчика и преобразователя в поле Ext. ord. cd.	Строка символов
ENP version	–	Вывод версии электронной заводской таблички	Строка символов в формате xx.yy.zz

12.12 Хронология версий программного обеспечения

Дата выпуска	Версия программного обеспечения	Код заказа «Версия ПО»	Изменения программного обеспечения	Тип документации	Документация
04.2013	01.02.00	Опция 74	Обновление	Руководство по эксплуатации	BA01057D/06/DE/02.13 BA01057D/06/EN/02.13
06.2012	01.01.00	Опция 78	Оригинальное программное обеспечение	Руководство по эксплуатации	BA01057D/06/DE/01.12 BA01057D/06/EN/01.12

-  Переход к текущей или предыдущей версии микропрограммного обеспечения возможен посредством служебного интерфейса (CDI) .
-  Данные о совместимости версии микропрограммного обеспечения с предыдущей версией, установленными файлами описания прибора и управляющими программами см. в информации о приборе в документе "Информация изготовителя".
-  Доступна следующая информация изготовителя:
 - В разделе "Документация/ПО" на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com → Загрузить
 - Укажите следующие данные:
 - Группа прибора: например, 8E1B
 - Текстовый поиск: информация об изготовителе
 - Диапазон поиска: документация

13 Техническое обслуживание

13.1 Задачи техобслуживания

Специальное техобслуживание не требуется.

13.1.1 Наружная очистка

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

13.1.2 Внутренняя очистка

В отношении очистки CIP и SIP необходимо соблюдать следующие требования:

- Используйте только те моющие средства, к которым устойчивы смачиваемые материалы.
- Соблюдайте ограничения в отношении максимальной допустимой температуры среды для измерительного прибора →  99.

13.2 Измерительное и испытательное оборудование

Endress+Hauser предлагает широкую линейку оборудования для измерений и испытаний, такого как W@M и тесты приборов.

 Подробную информацию об этом оборудовании можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

Перечень некоторых моделей измерительного и испытательного оборудования:
→  85 →  86

13.3 Служба поддержки Endress+Hauser

Endress+Hauser предлагает большое количество различных услуг по обслуживанию, включая повторную калибровку, техобслуживание и тестирование приборов.

 Подробную информацию об этом оборудовании можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

14 Ремонт

14.1 Общие указания

14.1.1 Принципы ремонта и переоборудования

Необходимо придерживаться следующих принципов ремонта и переоборудования Endress+Hauser:

- Измерительные приборы имеют модульную структуру.
- Запасные части объединены в логические комплекты и снабжены соответствующими инструкциями по замене.
- Ремонт осуществляется службой поддержки Endress+Hauser или специалистами заказчика, прошедшими соответствующее обучение.
- Сертифицированные приборы могут быть переоборудованы в другие сертифицированные приборы только службой поддержки Endress+Hauser или на заводе.

14.1.2 Указания по ремонту и переоборудованию

При ремонте и переоборудовании измерительного прибора необходимо соблюдать следующие указания:

- ▶ Используйте только фирменные запасные части Endress+Hauser.
- ▶ Проводить ремонт необходимо строго в соответствии с инструкциями.
- ▶ Следите за соответствием применимым стандартам, федеральным/национальным нормам, документации и сертификатам по взрывозащищенному исполнению (XA).
- ▶ Документируйте все действия по ремонту и переоборудованию и вносите их в базу данных управления жизненным циклом *W@M*.

14.2 Запасные части

W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer)

Список содержит все доступные запасные части для измерительного прибора и их коды заказа. Кроме того, можно загрузить соответствующие инструкции по монтажу, если таковые предоставляются.

-  Серийный номер измерительного прибора:
 - расположен на заводской табличке прибора.
 - можно прочитать в разделе параметр **Serial number**, параметр подменю **Device information**.

14.3 Служба поддержки Endress+Hauser

Endress+Hauser предлагает широкий диапазон сервисных услуг.

-  Подробную информацию об этом оборудовании можно получить в региональном торговом представительстве Endress+Hauser.

14.4 Возврат

Требования, предъявляемые к безопасному возврату прибора, могут варьироваться в зависимости от типа прибора и национального законодательства.

1. Дополнительные сведения см. на веб-сайте:
<http://www.endress.com/support/return-material>.
2. Прибор необходимо вернуть поставщику, если требуется ремонт или заводская калибровка, а также при заказе или доставке ошибочного прибора.

14.5 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого возвращайте их в компанию Endress+Hauser для утилизации в надлежащих условиях.

14.5.1 Демонтаж измерительного прибора

1. Выключите прибор.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для персонала в рабочих условиях.

- ▶ Следует соблюдать осторожность при работе в опасных рабочих условиях, например при наличии давления в измерительном приборе, высоких температурах и агрессивных жидкостях.

2. Выполняйте шаги по монтажу и подключению, описанные в разделах "Монтаж измерительного прибора" и "Подключение измерительного прибора" в обратной логической последовательности. Соблюдайте правила техники безопасности.

14.5.2 Утилизация измерительного прибора

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность для персонала и окружающей среды при работе в опасных для здоровья жидкостях.

- ▶ Убедитесь в том, что на измерительном приборе и внутри него отсутствуют остатки жидкости, опасные для здоровья и окружающей среды, в т.ч. отфильтрованные вещества, проникшие в щели или диффундировавшие в пластмассы.

Утилизация должна осуществляться с учетом следующих требований:

- ▶ Соблюдайте действующие федеральные/национальные стандарты.
- ▶ Обеспечьте надлежащее разделение и повторное использование компонентов прибора.

15 Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress+Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

15.1 Аксессуары к прибору

15.1.1 Для датчика

Аксессуары	Описание
Нагревательная рубашка	<p>Используется для стабилизации температуры жидкости в датчике. В качестве рабочей жидкости допускаются к использованию вода, водяной пар и другие некоррозионные жидкости.</p> <p> Если в качестве теплоносителя планируется использовать масло, проконсультируйтесь со специалистами Endress+Hauser.</p> <p>Если датчик оборудован разрывным диском, использование нагревательных рубашек не допускается.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ При заказе вместе с измерительным прибором: код заказа «Прилагаемые аксессуары»: <ul style="list-style-type: none"> ▪ опция RB «Нагревательная рубашка, внутренняя резьба G 1/2 дюйма» ▪ опция RC «Нагревательная рубашка, внутренняя резьба G 3/4 дюйма» ▪ опция RD «Нагревательная рубашка, внутренняя резьба NPT 1/2 дюйма» ▪ опция RE «Нагревательная рубашка, внутренняя резьба NPT 3/4 дюйма» ▪ При заказе позднее: используйте код заказа с наименованием группы изделий DK8003 <p> Сопроводительная документация SD02156D</p>

15.2 Аксессуары для связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA291	<p>Используется для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (специальный интерфейс Common Data Interface компании Endress+Hauser) к USB-порту компьютера или ноутбука</p> <p> Техническое описание TI405C/07</p>
Fieldgate FXA42	<p>Используется для передачи измеренных значений подключенных аналоговых измерительных приборов 4–20 мА, а также цифровых измерительных приборов</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Техническая информация TI01297S ▪ Руководство по эксплуатации BA01778S ▪ Страница изделия: www.endress.com/fxa42 </p>

Field Xpert SMT70	<p>Планшет Field Xpert SMT70 для настройки приборов обеспечивает мобильное управление парком приборов во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах. Это оборудование может использоваться персоналом, ответственным за ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание полевых приборов, для управления полевыми приборами с помощью цифрового коммуникационного интерфейса и для регистрации хода работы.</p> <p>Этот планшет представляет собой комплексное решение с предустановленной библиотекой драйверов и является простым в использовании устройством сенсорного типа, которое можно использовать для управления полевыми приборами на протяжении всего их жизненного цикла</p> <ul style="list-style-type: none">  ■ Техническая информация TI01342S ■ Руководство по эксплуатации ВА01709S ■ Страница изделия: www.endress.com/smt70
Field Xpert SMT77	<p>Планшет Field Xpert SMT77 для настройки приборов обеспечивает мобильное управление парком приборов во взрывоопасных (зона 1)</p> <ul style="list-style-type: none">  ■ Техническая информация TI01418S ■ Руководство по эксплуатации ВА01923S ■ Страница изделия: www.endress.com/smt77

