

Расходомер электромагнитный Rosemount 8700

Измерительный преобразователь Rosemount
8732EM с протоколом FOUNDATION™ Fieldbus



Содержание

1	Указания по технике безопасности.....	7
2	Введение	11
	2.1 Описание системы	11
	2.2 Переработка/утилизация изделия.....	12
3	Установка датчика.....	13
	3.1 Меры обеспечения безопасности при погрузке/выгрузке и подъеме	13
	3.2 Место установки и расположение	13
	3.3 Установка датчика.....	16
	3.4 Опорные технологические соединения	24
4	Монтаж выносного измерительного преобразователя.....	29
	4.1 Подготовка к монтажу.....	29
	4.2 Специальные символы, принятые для измерительного преобразователя.....	31
	4.3 Монтаж.....	31
	4.4 Электромонтаж.....	32
	4.5 Прижимной винт крышки	47
5	Базовая конфигурация.....	49
	5.1 Способы связи.....	49
	5.2 Конфигурация Foundation Fieldbus	49
	5.3 Базовая настройка	51
6	Подробные сведения о расширенной установке	53
	6.1 Аппаратные переключатели	53
	6.2 Подключение импульсного выхода	54
	6.3 Конфигурация корпуса катушек возбуждения	59
7	Функции расширенной настройки	67
	7.1 Введение.....	67
	7.2 Настройка выходов	67
	7.3 Конфигурация LOI/дисплея	74
	7.4 Цифровая обработка	75
8	Настройка средств расширенной диагностики	79
	8.1 Введение.....	79
	8.2 Лицензирование и включение.....	80
	8.3 Настраиваемая функция обнаружения пустого трубопровода	81
	8.4 Температура блока электроники	82
	8.5 Обнаружение неисправностей заземления/проводки	83
	8.6 Обнаружение высокого уровня технологических шумов.....	84
	8.7 Обнаружение налета на электродах	85
	8.8 Функция диагностики SMART™ Meter Verification.....	86
	8.9 Запуск диагностики SMART Meter Verification вручную	89
	8.10 Непрерывная диагностика SMART Meter Verification.....	91

	8.11	Результаты тестирования SMART Meter Verification	91
	8.12	Диагностические измерения SMART Meter Verification	92
	8.13	Оптимизация диагностики SMART Meter Verification	94
9		Обработка цифровых сигналов	97
	9.1	Введение.....	97
	9.2	Профили шумов технологического процесса	97
	9.3	Диагностика технологического шума высокого уровня	97
	9.4	Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума	98
	9.5	Пояснения к алгоритму обработки сигналов	101
10		Техническое обслуживание	103
	10.1	Введение.....	103
	10.2	Информация по технике безопасности.....	103
	10.3	Установка LOI/дисплея	104
	10.4	Замена блока электроники.....	104
	10.5	Замена модуля гнезда/клеммного блока	106
	10.6	Подстройка	110
	10.7	Обзор.....	111
11		Поиск и устранение неисправностей	113
	11.1	Введение.....	113
	11.2	Информация по технике безопасности.....	113
	11.3	Руководство по проверке установки	114
	11.4	Диагностические сообщения.....	115
	11.5	Диагностика и устранение базовых неполадок.....	124
	11.6	Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода	127
	11.7	Тестирование установленного датчика расхода.....	130
	11.8	Тестирование демонтированного датчика расхода.....	132
	11.9	Техническая поддержка.....	134
	11.10	Техническое обслуживание.....	135
A		Характеристики изделия.....	137
	A.1	Технические характеристики расходомеров Rosemount 8700M.....	137
	A.2	Характеристики измерительного преобразователя.....	141
	A.3	Технические характеристики фланцевого датчика расхода 8705-M.....	150
	A.4	Технические характеристики бесфланцевого датчика расхода 8711-M/L.....	154
	A.5	Технические характеристики датчика расхода гигиенического (санитарного) исполнения 8721	157
B		Сертификация изделий.....	163
C		Блок измерительного преобразователя	165
D		Блок ресурсов.....	179
E		Функциональный блок аналогового входа (AI)	189

F	Использование универсального измерительного преобразователя	196
F.1	Указания по технике безопасности	196
F.2	Универсальность.....	196
F.3	Процесс настройки в три шага.....	196
F.4	Подключение универсального измерительного преобразователя	197
F.5	Датчики расхода Rosemount	197
F.6	Датчики Brooks	201
F.7	Датчики расхода Endress and Hauser.....	203
F.8	Датчики Fischer And Porter	204
F.9	Датчики Foxboro	210
F.10	Датчик Kent Veriflux VTC.....	214
F.11	Датчики Kent	215
F.12	Датчики Krohne	216
F.13	Датчики Taylor	217
F.14	Датчики Yamatake Honeywell	219
F.15	Датчики расхода Yokogawa.....	221
F.16	Соединение датчиков других производителей с измерительным преобразователем	222

1 Указания по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Общие опасности. Несоблюдение этих инструкций может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Перед началом работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и достижения оптимальных характеристик прочитайте и удостоверьтесь в правильном понимании содержания данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.
- Инструкции по монтажу и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Если у вас нет соответствующей квалификации – не выполняйте никакие работы по обслуживанию, кроме тех, которые включены в руководство по эксплуатации.
- Убедитесь в том, что монтаж выполнен таким образом, что изделие безопасно и соответствует условиям эксплуатации.
- Не заменяйте заводские компоненты заводскими компонентами. Замена компонентов может привести к снижению искробезопасности.
- Объем необходимых операций по обслуживанию ограничен перечнем, приведенным в настоящем руководстве.
- Утечки технологической жидкости могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.
- Несоблюдение правил обращения с изделиями, находящимися в контакте с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинить тяжелый вред здоровью.
- Давление в электродном отсеке может быть таким же, как в трубопроводе, поэтому перед снятием крышки необходимо сбросить в нем давление.
- Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Управления охраны труда США (OSHA), то необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию паспорта безопасности материала (MSDS) для каждого опасного вещества.
- Описанные в данном документе устройства HE предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих изделий в условиях, требующих наличия специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям. Для получения информации о приборах производства компании Emerson, аттестованных для применения в атомной промышленности, следует обращаться в местное торговое представительство Emerson.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва. Несоблюдение этих инструкций может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- При установке во взрывоопасной среде (опасные зоны, классифицированные зоны или взрывозащищенная среда) необходимо убедиться в том, что сертификация и техника монтажа устройства подходят для данной конкретной среды.
- Не снимайте крышку измерительного преобразователя во взрывоопасной среде, пока цепь прибора находится под напряжением. Обе крышки измерительного преобразователя должны быть полностью закреплены, чтобы соответствовать требованиям по взрывобезопасности.
- Не отключайте оборудование в условиях легковоспламеняющейся или взрывоопасной среды.
- Не подсоединяйте преобразователь Rosemount к датчику, который не был изготовлен компанией Rosemount и который расположен во взрывоопасной среде. Измерительный преобразователь не проходил испытаний на использование с электромагнитными датчиками расхода сторонних производителей в опасных зонах (Ex или классифицированные). Особое внимание конечного пользователя и ответственного за монтаж должно быть обращено на соответствие характеристик измерительного преобразователя требованиям по безопасности, а также эксплуатационным требованиям, налагаемым оборудованием стороннего производителя.
- Выполняйте требования государственных, местных и действующих на предприятии стандартов по обеспечению надлежащего заземления измерительного преобразователя и датчика расхода. Грунтовое заземление должно быть выполнено отдельно от базового заземления технологического оборудования.
- На расходомерах, заказанных с нестандартным вариантом покрытия корпуса или с этикетками, выполненными не из металла, возможно накопление электростатического заряда. Чтобы избежать накопления электростатического заряда не протирайте расходомер сухой тканью и не чистите его растворителями.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность поражения электрическим током. Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению и небезопасному электрическому разряду, что приведет к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Выполняйте требования государственных, местных и действующих на предприятии стандартов по обеспечению надлежащего заземления измерительного преобразователя и датчика расхода. Грунтовое заземление должно быть выполнено отдельно от базового заземления технологического процесса.
- Перед обслуживанием электрических цепей отключите питание.
- Перед снятием крышки электронного отсека подождите 10 минут, чтобы дать заряду рассеяться. После выключения питания в электронной части изделия может сохраняться остаточный заряд.
- Избегайте контакта с клеммами и проводами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.
- На расходомерах, заказанных с нестандартным вариантом покрытия корпуса или с этикетками, выполненными не из металла, возможно накопление электростатического заряда. Чтобы избежать накопления электростатического заряда, не протирайте расходомер сухой тканью и не чистите его растворителями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Опасность нанесения ущерба

Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению или разрушению оборудования.

- Футеровку датчика расхода очень легко повредить при выгрузке и распаковке. Никогда не просовывайте сквозь датчик никакие предметы для того, чтобы поднять его или использовать как опору для рычага. Повреждение футеровки может сделать датчик расхода неработоспособным.
 - Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают поверхность футеровки датчика. При необходимости использования уплотнений из металла или со спиральной намоткой следует использовать защитные кольца футеровки. Если предполагается частое снятие прибора с трубопровода, необходимо соблюдать предосторожность, чтобы исключить повреждение кромок футеровки. Короткие части трубных секций, которые стыкуются с патрубками датчика, часто используются в качестве защиты.
 - Чтобы обеспечить надлежащую работоспособность и ресурс датчика, необходимо использовать надлежащие болты для фланцевых соединений. Все болты должны быть затянуты в правильной последовательности до указанных крутящих моментов затягивания. Несоблюдение этих указаний может привести к серьезным повреждениям футеровки датчика расхода и необходимости его преждевременной замены.
 - Если вблизи места установки прибора имеются источники высокого напряжения/тока большой силы, убедитесь в том, что приняты надлежащие меры по предотвращению возможного протекания паразитных токов через расходомер. Отсутствие достаточной защиты расходомера может привести к повреждению преобразователя и выходу расходомера из строя.
 - Перед проведением сварочных работ на трубопроводе полностью отключите все электрические соединения как от датчика расхода, так и от измерительного преобразователя. Чтобы максимально защитить датчик, возможно, следует снять его с трубопровода.
 - Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.
-

2 Введение

2.1 Описание системы

Расходомер состоит из датчика и измерительного преобразователя. Датчик устанавливается в технологический трубопровод, преобразователь может монтироваться как отдельно, так и встраиваться в датчик.

Рисунок 2-1: Встроенный измерительный преобразователь полевого монтажа



Рисунок 2-2: Измерительный преобразователь выносного полевого монтажа



Доступны три датчика расхода Rosemount™.¹

Рисунок 2-3: Фланцевый датчик 8705



(1) Также возможно использование датчика с повышенным уровнем сигнала 8707 с двойной калибровкой (код опции D2).

Рисунок 2-4: Бесфланцевый датчик 8711

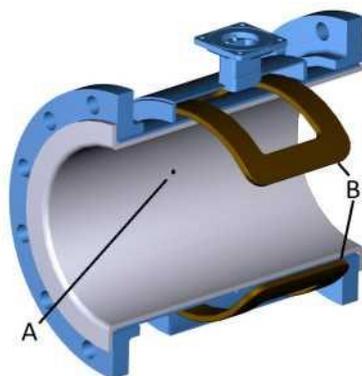


Рисунок 2-5: Датчик гигиенического исполнения 8721



Датчик расхода состоит из двух магнитных катушек, установленных на его противоположных стенках. Два электрода, расположенные перпендикулярно катушкам и напротив друг друга, обеспечивают соприкосновение с жидкостью. Преобразователь подает напряжение на катушки и создает магнитное поле. Токпроводящая жидкость, перемещаясь в магнитном поле, создает на электродах наведенное напряжение. Это напряжение пропорционально скорости потока. Измерительный преобразователь преобразует наведенное напряжение в значение расхода среды. Вид в поперечном разрезе показан на [Рисунок 2-6](#).

Рисунок 2-6: Вид датчика в поперечном разрезе (8705)



A Электрод

B. Катушки

2.2 Переработка/утилизация изделия

Переработка и утилизация оборудования и его упаковки должны осуществляться в соответствии с национальным законодательством и местными нормативными актами.

3 Установка датчика

Сопутствующая информация

Монтаж выносного измерительного преобразователя

3.1 Меры обеспечения безопасности при погрузке/выгрузке и подъеме

ВНИМАНИЕ!

В целях сведения к минимуму риска получения травм персоналом или повреждения оборудования следуйте всем инструкциям по погрузочно-разгрузочным работам и подъему.

- Бережно обращайтесь со всеми деталями изделия, чтобы не допустить их повреждения. По возможности необходимо доставлять компоненты расходомера на объект установки в оригинальной транспортировочной таре.
- Датчики расхода с покрытием из фторопласта поставляются с торцевыми заглушками, защищающими покрытие от механических повреждений и деформаций. Снимайте торцевые заглушки непосредственно перед установкой.
- Не снимайте транспортные торцевые заглушки с портов кабелепровода, пока не будете готовы выполнить подключение и герметизацию. Следует принять соответствующие меры для предотвращения попадания воды.
- Датчик расхода должен опираться на трубопровод. Рекомендуется установить опоры трубопровода как до, так и после датчика расхода. К самому датчику расхода не должны устанавливаться никакие дополнительные опоры.
- Используйте надлежащие СИЗ (средства индивидуальной защиты; должны включать защитные очки и защитную обувь с металлическим носком).
- Не поднимайте расходомер за корпус электронного блока или клеммную коробку.
- Футеровку датчика расхода очень легко повредить при выгрузке и распаковке. Никогда не просовывайте сквозь датчик никакие предметы для того, чтобы поднять его или использовать как опору для рычага. Повреждение футеровки ведет к невозможности дальнейшего использования датчика.
- Не роняйте устройство ни с какой высоты.

3.2 Место установки и расположение

3.2.1 Замечания по факторам окружающей среды

Для обеспечения максимального срока службы измерительного преобразователя не следует допускать воздействия на него экстремальных температур и чрезмерной вибрации. К наиболее распространенным проблемам относятся:

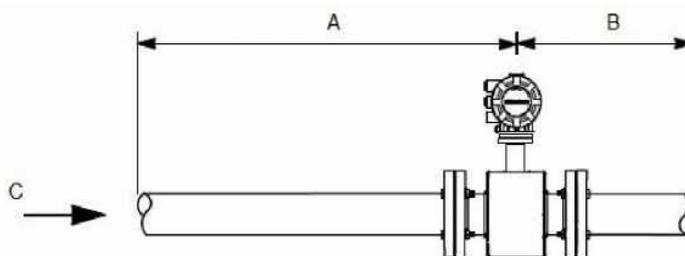
- Высокая частота вибрации трубопроводов – для измерительных преобразователей интегрального монтажа;
- Установка в условиях тропиков/пустынь при непосредственном воздействии прямых солнечных лучей;
- Установка вне помещений в условиях холодного климата.

Преобразователи удаленного монтажа могут устанавливаться в диспетчерской для защиты электроники от суровых условий окружающей среды, быстрого доступа к конфигурированию и сервисному обслуживанию.

3.2.2 Прямые участки трубопровода до и после расходомера

Для обеспечения требуемой точности в широком диапазоне изменения параметров технологического процесса датчик должен быть установлен таким образом, чтобы перед ним находился прямой участок трубопровода длиной не менее пяти диаметров трубы, а после него был расположен прямой участок трубопровода длиной не менее двух диаметров трубы, считая от плоскости электродов.

Рисунок 3-1: Диаметры прямого трубопровода до и после расходомера



- A. Трубопровод длиной не менее пяти диаметров трубы (до расходомера)
- B. Трубопровод длиной не менее двух диаметров трубы (после расходомера)
- C. Направление потока

Возможен монтаж с меньшими длинами прямых участков трубопровода до и после расходомера. Однако при меньших длинах прямых участков до и после расходомера может не обеспечиваться точность показаний, указанная в технических характеристиках. Воспроизводимость результатов измерения расхода при этом будет по-прежнему высока.

3.2.3 Направление потока

Датчик расхода должен быть установлен таким образом, чтобы стрелка указывала направление потока.

Рисунок 3-2: Стрелка направления потока

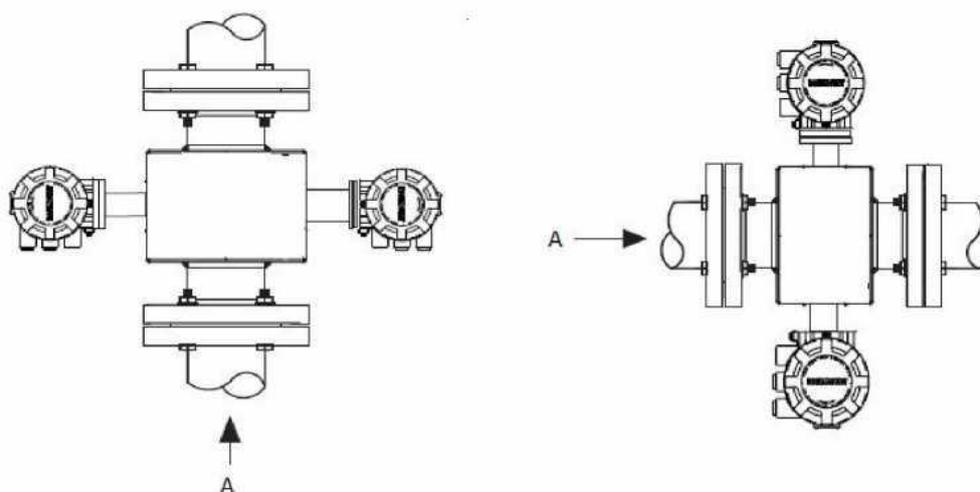


3.2.4 Расположение и ориентация датчика

Датчик расхода должен быть смонтирован таким образом, чтобы во время эксплуатации он был полностью заполнен. В зависимости от места установки также должна учитываться ориентация.

- Направление потока снизу вверх при вертикальной установке обеспечивает полное заполнение трубопровода независимо от расхода.
- Монтаж датчика в горизонтальном положении должен производиться в нижних точках трубопровода, которые обычно заполнены.

Рисунок 3-3 Ориентация датчика

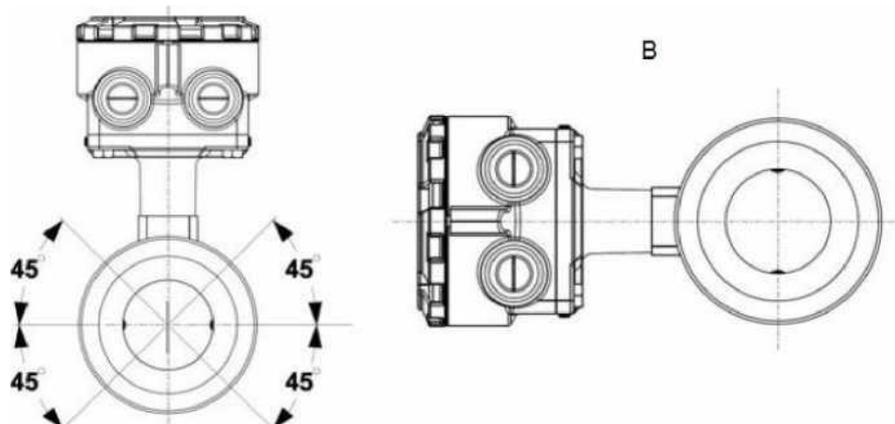


A. *Направление потока*

3.2.5 Ориентация электродов

Электроды датчика расположены правильно в случае, если два измерительных электрода находятся в положении на 3 и 9 часов или в пределах 45 градусов относительно горизонтали, как показано слева на [Рисунок 3-4](#). Следует избегать такой ориентации при монтаже, при которой верхняя часть датчика находится под углом 90 градусов к вертикали, как показано справа на [Рисунок 3-4](#).

Рисунок 3-4: Ориентация электродов



А. Правильное положение

В. Неправильное положение

Для соответствия требованиям класса температуры для опасной зоны может потребоваться специальная ориентация датчика. См. соответствующее руководство по эксплуатации для получения информации о любых потенциально возможных ограничениях.

3.3 Установка датчика

3.3.1 Фланцевые датчики

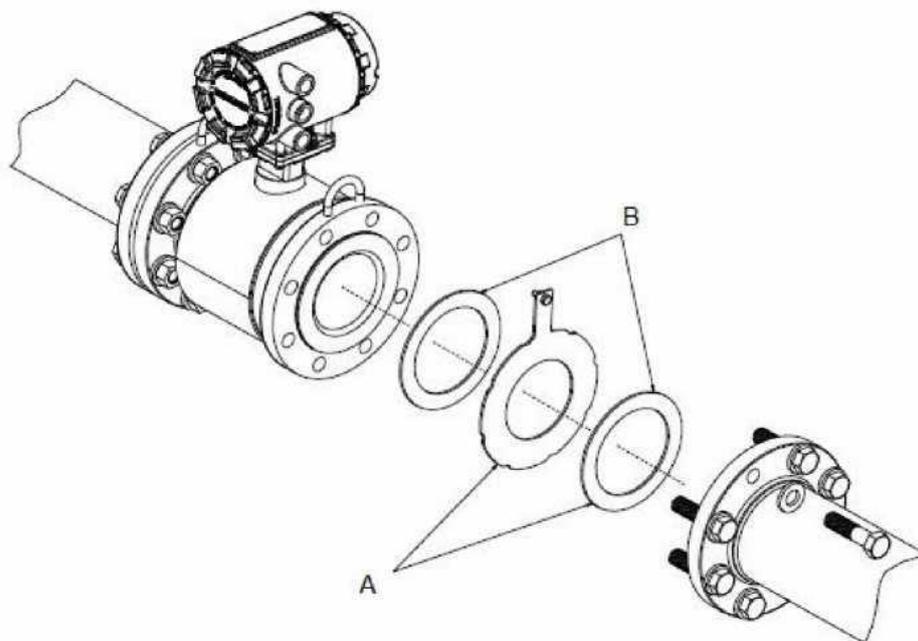
Прокладки

В каждом месте соединения датчика с технологической линией требуются прокладки. Материал прокладок должен быть совместим с рабочей жидкостью и соответствовать рабочим условиям. Прокладки необходимы с каждой стороны заземляющего кольца (см. Рисунок 3-5). Для всех других вариантов применения (включая датчики с защитными кольцами футеровки или с заземляющим электродом) требуется только по одной прокладке для каждого присоединения.

Примечание

Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают поверхность футеровки датчика. При необходимости использования уплотнений из металла или со спиральной намоткой следует использовать защитные кольца футеровки.

Рисунок 3-5: Установка прокладок для фланцевых датчиков



- A. Кольцо заземления и прокладка (опция)
B. Прокладка, предоставляемая заказчиком

Болты фланцевые

Примечание

Не затягивайте болты только с одной стороны. Затягивайте болты одновременно с обеих сторон. Пример:

1. Вставьте крепежные элементы в соединение до расходомера по направлению потока
2. Вставьте крепежные элементы в соединение после расходомера по направлению потока
3. Стяните крепежные элементы в соединении до расходомера по направлению потока
4. Стяните крепежные элементы в соединении после расходомера по направлению потока

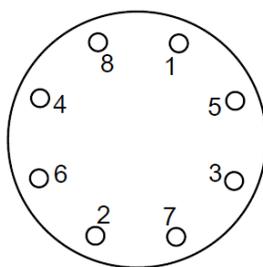
Не следует производить установку и затяжку крепежных элементов сначала до, а потом после расходомера. Попеременное затягивание болтов на фланцах со стороны входящего и исходящего потока поможет предохранить футеровку от повреждений.

Предлагаемые значения крутящего момента затягивания в зависимости от условного прохода и типа футеровки датчика приведены в [Таблица 3-2](#) для фланцев ASME B16.5 и в [Таблица 3-3](#) или в [Таблица 3-4](#) для фланцев EN. Если номинальные параметры фланцев датчика расхода отсутствуют в перечне – обратитесь на завод-изготовитель. Затяните фланцевые болты со стороны входящего потока в датчик в последовательности, показанной на [Рисунок 3-6](#), до 20% от предлагаемых значений момента затягивания. Повторите данную процедуру на соединении после расходомера со стороны исходящего потока. Для датчиков расхода, у которых количество отверстий во фланцах для крепежных элементов больше или меньше показанного, затягивайте крепежные элементы аналогичным образом по схеме «крест-накрест». Повторите полностью процедуру затяжки, последовательно затягивая на 40%, 60%, 80%, и 100% от рекомендуемого значения момента затяжки.

Если утечка возникает при рекомендуемом значении момента затяжки, можно дополнительно затянуть болты, наращивая затяжку шагами по 10% от номинального значения момента затяжки до остановки утечки или до достижения максимального значения момента затяжки болтов. Практические аспекты сохранения целостности покрытия часто требуют определения четких значений момента затяжки для остановки утечки при определенных сочетаниях фланцев, крепежных элементов, прокладок и материала футеровки датчика расхода.

Проверьте фланцевые соединения на предмет утечки после окончательной затяжки крепежных элементов. Несоблюдение надлежащих методов затяжки крепежных элементов может привести к серьезным повреждениям. Воздействие давления на материалы датчика расхода может со временем привести к изменению их размера и необходимости повторного затягивания фланцевых соединений спустя 24 часа после установки.

Рисунок 3-6: Последовательность затяжки фланцевых болтов



Перед установкой определите материал футеровки датчика расхода, чтобы обеспечить рекомендуемые значения крутящих моментов затяжки.

Таблица 3-1: Материал футеровки датчика

Футеровки из фторполимеров	Другие футеровки
T - ПТФЭ (фторопласт)	P - Полиуретан
F - ЭТФЭ	N - Неопрен
A - ПФА	L - Linatex (натуральный каучук)
K - ПФА+	D - Адипрен

Таблица 3-2: Рекомендуемые значения момента затяжки фланцевых болтов для датчика Rosemount 8705 (ASME)

Код заказа	Диаметр трубопровода	Футеровки из фторполимеров		Другие футеровки	
		Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)	Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)
005	0,5 дюйма (15 мм)	8	8	—	—
010	1 дюйм (25 мм)	8	12	6	10
015	1,5 дюйма (40 мм)	13	25	7	18
020	2 дюйма (50 мм)	19	17	14	11
025	2,5 дюйма (65 мм)	22	24	17	16
030	3 дюйма (80 мм)	34	35	23	23
040	4 дюйма (100 мм)	26	50	17	32
050	5 дюймов (125 мм)	36	60	25	35
060	6 дюймов (150 мм)	45	50	30	37
080	8 дюймов (200 мм)	60	82	42	55
100	10 дюймов (250 мм)	55	80	40	70

Таблица 3-2: Рекомендуемые значения момента затяжки фланцевых болтов для датчика Rosemount 8705 (ASME) (продолжение)

Код заказа	Диаметр трубопровода	Футеровки из фторполимеров		Другие футеровки	
		Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)	Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)
120	12 дюймов (300 мм)	65	125	55	105
140	14 дюймов (350 мм)	85	110	70	95
160	16 дюймов (400 мм)	85	160	65	140
180	18 дюймов (450 мм)	120	170	95	150
200	20 дюймов (500 мм)	110	175	90	150
240	24 дюйма (600 мм)	165	280	140	250
300	30 дюймов (750 мм)	195	415	165	375
360	36 дюймов (900 мм)	280	575	245	525

Таблица 3-3: Рекомендуемые значения момента затяжки фланцевых болтов для датчика Rosemount 8705 с футеровкой из фторполимеров (EN 1092-1)

Код заказа	Диаметр трубопровода	Футеровки из фторполимеров (Ньютон-метр)			
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
005	0,5 дюйма (15 мм)	—	—	—	10
010	1 дюйм (25 мм)	—	—	—	20
015	1,5 дюйма (40 мм)	—	—	—	50
020	2 дюйма (50 мм)	—	—	—	60
025	2,5 дюйма (65 мм)	—	—	—	50
030	3 дюйма (80 мм)	—	—	—	50
040	4 дюйма (100 мм)	—	50	—	70
050	5 дюймов (125 мм)	—	70	—	100
060	6 дюймов (150 мм)	—	90	—	130
080	8 дюймов (200 мм)	130	90	130	170
100	10 дюймов (250 мм)	100	130	190	250
120	12 дюймов (300 мм)	120	170	190	270
140	14 дюймов (350 мм)	160	220	320	410
160	16 дюймов (400 мм)	220	280	410	610
180	18 дюймов (450 мм)	190	340	330	420
200	20 дюймов (500 мм)	230	380	440	520
240	24 дюйма (600 мм)	290	570	590	850

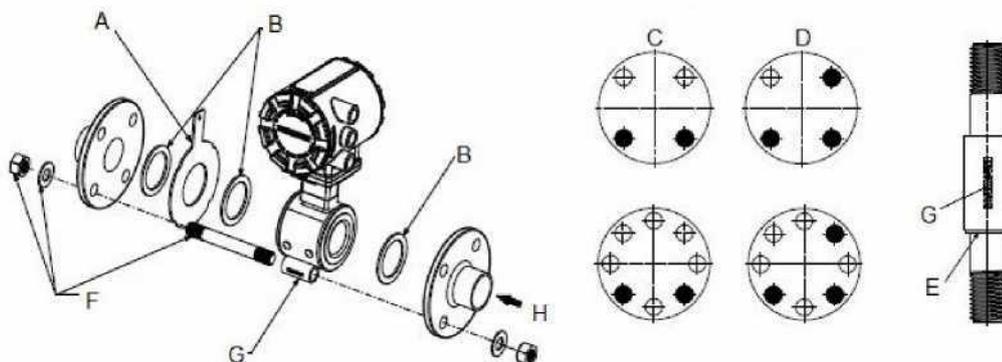
Таблица 3-4: Рекомендуемые значения момента затяжки фланцевых болтов для датчика Rosemount 8705 с футеровкой из материалов, альтернативных фторполимерам (EN 1092-1)

Код заказа	Диаметр трубопровода	Футеровки из фторполимеров (Ньютон-метр)			
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
005	0,5 дюйма (15 мм)	—	—	—	20
010	1 дюйм (25 мм)	—	—	Н/д	30
015	1,5 дюйма (40 мм)	—	—	—	40
020	2 дюйма (50 мм)	—	—	—	30
025	2,5 дюйма (65 мм)	—	—	—	35
030	3 дюйма (80 мм)	—	—	—	30
040	4 дюйма (100 мм)	—	40	—	50
050	5 дюймов (125 мм)	—	50	—	70
060	6 дюймов (150 мм)	—	60	—	90
080	8 дюймов (200 мм)	90	60	90	110
100	10 дюймов (250 мм)	70	80	130	170
120	12 дюймов (300 мм)	80	110	130	180
140	14 дюймов (350 мм)	110	150	210	288
160	16 дюймов (400 мм)	150	190	280	410
180	18 дюймов (450 мм)	130	230	220	280
200	20 дюймов (500 мм)	150	260	300	350
240	24 дюйма (600 мм)	200	380	390	560

3.3.2 Бесфланцевые датчики

При установке бесфланцевых датчиков есть несколько компонентов, которые должны быть включены и требований, которые должны быть выполнены.

Рисунок 3-7: Компоненты для установки бесфланцевых датчиков и требования к сборке



- A. Заземляющее кольцо (необязательно)
- B. Прокладка, предоставляемая заказчиком
- C. Установка проставки (горизонтальные расходомеры)
- D. Установка проставки (вертикальные расходомеры)
- E. Уплотнительное кольцо
- F. Установочные шпильки, гайки и шайбы (необязательно)
- G. Проставка для выравнивания при бесфланцевом монтаже
- H. Поток

Прокладки

В каждом месте соединения датчика с технологической линией требуются прокладки. Материал уплотнений должен быть совместим с технологической средой и условиями эксплуатации. Уплотнения необходимы с каждой стороны заземляющего кольца. См. Рисунок 3-7.

Примечание

Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают поверхность футеровки датчика.

Проставки для выравнивания

При диаметрах трубопровода от 1,5 до 8 дюймов (40–200 мм) для обеспечения **надлежащего** центрирования бесфланцевого датчика между фланцами технологической линии требуется установка проставок для выравнивания. Для заказа комплекта проставок (3 вставки), используйте н/д 08711-3211-xxxx, где xxxx соответствует индексу, указанному в Таблица 3-5.