15.3 Аксессуары для обслуживания

Аксессуары	Описание
Applicator	<p>Программное обеспечение для выбора и расчета измерительных приборов Endress+Hauser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ выбор измерительных приборов, соответствующих промышленным требованиям; ■ расчет всех необходимых данных для выбора оптимального расходомера: номинальный диаметр, потеря давления, скорость потока и погрешность; ■ графическое представление результатов расчета; ■ определение частичного кода заказа, администрирование всех связанных с проектом данных и параметров на протяжении всего жизненного цикла проекта. <p>Applicator доступен:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ в Интернете по адресу: https://portal.endress.com/webapp/applicator; ■ как загружаемый образ DVD-диска для установки на локальный ПК.
W@M	<p>W@M Life Cycle Management</p> <p>Повышение производительности благодаря наличию информации, которая всегда под рукой. Данные, относящиеся к установке и ее компонентам, генерируются на первых этапах планирования и в течение полного жизненного цикла актива.</p> <p>W@M Life Cycle Management является открытой и гибкой информационной платформой с интерактивными и локальными инструментами. Мгновенный доступ сотрудников к актуальным, подробным данным сокращает время проектирования установки, ускоряет процессы закупок и увеличивает время безотказной работы. В сочетании с необходимыми сервисами ПО W@M Life Cycle Management повышает продуктивность на каждом этапе работы. Дополнительные сведения содержатся на веб-сайте www.endress.com/lifecyclemanagement</p>
FieldCare	<p>Инструментальное средство Endress+Hauser для управления парком приборов на базе стандарта FDT.</p> <p>С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Кроме того, получаемая информация о состоянии обеспечивает эффективный мониторинг состояния приборов.</p> <ul style="list-style-type: none">  ■ Руководства по эксплуатации ВА00027S и ВА00059S
DeviceCare	<p>Инструмент для подключения и настройки полевых приборов Endress+Hauser.</p> <ul style="list-style-type: none">  ■ Брошюра об инновациях IN01047S

15.4 Системные компоненты

Аксессуары	Описание
Регистратор с графическим дисплеем Memograph M	<p>Регистратор с графическим дисплеем Memograph M предоставляет информацию обо всех переменных процесса. Обеспечивается корректная регистрация измеренных значений, контроль предельных значений и анализ точек измерения. Данные сохраняются во внутренней памяти объемом 256 МБ, на SD-карте или USB-накопителе.</p> <ul style="list-style-type: none">  Техническое описание TI00133R  Руководство по эксплуатации VA00247R
iTEMP	<p>Преобразователи температуры можно использовать во всех областях применения, они подходят для проведения измерений в газах, паре и жидкостях. Их можно использовать для считывания температуры среды.</p> <ul style="list-style-type: none">  Документ "Области деятельности" FA00006T

16 Технические характеристики

16.1 Применение

Измерительный прибор предназначен только для измерения расхода жидкостей и газов.

Также, в зависимости от заказанного исполнения, прибор можно использовать для измерения потенциально взрывоопасных, горючих, ядовитых и окисляющих веществ.

Чтобы обеспечить надлежащее рабочее состояние прибора на протяжении всего срока службы, используйте измерительный прибор только с теми средами, в отношении которых контактирующие со средой материалы обладают достаточной стойкостью.

16.2 Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения	Измерение массового расхода на основе принципа Кориолиса
Измерительная система	<p>Прибор состоит из преобразователя и датчика. Искробезопасный барьер Promass 100 входит в комплект поставки, и его установка обязательна для эксплуатации прибора.</p> <p>Прибор доступен в компактном исполнении: преобразователь и датчик находятся в одном корпусе.</p> <p>Информация о конструкции прибора →  12</p>

16.3 Вход

Измеряемая величина

Величины измеряемые напрямую

- Массовый расход
- Плотность
- Температура

Вычисляемые величины

- Объемный расход
- Скорректированный объемный расход
- Эталонная плотность

Диапазон измерения

Диапазоны измерения для жидкостей

DN		Верхние пределы диапазона измерения от $\dot{m}_{\min(F)}$ до $\dot{m}_{\max(F)}$	
[мм]	[дюйм]	[кг/ч]	[фунт/мин]
8	$\frac{3}{8}$	0 до 2 000	0 до 73,50
15	$\frac{1}{2}$	0 до 6 500	0 до 238,9
25	1	0 до 18 000	0 до 661,5
40	$1\frac{1}{2}$	0 до 45 000	0 до 1 654
50	2	0 до 70 000	0 до 2 573
80	3	0 до 180 000	0 до 6 615
100	4	0 до 350 000	0 до 12 860
150	6	0 до 800 000	0 до 29 400
250	10	0 до 2 200 000	0 до 80 850

Диапазоны измерения для газов

Верхний предел диапазона измерения зависит от плотности газа и рассчитывается по приведенной ниже формуле:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G \cdot x$$

$\dot{m}_{\max(G)}$	Верхний предел диапазона измерения для газа [кг/ч]
$\dot{m}_{\max(F)}$	Верхний предел диапазона измерения для жидкости [кг/ч]
$\dot{m}_{\max(G)} < \dot{m}_{\max(F)}$	$\dot{m}_{\max(G)}$ не может превышать $\dot{m}_{\max(F)}$
ρ_G	Плотность газа в [кг/м ³] в рабочих условиях
x	Константа, зависящая от номинального диаметра

DN		x
[мм]	[дюйм]	[кг/м ³]
8	$\frac{3}{8}$	60
15	$\frac{1}{2}$	80
25	1	90
40	$1\frac{1}{2}$	90
50	2	90
80	3	110

	DN		x [кг/м ³]
	[мм]	[дюйм]	
	100	4	130
	150	6	200
	250	10	200

Пример расчета для газа

- Сенсор: Promass F, DN 50
- Газ: воздух с плотностью 60,3 кг/м³ (при 20 °C и 50 бар)
- Диапазон измерения (жидкость): 70 000 кг/ч
- $x = 90 \text{ kg/m}^3$ (для Promass F, DN 50)

Максимальный верхний предел диапазона измерения:

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G : x = 70\,000 \text{ кг/ч} \cdot 60,3 \text{ кг/м}^3 : 90 \text{ кг/м}^3 = 46\,900 \text{ кг/ч}$$

Рекомендованный диапазон измерения

Раздел "Пределы расхода" →  102

Рабочий диапазон
измерения расхода

Более 1000 : 1.

Значения расхода, вышедшие за предварительно установленные пределы диапазона измерения, не отсекаются электронным модулем, т.е. сумматор регистрирует значения в нормальном режиме.

Входной сигнал

Внешние измеряемые величины

Для повышения точности измерения определенных измеряемых величин или для расчета скорректированного объемного расхода газа в системе автоматизации может происходить непрерывная запись различных измеряемых величин в измерительный прибор:

- рабочее давление для повышения точности (специалисты Endress+Hauser рекомендуют использовать соответствующий измерительный прибор для измерения абсолютного давления, например Cerabar M или Cerabar S);
- температура среды для повышения точности (например, iTEMP);
- приведенная плотность для расчета скорректированного объемного расхода для газов.

 В компании Endress+Hauser можно заказать различные преобразователи давления и приборы, предназначенные для измерения температуры, см. раздел «Аксессуары» →  87.

Рекомендуется выполнять считывание внешних измеренных значений для вычисления следующих измеряемых переменных;

- Массовый расход
- Скорректированный объемный расход

Цифровая связь

Измеренные значения записываются из системы автоматизации в измерительный прибор через Modbus RS485.

16.4 Выход

Выходной сигнал

Modbus RS485

Физический интерфейс	В соответствии со стандартом EIA/TIA-485-A
Нагрузочный резистор	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Для исполнения прибора, используемого в безопасных зонах или зоне 2/разд. 2: встроенный, активируется с помощью DIP-переключателей на электронном модуле преобразователя ▪ Для исполнения прибора, используемого в искробезопасных зонах: встроенный, активируется с помощью DIP-переключателей на искробезопасном барьере Promass 100

Сигнал при сбое

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом.

Modbus RS485

Режим отказа	Варианты: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Нечисловое значение вместо текущего измеренного значения ▪ Последнее действительное значение
---------------------	---

Интерфейс/протокол

- По системе цифровой связи:
Modbus RS485
- Через сервисный интерфейс
Сервисный интерфейс CDI-RJ45

Текстовый дисплей	Информация о причине и мерах по устранению неисправности
--------------------------	--

Светодиодные индикаторы (LED)

Информация о состоянии	Различные светодиодные индикаторы отображают состояние Отображаемая информация зависит от выбранного исполнения прибора: <ul style="list-style-type: none"> ▪ активна подача сетевого напряжения; ▪ активна передача данных; ▪ авария/ошибка прибора;  Диагностическая информация, отображаемая на светодиодных индикаторах → 71
-------------------------------	---

Отсечка при низком расходе

Точки переключения для отсечки при низком расходе выбираются пользователем.

Гальваническая развязка

Следующие соединения гальванически развязаны друг с другом.

- Выходы
- Источник питания

Данные протокола

Данные протокола

Протокол	Спецификация прикладных протоколов Modbus 1.1
Тип прибора	Ведомый
Диапазон адресов ведомого прибора	1 до 247

Диапазон широковещательных адресов	0
Коды функций	<ul style="list-style-type: none"> ■ 03: считывание регистра временного хранения информации ■ 04: считывание входного регистра ■ 06: Запись отдельных регистров ■ 08: Диагностика ■ 16: Запись нескольких регистров ■ 23: Чтение/запись нескольких регистров
Широковещательные сообщения	<p>Поддерживаются следующими кодами функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 06: Запись отдельных регистров ■ 16: Запись нескольких регистров ■ 23: Чтение/запись нескольких регистров
Поддерживаемая скорость передачи	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 200 BAUD ■ 2 400 BAUD ■ 4 800 BAUD ■ 9 600 BAUD ■ 19 200 BAUD ■ 38 400 BAUD ■ 57 600 BAUD ■ 115 200 BAUD
Режим передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> ■ ASCII ■ RTU
Доступ к данным	<p>Доступ к каждому параметру прибора можно осуществить с помощью Modbus RS485.</p> <p> Информацию о регистрах для протокола Modbus см. в документации «Описание параметров устройства»</p>

16.5 Источник питания

Назначение клемм

- →  29
- →  28

Назначение контактов, разъем прибора →  31

Сетевое напряжение Блок питания должен быть испытан на соответствие требованиям безопасности (таким как PELV, SELV).

Преобразователь

- Modbus RS485, для использования в невзрывоопасных зонах и зоне 2/разд. 2. Пост. ток, 20 до 30 В
- Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах. Питание через защитный барьер Promass 100

Искробезопасный барьер Promass 100

20 до 30 В пост. тока

Потребляемая мощность

Преобразователь

Код заказа «Выход»	Максимум Потребляемая мощность
Опция М : Modbus RS485, для использования в невзрывоопасных зонах и зоне 2/разд. 2	3,5 Вт
Опция М : Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	2,45 Вт

Искробезопасный барьер Promass 100

Код заказа «Выход»	Максимум Потребляемая мощность
Опция М : Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	4,8 Вт

Потребление тока

Преобразователь

Код заказа «Выход»	Максимум Потребление тока	Максимум ток включения
Опция М : Modbus RS485, для использования в невзрывоопасных зонах и зоне 2/разд. 2	90 мА	10 А (< 0,8 мс)
Опция М : Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	145 мА	16 А (< 0,4 мс)

Искробезопасный барьер Promass 100

Код заказа «Выход»	Максимум Потребление тока	Максимум ток включения
Опция М : Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	230 мА	10 А (< 0,8 мс)

Сбой питания

- Сумматоры останавливают подсчет на последнем измеренном значении.
- Параметры настройки хранятся в памяти прибора или в подключаемом модуле памяти (HistoROM DAT) в зависимости от исполнения прибора.
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

Электрическое
подключение→  33Выравнивание
потенциалов→  35

Клеммы

Преобразователь

Пружинные клеммы для провода с поперечным сечением
0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG)

Искробезопасный барьер Promass 100

Контактные зажимы с винтовым креплением для провода с поперечным сечением
0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG)

Кабельные вводы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Кабельное уплотнение: M20 × 1,5 с кабелем Ø 6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм) ■ Резьба кабельного ввода: <ul style="list-style-type: none"> ■ M20 ■ G ½" ■ NPT ½"
-----------------	---

Спецификация кабелей →  27

16.6 Рабочие характеристики

Нормальные рабочие условия	<ul style="list-style-type: none"> ■ Пределы ошибок на основе ISO 11631. ■ Вода при температуре +15 до +45 °C (+59 до +113 °F) при давлении 2 до 6 бар (29 до 87 фунт/кв. дюйм). ■ Спецификации в соответствии с протоколом калибровки. ■ Проверка погрешности на аккредитованных поверочных стендах согласно стандарту ISO 17025. <p> Для получения информации об ошибках измерения используйте программное обеспечение для выбора и определения размеров прибора <i>Applicator</i> →  86</p>
----------------------------	--

Максимальная погрешность измерения ИЗМ = измеренное значение; $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$; T = температура среды

Базовая погрешность

 Технические особенности →  97

Массовый расход и объемный расход (жидкости)

±0,05 % ИЗМ (PremiumCal, код заказа «Калибровка, расход», опция D, для массового расхода)
±0,10 % ИЗМ

Массовый расход (газы)

±0,25 % ИЗМ

Плотность (жидкости)

В эталонных условиях (г/см ³)	Калибровка стандартной плотности (г/см ³)	Широкий диапазон Спецификация плотности ^{1) 2)} (г/см ³)
±0,0005	±0,0005	±0,001

1) Допустимый диапазон для специальной калибровки по плотности: 0 до 2 г/см³, +5 до +80 °C (+41 до +176 °F).

2) Код заказа «Пакет прикладных программ», опция EE «Специальная плотность».

Температура

±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T - 32) °F)

Стабильность нулевой точки

DN		Стабильность нулевой точки	
(мм)	(дюйм)	(кг/ч)	(фунт/мин)
8	$\frac{3}{8}$	0,030	0,001
15	$\frac{1}{2}$	0,200	0,007
25	1	0,540	0,019
40	$1\frac{1}{2}$	2,25	0,083
50	2	3,50	0,129
80	3	9,0	0,330
100	4	14,0	0,514
150	6	32,0	1,17
250	10	88,0	3,23

Значения расхода

Значения расхода как параметр диапазона изменения, зависящий от номинального диаметра.

Единицы СИ

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
(мм)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)	(кг/ч)
8	2 000	200	100	40	20	4
15	6 500	650	325	130	65	13
25	18 000	1 800	900	360	180	36
40	45 000	4 500	2 250	900	450	90
50	70 000	7 000	3 500	1 400	700	140
80	180 000	18 000	9 000	3 600	1 800	360
100	350 000	35 000	17 500	7 000	3 500	700
150	800 000	80 000	40 000	16 000	8 000	1 600
250	2 200 000	220 000	110 000	44 000	22 000	4 400

Американские единицы измерения

DN	1:1	1:10	1:20	1:50	1:100	1:500
(дюймы)	(фунт/мин)	(фунт/мин)	(фунт/мин)	(фунт/мин)	(фунт/мин)	(фунт/мин)
$\frac{3}{8}$	73,50	7,350	3,675	1,470	0,735	0,147
$\frac{1}{2}$	238,9	23,89	11,95	4,778	2,389	0,478
1	661,5	66,15	33,08	13,23	6,615	1,323
$1\frac{1}{2}$	1 654	165,4	82,70	33,08	16,54	3,308
2	2 573	257,3	128,7	51,46	25,73	5,146
3	6 615	661,5	330,8	132,3	66,15	13,23
4	12 860	1 286	643,0	257,2	128,6	25,72
6	29 400	2 940	1 470	588	294	58,80
10	80 850	8 085	4 043	1 617	808,5	161,7

Погрешность на выходах

 Точность выхода должна учитываться при измерении погрешности, если используются аналоговые выходы, но может быть проигнорирована для выходов полевой шины (например, Modbus RS485, EtherNet/IP).

Выходные сигналы обеспечивают следующие значения погрешности.

Повторяемость ИЗМ = измеренное значение; $1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ kg/l}$; T = температура среды

Базовая повторяемость

 Технические особенности →  97

Массовый расход и объемный расход (жидкости)

$\pm 0,025 \%$ ИЗМ (PremiumCal, для массового расхода)

$\pm 0,05 \%$ ИЗМ

Массовый расход (газы)

$\pm 0,20 \%$ ИЗМ

Плотность (жидкости)

$\pm 0,00025 \text{ g/cm}^3$

Температура

$\pm 0,25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,0025 \cdot T \text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 0,45 \text{ }^\circ\text{F} \pm 0,0015 \cdot (T-32) \text{ }^\circ\text{F}$)

Время отклика Время отклика зависит от конфигурации системы (выравнивание).

Влияние температуры
технологической среды

Массовый расход и объемный расход

ВПД = верхний предел давления

При наличии разницы между температурой регулировки нулевой точки и рабочей температурой типичная погрешность измерения датчика составляет $\pm 0,0002 \%$ ВПД/ $^\circ\text{C}$ ($\pm 0,0001 \%$ ВПД/ $^\circ\text{F}$).

Этот эффект сглаживается, если регулировка нулевой точки осуществляется при рабочей температуре.