Таблица 3-5: Проставки для выравнивания

Индекс (-xxxx)	Диаметр трубопровода		Номинал фланца
	(дюйм)	(мм)	
0A15	1,5	40	JIS 10K-20K
0A20	2	50	JIS 10K-20K
0A30	3	80	JIS 10K
0B15	1,5	40	JIS 40K

Таблица 3-5: Проставки для выравнивания (продолжение)

Индекс (-xxxx)	Диаметр трубопровода		Номинал фланца
	(дюйм)	(мм)	
AA15	1,5	40	ASME- 150#
AA20	2	50	ASME- 150#
AA30	3	80	ASME- 150#
AA40	4	100	ASME- 150#
AA60	6	150	ASME- 150#
AA80	8	200	ASME- 150#
AB15	1,5	40	ASME- 300#
AB20	2	50	ASME- 300#
AB30	3	80	ASME- 300#
AB40	4	100	ASME- 300#
AB60	6	150	ASME- 300#
AB80	8	200	ASME- 300#
DB40	4	100	EN 1092-1 - PN10/16
DB60	6	150	EN 1092-1 - PN10/16
DB80	8	200	EN 1092-1 - PN10/16
DC80	8	200	EN 1092-1 - PN25
DD15	1,5	40	EN 1092-1 - PN10/16/25/40
DD20	2	50	EN 1092-1 - PN10/16/25/40
DD30	3	80	EN 1092-1 - PN10/16/25/40
DD40	4	100	EN 1092-1 - PN25/40
DD60	6	150	EN 1092-1 - PN25/40
DD80	8	200	EN 1092-1 - PN40
RA80	8	200	AS40871-PN16
RC20	2	50	AS40871-PN21/35
RC30	3	80	AS40871-PN21/35
RC40	4	100	AS40871-PN21/35
RC60	6	150	AS40871-PN21/35
RC80	8	200	AS40871-PN21/35

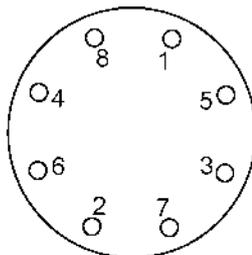
Шпильки

Для бесфланцевых датчиков требуются резьбовые шпильки. Последовательность затяжки см. на [Рисунок 3-8](#). Всегда проверяйте фланцы на предмет утечки после затяжки фланцевых болтов. Все датчики требуют повторной затяжки через 24 часа после первоначального затягивания фланцевых болтов.

Таблица 3-6: Спецификации резьбовых шпилек

Номинальный диаметр датчика	Спецификации резьбовых шпилек
0,15 - 1 дюйм (4-25 мм)	Резьбовые шпильки из нержавеющей стали 316, ASTM A193, марки В8М, класс 1
1/2 - 8 дюймов (40 - 200 мм)	Резьбовые шпильки из углеродистой стали, ASTM A193, марки В7

Рисунок 3-8: Последовательность затягивания фланцевых болтов



Установка

1. Вставьте шпильки с нижней стороны датчика между фланцами трубопровода и отцентрируйте выравнивающую проставку в середине шпильки. Места отверстий под болты, рекомендуемые для установки предусмотренных проставок см. на [Рисунок 3-7](#). Спецификации на шпильки приведены в [Таблица 3-6](#).
2. Установите датчик между фланцами. Убедитесь в том, что выравнивающие проставки правильно размещены на шпильках. В случае установки в вертикальных потоках сдвиньте уплотнительное кольцо по шпильке, чтобы проставка оставалась на месте. См. [Рисунок 3-7](#). Убедитесь в том, что проставки соответствуют размеру и классу технологических фланцев. См. [Таблица 3-5](#).
3. Вставьте остальные резьбовые шпильки, шайбы и гайки.
4. Затяните до требуемых значений затяжки, приведенных в [Таблица 3-7](#). Не перетягивайте болты во избежание повреждения футеровки.

Таблица 3-7: Нормативные моменты затяжки для Rosemount 8711

Код размера	Диаметр трубопровода	Фунт-фут	Ньютон-метр
015	1,5 дюйма (40 мм)	15	20
020	2 дюйма (50 мм)	25	34
030	3 дюйма (80 мм)	40	54
040	4 дюйма (100 мм)	30	41
060	6 дюймов (150 мм)	50	68
080	8 дюймов (200 мм)	70	95

3.3.3 Датчики для санитарно-гигиенического применения

Прокладки

Для датчика требуются прокладки с обеих его сторон для присоединения к соседним приборам или трубной обвязке. Материал прокладок должен быть совместим с технологической средой и условиями эксплуатации.

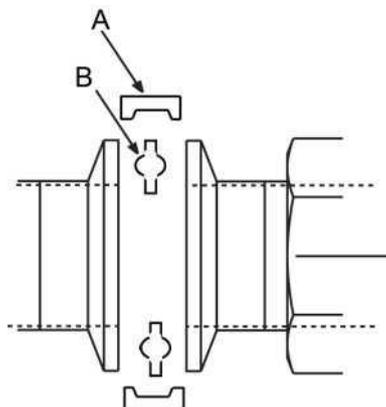
Примечание

Прокладки предусмотрены для установки между IDF-штуцером и штуцером трубопровода, типа трехзажимного штуцера на всех датчиках Rosemount 8721 для сантехнических систем, кроме тех случаев, когда штуцеры трубных соединений не поставляются и предусмотрен только один тип соединений с IDF-штуцером.

Центровка и болтовые соединения

Необходимо следовать стандартной процедуре при установке электромагнитного расходомера с санитарно-технической арматурой. Соблюдение специальных значений момента затяжки и методов болтовых соединений не требуется.

Рисунок 3-9: Центровка прокладок и зажима датчика для санитарно-гигиенического применения



A. Зажим, предоставленный пользователем

B. Прокладка, предоставленная пользователем

3.4 Опорные технологические соединения

На рисунках, приведенных в этом разделе, показаны наиболее эффективные приемы установки только опорных технологических соединений. Для установки в токопроводящих необлицованных трубах может быть приемлемым использование одного заземляющего кольца или одного защитного кольца футеровки для устройства опорного технологического соединения. Защитное заземление также является неотъемлемой частью установки, но на рисунках оно не показано. Защитное заземление выполняется в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами электроустановок.

Воспользуйтесь [Таблица 3-8](#) для определения необходимого варианта опорного заземления технологического процесса, чтобы установить прибор надлежащим образом.

Таблица 3-8: Варианты опорного технологического заземления

Тип трубопровода	Шины заземления	Заземляющие кольца	Заземляющий электрод	Защитные кольца футеровки
Токопроводящая труба без облицовки	См. Рисунок 3-10	См. Рисунок 3-11	См. рисунок 3-13	См. Рисунок 3-11
Токопроводящая труба с облицовкой	Недостаточное заземление	См. Рисунок 3-11	См. Рисунок 3-10	См. Рисунок 3-11
Нетокпроводящая труба	Недостаточное заземление	См. рисунок 3-12	Не рекомендуется	См. Рисунок 3-12

Примечание

При диаметре трубопровода от 10 дюймов и выше шины заземления могут быть прикреплены к корпусу датчика расхода рядом с фланцем. См. Рисунок 3-14.

Рисунок 3-10: Шины заземления при использовании токопроводящих необлицованных труб или заземляющих электродов в облицованном трубопроводе

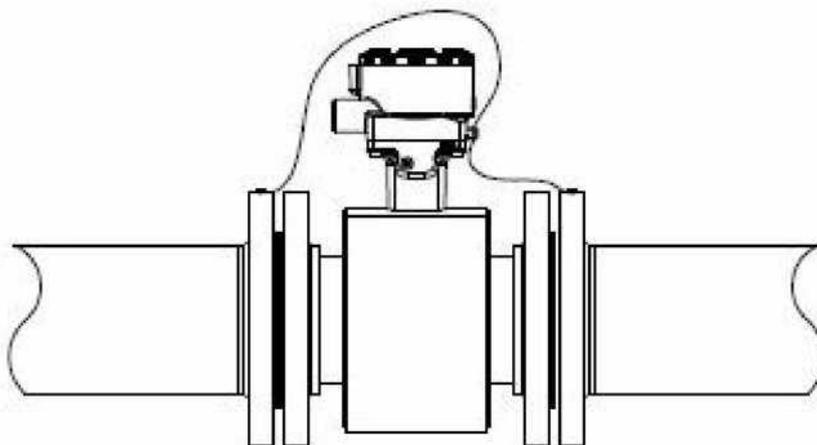
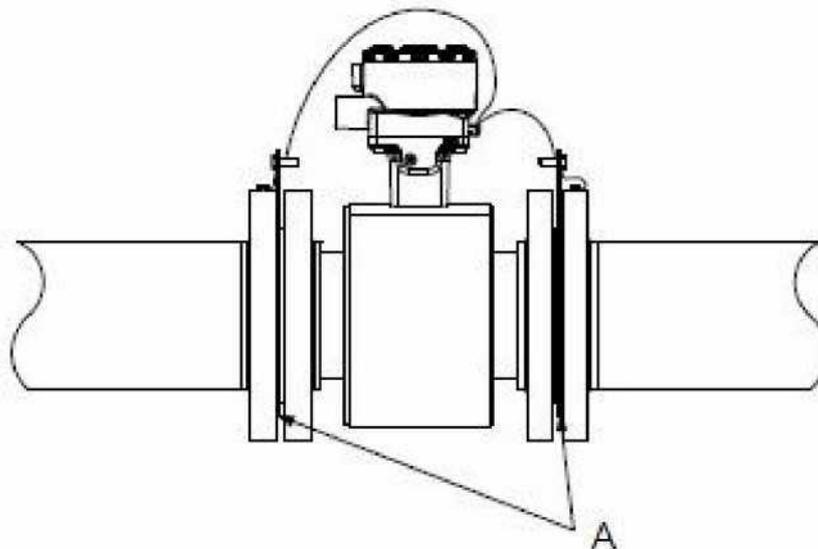
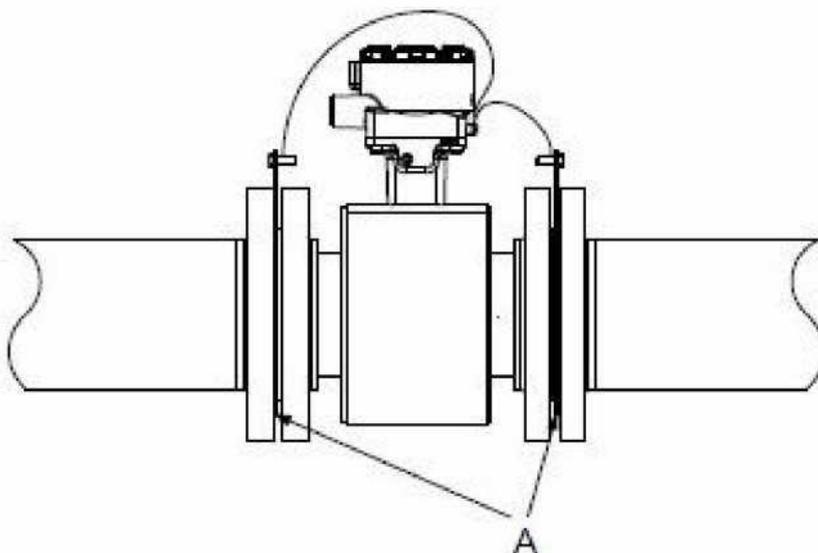


Рисунок 3-11: Заземление с помощью заземляющих колец или защитных колец футеровки при использовании токопроводящих труб



A. Заземляющие кольца или защитные кольца футеровки

Рисунок 3-12: Заземление с помощью заземляющих колец или защитных колец футеровки при использовании токонепроводящих труб



A. Заземляющие кольца или защитные кольца футеровки

Рисунок 3-13: Заземление с помощью заземляющих электродов при использовании токопроводящих необлицованных труб

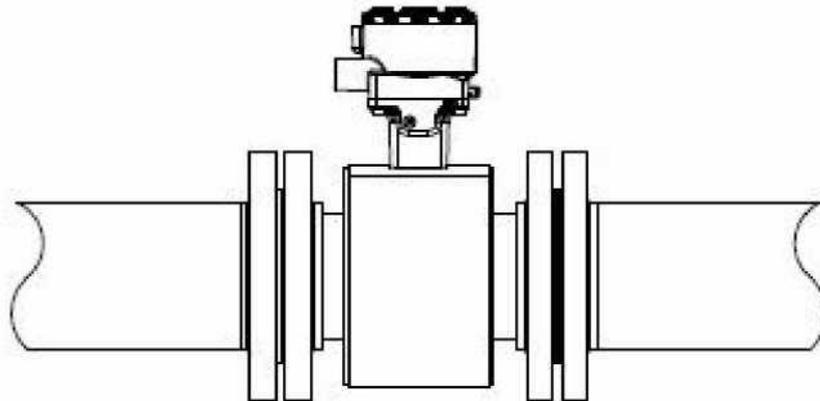
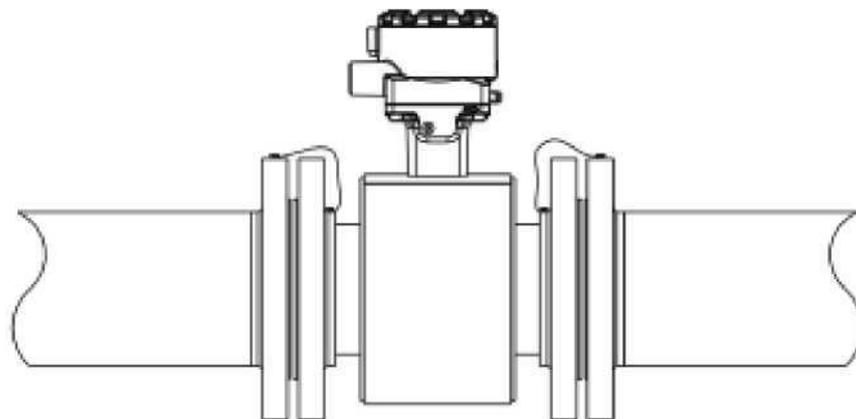


Рисунок 3-14: Заземление для трубопроводов диаметром от 10 дюймов и больше



4 Монтаж выносного измерительного преобразователя

В этой главе приведены инструкции по монтажу и подключению выносного измерительного преобразователя.

Сопутствующая информация

Установка датчика

4.1 Подготовка к монтажу

Перед установкой измерительного преобразователя необходимо выполнить несколько подготовительных операций, чтобы облегчить процесс монтажа:

- Установите аппаратные выключатели в требуемое положение, по необходимости.
- Учтите механические и электрические требования и требования к окружающей среде.

Примечание

Более подробно требования описаны в приложении «Характеристики изделия»

Аппаратные переключатели

Электронная плата измерительного преобразователя имеет два пользовательских аппаратных переключателя. Эти переключатели нужны для установки включения функции моделирования и защиты измерительного преобразователя. Стандартная заводская конфигурация этих переключателей выглядит следующим образом:

Таблица 4-1: Настройки аппаратного переключателя по умолчанию

Установка	Заводская конфигурация
Включение функции моделирования	Выкл
Защита измерительного преобразователя	Выкл

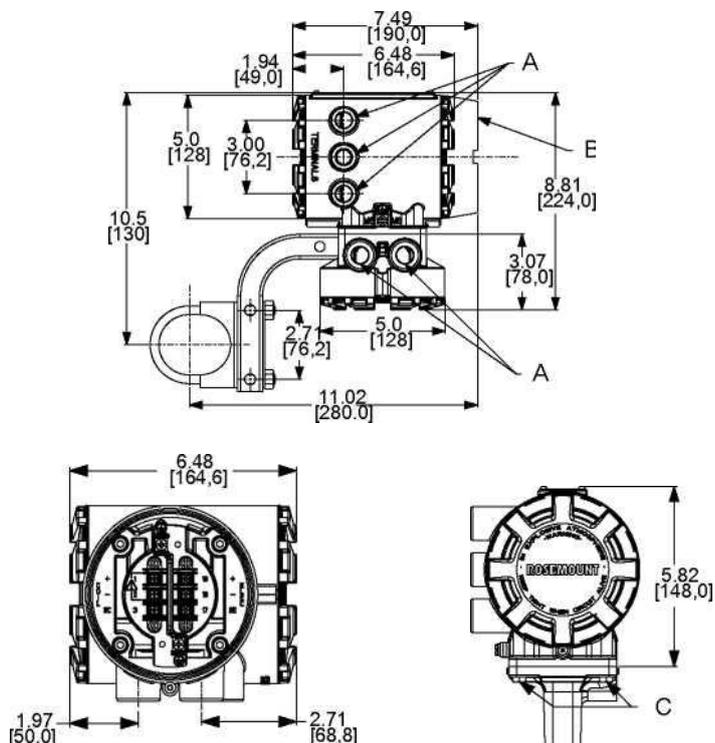
В большинстве случаев нет необходимости в изменении настроек аппаратных переключателей. Если возникает необходимость изменить эти настройки, выполните действия, описанные в разделе «Аппаратные переключатели».

Удостоверьтесь в том, что вы определили все дополнительные опции и параметры конфигурации, которые необходимы для вашей установки. Сохраните перечень этих дополнительных опций и параметров конфигурации в качестве справочного материала при монтаже и настройке.

Замечания по механической установке

На месте монтажа измерительного преобразователя необходимо предусмотреть достаточно пространства для обеспечения надежного монтажа, свободного доступа к кабельным вводам, полного открытия крышек измерительного преобразователя и удобного считывания данных с дисплея локального интерфейса оператора, если прибор им оснащен.

Рисунок 4-1: Габаритный чертеж измерительного преобразователя Rosemount 8732



- A. Кабельные вводы *tf-14 NPT* или *M20*
- B. Крышка дисплея
- C. Крепежные винты

Примечание

Размеры указаны в дюймах [миллиметрах]

Моменты, которые нужно учитывать при выполнении электрических подключений

Перед выполнением каких-либо электрических подключений к измерительному преобразователю учитывайте национальные, местные и заводские требования к монтажу электрооборудования. Убедитесь в том, что обеспечено надлежащее питание, кабелепровод и другие комплектующие, необходимые для выполнения требований этих стандартов.

Для измерительного преобразователя требуется внешний источник питания. Обеспечьте доступ к надлежащему источнику питания.

Таблица 4-2: Электрические характеристики

Измерительный преобразователь Rosemount 8732E с протоколом FOUNDATION™ Fieldbus	
Вход электропитания	Питание (перем. ток): 90-250 В перем. тока, 0,45 А, 40 ВА
	Питание (пост. ток): 12-42 В пост. тока, 1,2 А, 15 Вт

Таблица 4-2: Электрические характеристики (продолжение)

Измерительный преобразователь Rosemount 8732E с протоколом FOUNDATION™ Fieldbus	
Fieldbus	Для каждого сегмента Fieldbus требуется отдельный источник питания с напряжением от 9 до 32 В пост. тока со стабилизатором питания для отделения выхода источника питания от сегмента проводки fieldbus.

Экологические факторы

Для обеспечения максимального срока службы измерительного преобразователя не следует допускать воздействия на него экстремальных температур и чрезмерной вибрации. К наиболее распространенным проблемам относятся:

- Высокая частота вибрации трубопроводов – для измерительных преобразователей интегрального монтажа;
- Установка в условиях тропиков или пустынь при непосредственном воздействии прямых солнечных лучей;
- Установка вне помещений в условиях холодного климата.

Преобразователи удаленного монтажа могут устанавливаться в диспетчерской для защиты электроники от суровых условий окружающей среды, быстрого доступа к системным настройкам и сервисному обслуживанию.

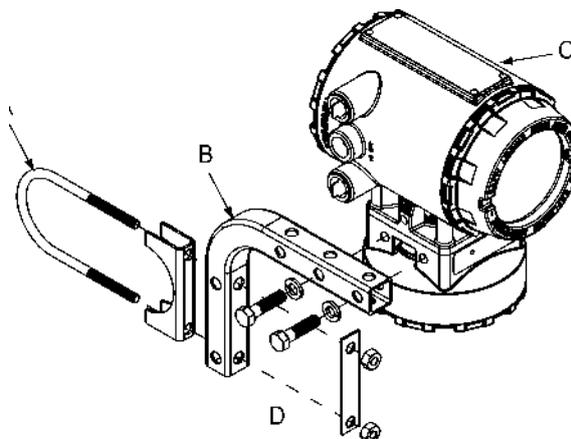
4.2 Специальные символы, принятые для измерительного преобразователя

Предупреждающий знак – подробные сведения см. в документации на изделие.	
Клемма защитного (заземляющего) проводника	

4.3 Монтаж

Измерительные преобразователи для выносного монтажа поставляются с кронштейном для монтажа на 2-дюймовой трубе или на плоской поверхности.

Рисунок 4-2: Крепежная арматура измерительного преобразователя Rosemount 8732



- A. U-образный болт
- B. Монтажный кронштейн
- C. Измерительный преобразователь
- D. Крепежные детали (пример конфигурации)

1. Соберите фурнитуру в соответствии с требуемой монтажной конфигурацией.
2. Закрепите измерительный преобразователь с помощью крепежной арматуры.

Интерфейс LOI / дисплей при желании можно поворачивать на 180 градусов с шагом 90 градусов. Не поворачивайте корпус больше чем на 180 градусов в одном направлении.

4.4 Электромонтаж

4.4.1 Кабельные вводы и соединения

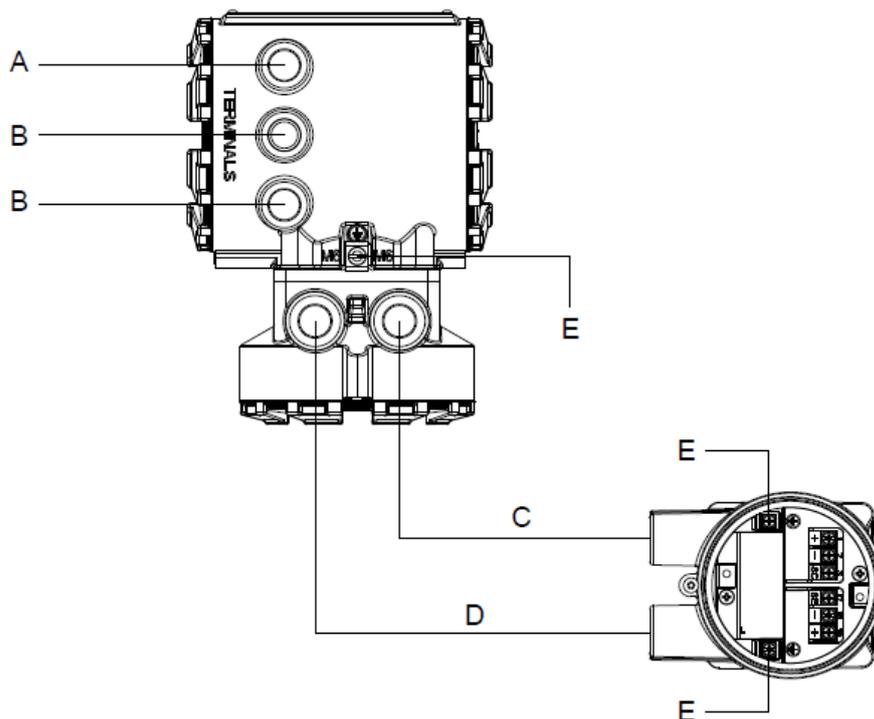
Размеры отверстий с внутренней резьбой для кабельных вводов могут быть 14NPT или M20. Подсоединение кабелепроводов должно быть выполнено в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами электроустановок. Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты соответствующими сертифицированными заглушками. Пластмассовые транспортные заглушки не обеспечивают пылевлагозащиту.

4.4.2 Требования к кабелепроводам

- В случае установок с искробезопасной цепью электродов требуется отдельный кабелепровод для кабеля катушек и кабеля электродов. См. «Характеристики изделия».
- В случае установок с неискробезопасной цепью электродов или при использовании комбинированного кабеля можно использовать один специально выделенный кабелепровод для кабеля катушек и кабеля электродов между датчиком и выносным измерительным преобразователем. Допускается удаление барьеров для искробезопасной изоляции при использовании неискробезопасных электродных установок.

- Использование кабельных жгутов от другого оборудования в едином кабелепроводе повышает вероятность возникновения помех и шумов в системе. См. [Рисунок 4-3](#).
- Кабели электродов не следует прокладывать вместе и размещать в одном кабельном лотке с кабелями питания.
- Кабели выходных сигналов не следует прокладывать вместе с кабелями питания.
- Выбирайте размер кабелепровода соответствующим образом, чтобы в нем можно было разместить кабели, подходящие к расходомеру.

Рисунок 4-3: Практические рекомендации по подготовке кабелепровода



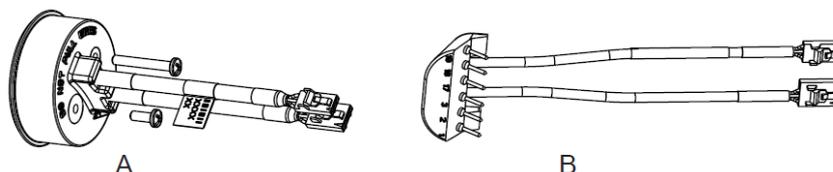
- A. Электропитание
- B. Выход
- C. Катушка
- D. Электрод
- E. Защитное заземление

4.4.3 Подключение датчика расхода к измерительному преобразователю

Встроенные измерительные преобразователи

Встроенные измерительные преобразователи, заказанные с датчиком расхода, будут поставляться в собранном виде и с подключенной на заводе-изготовителе проводкой, для которой используется межблочный кабель. Используйте только заводской кабель, поставляемый с прибором. При замене измерительных преобразователей используйте межблочный кабель, поступивший в изначальной заводской комплектации. В случае необходимости доступны запасные кабели (см. [Рисунок 4-4](#)).

Рисунок 4-4: Замена межблочных кабелей



A. Модуль гнезда 08732-CSKT-0001

B. Кабель IMS 08732-CSKT-0004

Преобразователи с выносным монтажом

Комплекты кабелей поставляются в виде кабелей отдельных элементов или в виде комбинированного кабеля катушек/электродов. Кабели выносного монтажа можно заказать напрямую, используя номера комплектов, указанные в Таблица 4-3, Таблица 4-4, и Таблица 4-5. В качестве альтернативы также указываются номера изделий эквивалентных кабелей Alpha. Чтобы заказать кабель, укажите длину в качестве требуемого количества. Длина кабелей всех элементов должна быть одинаковой.

Примеры:

- 25 футов = Кол-во (25) 08732-0065-0001
- 25 метров = Кол-во (25) 08732-0065-0002

Таблица 4-3: Комплекты кабелей - Стандартный диапазон температур (от -20 °C до 75 °C)

№ комплекта кабелей	Описание	Отдельный кабель	Каталожный номер Alpha
08732-0065-0001 (футы)	Набор, кабели элемента, станд. диапазон темп. (катушка и электрод)	Катушка Электрод	2442C 2413C
08732-0065-0002 (метры)	Набор, кабели элемента, станд. диапазон темп. (катушка и электрод)	Катушка Электрод	2442C 2413C
08732-0065-0003 (футы)	Набор, кабели элемента, станд. диапазон темп. (катушка и электрод) искробезопасный электрод)	Катушка Искробезопасный синий электрод	2442C Недоступно
08732-0065-0004 (метры)	Комплект, кабели элементов, Станд. диапазон темп. (катушка и искробезопасный электрод)	Катушка Искробезопасный синий электрод	2442C Недоступно

Таблица 4-4: Комплекты кабелей – Расширенный диапазон температур (от -50 °C до 125 °C)

№ комплекта кабелей	Описание	Отдельный кабель	Каталожный номер Alpha
08732-0065-1001 (футы)	Комплект, кабели элементов, расширенный диап. темп. (Катушка и электрод)	Катушка Электрод	Недоступно Недоступно
08732-0065-1002 (метры)	Комплект, кабели элементов, расширенный диап. темп. (Катушка и электрод)	Катушка Электрод	Недоступно Недоступно

Таблица 4-4: Комплекты кабелей – Расширенный диапазон температур (от -50 °С до 125 °С) (продолжение)

№ комплекта кабелей	Описание	Отдельный кабель	Каталожный номер Alpha
08732-0065-1003 (футы)	Комплект, кабели элементов, расширенный диап. темп. (Катушка и искробезопасный электрод)	Катушка Искробезопасный синий электрод	Недоступно Недоступно
08732-0065-1004 (метры)	Комплект, кабели элементов, расширенный диап. темп. (Катушка и искробезопасный электрод)	Катушка Искробезопасный синий электрод	Недоступно Недоступно

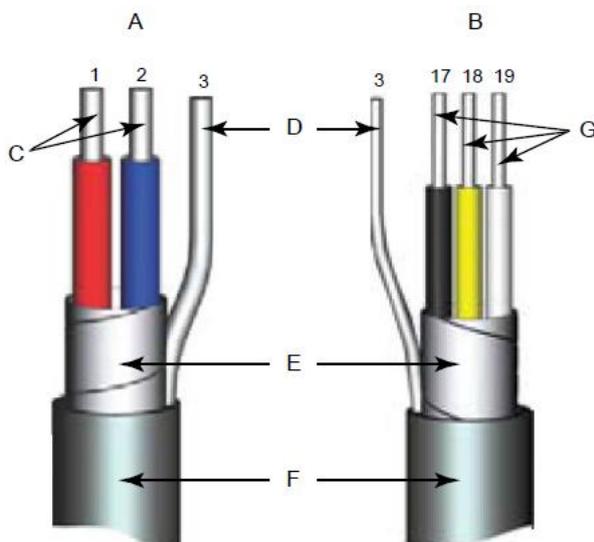
Таблица 4-5: Комплекты комбинированных кабелей - Кабель катушек и электродов (от -20 °С до 80 °С)

№ комплекта кабелей	Описание
08732-0065-2001 (футы)	Комплект, комбинированный кабель, стандартный
08732-0065-2002 (метры)	
08732-0065-3001 (футы)	Комплект, комбинированный кабель, Погружной (80 °С неконтактирующий с рабочей средой / 60 °С контактирующий с рабочей средой) (непрерывный, длиной 33 фута)
08732-0065-3002 (метры)	

Требования к кабелям

Необходимо использовать экранированные витые пары или тройки проводников. Рекомендации к установкам, использующим отдельные кабели катушек и электродов, см. на [Рисунок 4-5](#). Длины кабелей должны быть ограничены 500 футами (152 м). В случае необходимости использования длин кабелей в интервале от 500 до 1000 футов (152 - 304 м) обратитесь на завод-изготовитель. Кабели для всех элементов должны быть одной длины. Рекомендации к установкам, использующим комбинированные кабели катушек и электродов см. на [Рисунок 4-6](#). Длины комбинированных кабелей должны быть ограничены 330 футами (100 м).

Рисунок 4-5: Отдельные кабели комплектующих элементов



A. Возбуждение катушки

B. Электрод

C. Витые многожильные изолированные проводники калибра 14 AWG

D. Дренажный провод

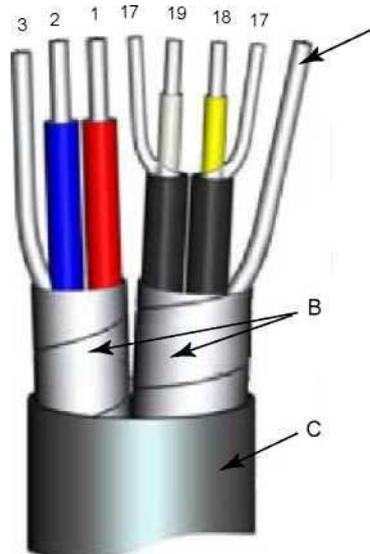
E. Экран из фольги, наложенной внахлест

F. Наружная защитная оболочка

G. Витые многожильные изолированные проводники калибра 20 AWG

- 1 = Красный
- 2 = Синий
- 3 = Дренажный провод
- 17 = Черный
- 18 = Желтый
- 19 = Белый

Рисунок 4-6: Комбинированный кабель катушек и электродов



A. Экран электрода - земля

E. Экран из фольги, наложенной внахлест

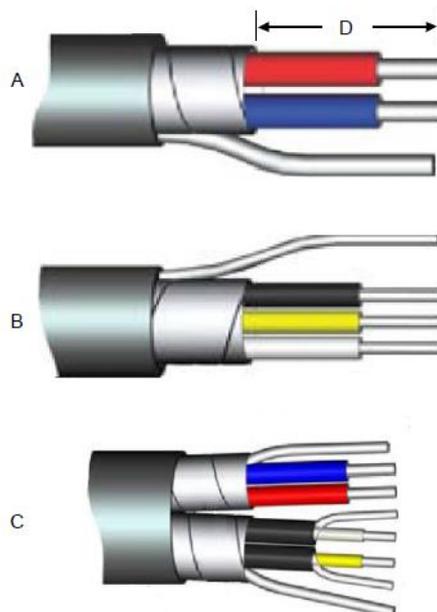
C. Внешняя оболочка

- 1 = Красный
- 2 = Синий
- 3 = Дренажный провод
- 17 = опорный сигнал
- 18 = Желтый
- 19 = Белый

Разделка кабеля

Подготовьте концы кабелей привода катушек и электродов, как показано на [Рисунок 4-7](#). Удаляйте столько изоляции, сколько требуется для полного соединения провода с клеммой. Рекомендуется ограничивать неэкранированную длину (D) каждого проводника до значений меньше одного дюйма. Удаление чрезмерного количества изоляции может привести к нежелательным коротким замыканиям на корпус преобразователя или на клеммные соединения. Чрезмерно большой неэкранированный отрезок или ненадлежащее подключение экранов кабелей может привести к появлению электрических шумов в устройстве, вызывающих неустойчивость показаний прибора.

Рисунок 4-7: Концы кабелей



- A. Катушка
- B. Электрод
- C. Комбинированный кабель
- D. Неэкранированный отрезок

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

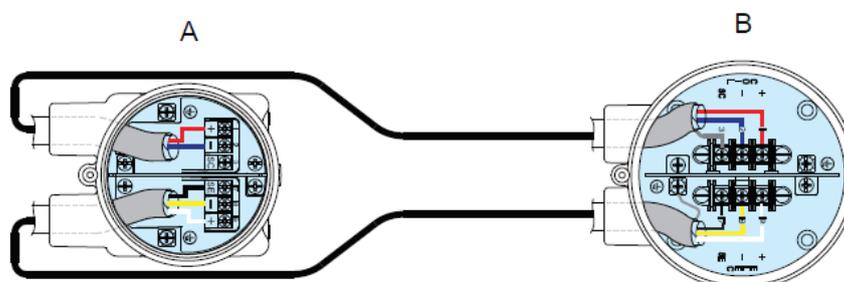
Опасность поражения электрическим током! Имеется опасность поражения электрическим током на клеммах 1 и 2 соединительной коробки (40 В).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опасность взрыва! Электроды, подвергающиеся воздействию среды технологического процесса. Используйте только совместимый преобразователь и утвержденные методики установки. При окружающей температуре свыше 284 °F (140 °C), используйте провод, рассчитанный на 257 °F (125 °C).

Клеммная колодка соединительной коробки

Рисунок 4-8: Общий вид выносной клеммной коробки



- A. Датчика расход
- B. Измерительный преобразователь

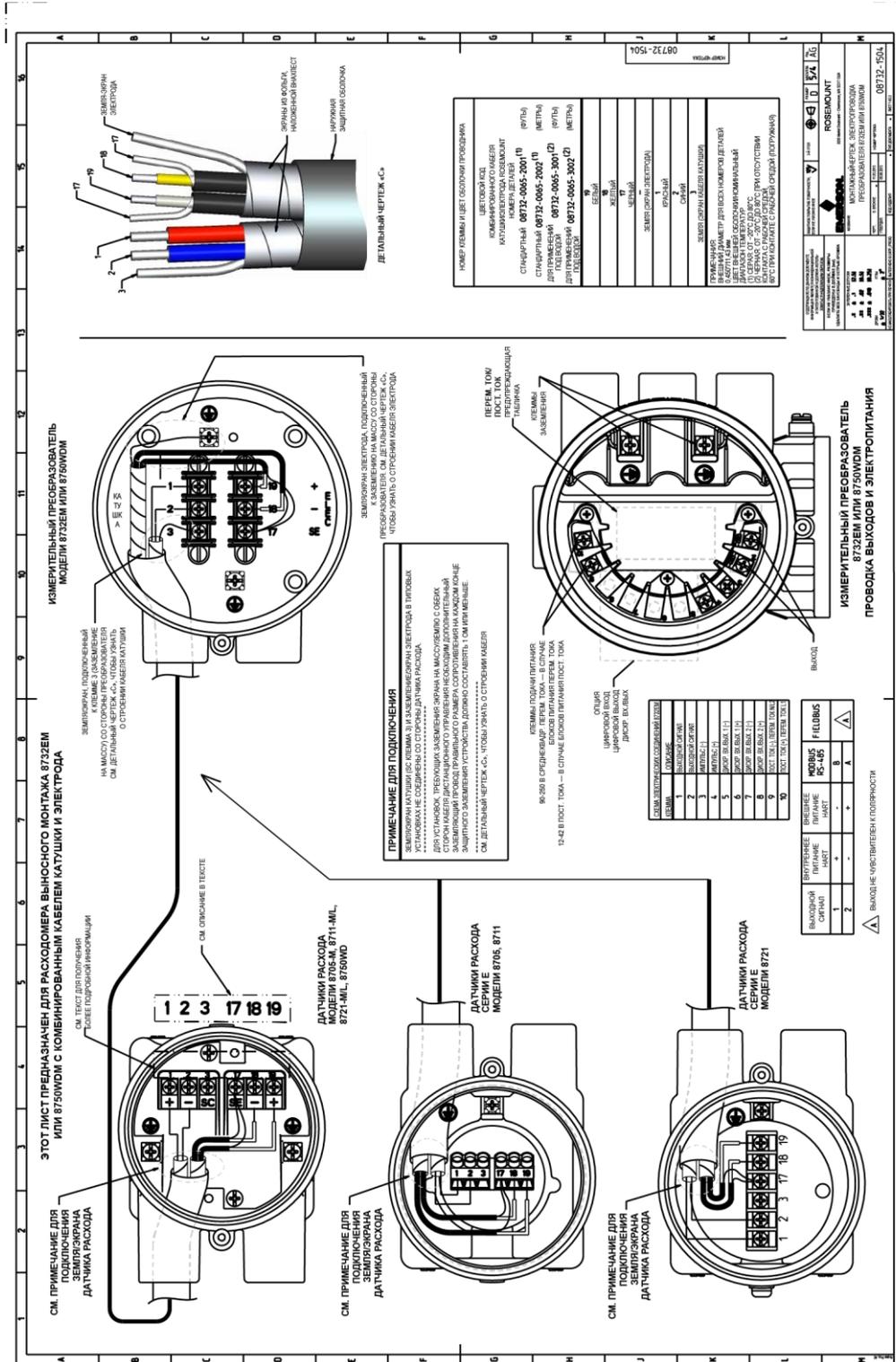
Таблица 4-6: Электромонтаж датчика расхода/измерительного преобразователя

Цвет провода	Клемма датчика	Клемма преобразователя
Красный	1	1
Синий	2	2
Дренажный провод катушки	3 или "плавающая" клемма	3
Черный	17	17
Желтый	18	18
Белый	19	19
Дренажный провод электрода	 или "плавающая" клемма	

Примечание

Для получения информации по применению приборов в опасных зонах см. «Сертификация изделий».

Рисунок 4-10: Подключение 8732EM с помощью комбинированного кабеля



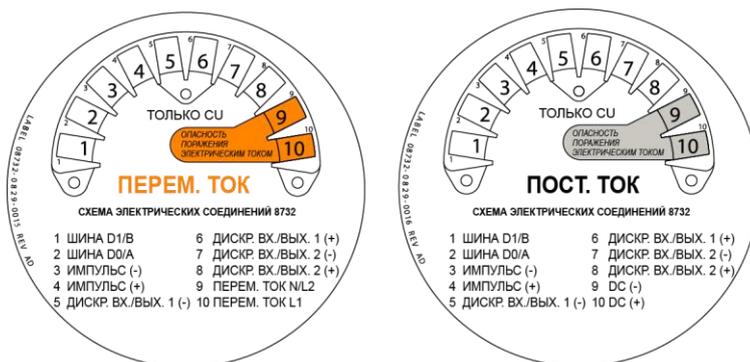
4.4.5 Клеммные блоки питания и Fieldbus

Снимите заднюю крышку измерительного преобразователя, чтобы получить доступ к клеммной колодке.

Примечание

Для получения дополнительной информации о подключении импульсного выхода см. пункт «Подключение импульсного выхода»

Рисунок 4-11: Клеммные колодки



А. Для перем. тока

В. Для пост. тока

Таблица 4-7: Клеммы питания и ввода/вывода

Номер клеммы	Для перем. тока	Для пост. тока
1	D1 / В	D1 / В
2	D0 / А	D0 / А
3	Импульс (-)	Импульс (-)
4	Импульс (+)	Импульс (+)
5	Не используется	Не используется
6	Не используется	Не используется
7	Не используется	Не используется
8	Не используется	Не используется
9	AC (Нейтраль)/L2	DC (-)
10	AC L1	DC (+)

4.4.6 Питание измерительного преобразователя

Перед подключением питания к измерительному преобразователю убедитесь в наличии надлежащего источника электропитания:

- Измерительный преобразователь с питанием переменного тока рассчитан на напряжение 90-250 В перем. тока (50/60 Гц).
- Измерительный преобразователь с питанием постоянного тока рассчитан на напряжение 12-42 В пост. тока.

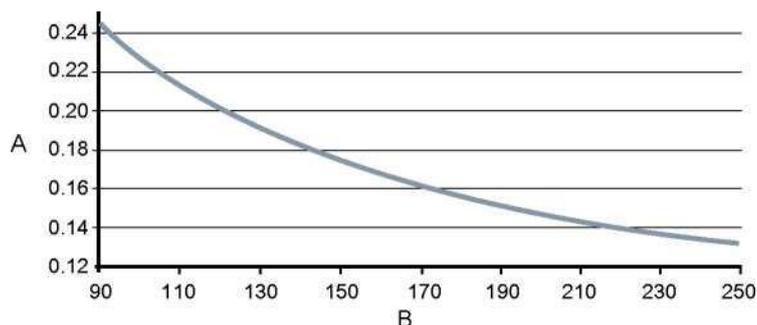
Подключите проводку измерительного преобразователя в соответствии с требованиями государственных, местных и заводских норм электропитания.

При установке в опасной зоне нужно убедиться в том, что расходомер сертифицирован для использования в опасной зоне. На каждом расходомере в верхней части корпуса укреплена табличка, указывающая аттестацию для опасных зон.

Требования к источнику питания переменного тока

Устройства, питаемые напряжением 90-250 В перем. тока имеют следующие характеристики питания. Скачок при включении до 35,7 А при напряжении питания 250 В перем. тока, продолжающийся в течение примерно 1 мс. Скачок тока при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения: Скачок тока (Ампер) = Питание (Вольт) / 7,0

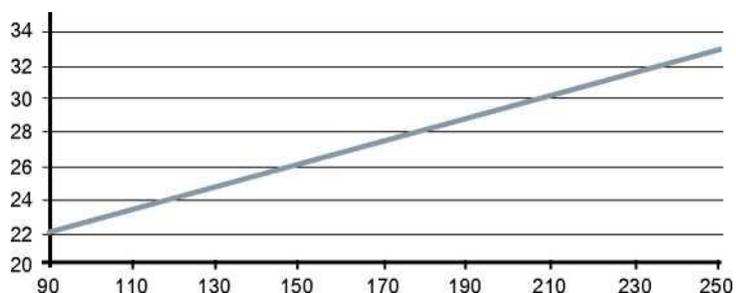
Рисунок 4-12: Требования к источнику питания переменного тока



А. Ток питания (А)

В. Источник питания (В пер. тока)

Рисунок 4-13: Полная мощность



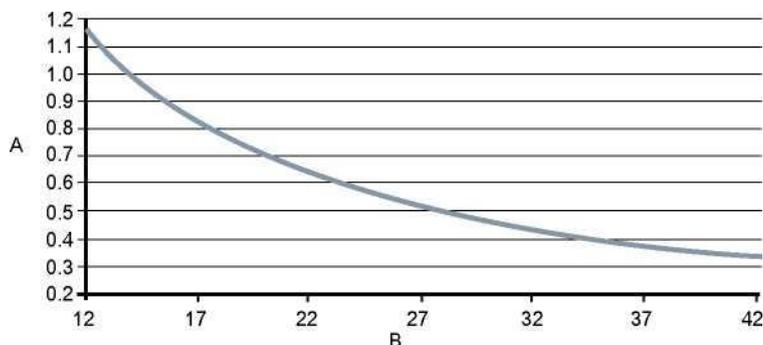
А. Полная мощность (ВА)

В. Источник питания (В пер. тока)

Требования к источнику питания постоянного тока

Устройства, питаемые напряжением 12 В пост. тока, могут потреблять ток установившегося режима до 1,2 А. Скачок при включении до 42А при напряжении питания 42 В пост. тока, продолжающийся в течение примерно 1 мс. Скачок тока при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения: Скачок тока (Ампер) = Питание (Вольт) / 1,0

Рисунок 4-14: Требования к источнику питания постоянного тока



A. Ток питания (А)

B. Источник питания (В пост. тока)

Требования к проводке питания

Используйте провод калибра от 10 до 18 AWG, рассчитанный на рабочую температуру. Для проводов калибра 10 - 14 AWG используйте кабельные наконечники или другие подходящие средства подключения кабелей. Для электроустановок, работающих при окружающей температуре свыше 122 °F (50 °C), используйте провода, рассчитанные на температуры свыше 194 °F (90 °C). В случае измерительных преобразователей с увеличенной длиной питающего кабеля, питающихся от источника постоянного тока, убедитесь в том, что напряжение на клеммах преобразователя под нагрузкой равно, как минимум, 12 В пост. тока.

Отключение

Подключайте устройство через внешний расцепитель или автоматический выключатель согласно государственным и местным правилам электроустановок.

Категория установки

Измерительный преобразователь имеет монтажную категорию перегрузки по напряжению II.

Защита от сверхтока

Для преобразователя необходима защита линий питания от перегрузки по току. Номиналы плавких предохранителей и совместимые предохранители указаны в Таблица 4-8.

Таблица 4-8: Требования к плавким предохранителям

Система питания	Источник питания	Номинальный ток плавкого предохранителя	Производитель
Питание (перем. ток)	90-250 В перем. тока	2 А быстродействующий	Bussman AGC2 или аналог
Питание (пост. ток)	12-42 В пост. тока	3 А быстродействующий	Bussman AGC3 или аналог

Клеммы питания

В случае преобразователя с питанием от источника переменного тока (90-250 В перем. тока, 50/60 Гц):

- Подключите нейтраль переменного тока к клемме 9 (AC N/L2), а фазу переменного тока – к клемме 10 (AC/L1).

В случае преобразователя с питанием от источника постоянного тока:

- Подключите отрицательный полюс к клемме 9 (DC -), а положительный – к клемме 10 (DC +).
- Устройства, питающиеся от источника постоянного тока, могут потреблять до 1,2 А.

Прижимной винт крышки

При использовании расходомера с прижимным винтом крышки винт необходимо надлежащим образом зафиксировать после подключения проводки и подачи питания. Для установки прижимного винта выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что винт полностью ввинчен в корпус.
2. Установите крышку корпуса и убедитесь в том, что она плотно прилегает к корпусу.
3. Шестигранным ключом на 2,5 мм ослабьте винт так, чтобы он касался крышки измерительного преобразователя.
4. Поверните винт еще на 1/2 оборота против часовой стрелки, чтобы закрепить крышку.

Примечание

Применение чрезмерного крутящего момента может привести к срыву резьбы.

5. Убедитесь в том, что крышку невозможно снять.

4.4.7 Подсоединение провода Fieldbus

Ввод канала связи измерительного преобразователя

Для обеспечения связи по шине Foundation fieldbus требуется минимум 9 В пост. тока и максимум 32 В пост. тока на клеммах связи измерительного преобразователя. Запрещается превышать 32 В пост. тока на клеммах связи измерительного преобразователя. Запрещается подавать напряжение линии переменного тока на клеммы связи измерительного преобразователя. Неправильное напряжение питания может вызвать повреждение измерительного преобразователя.

Проводка Fieldbus

Для передачи данных по протоколу FOUNDATION fieldbus необходимо наличие питания, отдельного от источника питания измерительного преобразователя. Для получения наилучших результатов используйте экранированные витые пары проводов. Для получения максимальной эффективности следует использовать витые пары, предназначенные специально для проводки fieldbus. Количество устройств на сегменте fieldbus зависит от напряжения источника питания, сопротивления кабеля и тока, потребляемого каждым устройством. Более подробные спецификации кабелей приведены в [Таблица 4-9](#).

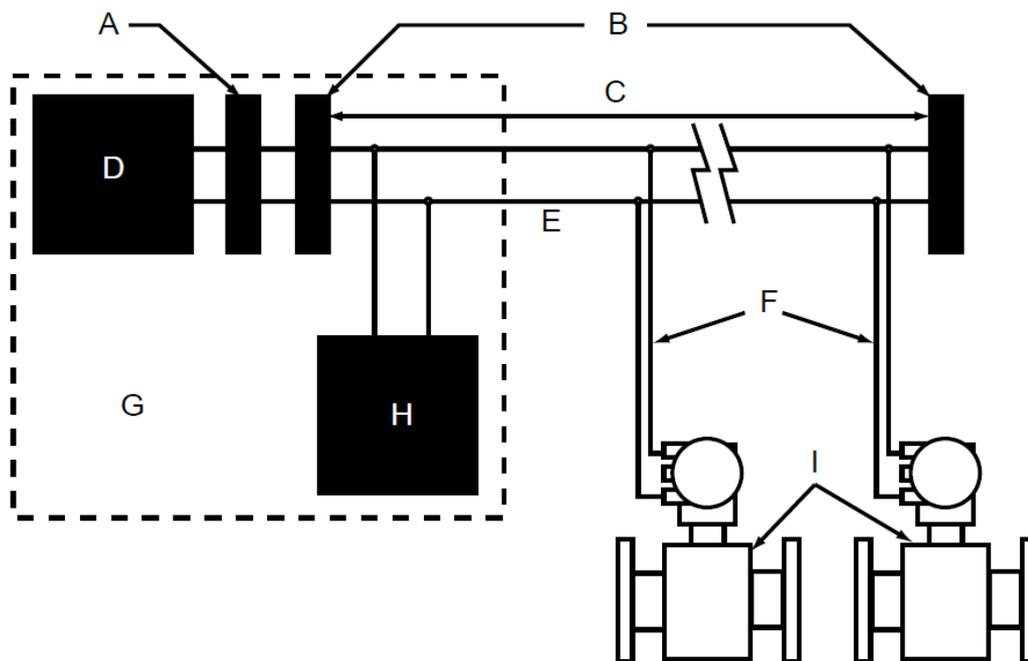
Таблица 4-9: Идеальные спецификации кабелей для проводки Fieldbus

Характеристика	Идеальные спецификации
Полное сопротивление	100 Ом ± 20 % при 31,25 кГц
Калибр провода	18 AWG (0,8 мм ²)
Охват экрана	90 %
Затухание	3 дБ/км
Емкостная асимметрия	2 нФ/км

Стабилизация питания

На каждом источнике питания fieldbus должен иметься стабилизатор питания для отделения выхода источника питания от сегмента проводки fieldbus.

Рисунок 4-15: Подключение питания

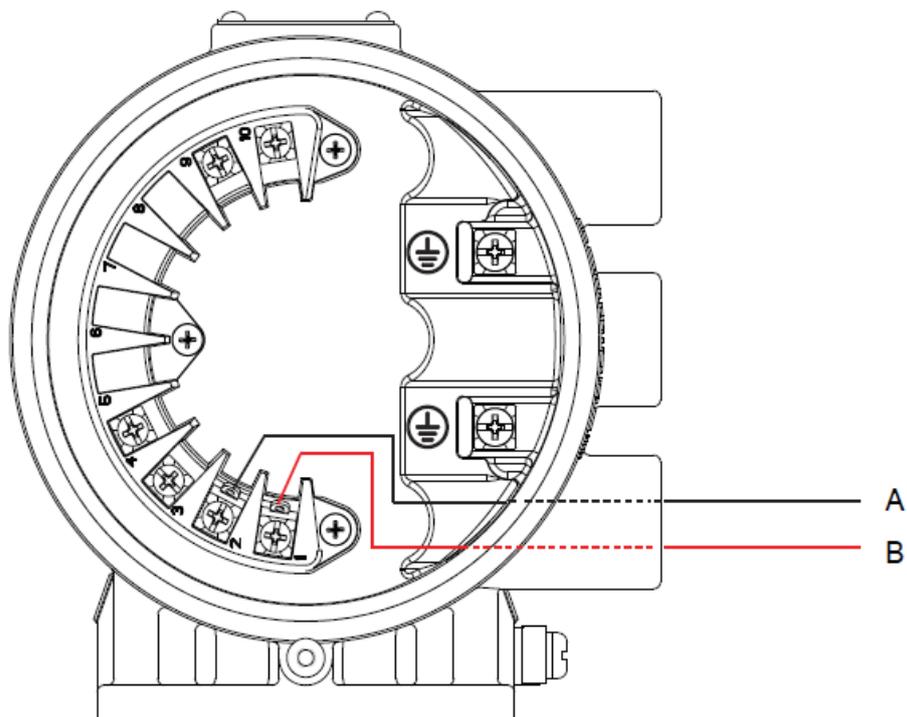


- A. Стабилизация питания
- B. Конечные элементы
- C. Сегмент Fieldbus
- D. Источник питания
- E. Магистральный канал
- F. Ответвления
- G. Диспетчерская
- H. Главный компьютер Foundation Fieldbus
- I. Устройства с 1 по 11

Соединение кабелепровода измерительного преобразователя

- Используйте клеммы проводки питания 1 и 2.
- Провода fieldbus, используемые для соединения с измерительным преобразователем, не чувствительны к полярности.

Рисунок 4-16: Подключение полевой шины



A. Клемма полевой шины (2)

B. Клемма полевой шины (1)

4.5 Прижимной винт крышки

При использовании расходомера с прижимным винтом крышки винт необходимо надлежащим образом зафиксировать после подключения проводки и подачи питания. Для установки прижимного винта выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что винт полностью ввинчен в корпус.
2. Установите крышку корпуса и убедитесь в том, что она плотно прилегает к корпусу.
3. Шестигранным ключом на 2,5 мм ослабьте винт так, чтобы он касался крышки измерительного преобразователя.
4. Поверните винт еще на 1/2 оборота против часовой стрелки, чтобы зафиксировать крышку.

Примечание

Применение чрезмерного крутящего момента может привести к срыву резьбы.

5. Убедитесь в том, что крышку невозможно снять.

5 Базовая конфигурация

После установки и подключения магнитного расходомера параметры базовой настройки преобразователя должны быть сконфигурированы с помощью хост-системы Fieldbus (См. «Методы связи»). Настройки конфигурации сохраняются в энергонезависимой памяти внутри преобразователя.

Стандартная конфигурация преобразователя, без кода опции С1, нестандартная конфигурация, поставляется со следующими параметрами:

- Инженерные единицы измерения: футы/с
- Размер датчика расхода: 3-дюйма
- Калибровочный номер датчика: 100000501000000

Описание расширенных функций приведены в разделе «[Функции расширенной настройки](#)».

5.1 Способы связи

Сведения о работе с преобразователем в локальном интерфейсе оператора (LOI) можно найти в названиях параметров полевой шины, а также на дисплеях и в инструментах конфигурирования. Однако при таком способе отображения обеспечивается лишь односторонняя связь (от преобразователя к пользователю), касающаяся технологических параметров, статусов и данных диагностики.

Для конфигурирования и других видов связи, осуществляемых от пользователя к преобразователю, необходимо применять один из двух хостов полевой шины FOUNDATION:

- *Усовершенствованный хост FF* отображает параметры преобразователя либо в виде дерева меню (например, полевой коммутатор), либо в виде экранов с вкладками (например, AMS Intelligent Device Manager с системой DeltaV™). И дерево меню, и экраны с вкладками представлены в виде уникальных файлов описаний устройства, которые относятся к данному преобразователю.
- *Базовый хост FF* отображает параметры преобразователя в виде списка в ресурсном блоке и блоках измерительного преобразователя.

Этот документ содержит информацию об обоих типах хостов.

Примечание

Инструменты конфигурирования и хосты полевой шины различных изготовителей могут по-разному интерпретировать сведения об устройстве. В результате вы можете заметить в хосте или инструменте конфигурирования незначительные различия, касающиеся путей, расположений и имен параметров.

5.2 Конфигурация Foundation Fieldbus

Присвоение тега физического устройства и адреса узла

Преобразователь поставляется с пустым тегом физического устройства и временным адресом, что позволяет хосту автоматически присвоить устройству адрес и тег физического устройства. Если требуется изменить тег физического устройства или адрес, воспользуйтесь функциями инструмента конфигурирования. Инструменты предназначены для:

- Изменения значения тега физического устройства на новое.
- Изменение адреса на новый.

Если преобразователь имеет временный адрес, можно изменить или записать только тег физического устройства и адрес. Ресурсный блок, блок измерительного преобразователя и блок функций отключены.

Конфигурация блока аналогового входа, относящегося к расходу

Ниже описана заводская конфигурация четырех блоков функций аналогового входа («Блоки аналогового входа»):

- Один из них сконфигурирован для расхода:
 - Для параметра CHANNEL установлено значение 1
 - Для параметров XD_SCALE установлены следующие значения:
 - EU_100: -39,37
 - EU_0: -39,37
 - UNITS_INDEX: фут/с
 - DECIMAL: 2
 - Для параметра L_TYPE установлено значение Direct
- Остальные три блока сконфигурированы как Totalizer A (Сумматор A), Totalizer B (Сумматор B) и Totalizer C (Сумматор C). Дополнительная информация:
- Сведения о конфигурации параметров сумматоров: [Сумматор](#).
- Дополнительные сведения о конфигурации блоков аналогового входа: [Функциональный блок аналогового входа \(AI\)](#).
- Дополнительные сведения о конфигурации блоков аналогового входа и устранении неполадок приведены в документе 00809-0100-4783 FOUNDATION™ *Fieldbus Function Blocks* (Блоки функций полевой шины FOUNDATION).

Если необходимо повторно выполнить конфигурирование блока аналогового входа для измерения расхода, выполните указанные ниже действия:

1. Установите для параметра CHANNEL значение 1 для расхода.
2. Установите в качестве параметров XD_SCALE (EU_100, EU_0, UNITS_INDEX и DECIMAL) требуемую шкалу измерений, соответствующую шкале преобразователя измерения расхода.
3. Установите в качестве параметра L_TYPE требуемый способ линейаризации, а затем при необходимости задайте параметры OUT_SCALE, как описано ниже:
 - Для непосредственных измерений (выходное значение для блока аналогового входа такое же, как для XD_SCALE) задайте для параметра L_TYPE значение Direct. После этого конфигурирование каналов считается выполненным.
 - Для косвенных измерений (выходное значение для блока аналогового входа масштабируется на основе XD_SCALE) задайте для L_TYPE значение Indirect, а затем установите в качестве параметров OUT_SCALE (EU_100, EU_0, UNITS_INDEX и DECIMAL) шкалу, которая требуется для системы управления/контроля.

Общие сведения о конфигурации блока, относящегося к расходу

Как правило, конфигурации для параметров, относящихся к расходу, имеют только блок измерительного преобразователя и блоки аналогового входа. Конфигурирование всех остальных блоков функций производится путем связывания блоков аналогового входа с другими блоками, которые используются для задач управления и (или) контроля.

5.3 Базовая настройка

Описательный тег

Усовершенствованный хост FF	Configure > Device Information > Description (Конфигурировать > Сведения об устройстве > Описание)
Базовый хост FF	TB > TAG_DESC (OD Index 2 (указатель OD 2))

Описательный тег в качестве параметра полевой шины позволяет присвоить преобразователю идентификатор длиной до 32 символов, который будет отличать его от других устройств в системе. Это не то же самое, что тег физического устройства (подробные сведения приведены в разделе «[Присвоение тега физического устройства и адреса узла](#)»), который используется схемой управления.

Единицы измерения расхода

Конфигурирование единиц измерения расхода должно производиться в блоке аналогового входа с конфигурацией, соответствующей измерению расхода. См. «[Конфигурация Foundation Fieldbus](#)».

Диаметр трубопровода

Усовершенствованный хост FF	Configure > Basic Setup (Конфигурировать > Базовая настройка)
Базовый хост FF	TB > TUBE_SIZE (указатель OD 36)

«Диаметр трубопровода» (размер датчика) должен соответствовать фактическим размерам датчика, подсоединенного к преобразователю.

Калибровочный номер

Усовершенствованный хост FF	Configure > Basic Setup (Конфигурировать > Базовая настройка)
Базовый хост FF	TB > FLOW_TUBE_CAL_NUM (указатель OD 35)

Калибровочный номер датчика расхода – это 16-значное число, включаемое в его маркировку и формируемое при калибровке расхода на предприятии. Данное число является уникальным для каждого датчика расхода.

6 Подробные сведения о расширенной установке

6.1 Аппаратные переключатели

Блок электроники оборудован двумя аппаратными переключателями. Эти переключатели отвечают за защиту измерительного преобразователя и за включение функции моделирования.

6.1.1 Защита измерительного преобразователя

Переключатель **БЕЗОПАСНОСТИ (SECURITY)** позволяет пользователю блокировать все изменения конфигурации преобразователя.

- Когда переключатель безопасности находится в положении **ON (ВКЛ)**, имеется возможность просмотра конфигурации без внесения изменений.
- Когда переключатель безопасности находится в положении **OFF (ВЫКЛ)**, имеется возможность просмотра конфигурации и внесения изменений.

При поставке измерительного преобразователя с завода-изготовителя переключатель находится в положении **OFF (ВЫКЛ)**.

Примечание

Функции индикации и сумматора расхода остаются активными при любом положении переключателя **БЕЗОПАСНОСТИ**.

6.1.2 Режим моделирования:

Переключатель режима моделирования используется вместе с функциональным блоком аналогового входа (AI). Переключатель предназначен для включения моделирования измерения потока и сигнала тревоги диагностики. Для того чтобы включить функцию моделирования, переключатель должен перейти из положения **OFF (ВЫКЛ.)** в положение **ON (ВКЛ.)** после подачи питания на измерительный преобразователь. Это гарантирует то, что измерительный преобразователь не будет случайно оставлен в режиме моделирования. По умолчанию переключатель режима моделирования при отправке с завода устанавливается в положение **OFF (ВЫКЛ.)**.

6.1.3 Изменение настроек аппаратных переключателей

Примечание

Аппаратные переключатели расположены на верхней стороне электронной платы. Чтобы изменить их положение необходимо снять корпус. По возможности постарайтесь выполнить эти процедуры, находясь вдали от рабочей площадки, чтобы защитить электронику.

Рисунок 6-1: Блок электроники и аппаратные переключатели



1. Переведите контур управления в ручной режим.
2. Отключите питание измерительного преобразователя.
3. Снимите крышку отсека электроники.
Если крышка закреплена с помощью фиксирующего винта, ослабьте его.
4. Демонтируйте интерфейс LOI /дисплей (при наличии).
5. Определите расположение каждого переключателя (см. [Рисунок 6-1](#)).
6. Измените конфигурацию переключателей с помощью небольшого неметаллического инструмента.
7. Верните на место интерфейс LOI /дисплей (при наличии).
8. Установите на место крышку отсека с электронными платами.
Если крышка была закреплена с помощью фиксирующего винта, затяните его. Информацию о фиксирующем винте крышки см. в разделе [«Фиксирующий винт крышки»](#).
9. Восстановите питание измерительного преобразователя и убедитесь в корректности измерения расхода.
10. Переведите контур управления обратно в автоматический режим.

6.2 Подключение импульсного выхода

Функция импульсного выхода обеспечивает гальванически изолированный частотный сигнал, пропорциональный потоку, проходящему сквозь датчик расхода. Как правило, данный сигнал используется вместе с внешним сумматором или системой управления.