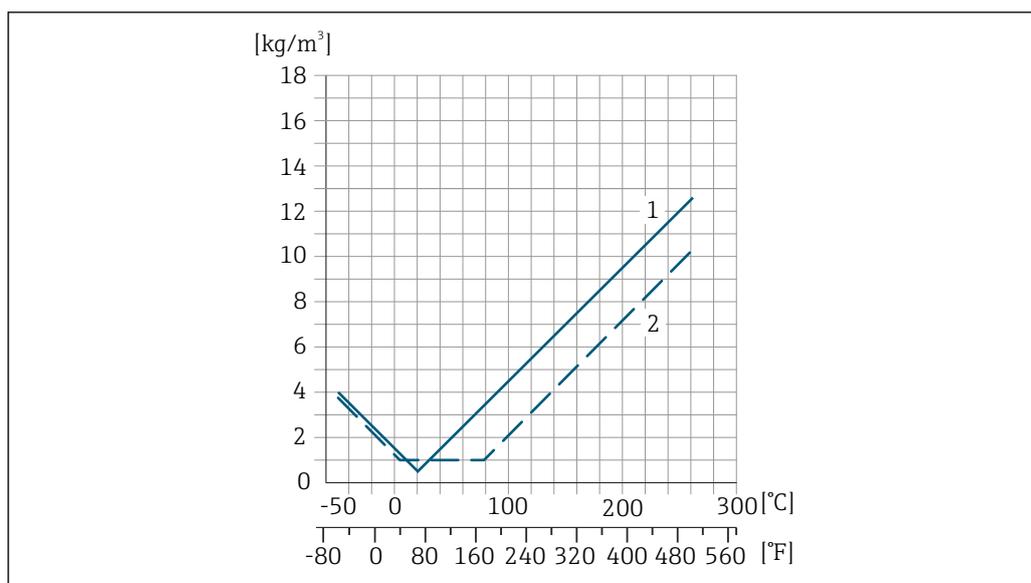
Плотность

При наличии разницы между температурой калибровки по плотности и рабочей температурой погрешность измерения сенсора составляет

$\pm 0,00005 \text{ g/cm}^3 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 0,000025 \text{ g/cm}^3 \text{ }^\circ\text{F}$). Выполнить калибровку по плотности можно на месте эксплуатации.

Спецификация широкого диапазона плотности (специальная калибровка по плотности)

Если рабочая температура выходит за пределы допустимого диапазона (→  94), погрешность измерения составляет $\pm 0,00005 \text{ g/cm}^3 \text{ }^\circ\text{C}$ ($\pm 0,000025 \text{ g/cm}^3 \text{ }^\circ\text{F}$)



A0034654

- 1 Калибровка по плотности на месте эксплуатации, в примере при +20 °C (+68 °F)
 2 Специальная калибровка по плотности

Температура

$\pm 0,005 \cdot T \text{ } ^\circ\text{C}$ ($\pm 0,005 \cdot (T - 32) \text{ } ^\circ\text{F}$)

Влияние давления
технологической среды

В следующей таблице отражено влияние разницы между давлением при калибровке и рабочим давлением на точность измерения массового расхода.

ИЗМ = от значения измеряемой величины



Компенсировать влияние можно следующими способами:

- считать текущее значение давления через токовый вход;
- указать фиксированное значение давления в параметрах прибора.



Руководство по эксплуатации .

DN		(% ИЗМ/бар)	(% ИЗМ/psi)
(мм)	(дюйм)		
8	3/8	Влияние отсутствует	
15	1/2	Влияние отсутствует	
25	1	Влияние отсутствует	
40	1 1/2	-0,003	-0,0002
50	2	-0,008	-0,0006
80	3	-0,009	-0,0006
100	4	-0,007	-0,0005
150	6	-0,009	-0,0006
250	10	-0,009	-0,0006

Технические особенности

ИЗМ = измеренное значение; ВПД = верхний предел диапазона измерений

BaseAccu = базовая погрешность в % ИЗМ, BaseRepeat = базовая повторяемость в % ИЗМ

MeasValue = измеренное значение; ZeroPoint = стабильность нулевой точки

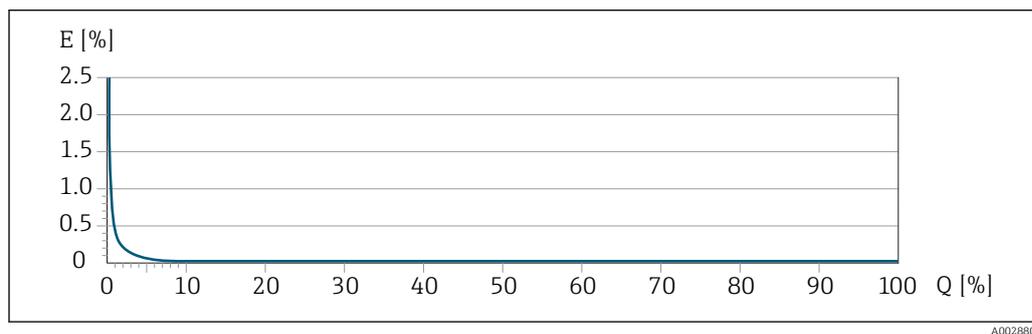
Расчет максимальной погрешности измерения как функции расхода

Расход	Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021332	$\pm \text{BaseAccu}$ A0021339
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021333	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021334

Расчет максимальной повторяемости как функции расхода

Расход	Максимальная повторяемость в % ИЗМ
$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021335	$\pm \text{BaseRepeat}$ A0021340
$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021336	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021337

Пример максимальной погрешности измерения



E Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ (пример с PremiumCal)

Q Расход в % от верхнего предела диапазона измерений

16.7 Монтаж

Условия монтажа

→ 19

16.8 Окружающая среда

Диапазон температуры окружающей среды

→ 21 → 21

Таблицы температур

i При эксплуатации прибора во взрывоопасных зонах следует учитывать взаимозависимости между допустимой температурой окружающей среды и температурой жидкости.

📖 Детальная информация по температурным таблицам приведена в отдельном документе "Указания по технике безопасности" (XA) к прибору.

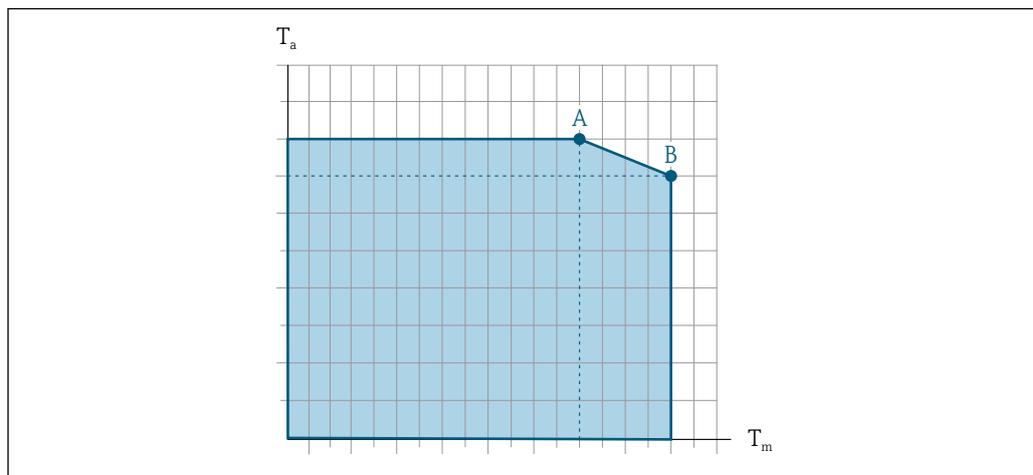
Температура хранения	-40 до +80 °C (-40 до +176 °F), предпочтительно при +20 °C (+68 °F) (стандартное исполнение) -50 до +80 °C (-58 до +176 °F) (код заказа «Доп. испытания, сертификат», опция JM)
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)
Степень защиты	Преобразователь и датчик <ul style="list-style-type: none"> ■ Стандартно: IP66/67, защитная оболочка типа 4X ■ При использовании кода заказа «Опции датчика», опция SM: также можно заказать прибор со степенью защиты IP69 ■ При открытом корпусе: IP20, защитная оболочка типа 1 ■ Дисплей: IP20, защитная оболочка типа 1 Искробезопасный защитный барьер Promass 100 IP20
Вибростойкость	<ul style="list-style-type: none"> ■ Синусоидальные колебания согласно стандарту МЭК 60068-2-6 <ul style="list-style-type: none"> ■ 2 до 8,4 Гц, 3,5 мм пиковое значение ■ 8,4 до 2 000 Гц, 1 г пиковое значение ■ Колебания, широкодиапазонный шум согласно стандарту МЭК 60068-2-64 <ul style="list-style-type: none"> ■ 10 до 200 Гц, 0,003 г²/Гц ■ 200 до 2 000 Гц, 0,001 г²/Гц ■ Суммарно: 1,54 г среднеквадратичного значения переменного тока
Ударопрочность	Удары полусинусоидальными импульсами, в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60068-2-27 6 мс 30 г
Ударопрочность	Толчок при грубом обращении согласно стандарту МЭК 60068-2-31
Внутренняя очистка	<ul style="list-style-type: none"> ■ Очистка методом SIP ■ Очитка методом SIP
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Согласно МЭК/EN 61326 и рекомендации NAMUR 21 (NE 21) ■ Соответствует ограничениям на излучения для данной отрасли согласно EN 55011 (класс A) <p> Подробные данные приведены в Декларации соответствия.</p>

16.9 Процесс

Диапазон температур среды

Стандартное исполнение	-50 до +150 °C (-58 до +302 °F)	Код заказа «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опция HA, SA, SB, SC
Исполнение для расширенного диапазона температуры	-50 до +240 °C (-58 до +464 °F)	Код заказа «Материал измерительной трубки, смачиваемая поверхность», опция SD, SE, SF, TH

Зависимость температуры окружающей среды и температуры измеряемой среды



A0031121

17 Пример зависимости, значения приведены в таблице

T_a Температура окружающей среды

T_m Температура среды

A Максимальная допустимая температура среды T_m при $T_{a\max} = 60\text{ °C}$ (140 °F); более высокие значения температуры среды T_m требуют снижения температуры окружающей среды T_a

B Максимально допустимая температура окружающей среды T_a при максимальной установленной температуре среды T_m для сенсора

i Значения для приборов, работающих во взрывоопасной зоне: отдельная документация по взрывозащите (XA) для прибора ..

Исполнение	Неизолированный				Изолированный			
	A		B		A		B	
	T_a	T_m	T_a	T_m	T_a	T_m	T_a	T_m
Стандартное исполнение	60 °C (140 °F)	150 °C (302 °F)	-	-	60 °C (140 °F)	110 °C (230 °F)	55 °C (131 °F)	150 °C (302 °F)
Исполнение для расширенного диапазона температуры	60 °C (140 °F)	160 °C (320 °F)	55 °C (131 °F)	240 °C (464 °F)	60 °C (140 °F)	110 °C (230 °F)	50 °C (122 °F)	240 °C (464 °F)

Плотность 0 до 5 000 кг/м³ (0 до 312 lb/cf)

Зависимости "давление/ температура"

i Обзор зависимости допустимых параметров температуры/давления для соединений к процессу приведены в документе "Техническая информация"

Корпус датчика

В стандартном исполнении с диапазоном температуры -50 до +150 °C (-58 до +302 °F) корпус датчика наполняется сухим газообразным азотом и служит для защиты электронных и механических частей прибора внутри него.

В исполнениях для всех остальных диапазонов температуры корпус датчика заполняется сухим инертным газом.

i В случае повреждения измерительной трубки (например, из-за воздействия условий процесса, таких как коррозионность или абразивность жидкости) вытекающая из нее жидкость будет задерживаться в корпусе датчика.

В случае повреждения трубки уровень давления внутри корпуса датчика поднимается сообразно рабочему давлению. Если давление разрушения корпуса датчика с точки зрения заказчика не обеспечивает достаточного запаса по уровню защиты, прибор можно оснастить разрывным диском. Это предотвращает образование недопустимо высокого давления внутри корпуса датчика. В этой связи настоятельно рекомендуется применение разрывного диска в технологических процессах, использующих газ под высоким давлением, и в особенности в технологических процессах, где рабочее давление на 2/3 превышает давление разрушения датчика.

Если протекающую среду предполагается сливать в сливное устройство, то датчик необходимо снабдить разрывным диском. Сливное устройство подключается к дополнительному резьбовому присоединению .

Если датчик необходимо продувать газом (обнаружение газа), требуется использование продувочных соединений.

 Не допускается открывать продувочные соединения, если сразу не будет осуществляться подача осушенного инертного газа. Продувку разрешается выполнять только под низким давлением.

Максимальное давление:

- DN 08...150 (3/8...6 дюймов): 5 бар (72,5 фунт/кв. дюйм)
- DN 250 (10 дюймов)
 - Температура среды ≤ 100 °C (212 °F): 5 бар (72,5 фунт/кв. дюйм)
 - Температура среды > 100 °C (212 °F): 3 бар (43,5 фунт/кв. дюйм)

Давление, при котором разрушается корпус датчика

Приведенные ниже значения давления разрушения для корпуса датчика действительны только для стандартных приборов и/или приборов с закрытыми продувочными соединениями (никогда не открывались/заводское состояние).

При подключении прибора с соединениями для продувки (код заказа «Опции датчика», опция SN «Присоединение для продувки») к системе продувки максимальное давление определяется системой продувки или прибором (в зависимости от того, какой из компонентов имеет менее высокое номинальное давление).

Если прибор снабжен разрывным диском (код заказа «Опции датчика», опция SA «Разрывной диск»), то решающим фактором является давление срабатывания разрывного диска .

Давление разрушения корпуса датчика – это типичное внутреннее давление, достигаемое к моменту механического повреждения корпуса, которое определяется при испытании на соответствие типу. Соответствующую декларацию о прохождении испытания на соответствие типу можно заказать вместе с прибором (код заказа «Дополнительное одобрение», опция LN «Давление разрушения корпуса датчика, испытание на соответствие типу»).

DN		Давление разрушения корпуса датчика	
(мм)	(дюйм)	(бар)	(psi)
8	3/8	400	5 800
15	1/2	350	5 070
25	1	280	4 060
40	1 1/2	260	3 770
50	2	180	2 610
80	3	120	1 740
100	4	95	1 370

DN		Давление разрушения корпуса датчика	
(мм)	(дюйм)	(бар)	(psi)
150	6	75	1080
250	10	50	720

 Размеры указаны в разделе «Механическая конструкция» документа «Техническая информация».

Разрывной диск

В целях повышения уровня безопасности можно выбрать прибор в исполнении с разрывным диском, давление срабатывания которого составляет 10 до 15 бар (145 до 217,5 фунт/кв. дюйм) (код заказа «Опции датчика», опция СА «Разрывной диск»).

Не допускается использование разрывных дисков вместе с нагревательной рубашкой, поставляемой отдельно.

 Размеры разрывного диска указаны в разделе «Механическая конструкция» документа «Техническая информация».

Пределы расхода

Номинальный диаметр следует выбирать в зависимости от требуемого диапазона расхода и допустимой величины потери давления.

 Значения верхнего предела диапазона измерения приведены в разделе «Диапазон измерения» →  89

- Минимальный рекомендуемый верхний предел диапазона измерения составляет приблизительно 1/20 от максимального верхнего предела диапазона измерения.
- В большинстве областей применения идеальным является значение 20 до 50 % от максимального верхнего предела диапазона измерения.
- Для абразивных сред измерения (например, жидкостей с содержанием твердых частиц) рекомендуется выбрать наименьшее значение от диапазона измерения: скорость потока < 1 м/с (< 3 ft/s).
- В случае работы с газами применимы следующие правила:
 - скорость потока в измерительных трубках не должна превышать половины скорости звука (0,5 Mach);
 - максимальный массовый расход зависит от плотности газа: формула →  89.

 Для определения предельного расхода используйте специальный инструмент *Applicator* →  86.

Потеря давления

 Для расчета потери давления используется программное обеспечение для выбора и определения размеров прибора *Applicator* →  86

Promass F с малой потерей давления: код заказа «Опции датчика», опция CE «Малая потеря давления»

Давление в системе

→  21

16.10 Механическая конструкция

Конструкция, размеры



Данные о размерах и монтажных расстояниях прибора приведены в разделе "Механическая конструкция" документа "Техническое описание".

Масса

Все значения (масса без учета материала упаковки) указаны для приборов с фланцами EN/DIN PN 40. Спецификации массы с учетом преобразователя: код заказа «Корпус», опция А «Компактный, алюминий с покрытием».