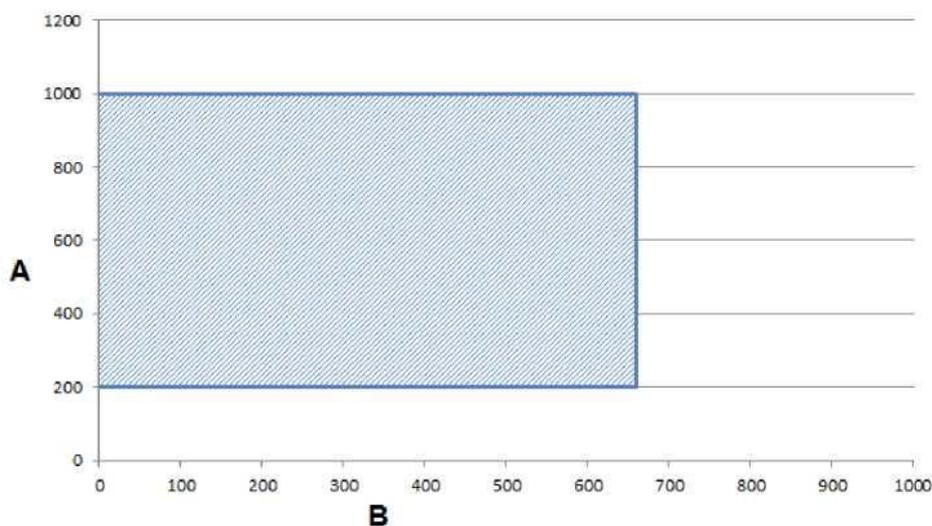
Преобразователь поддерживает импульсный выход с внешним источником питания, который отвечает следующим требованиям:

- Напряжение питания: 5–24 В пост. тока
- Максимальный ток: 100 мА
- Максимальная потребляемая мощность: 1,0 Вт
- Сопротивление нагрузки: от 200 Ом до 10 кОм (как правило, 1 кОм). См. указанный рисунок:

Напряжение питания:	Отношение сопротивления к длине кабеля
5 В пост. тока	См. Рисунок 6-2
12 В пост. тока	См. Рисунок 6-3
24 В пост. тока	См. Рисунок 6-3

- Импульсный режим: Фиксированная ширина импульса или 50% рабочего цикла
- Ширина импульса: от 0,1 до 650 мс (регулируется)
- Макс. импульсная частота: 5 000 Гц
- Замыкание переключателя на полевых транзисторах: твердотельный переключатель

Рисунок 6-2: Источник питания 5 В пост. тока

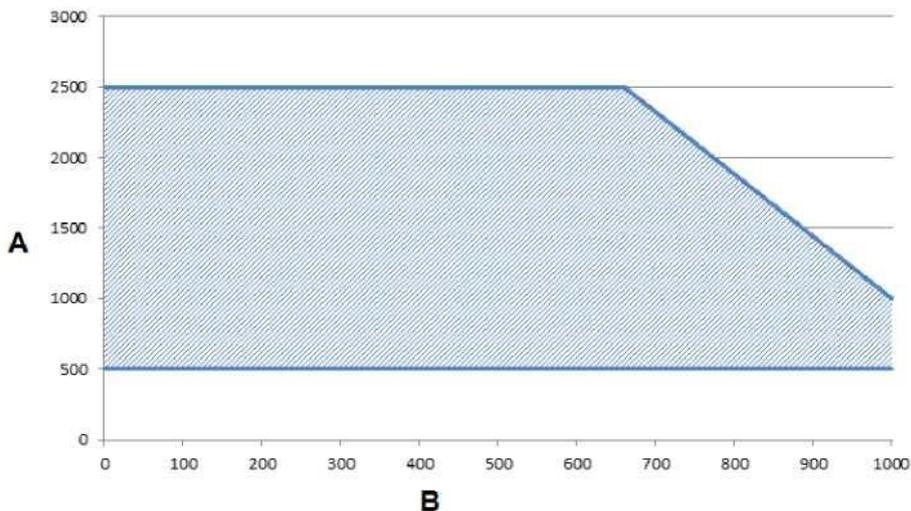


А. Сопротивление (Ом)

В. Длина кабеля (футы)

При частоте 5000 Гц и питании 5 В пост. тока сопротивление нагрузки 200–1000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов).

Рисунок 6-3: Источник питания 12 В пост. тока

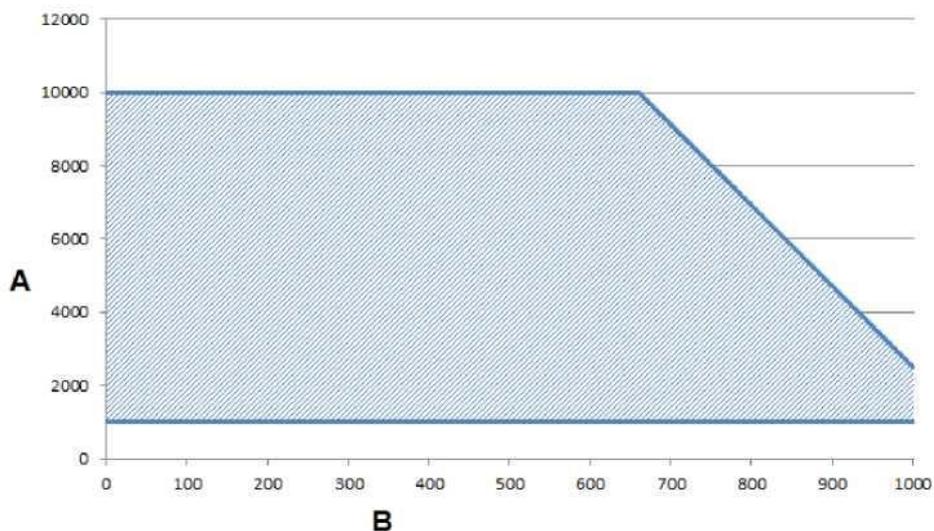


А. Сопротивление (Ом)

В. Длина кабеля (футов)

При частоте 5000 Гц и питании 12 В пост. тока сопротивление нагрузки 500–2500 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов). Сопротивление 500–1000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 330 м (1000 футов).

Рисунок 6-4: Источник питания 24 В пост. тока



А. Сопротивление (Ом)

В. Длина кабеля (футы)

При частоте 5000 Гц и питании 24 В пост. тока сопротивление нагрузки 1000–10000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов). Сопротивление 1000–1000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 330 м (2500 футов).

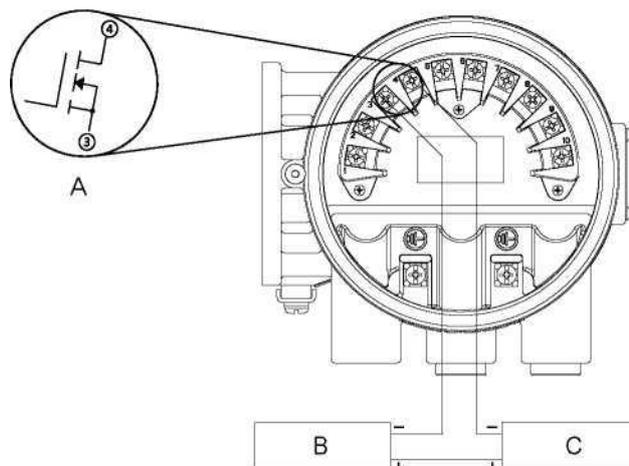
6.2.1

Подключение внешнего электропитания

Примечание

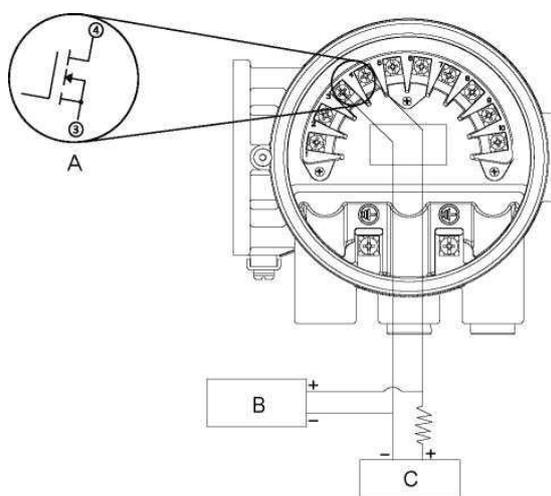
Полное сопротивление контура должно быть достаточным для поддержания тока контура ниже максимального значения. Для повышения полного сопротивления может быть установлен резистор.

Рисунок 6-5: Подключение к электромеханическому сумматору/счетчику при помощи внешнего источника электропитания



- A. Схематическое изображение, показывающее полевые транзисторы между клеммами 3 и 4
- B. Источник питания 5-24 В постоянного тока
- C. Электромеханический счетчик

Рисунок 6-6: Подключение к электронному сумматору/счетчику при помощи внешнего источника электропитания



- A. Схематическое изображение, показывающее полевые транзисторы между клеммами 3 и 4
- B. Электронный счетчик
- C. Источник питания 5-24 В постоянного тока

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание измерительного преобразователя и импульсного выхода.
3. Протяните кабель питания к измерительному преобразователю.
4. Подключите «минус» постоянного тока к клемме 3.
5. Подключите «плюс» постоянного тока к клемме 6.

6.3 Конфигурация корпуса катушек возбуждения

Корпус катушек обеспечивает физическую защиту катушек и других внутренних компонентов от загрязнения и повреждений, которые могут возникнуть в промышленной среде. Корпус катушек представляет собой цельносварную конструкцию без прокладок.

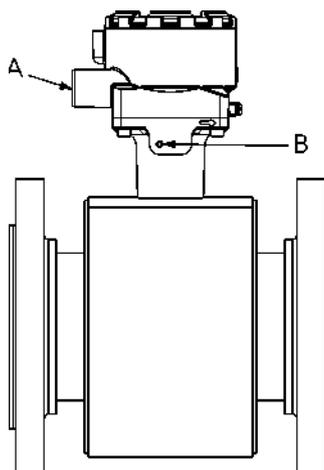
Модель 8705 выпускается с четырьмя вариантами корпусов катушек. Этим вариантам соответствуют коды опций M0, M1, M2 и M4, входящие в строку заказа модели. Модели 8711 и 8721 выпускаются с единственным вариантом корпуса катушки, поэтому отдельный код опции здесь не предусмотрен.

6.3.1 Стандартный вариант корпуса катушек возбуждения

Стандартный вариант корпуса катушек – это герметичный, цельносварной корпус, изготовленный на заводе-изготовителе, доступный для следующих моделей (см. [Рисунок 6-7](#)):

- 8705 с кодом опции M0 - 8705xxxxxxxxM0
- 8711 с кодом опции M/L - 8711xxxxxxM/L
- 8721 с кодом опции R/U - 8721xxxxxxR/U

Рисунок 6-7: Стандартное исполнение корпуса (показана модель 8705)



A. Соединение кабелепровода

B. Без отверстия для сброса давления (заварено)

6.3.2 Защита от технологических утечек (опция M1)

Модель 8705 выпускается с защитой от технологических утечек, обеспечиваемой при помощи резьбового соединения и клапана сброса давления (КСД). Этот вариант корпуса катушек представляет собой цельносварной, полностью герметичный кожух. Вариант M1 доступен только для модели 8705.

- 8705 с кодом опции M1 - 8705xxxxxxxxM1

КСД может быть установлен в резьбовое соединение с целью профилактики образования чрезмерного давления в корпусе катушек в результате выхода из строя основного уплотнения. КСД может также осуществлять отвод утечек при превышении давления внутри корпуса катушек выше пяти фунтов на кв. дюйм. Для отвода возможных технологических утечек в безопасное место к КСД могут быть подведены дополнительный трубопровод (см.

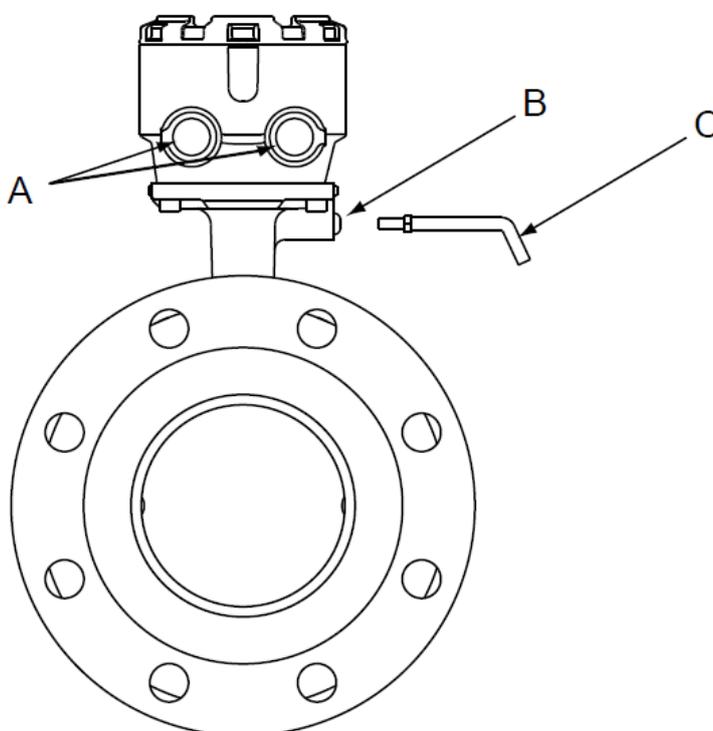
Рисунок 6-8).

В случае выхода из строя основного уплотнения, данный вариант перестает обеспечивать защиту катушек или других внутренних компонентов датчика расхода от воздействия технологической среды.

Примечание

КСД поставляется в комплекте с датчиком расхода и должен быть самостоятельно установлен заказчиком. Установка КСД и любых сопряженных труб должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах.

Рисунок 6-8: Модель 8705 с вариантом корпуса катушки M1 и КСД



- A. Соединение кабелепровода
 - B. Отверстие для сброса давления с резьбой M6 и съемным колпачковым винтом
 - C. Дополнительно: используйте отверстие для сброса давления для отвода утечек в безопасное место (обеспечивается заказчиком).
-

6.3.3 Емкость для технологических утечек (опция М2 или М4)

Модель 8705 выпускается с емкостью для технологических утечек. Корпус катушек представляет собой запаянный на заводе цельносварной кожух с дополнительными герметичными отсеками электродов. Варианты М2/М4 доступны только для модели 8705.

- 8705 с кодом опции М2/М4 - 8705xxxxxxxxxM2/М4

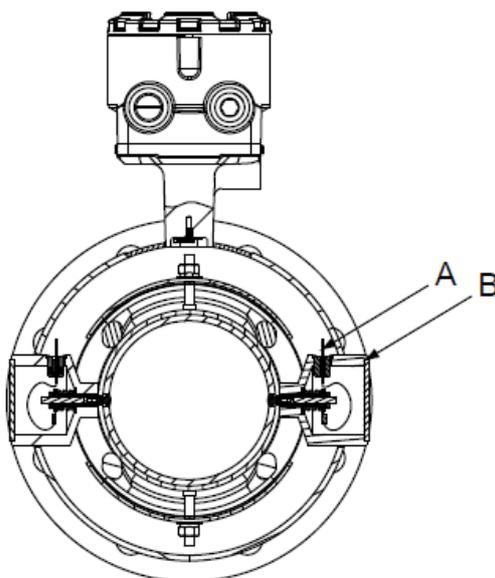
В данной конфигурации корпус катушек разделен на отдельные отсеки, один из которых отсек электродов, а другой – отсек катушек. В случае выхода из строя основного уплотнения технологическая среда удерживается в отсеке электродов. Герметичный электродный отсек предотвращает проникновение рабочей среды в отсек катушек, в котором она может повредить катушки и другие внутренние элементы. Конструкция отсека электрода допускает наличие внутри технологической жидкости под давлением вплоть до 740 фунтов на кв. дюйм изб.

- Код М2 – герметичный корпус катушек с отдельными непроницаемыми отсеками электродов (см.
- [Рисунок 6-9](#)).
- Код М4 – герметичный корпус катушек с отдельными непроницаемыми отсеками электродов и резьбовым отверстием на колпачке отсека электродов, предназначенном для отвода утечек (см. [Рисунок 6-10](#)).

Примечание

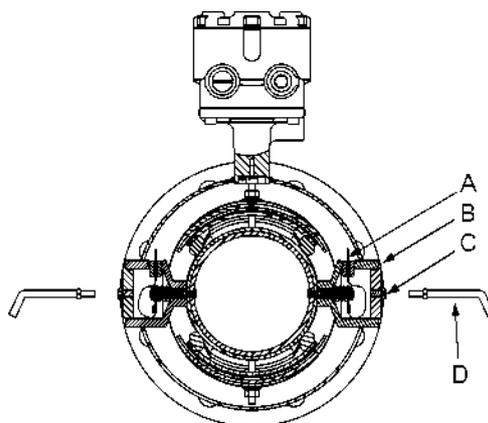
Для правильного выполнения отвода технологической жидкости из отсека электродов в безопасное место необходим дополнительный трубопровод, который должен быть обеспечен заказчиком. Установка любых сопряженных труб должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах. При выходе из строя основного уплотнения отсек электродов может находиться под давлением. Соблюдайте осторожность при откручивании винта крышки отсека электродов.

Рисунок 6-9: Модель 8705 с вариантом корпуса катушек М2



- A. 2 уплотнения из спеченного стекла
- B. 2 герметичных электродных отсека

Рисунок 6-10: Модель 8705 с вариантом корпуса катушек М4



- A. 2 уплотнения из спеченного стекла
- B. 2 герметичных электродных отсека
- C. Отверстие для сброса давления с резьбой М6 и съемным колпачковым винтом
- D. Дополнительно: используйте отверстие для сброса давления для отвода утечек в безопасное место (обеспечивается заказчиком)

6.3.4

Емкость для технологических утечек с доступом к электродам (опция М3)

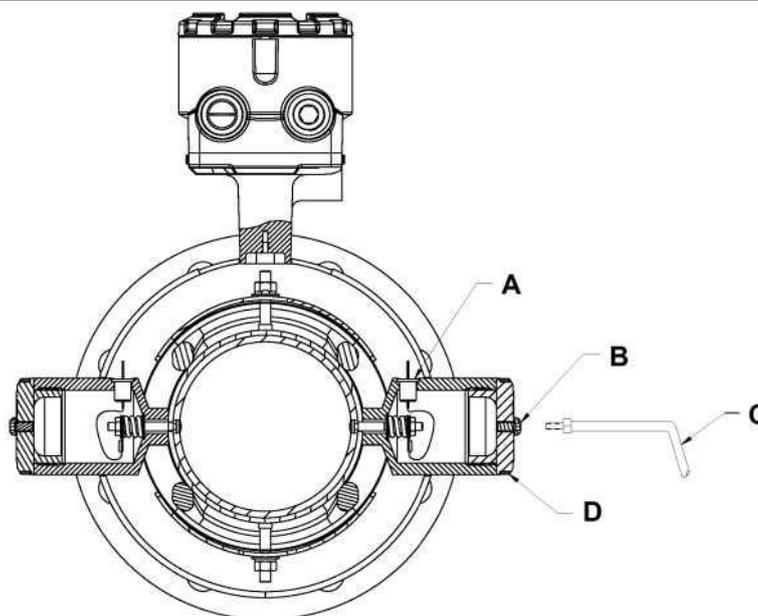
Модель 8705 выпускается с емкостью для технологических утечек и доступом к электродам. Корпус катушек представляет собой запаянный на заводе цельносварной кожух с дополнительными герметичными отсеками электродов, оснащенными крышками для доступа. Вариант М3 доступен только в модели 8705.

- 8705 с кодом опции М3 - 8705xxxxxxxxxМ3

В данной конфигурации корпус катушек разделен на отдельные отсеки, один из которых отсек электродов, а другой – отсек катушек. В случае выхода из строя основного уплотнения технологическая среда удерживается в отсеке электродов. Герметичный электродный отсек предотвращает проникновение рабочей среды в отсек катушек, в котором она может повредить катушки и другие внутренние элементы. Конструкция отсека электрода допускает наличие внутри технологической жидкости под давлением вплоть до 740 фунтов на кв. дюйм изб.

ВНИМАНИЕ!

Для правильного выполнения отвода технологической жидкости из отсека электродов в безопасное место необходим дополнительный трубопровод, который должен быть обеспечен заказчиком. Установка любых сопряженных труб должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах. При выходе из строя основного уплотнения отсек электродов может находиться под давлением. Соблюдайте осторожность при открывании колпачка отсека электродов.



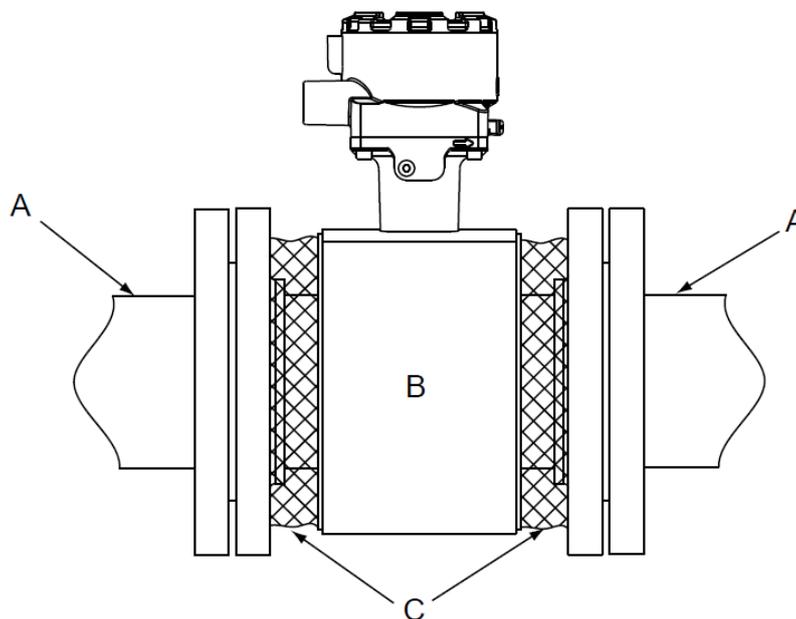
- A. 2 уплотнения из спеченного стекла
- B. 2 отверстия для сброса давления с резьбой M6
- C. Дополнительно: используйте отверстие для сброса давления для отвода утечек в безопасное место (обеспечивается заказчиком)
- D. Резьбовая крышка доступа к электродам

6.3.5 Эксплуатация при высоких температурах, лучшие способы изоляции датчика расхода

Выполнение изоляции датчика расхода электромагнитного расходомера – достаточно редкое требование. Вместе с этим, при измерении расхода высокотемпературной технологической жидкости (свыше 150 °F / 65 °C), надежность и долговечность датчика расхода, а также общий уровень безопасности на предприятии могут быть улучшены при помощи правильной организации изоляции.

1. В системах с наблюдаемым или ожидаемым проникновением технологической среды через футеровку, скорость такого проникновения может быть снижена путем уменьшения градиента температур между технологической жидкостью и внешней поверхностью корпуса расходомера. При работе в таких условиях изолируется только пространство между фланцами и корпусом катушек (см. Рисунок 6-11).

Рисунок 6-11: Изоляция электромагнитного расходомера Rosemount от проникновения технологической жидкости

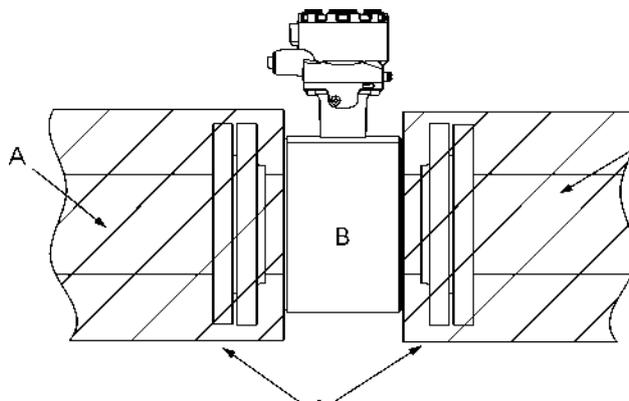


- A. Технологический трубопровод
- B. Корпус катушек возбуждения
- C. Изоляция

2. При необходимости изоляции электромагнитного расходомера для удовлетворения стандартов безопасности предприятия, разработанных с целью защиты персонала от контактных ожогов, изоляцию следует расширить от корпуса катушек с покрытием обоих концов датчика расхода и фланцев (Рисунок 6-12).

Изоляция HE должна покрывать корпус катушек или соединительную коробку. Изоляция корпуса катушек и соединительной коробки может привести к перегреву отделения с катушками и клемм, приводя к нестабильным либо неверным показаниям и возможному повреждению или выходу прибора из строя.

Рисунок 6-12: Изоляция электромагнитного расходомера Rosemount для соответствия стандартам безопасности/предприятия



- A. Технологический трубопровод
- B. Корпус катушек возбуждения
- C. Изоляция

7 Функции расширенной настройки

7.1 Введение

Измерительный преобразователь предоставляет обширный набор программных функций, вариантов конфигурации и параметров диагностики. Доступ к ним может осуществляться через базовый или усовершенствованный хост FF.

7.2 Настройка выходов

7.2.1 Импульсный выход

Усовершенствованный хост FF	Импульсный выход
Базовый хост FF	TB > PULSE CONFIGURATION (указатель OD # 38)

Данная функция используется для настройки импульсного выхода преобразователя.

Масштабирование импульсного выхода

Усовершенствованный хост FF	Pulse Output > Factor (Импульсный выход > Коэффициент)
Базовый хост FF	TB > PULSE CONFIGURATION (указатель OD #38) FACTOR

Измерительный преобразователь может вырабатывать определенную частоту от 1 импульса в день при 39,37 фут/сек (12 м/сек) до 5000 Гц при 1 фут/сек (0,3 м/сек).

Примечание

Максимальная частота масштабирования импульсного выхода для измерительных преобразователей с искробезопасным выходом составляет 5000 Гц.

Примечание

Диаметр трубопровода, специальные единицы измерения и плотность должны быть настроены перед заданием коэффициента импульсного масштабирования.

Масштабирование импульсного выхода сопоставляет импульс замыкания транзисторного переключателя с настраиваемым числом единиц объема. Единица измерения объема, используемая для масштабирования импульсного выходного сигнала, берется из числителя единиц измерения настраиваемого потока. Так, если в качестве единицы измерения расхода было выбрано «галлон/мин», единица объема задается как «галлон».

Примечание

Масштабирование импульсного выходного сигнала предназначено для работы в диапазоне от 0 до 5000 Гц. Минимальное значение коэффициента преобразования находится делением минимального диапазона (в единицах измерения объем/сек) на 5000 Гц.

При выборе значения масштабирования импульсного выхода максимальная импульсная частота составляет 5000 Гц. При возможности выхода за пределы диапазона 110 % абсолютный предел составляет 5000 Гц. Так, настройка расходомера на передачу импульса при прохождении очередной 0,01 галлона через датчик расхода при расходе в 5000 галлонов/мин приведет к превышению предела полной шкалы 5000 Гц:

$$\frac{5000 \text{ gal}}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{(60 \text{ sec})} \times \frac{1 \text{ pulse}}{0.01 \text{ gal}} = 8,333.3 \text{ Hz}$$

Оптимальная величина для данного параметра зависит от требуемого разрешения, количества разрядов в сумматоре, необходимой величины диапазона и максимального частотного предела внешнего счетчика.

Единицы измерения импульсного коэффициента

Усовершенствованный хост FF	Pulse Output > Factor Units (Импульсный выход > Единицы измерения импульсного коэффициента)
Базовый хост FF	TB > PULSE CONFIGURATION (указатель OD # 38) FACTOR_UNITS

Единица измерения импульсного коэффициента задает единицу измерения коэффициента масштабирования импульса. Значение по умолчанию, предназначенное только для чтения, представляет собой единицу измерения из настроенных единиц измерения расхода. Например, если при конфигурации единиц измерения потока выбрано значение «галлон/мин», импульсный коэффициент будет представлен в галлонах.

Таблица 7-1: Единицы измерения объема импульсного коэффициента

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1048	Американский галлон
1038	Литры
1049	Английский галлон
1034	Кубический метр
1051	Баррель (42 галлона)
1042	Кубические футы
1036	Кубические сантиметры
1052	Баррель (31 галлон)

Таблица 7-2: Единицы измерения массы импульсного коэффициента

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1088	Килограммы
1092	Метрическая тонна
1094	Фунт
1095	Короткая тонна

Таблица 7-3: Другие единицы измерения импульсного коэффициента

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1018	Футы (по умолчанию)

Таблица 7-3: Другие единицы измерения импульсного коэффициента (продолжение)

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1010	Метры

Ширина импульса

Усовершенствованный хост FF	Pulse Output > Pulse Width (Импульсный выход > Ширина импульса)
Базовый хост FF	TB > PULSE CONFIGURATION (указатель OD #38) PULSE_WIDTH

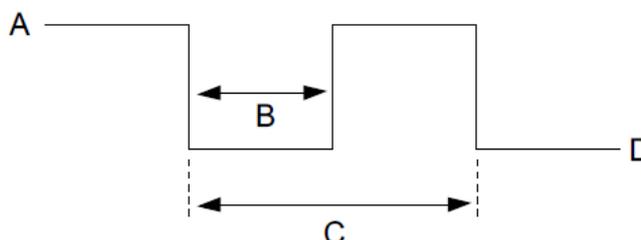
Длительность импульса по умолчанию составляет 0,5 мс.

Вы можете регулировать ширину (или длительность) импульса для удовлетворения требований различных счетчиков или контроллеров (см. [Рисунок 7-1](#)). Их частота обычно ниже применяемой частоты (< 1000 Гц). Преобразователь примет значения от 0,1 до 650 мсек.

При работе с частотами свыше 1000 Гц рекомендуется задавать импульсный режим на 50 % рабочего цикла путем задания параметру pulse mode (импульсный режим) значения frequency output (частотный выход).

При этом ширина импульса будет ограничивать максимальный частотный выход. При задании чрезмерно высокой ширины импульса (свыше 1/2 периода импульса) измерительный преобразователь будет ограничивать импульсный выход. См. пример ниже.

Рисунок 7-1: Импульсный выход



- A. Разомкнут
- B. Ширина импульса
- C. Период
- D. Закрыт

Пример:

При задании ширины импульса равной 100 мс, максимальный выход составляет 5 Гц; при ширине импульса в 0,5 мс, максимальный выход составит 1000 Гц (максимальный частотный выход обуславливает 50% рабочий цикл).

Ширина импульса	Минимальный период (50 % рабочего цикла)	Максимальная частота
100 мс	200 мс	$\frac{1 \text{ cycle}}{200 \text{ ms}} = 5 \text{ Hz}$
0,5 мс	1,0 мс	$\frac{1 \text{ cycle}}{1.0 \text{ ms}} = 1000 \text{ Hz}$

Чтобы обеспечить максимальную частоту выходного сигнала, задайте наименьшее значение длительности импульса, соответствующее требованиям источника питания импульсного выходного сигнала, внешнего сумматора, или другого периферийного оборудования.

Максимальный расход 10 000 галл/мин. Установите масштабирование импульсного выходного сигнала, при котором выход преобразователя обеспечивал частоту 5000 Гц при 10 000 галл/мин.

$$\text{Pulse Scaling} = \frac{\text{Flow Rate (gpm)}}{\left(60 \frac{\text{sec}}{\text{min}}\right) \times (\text{frequency})}$$

$$\text{Pulse Scaling} = \frac{10,000 \text{ gpm}}{\left(60 \frac{\text{sec}}{\text{min}}\right) \times (5000 \text{ Hz})}$$

$$\text{Pulse Scaling} = 0,0333 \frac{\text{gal}}{\text{pulse}}$$

1 импульс = 0,0333 галлона

Примечание

Изменение ширины импульса требуется только в случае необходимости соблюдения обязательной минимальной ширины импульса, необходимой для работы внешних счетчиков, реле и т. д.