Масса в единицах СИ

DN (мм)	Масса (кг)
8	9
15	10
25	12
40	17
50	28
80	53
100	94
150	152
250	398

Масса в единицах измерения США

DN (дюйм)	Масса (фунт)
3/8	20
1/2	22
1	26
1 1/2	37
2	62
3	117
4	207
6	335
10	878

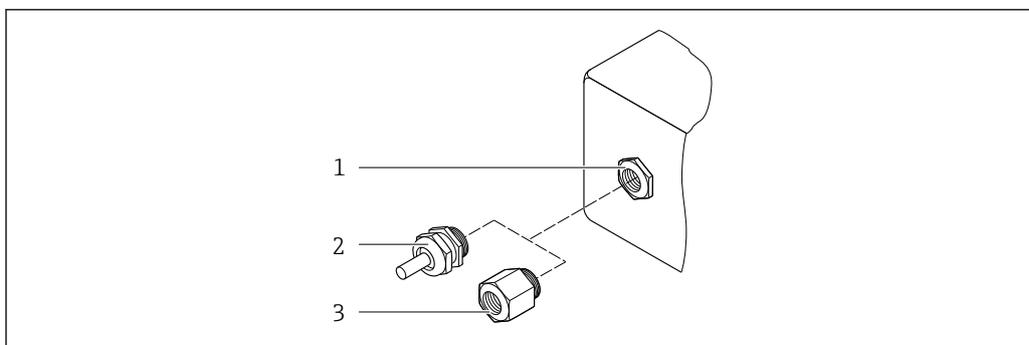
Искробезопасный защитный барьер Promass 100

49 г (1,73 ounce)

Материалы

Корпус преобразователя

- Код заказа «Корпус», опция **A** «Компактное исполнение, алюминий с покрытием»: алюминий AlSi10Mg, с покрытием
- Код заказа «Корпус», опция **B** «Компактное исполнение, гигиенический, из нержавеющей стали»:
 - гигиеническое исполнение, нержавеющая сталь 1.4301 (304)
 - Опция: код заказа «Опции датчика», опция СС
гигиеническое исполнение, для максимальной коррозионной стойкости: нержавеющая сталь 1.4404 (316L)
- Код заказа «Корпус», опция **C** «Сверхкомпактный, гигиенический, из нержавеющей стали»:
 - гигиеническое исполнение, нержавеющая сталь 1.4301 (304)
 - Опция: код заказа «Опции датчика», опция СС
гигиеническое исполнение, для максимальной коррозионной стойкости: нержавеющая сталь 1.4404 (316L)

Кабельные вводы/уплотнения

A0020640

18 Доступные кабельные вводы и уплотнения

- 1 Внутренняя резьба M20 × 1,5
- 2 Кабельное уплотнение M20 × 1,5
- 3 Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½ дюйма или NPT ½ дюйма

Код заказа «Корпус», опция **A** «Компактное исполнение, алюминий с покрытием»

Для использования в опасных и безопасных зонах подходят различные кабельные вводы.

Кабельный ввод/уплотнение	Материал
Кабельное уплотнение M20 × 1,5	Никелированная латунь
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½"	
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой NPT ½"	

Код заказа «Корпус», опция В «Компактное исполнение, гигиенический, из нержавеющей стали»

Для использования в опасных и безопасных зонах подходят различные кабельные вводы.

Кабельный ввод/уплотнение	Материал
Кабельное уплотнение M20 × 1,5	Нержавеющая сталь, 1.4404 (316L)
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½"	
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой NPT ½"	

Разъем прибора

Электрическое подключение	Материал
Разъем M12x1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Разъем: нержавеющая сталь, 1.4404 (316L) ■ Контактные поверхности корпуса: полиамид ■ Контакты: позолоченная медь

Корпус датчика

 Материал корпуса датчика зависит от опции, выбранной в коде заказа «Материал измерительной трубки, смачиваемые поверхности».

Код заказа «Материал измерительной трубки, смачиваемые поверхности»	Материал
Опция HA, SA, SD, TH	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стойкая к кислоте и щелочи внешняя поверхность ■ Нержавеющая сталь, 1.4301 (304) <p> С кодом заказа «Опция датчика», опция CC «Корпус датчика 316L»: нержавеющая сталь, 1.4404 (316L).</p>
Опция SB, SC, SE, SF	<ul style="list-style-type: none"> ■ Стойкая к кислоте и щелочи внешняя поверхность ■ Нержавеющая сталь, 1.4301 (304)

Измерительные трубки

- DN от 8 до 100 (от 3/8 до 4 дюймов): нержавеющая сталь 1.4539 (904L).
Вентильный блок: нержавеющая сталь 1.4404 (316/316L).
- DN 150 (6 дюймов), DN 250 (10 дюймов): нержавеющая сталь 1.4404 (316/316L).
Вентильный блок: нержавеющая сталь 1.4404 (316/316L).
- DN от 8 до 250 (от 3/8 до 10 дюймов): сплав Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022).
Вентильный блок: сплав Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022).

Присоединения к процессу

- Фланцы по EN 1092-1 (DIN2501) / по ASME B 16.5 / по JIS B2220:
 - нержавеющая сталь, 1.4404 (F316/F316L);
 - сплав Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022);
 - фланцы переходные: нержавеющая сталь, 1.4301 (F304); смачиваемые части, сплав Alloy C22, 2.4602 (UNS N06022).
- Все другие присоединения к процессу: нержавеющая сталь, 1.4404 (316/316L).

 Доступные присоединения к процессу →  106

Уплотнения

Сварные присоединения к процессу без внутренних уплотнений

Искробезопасный защитный барьер Promass 100

Корпус: полиамид

Присоединения к процессу

- Фиксированные фланцевые подключения:
 - Фланец EN 1092-1 (DIN 2501)
 - Фланец EN 1092-1 (DIN 2512N)
 - Длины по Namur в соответствии с NE 132
 - Фланец ASME B16.5
 - Фланец JIS B2220
 - Фланец DIN 11864-2 формы А, DIN 11866 серия А, фланец с пазом
- Зажимные присоединения:
Tri-Clamp (наружный диаметр трубок), DIN 11866 серии С
- Резьба
 - Резьба DIN 11851, DIN 11866 серия А
 - Резьба SMS 1145
 - Резьба ISO 2853, ISO 2037
 - Резьба DIN 11864-1 форма А, DIN 11866 серия А
- Присоединения VCO:
 - 8-VCO-4
 - 12-VCO-4



Материалы присоединения к процессу

Шероховатость поверхности

Все данные приведены для деталей, контактирующих с жидкостью. Для заказа доступны следующие варианты шероховатости поверхности.

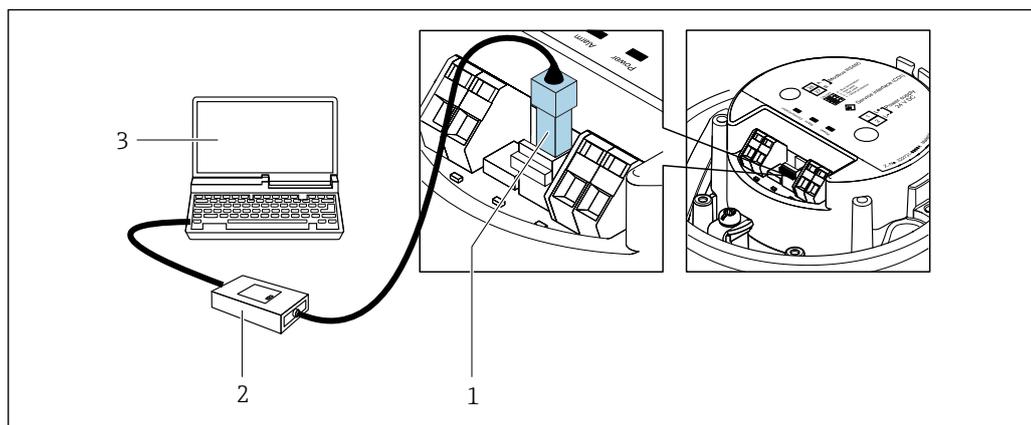
- Без полировки
- $Ra_{\text{макс.}} = 0,76 \text{ мкм}$ (30 микродюйм)
- $Ra_{\text{макс.}} = 0,38 \text{ мкм}$ (15 микродюйм)
- $Ra_{\text{макс.}} = 0,38 \text{ мкм}$ (15 микродюйм) с электронной полировкой

16.11 Интерфейс оператора

Сервисный интерфейс

Через служебный интерфейс (CDI)

Modbus RS485



A0030216

- 1 Служебный интерфейс (CDI) измерительного прибора
- 2 Коммутирующее устройство FXA291
- 3 Компьютер с программным обеспечением FieldCare с COM DTM «CDI Communication FXA291»

Языки

Управление можно осуществлять на следующих языках.
С помощью управляющей программы FieldCare: английский, немецкий, французский, испанский, итальянский, китайский, японский.

16.12 Сертификаты и нормативы

 Действующие в настоящее время сертификаты и нормативы можно просмотреть в любой момент через модуль конфигурации изделия.

Маркировка CE

Прибор соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

Символ маркировки RCM

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

Сертификаты на взрывозащищенное исполнение

Приборы сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе "Правила техники безопасности" (XA). Ссылка на этот документ указана на заводской табличке.

Санитарная
совместимость

- Сертификат 3-A
 - Только для измерительных приборов с кодом заказа для позиции «Дополнительное одобрение», опция LP «3A», предусмотрен сертификат 3-A.
 - Сертификат 3-A относится к измерительному прибору.
 - При монтаже измерительного прибора необходимо исключить скопление жидкости снаружи прибора.
Дистанционные преобразователи необходимо монтировать согласно стандарту 3-A.
 - Аксессуары (например, обогревательный кожух, защитный козырек от погодных явлений или блок настенного держателя) необходимо монтировать согласно стандарту 3-A.
Любой аксессуар можно очищать. В определенных обстоятельства может понадобиться разборка.
- Протестировано EHEDG
Только приборы с кодом заказа «Дополнительное одобрение», опция LT «EHEDG», прошли испытания и соответствуют требованиям EHEDG.
Для соответствия требованиям сертификации EHEDG прибор должен использоваться в сочетании с присоединениями к процессу, соответствующими положениям EHEDG в документе «Легко очищаемые трубные соединители и присоединения к процессу» (www.ehedg.org).

Совместимость с
фармацевтическим
оборудованием

- FDA 21 CFR 177
 - USP <87>
 - USP <88> класс VI 121 °C
 - Сертификат соответствия TSE/BSE
 - cGMP
-  Приборы с кодом заказа «Дополнительные тесты, сертификаты», опция JG, «Соблюдение требований декларации cGMP», соответствуют требованиям cGMP в отношении поверхностей смачиваемых компонентов, конструкции, соответствия материалов FDA 21 CFR, испытаний класса USP VI и соблюдения требований TSE/BSE.
- Декларация изготовителя для прибора с конкретным серийным номером входит в комплект поставки прибора.

Сертификация Modbus
RS485

Измерительный прибор отвечает всем требованиям испытаний на соответствие MODBUS/TCP и соответствует стандартам «MODBUS/TCP Conformance Test Policy, версия 2.0». Измерительный прибор успешно прошел все проведенные испытания.

Директива для
оборудования,
работающего под
давлением

- Наличие на заводской табличке датчика маркировки PED/G1/x (x = категория) указывает на то, что Endress+Hauser подтверждает его соответствие базовым требованиям по безопасности, сформулированным в Приложении I Директивы для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/EU.
- Приборы без такой маркировки (PED) разработаны и изготовлены в соответствии с передовой инженерно-технической практикой. Они соответствуют требованиям пункта 3 статьи 4 Директивы для оборудования, работающего под давлением 2014/68/EU. Область их применения представлена в таблицах 6–9 в Приложении II Директивы для оборудования, работающего под давлением, 2014/68/EU.

Другие стандарты и директивы

- EN 60529
Степень защиты, обеспечиваемая корпусами (код IP)
- ГОСТ Р МЭК/EN 60068-2-6
Процедура испытания – тест Fc: вибрации (синусоидальные).
- ГОСТ Р МЭК/EN 60068-2-31
Процедура испытания – тест Es: удары вследствие небрежного обращения, в первую очередь проводится для приборов.
- EN 61010-1
Требования по безопасности электрического оборудования для измерения, контроля и лабораторного применения – общие положения
- ГОСТ Р МЭК/EN 61326
Излучение в соответствии с требованиями класса А. Электромагнитная совместимость (требования ЭМС).
- NAMUR NE 21
Электромагнитная совместимость (ЭМС) производственного и лабораторного контрольного оборудования
- NAMUR NE 32
Сохранение данных в контрольно-измерительных и полевых приборах с микропроцессорами в случае отказа электропитания
- NAMUR NE 43
Стандартизация уровня аварийного сигнала цифровых преобразователей с аналоговым выходным сигналом.
- NAMUR NE 53
Программное обеспечение для полевых приборов и устройств обработки сигналов с цифровыми электронными модулями
- NAMUR NE 80
Применение директивы для оборудования, работающего под давлением
- NAMUR NE 105
Спецификация по интеграции устройств Fieldbus с техническими средствами полевых приборов
- NAMUR NE 107
Самодиагностика и диагностика полевых приборов
- NAMUR NE 131
Требования к полевым приборам для использования в стандартных областях применения
- NAMUR NE 132
Массовый расходомер
- NACE MR0103
Материалы, стойкие к разрушению под действием напряжений в сульфидсодержащей среде при работе в агрессивных средах при нефтепереработке.
- NACE MR0175/ISO 15156-1
Материалы, предназначенные для использования в среде с содержанием H₂S в области нефте- и газопереработки.

16.13 Пакеты прикладных программ

Доступны различные пакеты приложений для расширения функциональности прибора. Такие пакеты могут потребовать применения специальных мер безопасности или выполнения требований, специфичных для приложений.

Пакеты приложений можно заказывать в компании Endress+Hauser вместе с прибором или позднее. Endress+Hauser. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.



Подробная информация о пакетах прикладных программ:
Сопроводительная документация по прибору → 111

Технология Heartbeat

Пакет	Описание
Heartbeat Проверка + Мониторинг	<p>Heartbeat Проверка Соответствует требованиям к прослеживаемой верификации по DIN ISO 9001:2008, глава 7.6 а) «Контроль за оборудованием мониторинга и измерительными приборами».</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Функциональный тест в установленном состоянии без прерывания процесса. ■ Результаты прослеживаемой верификации, в том числе отчет, предоставляются по запросу. ■ Простой процесс тестирования с использованием локального управления или других интерфейсов управления. ■ Однозначная оценка точки измерения (соответствие/несоответствие) с большим охватом испытания на основе спецификаций изготовителя. ■ Увеличение интервалов калибровки в соответствии с оценкой рисков, выполняемой оператором. <p>Heartbeat Мониторинг Непрерывная передача данных, соответствующих принципу измерения, во внешнюю систему мониторинга состояния для проведения превентивного обслуживания или анализа процесса. С этими данными оператор получает следующие возможности.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ На основе этих данных и другой информации формировать заключения о влиянии условий технологического процесса (коррозии, истирания, образовании отложений и т. п.) на эффективность измерения с течением времени. ■ Своевременно планировать обслуживание. ■ Наблюдать за качеством продукта, например обнаруживать скопления газа.

Концентрация

Пакет	Описание
Концентрация	<p>Вычисление и отображение концентрации жидкости Измеренное значение плотности преобразуется в значение концентрации компонента бинарной смеси с помощью пакета прикладных программ «Концентрация».</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Выбор предварительно заданных жидкостей (например, различные сахарные растворы, кислоты, щелочи, солевые растворы, этанол и т. д.). ■ Стандартные или пользовательские единицы измерения (°Brix, Plato, % массового расхода, % объемного расхода, моль/л и т. д.) для стандартных технологических процессов. ■ Расчет концентраций по таблицам пользователя. <p>Измеренные значения передаются посредством цифровых и аналоговых выходов прибора.</p>

Специальная плотность

Пакет	Описание
Специальная плотность	<p>Во многих областях применения в качестве ключевого измеряемого значения для мониторинга качества или управления процессами используется плотность. Прибор измеряет плотность жидкости и передает полученное значение в систему управления.</p> <p>Пакет прикладных программ «Специальная плотность» обеспечивает высокоточное измерение плотности в широком диапазоне плотностей и температуры в тех областях применения, для которых характерны значительные колебания рабочих условий процесса.</p>

16.14 Аксессуары

 Обзор аксессуаров, доступных для заказа →  85

16.15 Сопроводительная документация



Обзор связанной технической документации

- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): введите серийный номер с заводской таблички.
- *Приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте двухмерный штрих-код QR-код) на заводской табличке.

Стандартная документация

Краткое руководство по эксплуатации

Краткое руководство по эксплуатации датчика

Измерительный прибор	Код документа
Proline Promass F	KA01261D

Краткое руководство по эксплуатации преобразователя

Измерительный прибор	Код документа
Proline Promass 100	KA01335D

Техническая информация

Измерительный прибор	Код документа
Proline Promass F 100	TI01034D

Описание параметров датчика

Измерительный прибор	Код документа
Proline Promass 100	GP01035D

Сопроводительная документация для различных приборов

Указания по технике безопасности

Содержимое	Код документа
ATEX/IECEX Ex i	XA00159D
ATEX/IECEX Ex nA	XA01029D
cCSAus IS	XA00160D
INMETRO Ex i	XA01219D
INMETRO Ex nA	XA01220D
NEPSI Ex i	XA01249D
NEPSI Ex nA	XA01262D

Сопроводительная документация

Содержимое	Код документа
Информация о Директиве для оборудования, работающего под давлением	SD00142D
Информация о регистрах Modbus RS485	SD00154D

Содержимое	Код документа
Измерение концентрации	SD01152D
Технология Heartbeat	SD01153D