Внешний счетчик откалиброван для расхода 350 гал/мин., а импульс задан для одного галлона. Предположим, что длительность импульса 0,5 мс, максимальная частота выходного сигнала 5,833 Гц.

$$\text{Frequency} = \frac{\text{Flow Rate (gpm)}}{\left(60 \frac{\text{sec}}{\text{min}}\right) \times 1 \left(\text{pulse scaling} \frac{\text{gal}}{\text{pulse}}\right)}$$

$$\text{Pulse Scaling} = \frac{350 \text{ gpm}}{\left(60 \frac{\text{sec}}{\text{min}}\right) \times 1 \frac{\text{gal}}{\text{pulse}}}$$

Частота = 5,833 Гц

Значение верхней границы диапазона (20 мА) равно 3000 гал/мин. Чтобы получить более высокое разрешение импульсного выходного сигнала, 5000 Гц масштабируется в аналоговое показание по полной шкале.

$$\text{Frequency} = \frac{\text{Flow Rate (gpm)}}{\left(60 \frac{\text{sec}}{\text{min}}\right) \times 1 \left(\text{pulse scaling} \frac{\text{gal}}{\text{pulse}}\right)}$$

$$\text{Pulse Scaling} = \frac{3,000 \text{ gpm}}{\left(60 \frac{\text{sec}}{\text{min}}\right) \times 5000 \text{ Hz}}$$

$$\text{Pulse Scaling} = 0,01 \frac{\text{gal}}{\text{pulse}}$$

1 импульс = 0,01 галлона

Тестирование в режиме фиксированной частоты

Усовершенствованный хост FF	Pulse Output > Fixed Frequency Mode (> Режим фиксированной частоты импульсного выходного сигнала)
Базовый хост FF	TB > PULSE CONFIGURATION (указатель OD #38) FIXED_FREQUENCY

Тестирование в режиме фиксированной частоты генерирует постоянный импульсный выход с фиксированной частотой. Это может быть полезно для тестирования устройств ввода частоты или конфигураций контура управления.

Таблица 7-4: Тестирование в режиме фиксированной частоты

Значение параметра фиксированной частоты	Режим
0	Тестирование в режиме фиксированной частоты отключено
От 1 до 5500 (Гц)	Тестирование в режиме фиксированной частоты включено, импульсный выход настроен на значение параметра.

Для использования настроек ширины импульса необходимо задать параметру импульсный режим значение импульсный выход.

7.2.2 Сумматор

Сумматор показывает полный объем технологической среды, прошедшей через расходомер. На выбор доступно три вида сумматора: Сумматор А, Сумматор В и Сумматор С. Их конфигурация может быть выполнена по отдельности для одного из следующих вариантов:

- Чистый итог – увеличивается при прямом потоке и уменьшается при обратном (необходимо включить параметр обратный поток).
- Обратный итог – увеличивается только при обратном потоке, который должен быть включен.
- Прямой итог – увеличивается только при прямом потоке.

Все значения сумматоров будут сброшены при изменении условного диаметра. Это произойдет даже при условии, что управление сбросом сумматоров установлено в несбрасываемый (non-resettable) режим.

Сумматоры имеют возможность для пошагового повышения общего значения до максимального значения расхода на 50 футов в секунду (либо в объемном эквиваленте) на период 20 лет до сбрасывания.

Просмотр сумматоров

Усовершенствованный хост FF	Overview > View Totalizers (Обзор > Просмотреть показания сумматоров)
Базовый хост FF	TB > TOTAL_A_VALUE (указатель OD #29) TB > TOTAL_B_VALUE (указатель OD #30) TB > TOTAL_C_VALUE (указатель OD #31)

Отображается текущее значение для каждого сумматора и указывается пошаговое повышение/понижение для сумматора на основании его конфигурации и направления потока.

Конфигурация сумматоров

Усовершенствованный хост FF	Управление сумматором (Totalizer Control)
Базовый хост FF	TB > TOTAL_A_CONFIG (указатель OD #43) TB > TOTAL_B_CONFIG (указатель OD #44) TB > TOTAL_C_CONFIG (указатель OD #45)

Запуск, остановка и сброс всех сумматоров

Усовершенствованный хост FF	Totalizers Control > Start/Stop Totalizers (Управление сумматором > Запуск/останов сумматоров) Totalizers Control > Reset All Totals (Управление сумматором > Сброс всех сумматоров)
Базовый хост FF	См. ниже.

Функция сумматора	Параметр Fieldbus (Указатель (Index #))	Значение параметра
Запуск всех сумматоров	TOTALIZER CONTROL: ENABLE_ALL (Index #42)	2
Остановка всех сумматоров	TOTALIZER CONTROL: ENABLE_ALL (Index #42)	1
Сброс всех сумматоров	TOTALIZER CONTROL: ENABLE_ALL (Index #42)	1

Примечание

Если отдельный сумматор настроен как несбрасываемый, глобальная команда сброса сумматоров не повлияет на этот сумматор.

Направление сумматора

Усовершенствованный хост FF	Totalizers Control > Totalizer (A, B, C) > Flow Direction (Управление сумматором > Сумматор (A, B, C) > Направление потока)
Базовый хост FF	TB > TOTAL_A_CONFIG (указатель OD #43) TB > TOTAL_B_CONFIG (указатель OD #44) TB > TOTAL_C_CONFIG (указатель OD #45) FLOW_DIRECTION

Конфигурация направления для сумматоров: чистый итог, прямой итог, обратный итог.

Значение параметра FLOW_DIRECTION	Направление сумматора
1	Чистый итог
2	Только прямой итог
3	Только обратный итог

Единицы измерения сумматора

Усовершенствованный хост FF	Totalizers Control > Totalizer (A, B, C) > Units (Управление сумматором > Сумматор (A, B, C) > Единицы измерения)
Базовый хост FF	TB > TOTAL_A_CONFIG (указатель OD #43) TB > TOTAL_B_CONFIG (указатель OD #44) TB > TOTAL_C_CONFIG (указатель OD #45) UNITS

Конфигурация единиц измерения для сумматоров.

Таблица 7-5: Единицы измерения объема

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1048	Американский галлон
1038	Литры
1049	Английский галлон
1034	Кубический метр
1051	Баррель (42 галлона)
1042	Кубические футы
1036	Кубические сантиметры
1052	Баррель (31 галлона)

Таблица 7-6: Единицы измерения массы

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1088	Килограммы
1092	Метрическая тонна
1094	Фунт
1095	Короткая тонна

Таблица 7-7: Другие единицы измерения

Код единицы измерения Fieldbus	Единицы измерения
1018	Футы (по умолчанию)
1010	Метры

Сброс конфигурации

Усовершенствованный хост FF	Totalizers Control > Totalizer (A, B, C) > Reset Options (Управление сумматором > Сумматор (A, B, C) > Опции сброса)
Базовый хост FF	TB > TOTAL_A_CONFIG (указатель OD #43) TB > TOTAL_B_CONFIG (указатель OD #44) TB > TOTAL_C_CONFIG (указатель OD #45) ALLOW_RESET

Позволяет настроить несбрасываемый режим сумматора или возможность его сброса.

Значение параметра ALLOW_RESET	Опции сброса
1	Несбрасываемый
2	Сбрасываемый

Сброс отдельного сумматора

Усовершенствованный хост FF	Totalizers Control > Reset Totalizer (A, B, C) (Управление сумматором > Сброс сумматора (A, B, C))
Базовый хост FF	TB > TOTAL_A_CONFIG (указатель OD #43) TB > TOTAL_B_CONFIG (указатель OD #44) TB > TOTAL_C_CONFIG (указатель OD #45) СБРОС (RESET)

Независимый сброс сумматоров. Требуется, чтобы опция сброса была настроена как сбрасываемая.

Значение параметра RESET	Опции сброса
1	Сброс сумматора

7.3 Конфигурация LOI/дисплея

7.3.1 Отображение сумматора и расхода

Усовершенствованный хост FF	LOI Flow Display Timing > Flow Rate Time (Продолжительность отображения расхода на LOI > Продолжительность отображения расхода) LOI Flow Display Timing > Totalizer (A, B, C) Time (Продолжительность отображения расхода на LOI > Продолжительность отображения значений сумматора (A, B, C))
Базовый хост FF	TB > LOI_CONFIGURATION (указатель OD #53) PV_LOI_TIME (Переменная процесса) TA_LOI_TIME (Сумматор A) TB_LOI_TIME (Сумматор B) TC_LOI_TIME (Сумматор C)

Переменная процесса и каждое из значений трех сумматоров могут отображаться в цикле прокрутки от 0 до 10 секунд на основе настроек, выбранных в параметре конфигурации LOI. Для базовых хостов FF целое значение параметра указывает количество секунд, в течение которых будет отображаться значение PV или сумматора. Для предотвращения появления PV или сумматора, установите их значения равными нулю.

- Заводское значение по умолчанию для PV – 3 секунды.
- Заводское значение по умолчанию для всех сумматоров – 0 секунд.

Примечание

Если все величины синхронизации установлены на ноль, LOI / дисплей по умолчанию отображает только PV.

7.3.2 Язык

Усовершенствованный хост FF	Display Setup > Local Display Language (Настройка дисплея > Язык локального дисплея)
Базовый хост FF	TB > LOI_CONFIGURATION (указатель OD #53) LANGUAGE

Используйте параметр язык для указания языка LOI/дисплея.

Таблица 7-8: Языки базового хоста FF

Значение параметра	Язык
1	Английский
2	Испанский
3	Немецкий
4	Французский
5	Португальский

7.3.3 Управление подсветкой

Усовершенствованный хост FF	Display Setup > Backlight (Настройка дисплея > Подсветка)
Базовый хост FF	TB > LOI_CONFIGURATION (указатель OD #53) BACKLIGHT

Параметр backlight (подсветка) LOI/дисплея определяет, будет ли подсветка включена постоянно или нет.

Таблица 7-9: Параметр BACKLIGHT (ПОДСВЕТКА)

Значение параметра	Управление подсветкой
0	OFF (ВЫКЛ)
5	ON (ВКЛ)

7.4 Цифровая обработка

Измерительный преобразователь оснащен рядом расширенных функций, используемых для стабилизации выходных сигналов, неустойчивых ввиду повышенной шумности технологического процесса. Все эти функции содержатся в меню обработки сигналов.

В случае, если даже после выбора режима возбуждения катушки 37 Гц, выходной сигнал остается нестабильным, надлежит использовать функции демпфирования и обработки сигналов. Важно сначала задать режим возбуждения катушки 37 Гц, чтобы время отклика контура не увеличилось.

Измерительный преобразователь очень легко ввести в эксплуатацию, он допускает работу в сложных условиях, и как указано ранее, при зашумленном выходном сигнале. Кроме того, выбор повышенной частоты возбуждения катушки (37 Гц по сравнению с 5 Гц) для отделения сигнализации расхода от технологического шума позволяет микропроцессору тщательно исследовать каждый входной сигнал на основе трех пользовательских параметров, чтобы устранить шум, специфичный для данной области применения.

Подробное описание процедуры обработки сигналов см. в разделе «Обработка цифровых сигналов».

7.4.1 Демпфирование ПП (расхода)

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Process Data > PV Damping (Обработка сигнала > Данные о технологическом процессе > Демпфирование первичной переменной)
Базовый хост FF	TB > DAMPING_CONSTANT (указатель OD #32)

Параметр демпфирования первичной переменной позволяет выбирать время реакции (в секундах) на скачкообразные изменения расхода. Этот параметр часто используется для сглаживания скачков выходного сигнала.

7.4.2 Плотность среды

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Process Data > Density (Обработка сигнала > Данные о технологическом процессе > Плотность)
Базовый хост FF	TB > DENSITY_CONSTANT (указатель OD #34) TB > DENSITY_CONSTANT_UNITS (указатель OD #33)

Параметр process density (плотность технологической среды) используется для преобразования объемного расхода в массовый расход по следующей формуле:

$$Q_m = Q_o \times \rho$$

где:

Q_m – массовый расход;

Q_o – объемный расход;

ρ – плотность технологической среды.

Таблица 7-10: Параметр DENSITY_CONSTANT_UNITS (единицы измерения постоянной плотности)

Значение параметра	Описание
1107	Фунты на кубический фут (фунт/фут ³)
1097	Килограммы на кубический метр (кг/м ³)

7.4.3 Отсечка при низком расходе

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Operation > Low Flow Cutoff (Обработка сигнала > Эксплуатация > Отсечка при низком расходе)
Базовый хост FF	TB > LOW_FLOW_CUTOFF (указатель OD #49)

Параметр Low flow cutoff (отсечки при низком расходе) позволяет пользователю задавать нижний предел расхода. При расходе ниже уставки показания расхода приводятся к нулю. Единицы измерения отсечки при низком расходе совпадают с единицами измерения ПП и не подлежат изменению. Значение параметра Low flow cutoff (отсечки при низком расходе) применимо как к прямому, так и к обратному потоку.

7.4.4 Обратный поток

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Operation > Reverse Flow (Обработка сигнала > Работа > Обратный поток)
Базовый хост FF	TB > REVERSE_FLOW (указатель OD #75)

Параметр reverse flow (обратного направление потока потока) используется для активации или деактивации функции считывания расхода в направлении, обратном относительно стрелки направления потока (см. «[Направление потока](#)»). Это может быть следствием наличия двухстороннего потока или переполюсовки проводов электродов или катушек (см. раздел «[Поиск и устранение неисправностей удаленной коммутации](#)»). Данный параметр также позволяет сумматору выполнять подсчет обратной суммы.

Таблица 7-11: Параметр REVERSE_FLOW (обратный поток)

Значение параметра	Рабочий режим
1	Reverse flow disabled (Обратный поток отключен) (по умолчанию)
2	Reverse flow enabled (Обратный поток включен)

7.4.5 Частота возбуждения катушки

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Coil drive > Coil Drive Frequency (Обработка сигнала > Возбуждение катушки > Частота возбуждения катушки)
Базовый хост FF	TB > COIL_DRIVE_FREQ > (указатель OD #37)

Параметр частоты возбудителя катушки позволяет изменять импульсную частоту катушек.

- 5 Гц – стандартная частота возбудителя катушки составляет 5 Гц, чего достаточно для решения практически любых задач.
- 37 Гц – если технологическая среда создает «шумность» или нестабильность выхода, следует увеличить частоту возбудителя катушки до 37,5 Гц. В случае если выбран режим 37 Гц, для обеспечения оптимальной производительности следует запустить функцию автоматической подстройки нуля.

Примечание

Частота возбуждения катушки 37 Гц не должна использоваться для датчиков с размерами больше 20 дюймов.

См. «Автоматическая подстройка нуля».

8 Настройка средств расширенной диагностики

8.1 Введение

Электромагнитные расходомеры Rosemount выполняют функции диагностики, которые обнаруживают и предупреждают о нештатных ситуациях в течение всего срока службы расходомера - от установки до технического обслуживания и проверки. Использование диагностических функций электромагнитных расходомеров Rosemount позволяет увеличить отказоустойчивость и производительность предприятия, а также снизить расходы, упростив монтаж, техническое обслуживание и устранение неисправностей.

Таблица 8-1: Доступность средств базовой диагностики

Название функции диагностики	Категория функции	Комплектация изделия
Tunable Empty Pipe (Настраиваемый пустой трубопровод)	Технологический процесс	Стандартная
Electronics Temperature (Температура блока электроники)	Техническое обслуживание	Стандартная
Coil Fault (Нарушение целостности электрической цепи катушки)	Техническое обслуживание	Стандартная
Transmitter Fault (Отказ измерительного преобразователя)	Техническое обслуживание	Стандартная
Reverse Flow (Сигнализация обратного потока)	Технологический процесс	Стандартная
Electrode Saturation (Насыщение электрода)	Технологический процесс	Стандартная
Coil Current (Ток катушки)	Техническое обслуживание	Стандартное
Coil Power (Потребляемая мощность катушки)	Техническое обслуживание	Стандартное

Таблица 8-2: Доступность средств расширенной диагностики

Название функции диагностики	Категория функции	Комплектация изделия
High Process Noise (Высокий уровень шума технологического процесса)	Технологический процесс	Пакет 1 (DA1)
Grounding and Wiring Fault (Неисправность заземления или проводки)	Монтаж	Пакет 1 (DA1)
Coated Electrode Detection (Обнаружение налета на электродах)	Технологический процесс	Пакет 1 (DA1)
Commanded Meter Verification (Проверка расходомера по команде)	Контроль технического состояния расходомера	Пакет 2 (DA2)
Continuous Meter Verification (Непрерывная диагностика Smart Meter Verification)	Контроль технического состояния расходомера	Пакет 2 (DA2)

Варианты доступа к функциям диагностики электромагнитного расходомера Rosemount

Диагностические функции электромагнитного расходомера Rosemount доступны через LOI/дисплей с помощью базового или расширенного хоста FOUNDATION fieldbus, через пакет программного обеспечения AMS® Device Manager.

Доступ к функциям диагностики через ПО AMS Device Manager

Ценность диагностической информации значительно повышается благодаря использованию пакета AMS. Пользователю предоставляется упрощенное экранное отображение процесса и рекомендации о порядке действий при появлении диагностических сообщений.

8.2 Лицензирование и включение

Лицензирование всех компонентов расширенной диагностики достигается путем заказа опций DA1, DA2 по отдельности или вместе. В случае, если опции диагностики не были заказаны в комплекте, лицензирование компонентов расширенной диагностики может быть выполнено локально, путем ввода лицензионного ключа. Каждый измерительный преобразователь обладает уникальным лицензионным ключом, предназначенным для использования только с опциями диагностики. Для знакомства с возможностями расширенной диагностики также доступна пробная лицензия. Ее временная работоспособность будет автоматически приостановлена после 30 дней использования или при перезагрузке питания измерительного преобразователя – в зависимости от того, что произойдет раньше. Вы можете использовать данную пробную лицензию не более трех раз с одним измерительным преобразователем. Подробное описание процедуры ввода лицензионного ключа и включения расширенной диагностики приведено ниже. Чтобы получить этот ключ, обратитесь в местное представительство компании Rosemount.

8.2.1 Лицензирование средств диагностики

1. Включите питание измерительного преобразователя.
2. Убедитесь, что версия установленного программного обеспечения не ниже 4.4.

Усовершенствованный хост FF	License > License Upgrade > Software (Лицензия > Обновление лицензии > Программное обеспечение)
Базовый хост FF	TB > DSP_SOFTWARE_REV_NUM (указатель OD #59)

3. Определите идентификатор устройства.

Усовершенствованный хост FF	License > License Upgrade > Output Board Serial Number (Лицензия > Обновление лицензии > Серийный номер платы вывода)
Базовый хост FF	TB > SERIAL_NUMBER (указатель OD #115)

4. Получите лицензионный ключ через ближайшее представительство Rosemount.
5. Введите лицензионный ключ.

Усовершенствованный хост FF	License > License Upgrade > License Key (Лицензия > Обновление лицензии > Лицензионный ключ)
Базовый хост FF	TB > LICENSE_KEY (указатель OD #82)

8.2.2 Включение расширенной диагностики

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Enabled Diagnostics (Диагностика > Включенная диагностика)
Базовый хост FF	TB > DIAGNOSTIC_HANDLING (указатель OD #73). См. ниже.

После лицензирования средств диагностики их можно включить или отключить по отдельности.

Для базовых хостов Foundation fieldbus Таблица 8-3 определяет, какие биты связаны с каждой диагностической функцией. Когда бит установлен, средство диагностики включено.

Таблица 8-3: Параметр DIAGNOSTIC_HANDLING (Обработка диагностических событий)

Бит	Функции диагностики
3	Empty Pipe Detection (Обнаружение пустого трубопровода)
13	High Process Noise (Высокий уровень шума технологического процесса)
15	Grounding/Wiring Fault (Неисправность заземления или проводки)
10	Electronics Temperature Out of Range (Температура блока электроники вне диапазона)
18	Electrode coating (Налет на электроде)

8.3 Настраиваемая функция обнаружения пустого трубопровода

Диагностический компонент tunable empty pipe detection (Настраиваемое обнаружение пустого трубопровода) позволяет снизить до минимума проблемы и ложные показания, связанные с отсутствием рабочей среды в трубопроводе. Это особенно важно в дозирующих установках, где трубопровод может регулярно опорожняться. Наличие пустого трубопровода активирует данный диагностический компонент, приравнивает расход к 0 и формирует тревожный сигнал.

Включение/выключение диагностики пустого трубопровода

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Enabled Diagnostics > Empty Pipe Detection (Диагностика > Включенная диагностика > Обнаружение пустого трубопровода)
Базовый хост FF	См. «Включение расширенной диагностики».

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент настраиваемое обнаружение пустого трубопровода. По умолчанию в поставляемых с завода изделиях диагностика пустого трубопровода включена.

8.3.1 Параметры настраиваемой диагностики пустого трубопровода

Диагностическая функция настраиваемое обнаружение пустого трубопровода содержит один параметр только для чтения и два настраиваемых пользователем параметра, используемых для оптимизации процедуры диагностики.

Значение пустого трубопровода (ПТ)

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Empty Pipe > Value (Диагностика > Пустой трубопровод > Значение)
Базовый хост FF	TB > EP_VALUE (указатель OD #56)

Данный параметр отображает текущее значение пустого трубопровода. Данное значение не изменяется. Данное число не имеет единицы измерения и рассчитывается на основе ряда установочных и технологических переменных, таких как тип датчика расхода, диаметр трубопровода, параметры технологической среды и проводки. Если значение ПТ превышает порог срабатывания пустого трубопровода в течение указанного количества обновлений, происходит активация сигнала тревоги диагностики пустого трубопровода.

Порог срабатывания ПТ

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Empty Pipe > Trigger Level (Диагностика > Пустой трубопровод > Порог срабатывания)
Базовый хост FF	TB > EP_TRIG_LEVEL (указатель OD #55)

Пределы: От 3 до 2000

Порог срабатывания ПТ – это порог, превышение которого приводит к срабатыванию сигнала тревоги диагностики пустого трубопровода. Заводское значение по умолчанию – 100.

Счетчик ПТ

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Empty Pipe > Counts (Диагностика > Пустой трубопровод > Счетчик)
Базовый хост FF	TB > EP_TRIG_COUNTS (указатель OD #54)

Пределы: От 2 до 50

Параметр Empty pipe counts (Счетчик пустого трубопровода) содержит количество последовательных обновлений, в которых значение ПТ превышает порог срабатывания ПТ, которые должен получить измерительный преобразователь для формирования сигнала тревоги диагностики пустого трубопровода. Заводское значение по умолчанию – 5.

8.3.2 Оптимизация диагностики пустого трубопровода

Параметр tunable empty pipe (настраиваемая диагностика пустого трубопровода) настраивается на заводе-изготовителе для диагностики большинства наиболее распространенных применений. В случае активации этого диагностического компонента, следующая процедура позволяет оптимизировать его работу под решение вашей конкретной задачи.

1. Запишите значение пустого трубопровода при выполнении условия заполненного трубопровода.
Показание полного трубопровода = 0,2
2. Запишите значение пустого трубопровода при выполнении условия пустого трубопровода.
Показание пустого трубопровода = 80,0
3. Задайте порог срабатывания пустого трубопровода посередине между показаниями «полного» и «пустого» трубопровода.
Чтобы повысить чувствительность к состоянию пустого трубопровода, задайте порог срабатывания близким к показанию полного трубопровода.
Задайте порог срабатывания равным 25,0.
4. Задайте значение счетчика ПТ равным предпочтительному уровню чувствительности диагностического компонента.
В случае установок, в которых возможно наличие вовлеченного воздуха или воздушных пустот, может потребоваться пониженная чувствительность.
Задайте значение счетчика равным 10.

8.4 Температура блока электроники

Измерительный преобразователь непрерывно контролирует температуру внутренних электронных компонентов. Если измеренная температура блока электроники превышает рабочие пределы от -40 до 140 °F (от -40 до 60 °C), то измерительный преобразователь переходит в аварийный режим работы и генерирует аварийный сигнал.

8.4.1 Включение/выключение диагностики температуры блока электроники

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Enabled Diagnostics > Electronics Temperature Out of Range (Диагностика > Включенная диагностика > Температура блока электроники вне диапазона)
Базовый хост FF	См. «Включение расширенной диагностики».

В зависимости от решаемых задач, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент температуры блока электроники. По умолчанию диагностика температуры блока электроники включена.

8.4.2 Параметры диагностики температуры блока электроники

Диагностика температуры блока электроники имеет единственный параметр, доступный только для чтения. Настраиваемые параметры отсутствуют.

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Electronics Temperature (Диагностика > Температура блока электроники)
Базовый хост FF	TB > ELECT_TEMP (указатель OD #57)

Данным параметром обозначается текущая температура блока электроники. Данное значение не изменяется.

8.5 Обнаружение неисправностей заземления/проводки

Измерительный преобразователь выполняет непрерывный мониторинг амплитуд сигналов в широком диапазоне частот. При выполнении диагностики обнаружения неисправностей заземления/проводки измерительный преобразователь непосредственно проверяет амплитуды сигнала на частотах 50 и 60 Гц – частотах переменного тока, используемых в большинстве электросетей мира. Если амплитуда сигнала на любой из этих частот превышает 5 мВ, это свидетельствует о наличии проблемы с заземлением или проводкой, в результате чего измерительный преобразователь регистрирует случайные электрические сигналы. Оповещение диагностики будет указывать на необходимость тщательной проверки заземления и проводки.

Диагностический компонент обнаружения неисправностей заземления/проводки – популярный инструмент проверки правильности выполнения монтажа. Данный диагностический инструмент включается и генерирует сигнал тревоги, если проводка или заземление выполнены некорректно. Данная диагностика может обнаружить обрыв заземления в течение некоторого времени в результате воздействия коррозии или по другой причине.

8.5.1 Включение/выключение диагностики неисправностей заземления/проводки

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Enabled Diagnostics > Grounding/Wiring Fault Detection (Диагностика > Включенная диагностика > Обнаружение неисправностей заземления/проводки)
Базовый хост FF	См. «Включение расширенной диагностики».

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент обнаружения неисправностей заземления/проводки. При заказе диагностического пакета 1 (опция DA1) диагностика обнаружения неисправностей заземления/проводки включена автоматически. Данный компонент недоступен, если опция DA1 не была заказана или лицензирована.

8.5.2 Параметры диагностики неисправностей заземления/проводки

Диагностика обнаружения неисправностей заземления/проводки имеет единственный параметр, доступный только для чтения. Настраиваемые параметры отсутствуют.

Шум трубопровода

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Ground/Wiring Fault Detection > Line Noise (Диагностика > Обнаружение неисправностей заземления/проводки > Шум трубопровода)
Базовый хост FF	TB > LINE_NOISE (указатель OD #72)

Этот параметр отображает амплитуду шума трубопровода. Данное значение не изменяется. Оно представляет собой интенсивность сигнала при частоте 50/60 Гц. Если значение шума трубопровода превышает 5 мВ, включается сигнал тревоги диагностики неисправностей заземления/проводки.

8.6 Обнаружение высокого уровня технологических шумов

Диагностика обнаружения высокого уровня технологического шума позволяет определять наличие технологических условий, вызывающих нестабильность или зашумленность показаний по причинам, отличным от настоящих колебаний расхода. Одним из распространенных источников высокого технологического шума являются шламовые потоки, например, потоки целлюлозной или горнодобывающей массы. Другими причинами, запускающими данный диагностический компонент, являются обширные химические реакции и наличие вовлеченного газа в технологической среде. Данный компонент запускается и генерирует сигнал тревоги при регистрации любых нестандартных шумов или вариаций расхода. Если эта ситуация реальна и остается без изменений, к показаниям расхода будет добавлена неопределенность и шум.

8.6.1 Включение/выключение диагностики высокого уровня технологического шума

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Enabled Diagnostics > High Process Noise Detection (Диагностика > Включенная диагностика > Обнаружение высокого уровня технологического шума)
Базовый хост FF	См. Включение расширенной диагностики .

Диагностику повышенного технологического шума можно включать или выключать в зависимости от требований области применения. При заказе диагностического пакета 1 (опция DA1) диагностика обнаружения высокого уровня технологического шума включена автоматически. Данный компонент недоступен, если опция DA1 не была заказана или лицензирована.

8.6.2 Параметры диагностики высокого уровня технологического шума

Диагностический инструмент обнаружения высокого уровня технологического шума обладает двумя параметрами, доступными только для чтения. Настраиваемые параметры отсутствуют. Данный инструмент требует наличия в трубопроводе потока, скорость которого превышает 0,3 м/с (1 фут/с).

Соотношение сигнал/шум 5 Гц

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > High Process Noise Detection > 5 Hz Signal-to-Noise Ratio (Диагностика > Обнаружение высокого уровня технологического шума > Соотношение сигнал/шум 5 Гц)
Базовый хост FF	DIAG_SNR_5HZ (указатель OD #69)

Данный параметр обозначает значение соотношения сигнал/шум при частоте возбуждения катушки, равной 5 Гц. Данное значение не изменяется. Оно представляет собой интенсивность сигнала при частоте 5 Гц относительно величины технологического шума. Если преобразователь работает в режиме 5 Гц и соотношение сигнал/шум сохраняет уровень ниже 25 более одной минуты, срабатывает сигнал тревоги диагностики обнаружения высокого уровня технологического шума.

Соотношение сигнал/шум 37 Гц

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > High Process Noise Detection > 37 Hz Signal-to-Noise Ratio (Диагностика > Обнаружение высокого уровня технологического шума > Соотношение сигнал/шум 5 Гц)
Базовый хост FF	DIAG_SNR_37HZ (указатель OD #70)

Данный параметр обозначает текущее значение соотношения сигнал/шум при частоте возбуждения катушки, равной 37 Гц. Данное значение не изменяется. Оно представляет собой интенсивность сигнала при частоте 37 Гц относительно величины технологического шума. Если преобразователь работает в режиме 37 Гц и соотношение сигнал/шум сохраняет уровень ниже 25 более одной минуты, срабатывает сигнал тревоги диагностики обнаружения высокого уровня технологического шума.

8.7 Обнаружение налета на электродах

Диагностика обнаружения налета на электродах используется для мониторинга накопления изолирующего налета на измерительных электродах. Если не вести мониторинг образования налета, со временем его скопление может привести к ухудшению качества измерения расхода. Данный вид диагностики способен обнаруживать как факт наличия налета на электроде, так и то, влияет ли текущее количество налета на качество измерения расхода. Существует два уровня образования налета на электродах.

- Предел 1 свидетельствует о наличии налета, которое, однако, не оказывает негативного влияния на измерение расхода.
- Предел 2 говорит об отрицательном воздействии налета на измерения и необходимости немедленного обслуживания расходомера.

8.7.1 Включение/выключение диагностики обнаружения налета на электродах

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Enabled Diagnostics > Electrode Coating Detection (Диагностика > Включенная диагностика > Обнаружение налета на электродах)
Базовый хост FF	См. «Включение расширенной диагностики».

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент обнаружения налета на электродах. При заказе диагностического пакета 1 (опция DA1) диагностика обнаружения налета на электродах включена автоматически. Данный компонент недоступен, если опция DA1 не была заказана или лицензирована.

8.7.2 Параметры диагностики налета на электродах

В диагностике обнаружения налета на электродах имеются четыре параметра. Первые два из них доступны только для чтения, вторые два допускают пользовательскую настройку. Изначально параметры диагностики налета на электродах требуют мониторинга для выполнения корректной настройки пределов уровня налета на электродах для каждой решаемой задачи.

Значение НЭ

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Electrode Coating > Electrode Coating Value (Диагностика > Налет на электроде > Значение НЭ)
Базовый хост FF	TB > ELECTRODE_COATING > CURRENT_VALUE (указатель OD #47)

Значение налета на электроде (НЭ) показывает результат диагностики налета на электродах.

Предел НЭ 1

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Electrode Coating > Level 1 Limit (Диагностика > Налет на электроде > Предел НЭ 1)
Базовый хост FF	TB > ELECTRODE_COATING_CFG > LEVEL_1 (указатель OD #46)

Задаёт критерии предела уровня 1 налета на электроде, который обозначает, что налет уже появился, но еще не оказывает негативного воздействия на измерение расхода. Значение по умолчанию для этого параметра — 1000 кОм.

Предел НЭ 2

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Electrode Coating > Level 2 Limit (Диагностика > Налет на электроде > Предел НЭ 2)
Базовый хост FF	TB > ELECTRODE_COATING_CFG > LEVEL_2 (указатель OD #46)

Задаёт критерии предела уровня 2 налета на электроде, который обозначает, что накопившийся налет уже начал оказывать негативное влияние на качество измерения расхода, в связи с чем следует немедленно провести обслуживание расходомера. Значение по умолчанию для этого параметра — 2000 кОм.

Макс. значение НЭ

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Electrode Coating > Electrode Coating Max Value (Диагностика > Налет на электроде > Макс. значение НЭ)
Базовый хост FF	TB > ELECTRODE_COATING_CFG > MAX_VALUE (указатель OD #47)

Макс. значение налета на электроде показывает максимальное значение, зарегистрированное диагностикой обнаружения налета на электродах с момента последнего сброса данного значения.

Сброс максимального значения электрода

Усовершенствованный хост FF	Diagnostics > Electrode Coating > Clear Max Electrode Coating (Диагностика > Налет на электроде > Сброс макс. значения НЭ)
Базовый хост FF	TB > ELECTRODE_COATING_CFG > CLEAR_MAX (указатель OD #46)

Используется для сброса макс. значения НЭ.

8.8 Функция диагностики SMART™ Meter Verification

Диагностика SMART Meter Verification предоставляет средство проверки расходомера в рамках процесса калибровки без извлечения датчика из процесса. Она обеспечивает обзор основных параметров преобразователя и датчика расхода, позволяющих документировать проверку калибровки. Результатом данной диагностики являются отклонения от ожидаемых значений и список «пройдено/не пройдено», соответствующий перечню критериев, составленному пользователем в соответствии с решаемой задачей и ее условиями. Диагностика SMART Meter Verification может быть настроена как на параллельную непрерывную работу в нормальном режиме, так и на ручной запуск по необходимости.

8.8.1 Параметры базового уровня (сигнатуры) датчика расхода

Диагностические функции SMART Meter Verification, принимают базовую сигнатуру датчика и затем сравнивают измерения, полученные в процессе проверочного испытания с этими базовыми результатами.

Сигнатура датчика расхода описывает его электромагнитное поведение. Согласно закону Фарадея, наведенное напряжение, замеренное на электродах, прямо пропорционально силе электромагнитного поля. Таким образом, любые изменения в данном поле приводят к смещению калибровки датчика расхода. Ввод начальной сигнатуры датчика в преобразователь при первой установке обеспечит базу для проверочных испытаний, которые будут выполняться в будущем. В энергонезависимой памяти преобразователя хранятся три конкретных величины, необходимые для выполнения проверки калибровки.

Сопротивление цепи катушки

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Sensor Baseline > Coil Resistance (Проверка измерительного прибора > Базовый уровень датчика > Сопротивление катушки)
Базовый хост FF	TB > COIL_RESIST_VALUE (указатель OD #99)

Сопротивление цепи катушки является характеристикой технической исправности цепи катушки. Это значение используется как базовый уровень для определения корректности работы катушки.

Индуктивность катушки (сигнатура)

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Sensor Baseline > Coil Inductance (Проверка измерительного прибора > Базовый уровень датчика > Индуктивность катушки)
Базовый хост FF	TB > COIL_INDUCT_VALUE (указатель OD #96)

Индуктивность катушки является характеристикой силы электромагнитного поля. Данное значение используется как базовый уровень, с помощью которого определяется наличие смещения калибровки датчика расхода.

Сопротивление цепи электродов

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Sensor Baseline > Electrode Resistance (Проверка измерительного прибора > Базовый уровень датчика > Сопротивление цепи электродов)
Базовый хост FF	TB > ELECT_RESIST_VALUE (указатель OD #101)

Сопротивление цепи электродов – показатель технической исправности данной цепи. Это значение используется как базовый уровень для определения корректности работы электродов.

8.8.2 Определение базового уровня датчика расхода (сигнатуры)

Первым шагом в выполнении тестирования SMART Meter Verification является установление базового уровня (сигнатуры), который будет использоваться для сравнения с измерениями, полученными в ходе проверочного тестирования. Это достигается за счет снятия измерительным преобразователем сигнатуры с датчика расхода.

Сброс базового уровня (повторное определение сигнатуры расходомера)

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Sensor Baseline > Re-Baseline Sensor (Проверка измерительного прибора > Базовый уровень датчика > Перенастройка базового уровня датчика)
Базовый хост FF	TB > PERFORM_REFINGERPRINT_FLOWTUBE (указатель OD #110)

Ввод начальной сигнатуры датчика в преобразователь при первой установке обеспечит базу для проверочных испытаний, которые будут выполняться в будущем. Сигнатура датчика должна вводиться во время начального процесса, когда преобразователь первым подключается к датчику при полном трубопроводе, и в идеале при нулевом расходе в нем. Выполнение процедуры считывания характеристики датчика расхода при наличии потока (ненулевом расходе) в трубопроводе допустимо, однако, в этом случае на точность измерения сопротивления цепи электродов может повлиять шум, создаваемый потоком. Если существует состояние пустого трубопровода, то процедура определения сигнатуры датчика должна выполняться только для катушек.

После завершения определения сигнатуры датчика, измерения, проведенные во время настоящей процедуры, сохраняются в энергонезависимой памяти, чтобы предотвратить потерю данных при пропадании питания расходомера. Эта начальная сигнатура датчика требуется как для ручной, так и для непрерывной проверки SMART Meter Verification.

Вызов значений (вызов последних сохраненных значений)

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Sensor Baseline > Recall Last Baseline (Проверка измерительного прибора > Базовый уровень датчика > Восстановить последний базовый уровень)
Базовый хост FF	TB > RECALL_FINGERPRINT_VALUES (указатель OD #109)

В случае случайного или некорректного сброса базового уровня датчика расхода данная функция позволяет восстановить его ранее сохраненную сигнатуру.

8.8.3 Критерии тестирования SMART Meter Verification

Диагностика SMART Meter Verification позволяет выполнять настройку критериев проверки. Критерии могут задаваться для каждого вышеупомянутого состояния потока.

Предел отсутствия расхода

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Manual Meter Verification Limits > No Flow (Проверка измерительного прибора > Пределы ручной диагностики Smart Meter Verification > Отсутствие расхода)
Базовый хост FF	TB > METER_VERIF_NO_FLOW_LIM (указатель OD #108)

Задаёт критерии тестирования для условия отсутствия потока. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы настройки составляют 1 % и 10 %. Данный параметр применим только по отношению к тестированию, запущенному вручную.

Предел полного расхода

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Manual Meter Verification Limits > Flowing (Проверка измерительного прибора > Пределы ручной диагностики Smart Meter Verification > Расход)
Базовый хост FF	TB > METER_VERIF_FLOWING_LIM (указатель OD #107)

Задаёт критерии тестирования для условия полного потока. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы настройки составляют 1 % и 10 %. Данный параметр применим только по отношению к тестированию, запущенному вручную.

Предел пустого трубопровода

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Manual Meter Verification Limits > Empty Pipe (Проверка измерительного прибора > Пределы ручной диагностики Smart Meter Verification > Пустой трубопровод)
Базовый хост FF	TB > METER_VERIF_EP_LIM (указатель OD #106)

Задаёт критерии тестирования для условия пустого трубопровода. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы настройки составляют 1 % и 10 %. Данный параметр применим только по отношению к тестированию, запущенному вручную.

Непрерывный предел

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Continuous Meter Verification > Continuous Verification Limit (Проверка измерительного прибора > Непрерывная диагностика Smart Meter Verification > Предел непрерывной диагностики)
Базовый хост FF	TB > CONT_METER_VERIFY_LIMIT (указатель OD #84)

Задаёт критерии тестирования для непрерывной диагностики SMART Meter Verification. Заводское значение по умолчанию равняется 5 %, при этом пределы составляют 2 % и 10 %. Если задать слишком высокие пределы допуска, в условиях пустого трубопровода или «шумного» потока тест измерительного преобразователя может закончиться ложной неудачей.

8.9 Запуск диагностики SMART Meter Verification вручную

Усовершенствованный хост FF	Overview > Run Meter Verification (Обзор > Выполнить проверку измерительного прибора)
Базовый хост FF	TB > PERFORM_METER_VERIFY (указатель OD #111)

Диагностика SMART Meter Verification доступна при заказе пакета расширенной диагностики (DA2). Данный вид диагностики недоступен, если опция DA2 не была заказана или лицензирована. Используется для запуска ручной диагностики Smart Meter Verification.

8.9.1 Условия тестирования

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Meter Verification Parameters > Test Conditions (Проверка измерительного прибора > Параметры проверки измерительного прибора > Условия испытаний)
Базовый хост FF	TB > METER_VERIF_TEST_COND_IN (указатель OD #87)

Запуск диагностики SMART Meter Verification возможен при выполнении одного из трех условий. Данный параметр задается в момент ручного запуска процедур тестирования базового уровня датчика расхода или SMART Meter Verification.

Отсутствие расхода Запустите процедуру SMART Meter Verification с заполненным трубопроводом и при отсутствии расхода. Выполнение процедуры SMART Meter Verification при данных условиях гарантирует наиболее точные результаты и самое достоверное отображение состояния электромагнитного расходомера.

Полный расход Запустите процедуру SMART Meter Verification с заполненным трубопроводом и при наличии расхода. Выполнение процедуры SMART Meter Verification в данных условиях позволяет составить представление о технической исправности электромагнитного расходомера без останова технологического потока, что особенно критично при решении задач, его не допускающих. Выполнение данной диагностики при условии наличия

в действующем потоке существенного уровня технологического шума может привести к завершению теста ложной неудачей.

Пустой трубопровод Выполните процедуру SMART Meter Verification с пустым трубопроводом. Выполнение процедуры SMART Meter Verification в данной ситуации позволяет составить представление о технической исправности электромагнитного расходомера при отсутствии в трубопроводе технологической среды. Запуск диагностической проверки при удовлетворении условия пустого трубопровода не позволяет выполнить проверку технической исправности электродов.

8.9.2 Объем тестирования

Усовершенствованный хост FF	Meter Verification > Meter Verification Parameters > Coils, Electrodes, Transmitter (Проверка измерительного прибора > Параметры проверки измерительного прибора > Катушки, электроды, измерительный преобразователь)
Базовый хост FF	TB > METER_VERIF_TEST_SCOPE (указатель OD #86)

Запущенная вручную процедура диагностики SMART Meter Verification позволяет выполнять проверку как всего расходомерного узла, так и отдельных его частей, таких как измерительный преобразователь или датчик расхода. Данный параметр задается в момент ручного запуска процедуры диагностики SMART Meter Verification. На выбор предлагается три различных объема тестирования.

Используйте значения параметров ниже для настройки объема тестирования. Значение параметра должно быть установлено до запуска SMART Meter Verification.

Значение регистра	Объем тестирования
0	Uninitialized (неинициализирован)
1	All (Все) (датчик расхода и измерительный преобразователь)
2	Sensor (Датчик расхода)
3	Transmitter (Измерительный преобразователь)

Все Выполните проверку SMART Meter Verification и проверьте монтаж расходомера в целом. Выбор данного параметра приводит к выполнению в ходе калибровки проверки калибровки преобразователя и датчика расхода, а также проверке исправности катушек и электродов. Калибровка датчика и преобразователя проверяется в процентном выражении, связанном с условием испытания, которое выбрано при инициализации испытания. Данная настройка применима только по отношению к ручной запуску тестированию.

Измерительный преобразователь Запуск проверки SMART Meter Verification только для измерительного преобразователя. Приводит к тому, что в ходе диагностики выполняется только проверка калибровки преобразователя относительно пределов тестовых критериев, выбранных при запуске тестирования. Данный параметр применим только по отношению к тестированию, запущенному вручную.

Датчик расхода (катушки и электроды) Запуск тестирования SMART Meter Verification только для датчика расхода. Приводит к тому, что в ходе диагностики выполняются только проверка датчика расхода относительно пределов тестовых критериев, выбранных при запуске тестирования SMART Meter Verification, а также проверка технической исправности цепей катушек и электродов. Данная настройка применима только по отношению к тестированию, запущенному вручную.

8.10 Непрерывная диагностика SMART Meter Verification

Непрерывная диагностика SMART Meter Verification позволяет осуществлять мониторинг и проверку технической исправности расходомерного узла. Данная диагностика начинает передавать результаты лишь спустя полчаса после включения системы, гарантируя ее стабильность и предотвращая регистрацию ложных неисправностей.

8.10.1 Объем тестирования

Непрерывная диагностика SMART Meter Verification может быть настроена на мониторинг катушек и электродов датчика расхода. Все перечисленные параметры могут быть по отдельности выключены и включены. Эти параметры применимы только по отношению к непрерывной диагностике SMART Meter Verification.

Coils (Катушки)

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	TB > CONT_METER_VERIFY_ENABLE > bit 0 (указатель OD #85)

Включите этот параметр непрерывной диагностики SMART Meter Verification для непрерывного мониторинга цепи катушки датчика расхода.

Electrodes (Электроды)

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	TB > CONT_METER_VERIFY_ENABLE > bit 1 (указатель OD #85)

Включите этот параметр непрерывной диагностики SMART Meter Verification для непрерывного мониторинга сопротивления электродов.

Transmitter (Измерительный преобразователь)

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	TB > CONT_METER_VERIFY_ENABLE > bit 2 (указатель OD #85)

Включите этот параметр непрерывной диагностики SMART Meter Verification для непрерывного мониторинга калибровки измерительного преобразователя.

8.11 Результаты тестирования SMART Meter Verification

В случае ручного запуска тестирования SMART Meter Verification измерительный преобразователь выполняет ряд измерений, используемых для проверки преобразователя и датчика расхода, а также технического состояния цепей катушек и электродов. Результаты этих испытаний можно просмотреть и записать в отчете по проверке калибровки, (см. «[Оптимизация непрерывной диагностики SMART Meter Verification](#)»). Данный отчет может быть использован для проверки соответствия показаний расходомера требуемым контролирующими органами пределам калибровки.

В зависимости от способа просмотра результатов, они могут быть представлены как в виде меню, в виде метода, а также в форме отчета.

Результаты перечисляются в порядке, указанном в приведенной ниже таблице. Каждый параметр соответствует значению, используемому диагностикой SMART Meter Verification при оценке исправности расходомера.

Таблица 8-4: Параметры результатов ручного тестирования SMART Meter Verification

Название параметра блока измерительного преобразователя	Указатель (-и)
METER_VERIF_TEST_SCOPE	86
METER_VERIF_TEST_COND_IN	87
METER_VERIF_TEST_COND_OUT	88
METER_VERIF_CRITERIA	89
METER_VERIF_RESULT	90
COIL_RESIST_RESULT	91
COIL_INDUCT_RESULT	92
ELECT_RESIST_RESULT	93
INT_SIM_RESULT	94
INT_SIM_DEVIATION	103

Таблица 8-5: Параметры непрерывного тестирования SMART Meter Verification

Параметр	Указатель (-и)
CONT_METER_VERIFY_LIMIT	84
CONT_METER_VERIFY_ENABLE	85
CONTINUOUS_MV_RESULTS: INTERNAL_SIM_VALUE	52
CONTINUOUS_MV_RESULTS: INTERNAL_SIM_DEVIATION	52
CONTINUOUS_MV_RESULTS: COIL_INDUCT_VALUE	52
CONTINUOUS_MV_RESULTS: COIL_INDUCT_DEVIATION	52
CONTINUOUS_MV_RESULTS: COIL_RESIST_VALUE	52
CONTINUOUS_MV_RESULTS: ELECTRODE_RESIST_VALUE	52

8.12 Диагностические измерения SMART Meter Verification

При выполнении процедуры SMART Meter Verification будут проводиться измерения сопротивления и индуктивности катушек, а также сопротивления электродов с последующим сравнением этих показаний со значениями, полученными в процессе установки сигнатуры датчика, чтобы определить отклонение его калибровки, исправности цепей катушек и электродов. Помимо этого, измеренные в ходе тестирования значения могут оказаться полезными в ходе диагностики неисправностей расходомера.

Сопротивление цепи катушек

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	Вручную: TB > COIL_RESIST_RESULT (указатель OD #91) Непрерывное измерение: TB > CONTINUOUS_MV_RESULTS > COIL_RESIST_VALUE (указатель OD #52)

Сопrotивление цепи катушек является характеристикой технической исправности цепи катушек. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, полученным в ходе снятия сигнатуры датчика расхода. Таким образом определяется техническая исправность цепи катушек. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять непрерывный мониторинг данного значения.

Индуктивность катушек (сигнатура)

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	Вручную: TB > COIL_INDUCT_RESULT (указатель OD #92) Непрерывное измерение: TB > CONTINUOUS_MV_RESULTS > COIL_INDUCT_VALUE (указатель OD #52)

Индуктивность катушек является характеристикой силы электромагнитного поля. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, полученным в ходе снятия сигнатуры индуктивности катушек. Таким образом определяется отклонение калибровки датчика расхода. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять непрерывный мониторинг данного значения.

Сопrotивление цепи электродов

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	Вручную: TB > ELECT_RESIST_RESULT (указатель OD #93) Непрерывное измерение: TB > CONTINUOUS_MV_RESULTS > ELECTRODE_RESIST_VALUE (указатель OD #52)

Сопrotивление цепи электродов – показатель технической исправности данной цепи. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, полученным в ходе снятия сигнатуры датчика расхода. Таким образом определяется техническая исправность цепи электродов. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять непрерывный мониторинг данного значения.

Фактическая скорость

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	Вручную: TB > INT_SIM_RESULT (указатель OD #94) Непрерывное измерение: TB > CONTINUOUS_MV_RESULTS > INTERNAL_SIM_VELOCITY (указатель OD #52)

Фактическая скорость есть мера эмулированного сигнала скорости. Данное значение сравнивается с эмулированной скоростью с целью определения отклонения калибровки преобразователя. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять непрерывный мониторинг данного значения.

Отклонение имитируемого расхода

Усовершенствованный хост FF	Просмотр отчета проверочного испытания измерительного прибора
Базовый хост FF	Вручную: TB > INT_SIM_DEVIATION (указатель OD #103) Непрерывное измерение: TB > CONTINUOUS_MV_RESULTS > INTERNAL_SIM_DEVIATION (указатель OD #52)

Отклонение эмулированного расхода есть мера процентной разницы между эмулированной и фактической измеренной скоростями, полученными в ходе поверочного тестирования калибровки преобразователя. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять непрерывный мониторинг данного значения.

8.13 Оптимизация диагностики SMART Meter Verification

Вы можете оптимизировать диагностику SMART Meter Verification путем задания критериев тестирования, необходимых для удовлетворения требований соответствия решаемой задачи. В примерах ниже изложены некоторые рекомендации по настройке данных критериев.

- Пример 1** Прибор, измеряющий сточные воды, нуждается в ежегодной сертификации по природоохранному законодательству. В рамках данного примера законодательство требует сертификацию прибора в значении 5 %. Так как прибор представляет собой устройство, связанное с потоком жидкости, прекращение процесса не всегда возможно. В этом случае тестирование SMART Meter Verification будет выполнено при изложенных далее условиях. В качестве критериев тестирования выбирается полный расход на 5 %, что соответствует требованиям контролирующих органов.
- Пример 2** Для применения в фармацевтической компании требуется проводить проверку калибровки прибора дважды в год на критически важном питающем трубопроводе по одному из продуктов этой компании. Данное требование предъявляется внутренним стандартом, и предприятие требует постоянной доступности протокола калибровки. Калибровка прибора на данном трубопроводе должна удовлетворять требованию 2 %. Данный процесс – групповой процесс, поэтому проверку калибровки можно выполнять на заполненном трубопроводе с нулевым расходом. Поскольку диагностика SMART Meter Verification возможна при нулевом расходе, критерии тестирования задаются как отсутствие потока на 2 % в соответствии с требованиями стандартов, действующих на предприятии.
- Пример 3** В компании по производству пищевых продуктов и напитков требуется ежегодная калибровка измерительного прибора на трубопроводе. Стандарт предприятия требует точности 3 % и выше. Технологический процесс компании также подразумевает дозировку; при этом измерение запрещено прерывать в ходе производства очередной партии продукции. После завершения производства партии трубопровод опустошается. Поскольку не существует способа проведения тестирования SMART Meter Verification при наличии продукции в трубопроводе, его следует выполнять в условиях пустого трубопровода. Критерии тестирования задаются как пустой трубопровод на 3 %. При этом следует помнить о невозможности проверки исправности цепи электродов в текущих условиях.

8.13.1 Оптимизация непрерывной диагностики SMART Meter Verification

Непрерывная диагностика SMART Meter Verification имеет только один настраиваемый критерий тестирования, который используется при любых условиях потока. Заводская настройка по умолчанию принята равной 5 %, что снижает до минимума вероятность регистрации ложных неисправностей при наличии условия пустого трубопровода. Для достижения наилучшего результата критерий тестирования задается соответствующим максимальному из значений трех критериев, выбранных в ходе ручной диагностики Smart Meter Verification (отсутствие расхода, полный расход и пустой трубопровод).

Например, предприятие может задать следующие критерии для ручной проверки: два процента для критерия отсутствие расхода, три процента — для полного расхода и четыре процента — для пустого трубопровода. В данном случае максимальный критерий ручного тестирования равен 4 %, поэтому критерий для непрерывной диагностики SMART Meter Verification также принимается равным 4 %. Если задать слишком высокие пределы допуска, в условиях пустого трубопровода или «шумного» потока тест измерительного преобразователя может закончиться ложной неудачей.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ КАЛИБРОВКИ ВРУЧНУЮ

Параметры отчета:	
Имя пользователя: _____	Условия калибровки: <input type="checkbox"/> Внутренние <input type="checkbox"/> Внешние
Тег #: _____	Условия тестов: <input type="checkbox"/> Наличие расхода <input type="checkbox"/> Отсутствие расхода, Полный трубопровод <input type="checkbox"/> Пустой трубопровод
Сведения о расходомере и его конфигурация	
Тег программного обеспечения:	
Калибровочный номер:	
Диаметр трубопровода:	ПП Демпфирование: _____
Результаты проверки калибровки преобразователя	Результаты проверки калибровки датчика
Имитируемая скорость	Отклонение датчика, %: _____
Фактическая скорость:	Тестирование датчика расхода: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОВОДИЛОСЬ
Отклонение, %:	Испытание цепей катушек: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОВОДИЛОСЬ
Измерительный преобразователь: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОВОДИЛОСЬ	Тестирование цепи электродов: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО/ <input type="checkbox"/> НЕ ПРОВОДИЛОСЬ
Краткие сведения о результатах проверки калибровки	
Результаты проверки: Результат проверочного испытания расходомера: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО	
Критерии проверки: Работоспособность данного измерительного прибора была проверена с _____% отклонением от исходных параметров испытания.	
Подпись: _____	Дата: _____

9 Обработка цифровых сигналов

9.1 Введение

Электромагнитные расходомеры применяются в установках, которые могут характеризоваться высоким уровнем зашумленности показаний расхода. Измерительный преобразователь уверенно работает даже в тяжелых условиях, которые ранее были охарактеризованы высоким уровнем зашумленности. Помимо возможности перехода на более высокую частоту возбуждения катушки (37 Гц по сравнению с 5 Гц) с целью изолирования сигнализации расхода от шумов технологического процесса, микропроцессор оснащен технологией цифровой обработки сигналов (DSP), позволяющей исключать помехи технологического процесса полностью. В данном разделе описываются различные виды помех технологического процесса, предоставляются инструкции по оптимизации показаний расхода в условиях повышенного шума и приводится подробное описание технологии цифровой обработки сигналов (DSP).

9.2 Профили шумов технологического процесса

Шум 1/f

Для данного типа шума характерна более высокая амплитуда на низких частотах, как правило, снижающаяся с ростом частоты. Среди потенциальных источников 1/f шума: трение частиц, возникающих при смешивании и прохождении шламов, об электроды.

Пиковый шум

Как правило, на определенных частотах, варьирующихся в зависимости от его источника, данный тип шума приводит к более высокой амплитуде сигнала. Распространенные источники пикового шума включают химические впрыскивания непосредственно выше по потоку от расходомера, гидравлических насосов; потоки шлама низкой концентрации частиц в потоке. Частицы отскакивают от электрода, генерируя «пик» в сигнале электрода. Примером этого типа потока может быть рециркуляционный поток на целлюлозно-бумажном комбинате.

Белый шум

Этот тип шума приводит к повышенной амплитуде сигнала, который остается относительно постоянным по всему диапазону частот. Распространенные источники белого шума включают химические реакции или смешивание, происходящие при прохождении технологической среды через расходомер, и высокая концентрация потока шлама, в котором частицы постоянно проходят над головкой электрода. Примером этого типа потока может быть поток основной массы на бумажном комбинате.

9.3 Диагностика технологического шума высокого уровня

Измерительный преобразователь выполняет непрерывный мониторинг амплитуд сигналов в широком диапазоне частот. Для диагностики повышенного технологического шума измерительный преобразователь отдельно анализирует амплитуду сигнала на частотах 2,5 Гц, 7,5 Гц, 32,5 Гц, и 42,5 Гц. ИП использует значения от 2,5 Гц и 7,5 Гц и вычисляет средний уровень шума. Среднее значение сравнивается с амплитудой сигнала на частоте 5 Гц. В случае, если эта амплитуда не превышает уровень шума более чем в 25 раз, а частота возбуждения катушки задана равной 5 Гц, срабатывает функция диагностики высокого уровня технологического шума, указывая на возможно некорректный сигнал расхода. Аналогичная процедура анализа выполняется преобразователем на частоте возбуждения катушки 37,5 Гц; при этом для определения уровня шума используются значения частот 32,5 и 42,5 Гц.

9.4 Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума

В случае нестабильности показаний расхода проверьте проводку, заземление и опорное заземление технологического процесса, имеющие непосредственное соединение с данным электромагнитным расходомерным узлом. Убедитесь, что удовлетворяются следующие условия:

- Шины заземления соединяются со смежным фланцем или заземляющим кольцом
- В облицованных или токонепроводящих трубах используются заземляющие кольца, защитные кольца футеровки и эталонные заземляющие электроды

Причины нестабильности вывода измерительного преобразователя, как правило, можно отследить по наличию стороннего напряжения на электродах. Данный «технологический шум» может быть вызван несколькими причинами, включая электромеханические реакции между рабочей средой и электродом, химические реакции в самом технологическом процессе, свободную ионную активность в рабочей среде или некоторые другие возмущения емкостного слоя рабочей среды/электрода. При таких условиях анализ частотного спектра позволяет обнаружить технологический шум, который обычно становится значительным при частоте ниже 15 Гц.

В некоторых случаях влияние технологического шума может резко уменьшить, подняв задающую частоту катушки выше 15 Гц. Режим возбуждения катушек выбирается между стандартом – 5 Гц и шумопонижающим – 37 Гц.

9.4.1 Частота возбуждения катушки

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Coil Drive (Обработка сигнала > Возбуждение катушки)
Базовый хост FF	TB > COIL_DRIVE_FREQ (указатель OD #37)

Данный параметр используется для изменения импульсной частоты электромагнитных катушек.

5 Гц

Стандартная частота задающей катушки 5 Гц, которая достаточна почти для всех областей применения.

37 Гц

Если технологическая среда создает «шумность» или нестабильность показания расхода, следует увеличить частоту возбуждения катушки до 37 Гц. В случае если выбран режим 37 Гц, для обеспечения оптимальной производительности следует запустить функцию автоматической подстройки нуля.

Примечание

Частота возбуждения катушки 37 Гц не должна использоваться для датчиков с размерами больше 20 дюймов.

9.4.2 Автоматическая подстройка нуля

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Auto Zero (Обработка сигнала > Автоматическая подстройка нуля)
Базовый хост FF	TB > PERFORM_AUTO_ZERO (указатель OD #60)

Для обеспечения оптимальной точности при использовании режима возбуждения катушки 37 Гц следует запустить функцию автоматической подстройки нуля. Для правильной работы режима возбуждения катушки 37 Гц важно выставить ноль в соответствии с решаемой задачей и средой установки.

Процедура автоподстройки нуля должна выполняться только при следующих условиях:

- Измерительный преобразователь и датчик должны быть установлены на своих окончательных местах. Данная процедура не применяется на стенде.
- Измерительный преобразователь должен быть настроен на режим возбуждения катушки 37 Гц. Запрещается проводить данную процедуру, если измерительный преобразователь настроен на работу в режиме возбуждения катушки с частотой 5 Гц.
- С датчиком, полностью заполненным технологической жидкостью, при нулевом расходе.

Эти условия должны устанавливать уровень сигнала, эквивалентный нулевому расходу.

При необходимости установите контур в ручной режим и запустите процедуру автоподстройки нуля. Измерительный преобразователь автоматически завершит процедуру примерно через 90 секунд. Появление в правом нижнем углу индикатора символа часов свидетельствует о выполнении процедуры автоподстройки нуля.

Примечание

Невыполнение процедуры автоподстройки нуля может привести к ошибке на 5–10 % при вычислении скорости расхода 1 фут/с (0,3 м/с). При этом, несмотря на то, что выходной уровень сигнала будет смещен из-за ошибки, повторяемость показаний будет неизменно высокой.

9.4.3 Другие инструменты цифровой обработки

Измерительный преобразователь оснащен рядом расширенных функций, используемых для стабилизации выходных сигналов, неустойчивых ввиду повышенной шумности технологического процесса. Все эти функции содержатся в меню обработки сигналов. В случае если даже после выбора частоты возбуждения катушек 37 Гц выход сохраняет нестабильность, надлежит использовать функции демпфирования и обработки сигналов. При этом важно задать частоту возбуждения катушек равной 37 Гц с целью повышения частоты регистрации показаний потока. Измерительный преобразователь обеспечивает возможность простого ввода в эксплуатацию, допускает работу в сложных условиях, при зашумленном выходном сигнале. Кроме того, выбор повышенной частоты возбуждения катушки (37 Гц по сравнению с 5 Гц) для отделения сигнализации расхода от технологического шума позволяет микропроцессору тщательно исследовать каждый входной сигнал на основе трех пользовательских параметров, чтобы устранить шум, специфичный для данной области применения.

Рабочий режим

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Operation > Operating Mode (Обработка сигнала > Эксплуатация > Рабочий режим)
Базовый хост FF	TB > SP_NOISE_MODE (указатель OD #78)

Рабочий режим следует использовать только тогда, когда сигнал зашумлен и передает нестабильный выходной сигнал. В режиме фильтра автоматически используется режим ведущей катушки 37 Гц, активизируется обработка сигнала при значениях по умолчанию. При использовании режима фильтра выполните автоподстройку нуля без потока и заполненным датчиком. Любой из этих двух параметров, — режим возбуждения катушки или обработку сигнала — можно изменить отдельно. Выключение обработки сигналов или смена частоты возбудителя катушки на 5 Гц выполняет автоматическую смену рабочего режима с режима фильтрации на нормальный режим. Данная программная технология, известная как цифровая обработка сигнала, «выделяет» отдельные сигналы расхода на основе данных о динамике изменений расхода и трех пользовательских параметров, а также управления включением и выключением. Описание упомянутых параметров дано ниже.

Таблица 9-1: Параметр SP_NOISE_MODE (Режим шума)

Значение параметра	Рабочий режим
1	Normal mode (Нормальный режим) (по умолчанию)
2	Filter mode (режим фильтрации)

Состояние

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Digital Signal Processing > Control (Обработка сигнала > Цифровая обработка сигналов > Управление)
Базовый хост FF	TB > SP_CONTROL (указатель OD #77)

Включение/выключение функций цифровой обработки сигналов (DSP). Если цифровая обработка сигналов (DSP) включена, выходной сигнал определяется на основе скользящего среднего отдельных полученных значений расхода. Обработка сигнала является программным алгоритмом, который проверяет качество сигнала, поступающего с электродов, на соответствие допускам, указанным пользователем. Три параметра обработки сигнала (число проб, максимальный предел в % и временной предел) представлены ниже.