Руководство по монтажу

Содержание	Комментарии
Руководство по монтажу для комплектов запасных частей и аксессуаров	<ul style="list-style-type: none">▪ Обзор всех доступных комплектов запасных частей доступен в <i>W@M Device Viewer</i> → 📖 83▪ Аксессуары, доступные для заказа с руководством по монтажу → 📖 85

Алфавитный указатель

А

Адаптация алгоритма диагностических действий . . .	74
Активация защиты от записи	64
Аппаратная защита от записи	65
Архитектура системы	
см. Конструкция измерительного прибора	

Б

Безопасность	9
Безопасность при эксплуатации	10
Безопасность продукции	11
Блокировка прибора, состояние	66
Буфер автосканирования	
см. Карта данных Modbus RS485 Modbus	

В

Ввод в эксплуатацию	52
Конфигурирование измерительного прибора . . .	52
Расширенная настройка	60
Версия программного обеспечения	46
Вибрации	23
Вибростойкость	99
Влияние	
Давление среды	97
Температура технологической среды	96
Внутренняя очистка	82, 99
Возврат	83
Время отклика	96
Вход	89
Входные прямые участки	21
Выравнивание потенциалов	35
Выходной сигнал	91
Выходные переменные	91
Выходные прямые участки	21

Г

Гальваническая развязка	91
Главный модуль электроники	12

Д

Давление в системе	21
Давление среды	
Влияние	97
Данные о версии для прибора	46
Дата изготовления	14, 15
Датчик	
Монтаж	25
Деактивация защиты от записи	64
Декларация о соответствии	11
Диагностическая информация	
Интерфейс связи	73
Меры по устранению ошибок	75
Обзор	75
Светодиодные индикаторы	71
Структура, описание	73
FieldCare	72

Диапазон измерения

Для газов	89
Для жидкостей	89
Пример расчета для газа	90
Диапазон измерения, рекомендуемый	102
Диапазон температур	
Температура при хранении	17
Диапазон температур хранения	99
Диапазон температуры	
Температура среды	99
Директива для оборудования, работающего под давлением	108
Дисплей управления	41
Документ	
Символы	6
Функционирование	6
Документация по прибору	
Дополнительная документация	8
Доступ для записи	42
Доступ для чтения	42

З

Зависимости "давление/температура"	100
Заводская табличка	
Датчик	15
Искробезопасный барьер Promass 100	16
Преобразователь	14
Задачи техобслуживания	82
Замена	
Компоненты прибора	83
Запасная часть	83
Запасные части	83
Зарегистрированные товарные знаки	8
Защита настройки параметров	64
Защита от записи	
Посредством переключателя защиты от записи	65
Значения параметров	
Для выбора среды и настройки ее показателей	55
Для интерфейса связи	56
Для контроля заполнения трубопровода	59
Для обозначения прибора	60
Для отсечки при низком расходе	58
Для регулировки датчика	62
Для системных единиц измерения	53
Для сумматора	63
Для управления	69

И

Идентификатор изготовителя	46
Идентификатор типа прибора	46
Идентификация измерительного прибора	14
Измеренные значения	
см. Переменные процесса	
Измерительная система	88
Измерительное и испытательное оборудование	82

Измерительный прибор		Меню управления	
Демонтаж	84	Меню, подменю	39
Конструкция	12	Подменю и уровни доступа	40
Конфигурация	52	Структура	39
Монтаж датчика	25	Место монтажа	19
Переоборудование	83	Монтаж	19
Подготовка к монтажу	25	Монтажные инструменты	25
Подготовка к электрическому подключению	33	Монтажные размеры	
Ремонт	83	см. Размеры для установки	
Утилизация	84	Н	
Инструменты		Назначение	9
Для монтажа	25	Назначение клемм	28, 33
Транспортировка	17	Назначение полномочий доступа к параметрам	
Электрическое подключение	27	Доступ для записи	42
Инструменты для подключения	27	Доступ для чтения	42
Искробезопасный защитный барьер Promass 100	31	Наименование прибора	
Исполнение прибора	46	Датчик	15
Использование измерительного прибора		Преобразователь	14
Использование не по назначению	9	Направление потока	20, 25
Пограничные случаи	9	Наружная очистка	82
см. Назначение		Настройка реакции на сообщение об ошибке, Modbus RS485	73
К		Настройки	
Кабельные вводы		Адаптация измерительного прибора к рабочим условиям процесса	68
Технические характеристики	94	Интерфейс связи	56
Кабельный ввод		Моделирование	64
Степень защиты	36	Сброс сумматора	68
Клеммы	93	Сумматор	62
Климатический класс	99	Технологическая среда	55
Код доступа	42	Device reset	79
Ошибка при вводе	42	Device tag	60
Код заказа	14, 15	Low flow cut off	58
Коды функций	46	Partial filled pipe detection	59
Компоненты прибора	12	Sensor adjustment	61
Конструкция		System units	52
Измерительный прибор	12	Нормальные рабочие условия	94
Конструкция системы		О	
Измерительная система	88	О настоящем документе	6
Контрольный список		Область индикации	
Проверка после монтажа	25	Для дисплея управления	41
Проверка после подключения	37	Область применения	
Корпус датчика	100	Остаточные риски	10
Л		Обогрев датчика	23
Локальный дисплей		Окружающая среда	
см. Дисплей управления		Вибростойкость	99
М		Температура хранения	99
Максимальная погрешность измерения	94	Ударопрочность	99
Маркировка CE	11, 107	Опции управления	38
Масса		Ориентация (вертикальная, горизонтальная)	20
Американские единицы измерения	103	Отображение	
Единицы СИ	103	Предыдущее событие диагностики	78
Транспортировка (примечания)	17	Текущее событие диагностики	78
Материалы	104	Отображение значений	
Меню		Для информации о приборе	80
Для конфигурирования измерительного прибора	52	Для переменных процесса	61, 67
Для специальной настройки	60	Для статуса блокировки	66

Для сумматора	68	Дата выпуска	46
Отсечка при низком расходе	91	Р	
Очистка		Рабочие характеристики	94
Внутренняя очистка	82	Рабочий диапазон измерения расхода	90
Наружная очистка	82	Размеры для установки	21
Функция очистки на месте (CIP)	82	Разрывной диск	
Функция стерилизации на месте (SIP)	82	Пусковое давление	102
Очистка методом SIP	99	Указания по технике безопасности	23
Очитка методом CIP	99	Расширенный код заказа	
П		Датчик	15
Пакеты прикладных программ	109	Преобразователь	14
Переключатель защиты от записи	65	Ремонт	83
Переменные процесса		Указания	83
Измеряемый	89	Ремонт прибора	83
Расчетный	89	С	
Плотность	100	Санитарная совместимость	108
Повторная калибровка	82	Сбой питания	93
Повторяемость	96	Серийный номер	14, 15
Погрешность	94	Сертификат 3-А	108
Подготовка к монтажу	25	Сертификат соответствия TSE/BSE	108
Подготовка к подключению	33	Сертификаты	107
Подключение		Сертификаты на взрывозащищенное исполнение	107
см. Электрическое подключение		Сертификация Modbus RS485	108
Подключение измерительного прибора	33	Сертифицировано EHEDG	108
Подменю		Сетевое напряжение	92
Обзор	40	Сигнал при сбое	91
Сумматор	62	Сигналы состояния	72
Communication	56	Символ маркировки RCM	107
Device information	80	Символы	
Events list	78	В строке состояния локального дисплея	41
Low flow cut off	58, 59	Для блокировки	41
Operation	69	Для измеряемой величины	41
Process variables	60, 66	Для номера канала измерения	41
Select medium	55	Для поведения диагностики	41
Sensor adjustment	62	Для связи	41
System units	52	Для сигнала состояния	41
Totalizer	67	Системная интеграция	46
Потеря давления	102	Служба поддержки Endress+Hauser	
Потребление тока	93	Ремонт	83
Потребляемая мощность	93	Техобслуживание	82
Пределы расхода	102	Совместимость с фармацевтическим	
Преобразователь		оборудованием	108
Подключение сигнальных кабелей	33	Соединительный кабель	27
Приемка	13	Сообщения об ошибках	
Применение	88	см. Диагностические сообщения	
Принцип измерения	88	Специальные инструкции по монтажу	
Принципы управления	40	Санитарная совместимость	23
Присоединения к процессу	106	Специальные инструкции по подключению	36
Проверка		Спускная труба	19
Монтаж	25	Стандарты и директивы	109
Подключение	37	Степень защиты	36, 99
Полученные изделия	13	Строка состояния	
Проверка после монтажа	52	Для основного экрана	41
Проверка после монтажа (контрольный список)	25	Структура	
Проверка после подключения (контрольный список)	37	Меню управления	39
Программное обеспечение		Считывание диагностической информации,	
Версия	46	Modbus RS485	73



www.addresses.endress.com