Таблица 9-2: Параметр SP_CONTROL (Код контроля обработки сигнала)

Значение параметра	Рабочий режим
1	DSP отключена
2	DSP включена

Количество импульсных сигналов

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Digital Signal Processing > Samples (Обработка сигнала > Цифровая обработка сигналов > Импульсные сигналы)
Базовый хост FF	TB > SP_NUM_SAMPS (указатель OD #79)

Параметром «Количество импульсных сигналов» определяется временной период, в течение которого производится регистрация входных значений и расчет их среднего арифметического значения. Каждая секунда разбивается на десятые доли, в которых количество импульсных сигналов равняется числу шагов, используемых для расчета среднего. Этот параметр может быть задан целым числом от 1 до 125. Значение по умолчанию – 90 импульсных сигналов.

Пример:

- Значение 1 вычисляет среднее значение по входам за последнюю $1/10$ секунды
- Значение 10 вычисляет среднее значение по входам за последнюю 1 секунду
- Значение 100 вычисляет среднее значение по входам за последние 10 секунд
- Значение 125 вычисляет среднее значение по входам за последние 12,5 секунд

Предел в процентах

Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Digital Signal Processing > % Limit (Обработка сигнала > Цифровая обработка сигналов > Допуск процентного отклонения)
Базовый хост FF	TB > SP_PERCENT_LIMIT (указатель OD #80)

Данный параметр задает предел допусков с обеих сторон скользящего среднего, являющийся процентным отклонением от среднего расхода. Допускаются значения, не превышающие его границы. Остальные значения тщательно изучаются с целью выявления их природы: шумовой пик или фактическое изменение расхода. Этот параметр может быть задан целым числом от 0 до 100 процентов. Значение по умолчанию – 2 процента.

Предел по времени

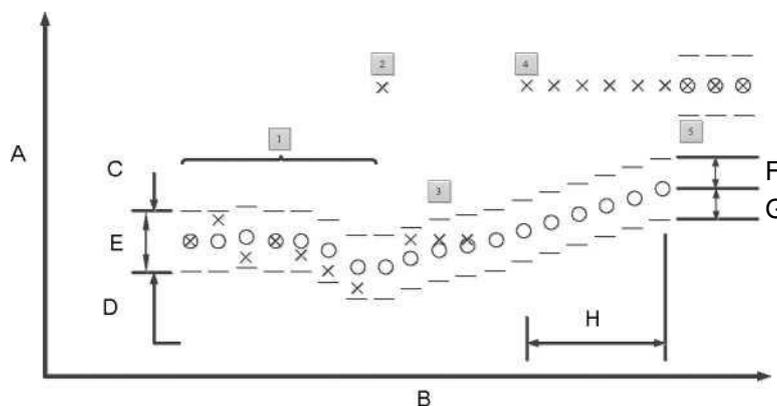
Усовершенствованный хост FF	Signal Processing > Digital Signal Processing > Time Limit (Обработка сигнала > Цифровая обработка сигналов > Предел времени)
Базовый хост FF	TB > SP_TIME_LIMIT (указатель OD #81)

Параметр предела времени переводит выходной сигнал и значения скользящего среднего в новое значение изменения фактического расхода, которое находится вне процентных пределов. Таким образом, время отклика пределов для потока преобразуется в значение предела времени, а не в длину скользящего среднего. Например, если выбранное количество импульсов равно 100, то время отклика системы составляет 10 секунд. В некоторых случаях это может быть неприемлемо. Установка предела по времени позволяет принудить преобразователь по истечению предела сбрасывать значение скользящего среднего и повторно задавать выход и среднее равными новому значению расхода. Данный параметр ограничивает время отклика, добавляемое к контуру. Примерное значение предела времени в 2 секунды – хорошая отправная точка для большинства применяемых технологических жидкостей. Этот параметр может быть задан целым числом от 0,6 до 256 секунд. Значение по умолчанию - 2 секунды.

9.5 Пояснения к алгоритму обработки сигналов

Ниже показан пример графика изменения расхода относительно времени, визуально поясняющий алгоритм обработки сигналов.

Рисунок 9-1: Функция обработки сигналов



- A. Расход
- B. Время (10 проб = 1 секунда)
- C. Верхнее значение
- D. Нижнее значение
- E. Диапазон допусков
- F. Максимальный предел, %
- G. Минимальный предел, %
- H. Предел времени

- X = Входящий сигнал расхода от датчика
- O = Средние значения сигнала расхода и сигнала на выходе измерительного преобразователя, определяемые параметром количества импульсных сигналов.
- Предел допуска, определяемый параметром процентного предела.
- Верхнее значение = средний расход + [(процентный предел/100)] средний расход]
- Нижнее значение = средний расход - [(процентный предел/100)] средний расход]

1. Этот сценарий типовой для сигнала о расходе без шума. Сигнал входного расхода находится в диапазоне допуска процентного предела, поэтому классифицируется как нормальный. В этом случае новый входной сигнал добавляется непосредственно к скользящему среднему и обрабатывается как часть среднего значения в выходном сигнале.
2. Этот сигнал находится вне диапазона допусков и поэтому сохраняется в памяти до тех пор, пока не будет оценен следующий входной сигнал. Скользящее среднее предоставляется как выходная величина.
3. Предыдущий сигнал, записанный в памяти, просто отбрасывается как пик шума с момента, когда следующий входной сигнал о расходе возвращается в пределы диапазона допусков. Это приводит к полному отбрасыванию шумовых пиков, вместо того, чтобы учитывать их как «усредненные» с полезными сигналами, как это происходит в обычных цепях.
4. Как и в пункте 2, приведенном выше, входящий сигнал выходит за пределы диапазона допусков. Этот первый сигнал хранится в памяти и сравнивается со следующим сигналом. Следующий сигнал также выходит за пределы допусков (в том же направлении), поэтому сохраненное значение добавляется к скользящему среднему в качестве следующего входящего сигнала, а скользящее среднее начинает медленно достигать нового уровня входящего сигнала.
5. Для того, чтобы избежать чрезмерно медленного роста среднего значения до нового уровня входящего сигнала, используется специальный алгоритм. Для его реализации и используется параметр «предел по времени». Пользователь может установить этот параметр, чтобы устранить медленное повышение выходного сигнала в сторону нового входного уровня.

10 Техническое обслуживание

10.1 Введение

В этом разделе рассматриваются основные вопросы технического обслуживания измерительного преобразователя. Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности. При необходимости обращайтесь к данным указаниям по технике безопасности.

10.2 Информация по технике безопасности

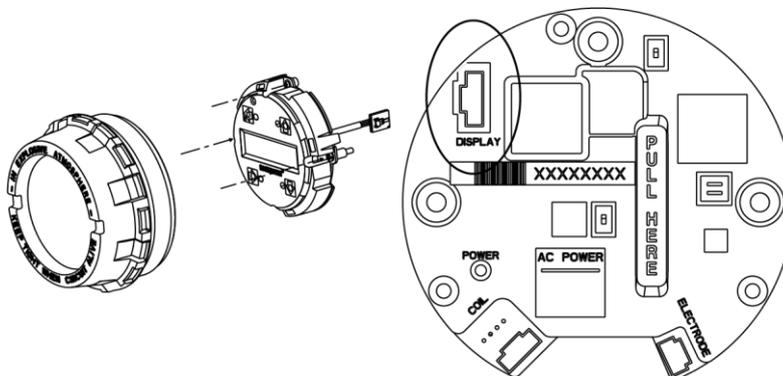
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих указаний по техническому обслуживанию может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Инструкции по монтажу и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала.
- Объем необходимых операций по обслуживанию ограничен перечнем, приведенным в настоящем руководстве.
- Убедитесь в том, что рабочая среда датчика и измерительного преобразователя совместима с условиями, указанными в соответствующих сертификатах для работы в опасных зонах.
- Не подсоединяйте преобразователь Rosemount к датчику, который не был изготовлен компанией Rosemount и который расположен во взрывоопасной среде.
- Несоблюдение правил обращения с изделиями, находящимися в контакте с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинить тяжелый вред здоровью.
- Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Управления охраны труда США (OSHA), то необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию сертификата безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

10.3 Установка LOI/дисплея

Рисунок 10-1: Установка LOI/дисплея



1. Если измерительный преобразователь установлен в контур управления, обеспечьте безопасность контура.
2. Отключите питание от измерительного преобразователя.
3. Снимите крышку с электронного отсека корпуса измерительного преобразователя. Если крышка закреплена с помощью фиксирующего винта, предварительно ослабьте его.
Информацию о винте крышки см. в разделе [«Винт крепления крышки»](#).
4. Найдите последовательное соединение, помеченное DISPLAY (ИНДИКАТОР) на блоке электроники.

См. [Рисунок 10-1](#).

5. Вставьте последовательный разъем задней части интерфейса LOI/дисплея в гнездо на блоке электроники.

Интерфейс LOI/дисплей при желании можно поворачивать на 180 градусов с шагом 90 градусов для обеспечения наиболее удобного положения. Поверните LOI/дисплей в нужное положение, но не более чем на 360°. Превышение угла поворота 360° может повредить кабель и (или) разъем LOI/дисплея.

6. После установки последовательного разъема в блок электроники и выбора положения LOI/дисплея, затяните крепежные винты.
7. Установите удлиненную крышку со стеклянной смотровой панелью и затяните винты до упора.
Если крышка была закреплена с помощью фиксирующего винта, затяните его. Снова подключите питание измерительного преобразователя и убедитесь в правильности его работы с ожидаемым расходом.
8. Если измерительный преобразователь установлен в контур управления, верните контур в режим автоматического управления.

10.4 Замена блока электроники

Перед установкой сменного блока электроники следует убедиться в том, что он соответствует установленному (Версии 4). Есть два способа убедиться в этом:

- Посмотрите на полный номер модели преобразователя. Текущий (Версии 4) блок электроники совместим только с моделями 8732EM. Если номер модели измерительного преобразователя отличается от 8750W, вы не можете использовать блок электроники Версии 4.
- Осмотрите установленные и новые блоки электроники, чтобы убедиться, что они похожи друг на друга. Расположение электрических соединений текущего блока электроники (Версии 4) отличается от старых версий. Оба приведены на [Рисунок 10-2](#).

Примечание

Вы должны открыть корпус и блок электроники, чтобы осмотреть его (шаги с [шага 1](#) по [шаг 5](#) приведены ниже). Следуйте всем применимым правилам техники безопасности и см. «[Питание измерительного преобразователя](#)» на крышках для получения дополнительной информации.

Рисунок 10-2: Идентификация платы электроники



- A. Текущий (Версии 4) блок электроники.
B. Старый блок электроники.

1. Если измерительный преобразователь установлен в контур управления, обеспечьте безопасность контура.
2. Отключите питание от измерительного преобразователя.
3. Снимите боковую крышку LOI/дисплея измерительного преобразователя.

Примечание

Дополнительные сведения о крышках см. в пункте «[Питание измерительного преобразователя](#)».

4. Удалите три винта, которыми LOI/дисплей прикреплены к блоку электроники.
5. Осторожно отсоедините разъем LOI/дисплея, снимите и отложите LOI/дисплей.
6. Осторожно отсоедините разъемы катушки и электрода.
7. Удалите три винта, которыми закреплен блок электроники в корпусе.
8. Осторожно вытащите блок электроники за ручку, помеченную **ПОТЯНИТЕ ЗДЕСЬ**.
9. Выньте винты из старого блока электроники и вставьте их в новый блок электроники.

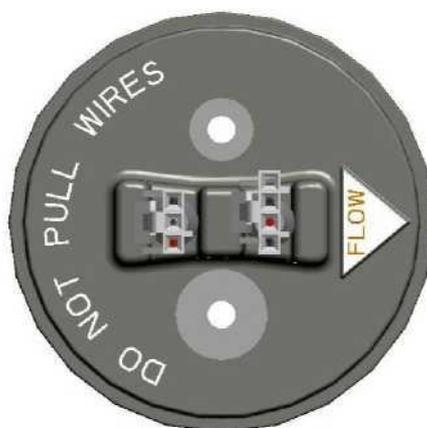
10. Удерживая новый блок электроники за ручку, осторожно вставьте его в корпус, убедившись, что отверстия для винтов и электрические разъемы находятся в нужном для установки блока положении.
11. Надежно затяните три винта блока электроники в корпусе.
12. Подключите катушку и разъемы электродов.
13. Замените LOI/дисплей и снова закрутите три винта, чтобы закрепить его в блоке электроники.
14. Установите на место боковую крышку LOI/дисплея преобразователя и затяните ее, чтобы обеспечить надлежащую герметизацию корпуса в соответствии с требованиями пылевлагозащиты.
15. Снова подключите питание измерительного преобразователя и убедитесь в правильности его работы с ожидаемым расходом.
16. Если измерительный преобразователь установлен в контур управления, верните контур в режим автоматического управления.

10.5 Замена модуля гнезда/клеммного блока

Модуль разъема соединяет адаптер датчика с измерительным преобразователем. Модуль гнезда является сменным компонентом.

Чтобы снять модуль гнезда, ослабьте два крепежных винта и потяните его от основания. При снятии модуля гнезда не тяните провода. См. [Рисунок 10-3](#).

Рисунок 10-3: Предупреждающая надпись на модуле гнезда



10.5.1 Замена модуля гнезда интегрального монтажа

Модуль гнезда интегрального монтажа показан на [Рисунок 10-4](#). Для доступа к модулю необходимо демонтировать преобразователь с адаптера датчика расхода.

Рисунок 10-4: Соединительный модуль – интегральный монтаж



Демонтаж модуля гнезда интегрального монтажа

1. Отключите питание.
2. Снимите крышку блока электроники для получения доступа к кабелям цепей катушек возбуждения и электродов.
3. Если преобразователь оборудован интерфейсом LOI/дисплеем, его также потребуется снять для доступа к кабелям цепей катушек возбуждения и электродов.
4. Отсоедините кабели цепей катушек возбуждения и электродов.
5. Открутите четыре крепежных винта преобразователя.
6. Снимите преобразователь с адаптера датчика расхода.
7. Чтобы снять модуль гнезда, ослабьте два крепежных винта и потяните его от основания.
8. При снятии модуля гнезда не тяните провода.

См. Рисунок 10-3.

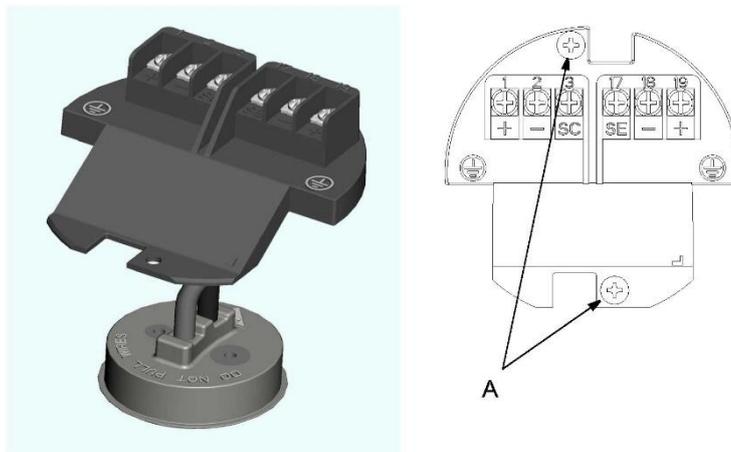
Установка модуля гнезда интегрального монтажа

1. Для установки сменного модуля гнезда интегрального монтажа зафиксируйте основание, надавив на него, и затяните два крепежных винта.
2. Кабели цепи катушек возбуждения и электродов пропускаются через отверстие в дне преобразователя и подключаются на передней панели блока электроники.
3. Штекеры кабелей цепи катушек возбуждения и электродов приспособлены только для соответствующих разъемов.
4. Если преобразователь оборудован интерфейсом LOI/дисплеем, его также потребуется снять для доступа к входам катушек возбуждения и электродов.
5. После выполнения всех подключений преобразователь может быть зафиксирован на адаптере датчика расхода при помощи четырех крепежных винтов.

10.5.2 Замена модуля гнезда клеммного блока

Модуль гнезда клеммного блока показан на **Рисунок 10-5**. Для доступа к модулю необходимо демонтировать соединительную коробку с адаптера датчика расхода.

Рисунок 10-5: Модуль гнезда – клеммный блок



А. Монтажные винты:

- 2X – стандарт
- 4X – с искробезопасным разделителем

Удаление модуля гнезда клеммного блока

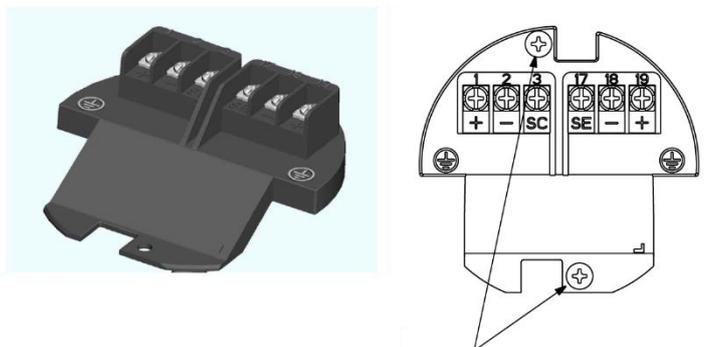
1. Отсоедините питание измерительного преобразователя и выносную проводку, подведенную к клеммной колодке.
2. Удалите крышку соединительной коробки для доступа к клеммной колодке.
3. Для отделения клеммной колодки от корпуса распределительной коробки извлеките два крепежных винта и два винта разделителя (при необходимости).
4. Потяните клеммную колодку, чтобы открыть доступ к основанию соединительного модуля.
5. Чтобы снять модуль гнезда, ослабьте два крепежных винта и потяните его от основания.
6. При снятии модуля гнезда не тяните за провода.

Установка модуля гнезда клеммного блока

1. Для установки модуля гнезда клеммного блока зафиксируйте основание, надавив на него, и затяните два крепежных винта.
2. Соедините клеммную колодку и корпус соединительной коробки, затянув два крепежных винта.
При необходимости установите разделитель, затянув соответствующую пару крепежных винтов.
3. Повторно подключите кабели и питание и установите обратно крышку соединительной коробки.

10.5.3 Замена клеммной колодки с токовыми зажимами

Рисунок 10-6: Клеммная колодка с токовыми зажимами



А. Монтажные винты:

- 2X – стандарт
- 4X – с искробезопасным разделителем

Демонтаж клеммного блока

1. Отключите питание измерительного преобразователя.
2. Снимите крышку соединительной коробки, чтобы получить доступ к выносной проводке и отсоединить кабели выносной проводки, подключенные к клеммному блоку.
3. Для отделения клеммной колодки от корпуса распределительной коробки извлеките два крепежных винта и два винта разделителя (при необходимости).
4. Потяните клеммную колодку, чтобы открыть доступ к соединительным проводам.
5. Чтобы снять клеммный блок, открепите оба разъема проводов.

Монтаж клеммного блока

1. Прикрепите соединительные провода в задней части клеммного блока, зажимы имеют разный размер, поэтому должны подключаться к подходящему гнезду.
2. Соедините клеммную колодку и корпус соединительной коробки, затянув два крепежных винта. При необходимости установите разделитель, затянув соответствующую пару крепежных винтов.
3. Снова подсоедините выносную проводку, установите на место крышку соединительной коробки на датчик и подключите питание.

10.6 Подстройка

Подстройка используется для калибровки преобразователя, возврата на нуль, а также его калибровки на работу с датчиком расхода стороннего производителя. Любую подстройку следует выполнять с осторожностью.

10.6.1 Цифровая подстройка

Усовершенствованный хост FF	Service Tools > Digital Trim (Инструменты настройки > Цифровая подстройка)
Базовый хост FF	TB > PERFORM_ELECTRONICS_TRIM (указатель OD #61)

Цифровая настройка – это функция, с помощью которой калибруется преобразователь на заводе-изготовителе. Данная процедура редко применяется конечными пользователями. Она может быть обусловлена только наличием серьезных подозрений в потере измерительным преобразователем точности. Для осуществления цифровой подстройки используется имитатор Rosemount 8714 Calibration Standard. Попытка выполнения цифровой подстройки без имитатора Rosemount 8714D Calibration Standard может привести к неточности преобразователя или появлению сообщения об ошибке. Цифровую подстройку следует выполнять в режиме возбуждения катушек частотой 5 Гц и при наличии в памяти номинального калибровочного номера датчика расхода.

Примечание

Попытка выполнения цифровой подстройки без имитатора Rosemount 8714D Calibration Standard может привести к неточности преобразователя или появлению сообщения «СБОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДСТРОЙКИ». Появление этого сообщения означает, что значения в измерительном преобразователе не изменились. Для сброса сообщения достаточно перезагрузить питание измерительного преобразователя.

Для эмуляции номинального датчика расхода посредством Rosemount 8714D измените/проверьте следующие параметры измерительного преобразователя:

- Калибровочный номер – 1000015010000000
- Единица измерения – фут/с
- Частота катушек возбуждения – 5 Гц

Перед изменением каких-либо параметров конфигурации запишите исходные значения, чтобы иметь возможность вернуться к первоначальным настройкам измерительного преобразователя перед возвратом к работе. Невыполнение возврата к исходной конфигурации приведет к некорректным показаниям расхода и сумматоров.

Инструкции по изменению калибровочного номера, единиц измерения, верхней и нижней границы диапазона первичного параметра приведены в «[Базовая настройка](#)». Инструкции по изменению частоты катушки возбуждения см. в «[Частота катушки возбуждения](#)».

Переведите контур в ручной режим (при необходимости) и выполните следующие шаги:

1. Выключите питание измерительного преобразователя.
2. Подсоедините преобразователь к имитатору Rosemount 8714D Calibration Standard.
3. После подключения имитатора Rosemount 8714D включите питание преобразователя и считайте показание расхода.

Блоку электроники для прогрева и стабилизации параметров требуется около 5 минут.

4. Установите стандарт калибровки 8714D в значение 30 футов/сек.

5. Показания расхода после прогрева должны быть в пределах от 297 (1 м/сек) до 303 футов/сек (2 м/сек).
6. Если полученные показания входят в этот диапазон, верните параметрам конфигурации измерительного преобразователя исходные значения.
7. В противном случае, запустите цифровую подстройку.
Цифровая подстройка занимает около 90 с. Регулировка преобразователя не требуется.

10.6.2 Универсальная подстройка

Усовершенствованный хост FF	Service Tools > Digital Trim (Инструменты настройки > Цифровая подстройка)
Базовый хост FF	TB > U_FLOW_RATE (указатель OD #74) TB > PERFORM_UNIVERSAL_TRIM (указатель OD #76)

Функция универсальной подстройки позволяет измерительному преобразователю выполнять калибровку датчиков расхода, не прошедших заводскую калибровку. Данная функция активируется в одно действие в ходе процедуры, известной как «калибровка внутри процесса». Если калибровочный номер датчика расхода имеет 16-значный формат, необходимость в «калибровке внутри процесса» отсутствует. В противном случае, или в случае, если датчик расхода был изготовлен сторонним производителем, выполните следующие шаги для «калибровки внутри процесса»: См. «Использование универсального измерительного преобразователя».

1. Определите расход технологической среды при помощи датчика.

Примечание

Расход в трубопроводе можно определить с помощью другого датчика, установленного в трубопроводе, выполнив подсчет числа оборотов центробежного насоса или проведя испытание расходомера для определения частоты наполнения определенной емкости технологической средой.

2. Запишите расход в параметр расхода универсального измерительного преобразователя.
3. Начните универсальную подстройку.

После этого датчик готов к использованию.

10.7 Обзор

Усовершенствованный хост FF	Классический вид
-----------------------------	-------------------------

Измерительный преобразователь предоставляет возможность обзора параметров конфигурации.

Для обеспечения точности работы расходомера и его совместимости с требованиями конкретного применения, параметры конфигурации, установленные на заводе, подлежат обязательной проверке.

11 Поиск и устранение неисправностей

11.1 Введение

В этом разделе рассматриваются основные процедуры поиска и устранения неисправностей измерительного преобразователя и датчика расхода. Неверные выходные показатели, сообщения об ошибках или не пройденные испытания говорят о проблемах в системе электромагнитного расходомера. При поиске проблемы в системе необходимо рассмотреть все возможные варианты. Если проблема не устранена, следует обратиться в местное представительство компании Rosemount, чтобы установить, требуется ли возврат материалов на завод. Emerson предлагает несколько тестов для облегчения процесса поиска и устранения неисправностей. Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности. При необходимости обращайтесь к данным указаниям по технике безопасности.

Измерительный преобразователь выполняет самодиагностику всей электромагнитной расходомерной системы: измерительного преобразователя, датчика и соединительных проводов. Путем последовательного поиска неисправностей в каждом компоненте системы электромагнитного расходомера легче обнаружить проблему и внести соответствующие корректировки.

Если с установкой нового электромагнитного расходомера возникли сложности, обратитесь к разделу «[Руководство по проверке установки](#)» ниже, данному в качестве краткого руководства для разрешения наиболее распространенных проблем при монтаже. Приведен перечень наиболее распространенных проблем с электромагнитным расходомером и возможные меры по устранению неисправностей.

11.2 Информация по технике безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение этих указаний по устранению неполадок может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- Инструкции по монтажу и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала.
- Не выполняйте никаких работ кроме тех, которые включены в руководство по эксплуатации.
- Убедитесь в том, что рабочая среда датчика и измерительного преобразователя совместима с условиями соответствующего опасного участка.
- Не подсоединяйте преобразователь Rosemount к датчику, который не был изготовлен компанией Rosemount и который расположен во взрывоопасной среде.
- Несоблюдение правил обращения с изделиями, находящимися в контакте с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинить тяжелый вред здоровью.
- Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Управления охраны труда США (OSHA), то необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию сертификата безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

11.3 Руководство по проверке установки

При возникновении сомнений в работоспособности электромагнитных расходомерных систем Rosemount правильность их установки можно проверить по данному руководству.

11.3.1 Измерительный преобразователь

Проверка измерительного преобразователя перед подачей питания

Перед тем как включить питание электромагнитного расходомера, измерительный преобразователь должен быть проверен следующим образом:

1. Запишите номер модели и серийный номер ИП.
2. Осмотрите измерительный преобразователь, включая клеммную колодку, на предмет повреждений.
3. Проверьте правильность выполненной проводки питания и выходов.

Проверьте измерительный преобразователь после подачи питания

Включите питание системы электромагнитного расходомера, после чего:

1. Проверьте наличие активных сообщений об ошибках или тревожных сигналов состояния. См. [Диагностические сообщения](#).
2. Убедитесь в том, что в измерительный преобразователь было введен правильный калибровочный номер.
Калибровочный номер указан на заводской табличке датчика.
3. Убедитесь в том, что в измерительный преобразователь был введен правильный типоразмер датчика.
Диаметр трубопровода указан на заводской табличке датчика расхода.
4. При необходимости проверьте калибровку измерительного преобразователя с помощью Rosemount 8714D.

11.3.2 Датчик расхода

Выключите питание системы электромагнитного расходомера, после чего выполните следующие действия:

1. Запишите номер модели и серийный номер датчика расхода.
2. Осмотрите датчик расхода, включая выносную клеммную колодку (при наличии), на предмет повреждений.
3. При установке в горизонтальном трубопроводе убедитесь, что электроды погружены в технологическую жидкость.
При установке в вертикальном или наклонном трубопроводе убедитесь, что технологическая жидкость проходит через проточную часть, и электроды погружены в технологическую жидкость.
4. Убедитесь, что стрелка направления потока показывает направление прямого потока.
5. Убедитесь, что шины заземления на датчике расхода присоединены к кольцам заземления, защитным кольцам футеровки или фланцам трубопровода.
Неправильное заземление ведет к неустойчивой работе системы.

Датчики расхода с заземленным электродом не требуют подключения к шинам заземления.

11.3.3 Удаленная коммутация

1. Сигнальный проводник электрода и проводник возбуждителя катушки должны быть проложены отдельно, за исключением случаев использования специального комбинированного кабеля от Rosemount.
2. См. «Подключение датчика расхода к измерительному преобразователю».
3. В качестве сигнального проводника электрода и проводника возбуждителя катушки необходимо использовать витой экранированный кабель. Компания Rosemount рекомендует использовать кабель калибром 20 AWG в качестве сигнального проводника электродов и калибром 14 AWG – для возбуждителя катушки.
См. «Подключение датчика расхода к измерительному преобразователю».
4. Требования к монтажу проводки см. в «Сертификация изделий».
5. Сведения по коммутации компонентного и (или) комбинированного кабеля см. в пункте «Монтажные схемы».
6. Удостоверьтесь, что зачищенные участки проводников и оплетки минимальны. Рекомендуется разделка концов кабелей длиной менее 1 дюйма (25 мм).
7. Проверьте, чтобы кабелепровод, в котором размещены кабели цепей электродов и катушек возбуждения, не содержал другие кабели, включая кабели других электромагнитных расходомеров.

Примечание

В случае, если монтажная конфигурация требует использования искробезопасных электродов, сигнальный кабель и кабели возбуждения катушки следует прокладывать по отдельным кабелепроводам.

11.3.4 Технологическая жидкость

1. Технологическая жидкость должна обладать минимальной проводимостью 5 мкСм/см.).
2. В технологической жидкости не должно быть воздуха или газов.
3. Датчик расхода должен быть заполнен технологической жидкостью.
4. Технологическая жидкость должна быть совместима с материалами контактирующих с ней компонентов: футеровкой, электродами, кольцами заземления и защитными кольцами футеровки.
Подробности см. в «Техническом руководстве по выбору материалов для электромагнитного расходомера Rosemount®» (00816-0107-3033)
5. Если технологический процесс имеет электролитную природу или оборудован катодной защитой, особые требования к установке приведены в техническом руководстве под названием «Установка и заземление электромагнитных расходомеров в типичных и особых условиях» (00840-2400-4727).

11.4 Диагностические сообщения

Неверные выходные показатели, сообщения об ошибках или неудовлетворительные результаты испытаний указывают на проблемы в системе электромагнитного расходомера. При поиске проблемы в системе необходимо рассмотреть все возможные варианты.

Таблица 11-1: Диагностические сообщения при обмене данными по шине Fieldbus

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
Fieldbus Not Communicating (Нет связи с шиной Fieldbus)	Сегмент Fieldbus отсоединен.	Подсоедините сегмент Fieldbus.
	Отсутствие питания сегмента Fieldbus.	Проверьте наличие напряжения на сегменте Fieldbus.
	Отказ блока электроники.	Замените блок электроники.

Таблица 11-2: Базовые диагностические сообщения

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
Sensor Processor Not Communicating (Нет связи с процессором датчика)	Не подключен провод подачи напряжения питания (переменного или постоянного тока) измерительного преобразователя	Подключите провод подачи напряжения питания. Если на ЖК-дисплее выводится сообщение, напряжение питания подается.
	Сбой в блоке электроники	Замените блок электроники.
Empty Pipe (Пустой трубопровод)	Пустой трубопровод	Отсутствует – сообщение исчезнет, когда трубопровод наполнится
	Ошибка монтажа	Убедитесь в том, что подключение проводов соответствует схемам
	Неисправность электрода	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
	Проводимость менее 5 мкСм/см.	Увеличьте проводимость до ≥ 5 мкСм/см.
	Прерывистая диагностика	Настройте параметры определения пустого трубопровода. См. «Поиск и устранение неисправностей, связанных с сигнализацией пустого трубопровода»
Coil Open Circuit (Разомкнутая цепь катушек)	Неправильный монтаж проводки	Проверьте проводку возбуждения катушек и проводку катушек датчика. Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
	Используется датчик другого производителя.	Измените ток катушек на 75 мА — задайте калибровочные номера равными 10000550100000030
		Выполните универсальную автоподстройку для выбора корректного тока катушек
	Отказ электронной платы	Замените электронный модуль
	Открыт плавкий предохранитель цепи катушек	Замените датчик
Auto Zero Failure (Сбой автоматической подстройки нуля)	Расход не установлен на нуль.	Установите расход на нуль, выполните автоподстройку нуля
	Используется неэкранированный кабель.	Замените провод на экранированный кабель.
	Проблемы с повышенной влажностью	См. «Тестирование установленного датчика расхода»
Auto-Trim Failure (Сбой автоподстройки)	Во время выполнения заводских настроек отсутствует жидкость в трубопроводе	Установите известный расход и заново выполните процедуру универсальной автоподстройки
	Ошибка монтажа	Убедитесь в том, что подключение проводов соответствует схемам
	В процессе выполнения универсальной автонастройки в трубопроводе меняется расход	Установите постоянный расход и повторите процедуру универсальной автоподстройки
	Расход значительно отличается от значения, введенного во время универсальной автонастройки.	Проверьте расход на датчике расхода и повторите процедуру универсальной автоподстройки

Таблица 11-2: Базовые диагностические сообщения (продолжение)

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
	В измерительный преобразователь введено неверное число калибровки для выполнения универсальной автоподстройки.	Измените калибровочный номер датчика на 1000005010000000.
	Выбран неправильный диаметр датчика.	См. настройку правильных диаметров датчика.
	Отказ датчика расхода	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
Electronics Failure (Сбой в блоке электроники)	Ошибка во время самодиагностики электроники	Выполните перезагрузку питания и проверьте, не исчезло ли диагностическое сообщение Замените электронный модуль
Electronics Temp Fail (Ошибка температуры блока электроники)	Температура окружающей среды превышает предельную температуру эксплуатации блока электроники	Перенесите преобразователь туда, где температура окружающей среды находится в диапазоне от -40 до 60 °C (-40 до 140 °F)
Reverse Flow (Сигнализация обратного потока)	Переполюсовка проводов катушек или электродов	Проверьте соединение проводов между датчиком и измерительным преобразователем.
	Поток в обратном направлении	Включите функцию Reverse Flow Enable (Обратный расход), чтобы считать показания
	Датчик установлен в обратном направлении.	Установите датчик расхода надлежащим образом или поменяйте места провода электродов (18 и 19) или провода катушек (1 и 2)
Расход > 43 фута/сек	Значение расхода превышает 43 фута/с.	Снизьте скорость потока, увеличьте диаметр трубопровода.
	Неправильный монтаж проводки	Проверьте проводку возбуждения катушек и проводку катушек датчика. Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
Digital Trim Failure (Cycle power to clear messages, no changes were made) (Ошибка цифровой подстройки, перезагрузите прибор для очистки сообщений, никаких изменений не производилось)	Неправильно подключен калибратор (8714B/C/D).	Осмотрите соединения калибратора.
	В измерительный преобразователь введен неверный калибровочный номер.	Измените калибровочный номер датчика на 1000015010000000.
	Калибратор не установлен на значение 30 футов/с.	Измените параметр калибратора на 30 футов/с.
	Неисправность калибратора или его кабеля	Замените калибратор и (или) его кабель
Coil Over Current (Перегрузка катушек по току)	Неправильный монтаж проводки	Проверьте проводку возбуждения катушек и проводку катушек датчика. Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
	Неисправность измерительного преобразователя	Замените электронный блок
Electrode Saturation (Насыщение электрода)	Неправильный монтаж проводки	См. «Подключение»
	Неправильный технологический эталон	См. Рекомендации по устройству опорного заземления технологического процесса
	Неправильное заземление	Проверьте соединения с «землей» – см. «Подключение»
	Условия эксплуатации требуют применения измерительного преобразователя в специализированном исполнении	Замените измерительный преобразователь на модель со специальной опцией F0100

Таблица 11-3: Расширенные сообщения диагностики технологического процесса

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
Grounding/Wiring Fault (Неисправность заземления или проводки)	Неправильный монтаж проводки	См. «Подключение»
	Экран кабеля катушек или электродов не присоединен	См. «Подключение»
	Неправильное технологическое опорное заземление	См. «Опорные технологические соединения»
	Неверное подсоединение к земле	Проверьте проводку на предмет коррозии, а клеммную коробку — на наличие влаги – см. «Опорные технологические соединения»
	Датчик не заполнен.	Проверьте заполненность датчика Включите функцию обнаружения пустого трубопровода
High Process Noise (Высокий уровень шума технологического процесса)	Поток шлама – рудная или целлюлозная масса	Уменьшите расход ниже 10 футов/сек Выполните возможные действия, перечисленные в разделе «Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума»
	Ввод химических присадок выше по потоку от датчика.	Поместите точку ввода присадок ниже по потоку от датчика расхода или переместите датчик в другое место трубопровода. Выполните возможные действия, перечисленные в разделе «Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума»
	Электрод несовместим с технологической жидкостью.	Подробности см. в «Техническом руководстве по выбору материалов для электромагнитного расходомера Rosemount®» (00816-0100-3033)
	В трубопроводе присутствует газ или воздух	Переместите датчик расхода в другую часть трубопровода, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	Налет на электроде	Включите функцию обнаружения налипания на электродах
		Используйте электроды пулевидной формы
		Уменьшите размеры датчика, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с (1 м/с). Периодически очищайте датчик расхода.
	Присутствие пенопласта или других изолирующих частиц	Выполните возможные действия, перечисленные в разделе «Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума» Обратитесь к производителю.
Низкая проводимость технологической среды (ниже 10 мкСм/см)	Подрежьте провода катушек и электродов – см. «Установка датчика»	
	Используйте преобразователь для встроенного монтажа	
	Измените частоту возбуждения катушки на 37 Гц	
Electrode Coating Level 1 (Уровень налипания на электродах 1)	На электроде началось накопление налипания оказывающего воздействие на измерительный сигнал	Запланируйте сеанс обслуживания для очистки электрода Используйте электроды пулевидной формы Уменьшите размеры датчика, чтобы увеличить расход выше 3 фут/с (1 м/с).
	Изменилась проводимость технологической среды	Проверьте проводимость технологической среды
Electrode Coating Level 2 (Уровень налипания на электродах 2)	Накопившееся на электроде налипание отрицательно воздействует на измеряемый сигнал	Запланируйте сеанс обслуживания для очистки электрода Используйте электроды пулевидной формы Уменьшите размеры датчика, чтобы увеличить расход выше 3 фут/с (1 м/с).
	Изменилась проводимость технологической среды	Проверьте проводимость технологической среды

Таблица 11-4: Сообщения расширенной проверки прибора

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Меры по устранению неисправности	
Meter Ver Failed (Сбой диагностики)	Поверочное тестирование калибровки преобразователя завершилось неудачей	Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.	
		Повторите SMART Meter Verification при отсутствии потока.	
		Проверьте калибровку при помощи калибратора 8714D.	
		Проведите цифровую подстройку.	
		Замените плату электроники	
	Тестирование калибровки датчика расхода завершилось неудачей	Проверьте критерии удовлетворительного/неудовлетворительного тестирования.	
		Перезапустите диагностику SMART Meter Verification	
		Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»	
	Тестирование цепи катушек датчика расхода завершилось неудачей	Проверьте критерии удовлетворительного/неудовлетворительного тестирования.	
		Перезапустите диагностику SMART Meter Verification	
		Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»	
	Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	Убедитесь, что базовый уровень (сигнатура) сопротивления электрода взят с базового уровня заполненного трубопровода	
		Проверьте правильность выбора условия тестирования	
		Проверьте критерии удовлетворительного/неудовлетворительного тестирования.	
		Перезапустите диагностику SMART Meter Verification	
		Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»	
Убедитесь, что характеристика сопротивления электрода взята с базового уровня заполненного трубопровода			
Continuous Meter Verification (Ошибка непрерывной диагностики)	Поверочное тестирование калибровки преобразователя завершилось неудачей	Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.	
		Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification в условиях отсутствия потока	
		Проверьте калибровку при помощи калибратора 8714D.	
		Проведите цифровую подстройку.	
		Замените электронный модуль	
	Тестирование калибровки датчика расхода завершилось неудачей	Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification	
		Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»	
	Тестирование цепи катушек датчика расхода завершилось неудачей	Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification	
	Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»	
		Убедитесь, что характеристика сопротивления электрода взята с базового уровня заполненного трубопровода	
	Simulated Velocity Out of Spec (Имитируемая скорость вне заданных характеристик)	Нестабильный расход во время поверочного тестирования или шум в технологическом процессе	Запустите ручное поверочное тестирование преобразователя в условиях отсутствия расхода и заполненного трубопровода

Таблица 11-4: Сообщения расширенной проверки прибора (продолжение)

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
	Дрейф параметров преобразователя или неисправность блока электроники	Проверьте блок электроники преобразователя при помощи калибратора 8714D. Регулятор эталона 8714D должна быть настроен на 9,14 м/с (30 футов/с). Преобразователь должен быть настроен на номинальный калибровочный номер (1000015010000000) и частоту возбуждения катушки 5 Гц.
		Выполните подстройку блока электроники с помощью калибратора 8714D
		Если проблему не удалось решить при помощи подстройки, замените блок электроники
Coil Resistance Out of Spec (Сопротивление катушек вне заданных характеристик)	Влага в клеммной колодке датчика расхода или короткое замыкание в катушках	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Coil Signature Out of Spec (Сигнатура катушек вне заданных характеристик)	Влага в клеммной колодке датчика расхода или короткое замыкание в катушках	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
	Смещение калибровки, вызванное нагреванием или вибрацией.	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода» Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Electrode Resistance Out of Spec (Сопротивление электродов вне заданных характеристик)	Влажность в клеммном блоке датчика.	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода»
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
	Налет на электроде	Включите функцию обнаружения налипания на электродах
		Используйте электроды пулевидной формы
		Уменьшите размеры датчика, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с (1 м/с).
Короткое замыкание на электродах	Периодически очищайте датчик расхода.	
	Выполните тестирование датчика – см. «Тестирование установленного датчика расхода» Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода	

11.4.1 Поиск и устранение неисправностей, связанных с сигнализацией пустого трубопровода

При неожиданном обнаружении условия пустого трубопровода могут быть предприняты следующие действия:

1. Убедитесь, что датчик расхода заполнен.
2. Проверьте, что датчик не установлен с измерительным электродом в верхней части трубопровода.
3. Уменьшите чувствительность, задав параметр empty pipe trigger level (Уровень срабатывания пустого трубопровода) по крайней мере на 20 единиц выше показания empty pipe value (Значение пустого трубопровода) при заполненном трубопроводе.
4. Уменьшите чувствительность, увеличив параметр empty pipe counts (Счетчик пустого трубопровода) для компенсации технологического шума. Параметр empty pipe counts (Счетчик пустого трубопровода) – это количество последовательных показаний empty pipe value (значений пустого трубопровода), превышающих empty pipe trigger level (порог срабатывания пустого трубопровода), необходимое для запуска компонента empty pipe diagnostic (Диагностика пустого трубопровода). Диапазон счетчика лежит в пределах от 2 до 50, значение по умолчанию – 5.
5. Увеличьте проводимость технологической среды выше 50 мкСм/см.

6. Правильно подключите проводку между датчиком и измерительным преобразователем. Клеммные блоки датчика и преобразователя должны быть соединены в соответствии с маркировкой.
7. Проведите испытания электрического сопротивления датчика. Дополнительную информацию см. в разделе «Тестирование установленного датчика расхода».

11.4.2 Диагностика и устранение неисправностей заземления/проводки

При обнаружении преобразователем высокого уровня (свыше 5 мВ) шума на частотах 50/60 Гц, вызванного неправильным монтажом проводки или заземления технологического процесса, выполните следующие действия:

1. Убедитесь, что измерительный преобразователь правильно заземлен.
2. Подсоедините заземляющие кольца, электроды заземления, защитные кольца футеровки или шины заземления. Диаграммы заземления см. в разделе «Опорные технологические соединения».
3. Убедитесь, что датчик расхода заполнен.
4. Проверьте правильность соединения проводов между датчиком и измерительным преобразователем. Изоляцию на концах проводов следует зачистить менее чем на 1 дюйм (25 мм).
5. Используйте экранированные витые пары для подключения датчика к измерительному преобразователю.
6. Правильно подключите проводку между датчиком и измерительным преобразователем. Клеммные блоки датчика и преобразователя должны быть соединены в соответствии с маркировкой.

11.4.3 Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума

Примечание

В областях применения с очень высокими уровнями шума рекомендуется использовать датчик с повышенным уровнем сигнала Rosemount 8707 с двойной калибровкой. Эти датчики могут быть откалиброваны для работы с низким током возбуждения катушки, который подается со стандартных измерительных преобразователей Rosemount, но их характеристики могут быть улучшены с подключением к измерительному преобразователю с повышенным уровнем сигнала 8712H.

Шум 1/f

Для данного типа шума характерна более высокая амплитуда на низких частотах, как правило, снижающаяся с ростом частоты. Среди потенциальных источников 1/f шума: трение частиц, возникающих при смешивании и прохождении шламов, об электроды. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушки 37 Гц.

Пиковый шум

Как правило, на определенных частотах, варьирующихся в зависимости от его источника, данный тип шума приводит к более высокой амплитуде сигнала. Распространенные источники пикового шума включают химические впрыскивания непосредственно выше по потоку от расходомера, гидравлических насосов; потоки шлама низкой концентрации частиц в потоке. Частицы отскакивают от электрода, генерируя «пик» в сигнале электрода. Например, этот тип потока может быть рециркуляционным на целлюлозно-бумажном комбинате. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушки 37 Гц и включения цифровой обработки сигналов.

Белый шум

Этот тип шума приводит к повышенной амплитуде сигнала, который остается относительно постоянным по всему диапазону частот. Распространенные источники белого шума включают химические реакции или смешивание, происходящие при проходе рабочей жидкости через расходомер, и высокая концентрация потока шлама, в котором частицы постоянно проходят над головкой электрода. Примером этого типа шума может быть поток основной массы на целлюлозно-бумажном комбинате. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушки 37 Гц и включения цифровой обработки сигналов.

Соотношение сигнал/шум менее 25 в режиме 5 Гц

Измерительный преобразователь определил высокий уровень технологического шума. Если соотношение сигнал/шум меньше 25 при работе на частоте 5 Гц, выполните следующие действия:

1. Увеличьте частоту возбуждения катушки измерительного преобразователя до 37 Гц (см. раздел «Частота возбуждения катушки») и, если возможно, выполните автоподстройку нуля (см. раздел «Автоподстройка нуля»).
2. Проверьте, что датчик электрически подключен к процессу с помощью эталонных заземляющих электродов, заземляющих колец с шинами заземления или защитных колец футеровки с шинами заземления.
3. Если возможно, переместите точку ввода химических добавок в технологическую среду ниже по потоку от электромагнитного расходомера.
4. Удостоверьтесь, что проводимость технологической среды выше 10 мкСм/см.

Соотношение сигнал/шум менее 25 в режиме 37 Гц

Если соотношение сигнал/шум меньше 25 при работе на частоте 5 Гц, выполните следующие действия:

1. Включите технологию обработки цифрового сигнала (DSP) и выполните настройку (см. «Обработка цифрового сигнала»).
Это позволит снизить до минимума уровень демпфирования измерения расхода и контура управления, одновременно с этим стабилизируя показания для сокращения частоты срабатывания клапана.
2. Увеличьте демпфирование для стабилизации сигнала (см. «Демпфирование ПП (расхода)').
Это добавит время реакции в контур управления.
3. Переместите в расходомерную систему повышенного сигнала Rosemount.

Примечание

Система расходомера с высоким уровнем сигнала, описанная ниже, в настоящее время не доступна с выходом Fieldbus Foundation.

Данный расходомер обеспечивает стабильный сигнал путем увеличения амплитуды сигнала расхода в 10 раз, чтобы повысить отношение сигнал/шум. Например, если отношение сигнал/шум (SNR) стандартного электромагнитного расходомера равно 5, повышенный сигнал будет с SNR = 50 в тех же условиях применения. Система повышенного сигнала Rosemount содержит датчик 8707, который изменил катушки, магнитные элементы и преобразователь повышенного сигнала 8712H.

11.4.4 Поиск и устранение неполадок при обнаружении налипания на электродах

Для выбора дальнейших действий при обнаружении налета на электродах используйте следующую таблицу.

Таблица 11-5: Устранение неполадок при обнаружении налета на электродах

Сообщение об ошибке	Возможная причина ошибки	Меры по устранению неисправности
Electrode Coating Level 1 (Уровень налипания на электродах 2)	<ul style="list-style-type: none"> Началось накопление изолирующего налета на электроде, который может воздействовать на измеряемый сигнал расхода Проводимость технологической среды упала до уровня, близкого к пределу эксплуатации измерительного прибора 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводимость технологической среды Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электродов Используйте электроды пулевидной формы Замените измерительный прибор на модель меньшего диаметра для повышения расхода выше уровня 1 м/с (3 фута/с)
Electrode Coating Level 2 (Уровень налипания на электродах 2)	<ul style="list-style-type: none"> Накопившийся на электродах изолирующий налет отрицательно воздействует на измеряемый сигнал расхода Проводимость технологической среды упала ниже уровня предела эксплуатации измерительного прибора 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводимость технологической среды Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электродов Используйте электроды пулевидной формы Замените измерительный прибор на модель меньшего диаметра для повышения расхода выше уровня 1 м/с (3 фута/с)

11.4.5 Диагностика и устранение проблем при тестировании SMART Meter Verification

Для выбора дальнейших действий при обнаружении проблем во время тестирования SMART Meter Verification используйте следующую таблицу. В первую очередь определите конкретный неудовлетворительно выполненный тест на основе результатов тестирования SMART Meter Verification.

Таблица 11-6: Диагностика и устранение проблем при тестировании SMART Meter Verification

Испытание	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
Поверочное тестирование преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильность показаний расхода во время тестирования Шум в технологическом процессе Дрейф измерительного преобразователя Ошибка блока электроники 	<ul style="list-style-type: none"> Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока Проверьте калибровку преобразователя при помощи калибратора 8714D Выполните цифровую настройку. Замените электронный блок
Проверка калибровки датчика	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке датчика расхода Смещение калибровки, вызванное нагреванием или вибрацией. 	<ul style="list-style-type: none"> Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i) Выполните проверки датчика, как описано в пункте «Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода».
Coil Circuit Health (Техническая исправность цепи катушек)	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке датчика расхода Катушка замкнута 	<ul style="list-style-type: none"> Демонтируйте датчик расхода и отправьте его на завод-изготовитель для оценки повреждений и (или) повторной калибровки

Таблица 11-6: Диагностика и устранение проблем при тестировании SMART Meter Verification(продолжение)

Испытание	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
Цепь электродов Здоровье	<ul style="list-style-type: none"> • Базовый уровень сопротивления электродов не записан после установки • Выбор условия тестирования сделан неправильно • Влага в клеммной колодке датчика расхода • Налет на электродах • Короткое замыкание на электродах 	

11.5 Диагностика и устранение базовых неполадок

При выполнении диагностики электромагнитного расходомера важно правильно определить причину проблемы. Ниже описаны наиболее распространенные признаки неисправности электромагнитного расходомера. По каждому признаку в данной таблице описаны возможные причины и предлагаемый набор корректирующих действий.

Таблица 11-7: Наиболее распространенные проблемы электромагнитных расходомеров

Признак	Отказ блока электроники	Меры по устранению неисправности
Статус «неисправен»	<ul style="list-style-type: none"> • Отказ блока электроники 	<ul style="list-style-type: none"> • Выключите и включите питание. • Если статус не меняется, проверьте работу преобразователя при помощи калибровочного стандарта 8714D • Замените электронный блок
	<ul style="list-style-type: none"> • Разомкнутая цепь катушек 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения цепи ведущей катушки на датчике и преобразователе
	<ul style="list-style-type: none"> • Питание или ток катушки превышают заданный предел 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверьте соединения цепи катушек привода на датчике и преобразователе • Выключите и включите питание. • Если статус не меняется, проверьте работу преобразователя при помощи калибровочного стандарта 8714D • Замените электронный блок
Статус «неисправен»	<ul style="list-style-type: none"> • Соединение с несовместимым датчиком расхода 	<ul style="list-style-type: none"> • См. «Использование универсального измерительного преобразователя»
Сообщения об ошибках на LOI/дисплее	<ul style="list-style-type: none"> • Причина зависит от конкретного сообщения 	<ul style="list-style-type: none"> • Для получения информации об ошибках, которые отображаются на LOI/дисплее см. Таблица 11-2, Таблица 11-3 и Таблица 11-4

Таблица 11-7: Наиболее распространенные проблемы электромагнитных расходомеров (продолжение)

Признак	Отказ блока электроники	Меры по устранению неисправности
Показания находятся вне пределов номинальной точности измерения.	<ul style="list-style-type: none"> Измерительный преобразователь, система управления или другое принимающее устройство не настроены должным образом. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте все параметры конфигурации измерительного преобразователя, датчика, коммутатора и (или) системы управления. Проверьте также следующие настройки измерительного преобразователя: <ul style="list-style-type: none"> — Калибровочный номер датчика — Единицы измерения — Диаметр трубопровода
	<ul style="list-style-type: none"> Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Включите диагностику обнаружения налипания на электродах Используйте электроды пулевидной формы Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с Периодически очищайте датчик.
	<ul style="list-style-type: none"> В трубопроводе присутствует газ или воздух 	<ul style="list-style-type: none"> Переместите датчик расхода в другую часть трубопровода, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	<ul style="list-style-type: none"> Проблемы с влажностью 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика – см. «Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода»
	<ul style="list-style-type: none"> Недостаточный диаметр трубопровода вверх/вниз по потоку 	<ul style="list-style-type: none"> По возможности переместите датчик расхода в другое место таким образом, чтобы перед ним имелся прямой участок трубопровода длиной не менее пяти диаметров трубы, а после него был прямой участок трубопровода длиной не менее двух диаметров трубы
	<ul style="list-style-type: none"> Кабели нескольких расходомеров проложены через один кабелепровод 	<ul style="list-style-type: none"> Используйте отдельный кабелепровод для каждого датчика расхода или преобразователя
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильный монтаж проводки 	<ul style="list-style-type: none"> Если экран и сигнальные кабели электрода перепутаны при соединении, будет отображаться половина ожидаемого расхода. Проверьте монтажные схемы проводки.
	<ul style="list-style-type: none"> Расход меньше 1 фут/сек (связано с техническими характеристиками) 	<ul style="list-style-type: none"> См. точность показаний для определенного преобразователя и датчик.
	<ul style="list-style-type: none"> Автоподстройка нуля не была выполнена, когда частота катушек привода изменилась с 5 Гц на 37 Гц. 	<ul style="list-style-type: none"> Установите частоту возбуждения катушки на 37 Гц, убедитесь в том, что датчик расхода заполнен и поток отсутствует, и выполните автообнуление.
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность датчика - замыкание электрода 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика – см. «Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода»
<ul style="list-style-type: none"> Неисправность датчика расхода – короткое замыкание или размыкание цепи катушек 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика – см. «Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода» 	

Таблица 11-7: Наиболее распространенные проблемы электромагнитных расходомеров (продолжение)

Признак	Отказ блока электроники	Меры по устранению неисправности
	<ul style="list-style-type: none"> Неисправность измерительного преобразователя 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте работу преобразователя с помощью стандарта калибровки 8714 или замените плату электроники
Зашумленный процесс	<ul style="list-style-type: none"> Использование химических присадок выше по потоку от электромагнитного расходомера. 	<ul style="list-style-type: none"> См. «Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума» Поместите точку ввода добавок ниже по потоку от электромагнитного расходомера или переместите сам расходомер
	<ul style="list-style-type: none"> Стоки – шлак/уголь/песок/шлам (другие шламы с твердыми частицами). 	<ul style="list-style-type: none"> Уменьшите расход ниже значения 10 футов/с.
	<ul style="list-style-type: none"> Присутствие пенопласта или других изолирующих частиц в технологической среде 	<ul style="list-style-type: none"> См. «Диагностика и устранение проблем, связанных с высоким уровнем технологического шума» Обратитесь к производителю.
	<ul style="list-style-type: none"> Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Включите диагностику обнаружения налипания на электродах Используйте датчик расхода меньших размеров, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с Периодически очищайте датчик расхода.
	<ul style="list-style-type: none"> В трубопроводе присутствует газ или воздух 	<ul style="list-style-type: none"> Переместите датчик расхода в другую часть трубопровода, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	<ul style="list-style-type: none"> Низкая проводимость технологической среды (ниже 10 мкСм/см) 	<ul style="list-style-type: none"> Подрежьте провода катушек и электродов – см. «Требования к кабелепроводам» Поддерживайте расход на уровне ниже 3 фут/с. Встроенный измерительный преобразователь Используйте компонентный кабель – см. «Подключение датчика расхода к измерительному преобразователю»
Нестабильный выходной сигнал расходомера	<ul style="list-style-type: none"> Средняя или низкая проводимость жидкости (10-25 мкСм/см) в сочетании с вибрациями кабеля или помехами в 60 Гц. 	<ul style="list-style-type: none"> Устраните вибрацию кабеля Переместите кабель в место с меньшей вибрацией. Закрепите кабель механически. Используйте интегральный монтаж Подрежьте провода катушек и электродов – см. «Подключение датчика расхода к измерительному преобразователю» Разместите кабель отдельно от другого оборудования с линией питания 60 Гц. Используйте компонентный кабель – см. «Подключение датчика расхода к измерительному преобразователю»

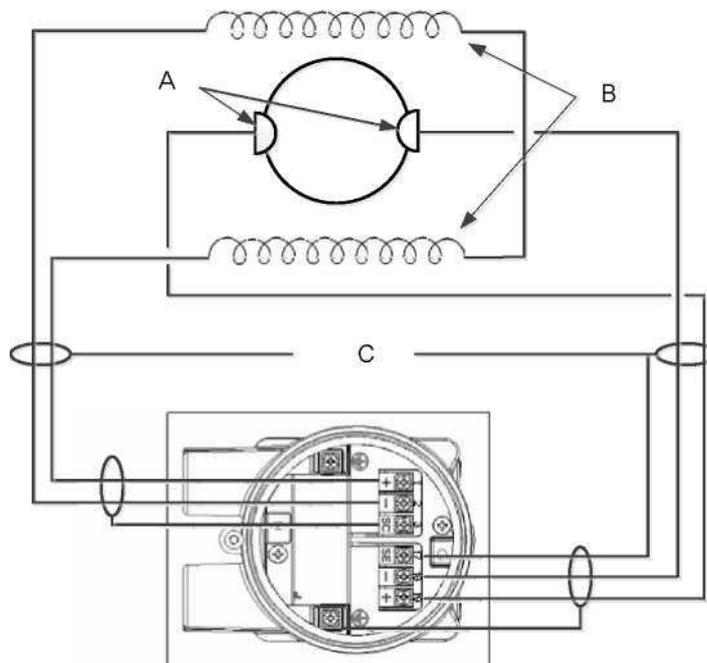
Таблица 11-7: Наиболее распространенные проблемы электромагнитных расходомеров (продолжение)

Признак	Отказ блока электроники	Корректирующие действия
	<ul style="list-style-type: none"> Несовместимость электродов 	<ul style="list-style-type: none"> Обратитесь к листу технических данных, Руководству по выбору материалов для электромагнитного расходомера (№ документа 00816-0100-3033) и проверьте химическую совместимость с материалом электродов
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильное заземление 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку заземления, см. процедуры электромонтажа в разделе «Рекомендации по устройству опорного заземления технологического процесса».
	<ul style="list-style-type: none"> Сильные магнитные или электрические поля 	<ul style="list-style-type: none"> Переместите электромагнитный расходомер (обычно на расстояние 20–25 футов).
	<ul style="list-style-type: none"> Неправильно настроен контур управления. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте настройку контура управления.
	<ul style="list-style-type: none"> Клапан залипает (убедитесь, что выходной сигнал расходомера не отклоняется) 	<ul style="list-style-type: none"> Проведите обслуживание клапана.
	<ul style="list-style-type: none"> Отказ датчика расхода 	<ul style="list-style-type: none"> Выполните тестирование датчика (см. «Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода»)

11.6 Диагностика и устранение неполадок датчиков расхода

В данном разделе описываются ручные тесты, которые можно провести с датчиком расхода с целью проверки исправности отдельных его компонентов. Данные тесты требуют наличия цифрового мультиметра, способного замерять проводимость в нСм, и измерителя иммитанса. Принципиальная схема датчика – [Рисунок 11-1](#). Описанные ниже тесты используются для проверки непрерывности изоляции внутренних компонентов датчика расхода.

Рисунок 11-1: Принципиальная схема датчика расхода (упрощенная)



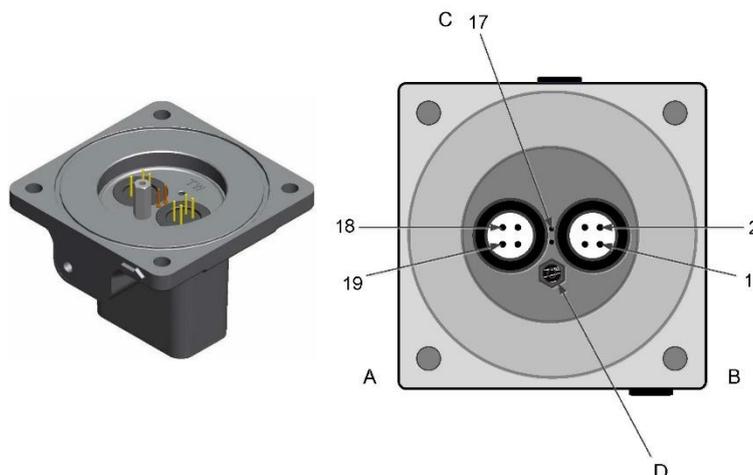
- A. Электроды
- B. Катушки
- C. Корпус датчика

11.6.1 Проходные контакты адаптера датчика расхода

Адаптер датчика расхода – это его часть, содержащая электрическую проводку для подключения внутренних компонентов датчика расхода к модулю гнезда. На верхней поверхности адаптера расположено 10 контактов: четыре для цепи катушек возбуждения, четыре для цепи электродов и два – для опорного заземления технологического процесса. Каждая точка подключения имеет два контакта, обеспечивающих непрерывность резервирования. См. [Рисунок 11-2](#).

Наилучшей практикой тестирования компонентов датчика расхода является снятие замеров непосредственно с проходных контактов адаптера датчика расхода. Прямой замер показаний на контактах исключает вероятность ошибки, вызванной неисправностью модуля гнезда или удаленной коммутации. На рисунке ниже показаны контакты в соответствии с обозначениями клеммных соединений, которые описаны в тестах.

Рисунок 11-2: Контакты адаптера датчика расхода

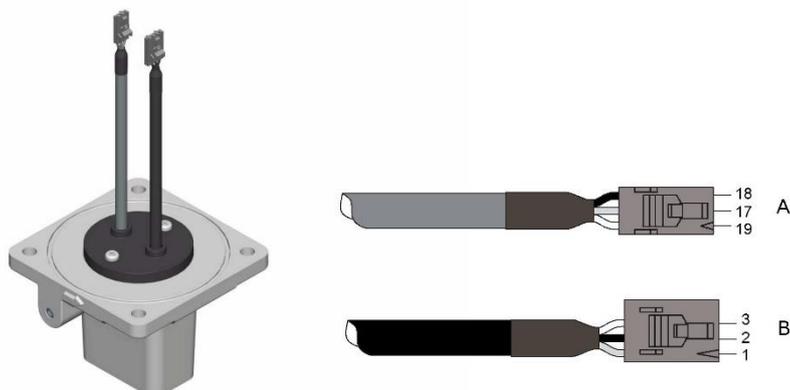


- A. Сторона электродов
- B. Сторона катушек
- C. Опорное заземление
- D. Ключ ориентации

11.6.2 Контакты кабеля адаптера датчика расхода

Адаптер датчика расхода – это его часть, содержащая электрическое соединение внутренних компонентов датчика расхода с клеммным блоком. На верхней поверхности адаптера расположено 6 контактов: три для цепи катушек возбуждения и три для цепи электродов. См. [Рисунок 11-3](#). Наилучшей практикой тестирования компонентов датчика расхода является снятие замеров непосредственно с контактов адаптера датчика расхода. Прямой замер показаний на контактах исключает вероятность ошибки, вызванной неисправностью клеммного блока или удаленной коммутации. На [Рисунок 11-3](#) показаны контакты в соответствии с обозначениями клеммных соединений, которые описаны в тестах.

Рисунок 11-3: Контакты кабеля адаптера датчика расхода



А. Сторона электродов

В. Сторона катушек

11.6.3 Модуль гнезда

Рисунок 11-4: Модуль гнезда удаленного монтажа



11.7 Тестирование установленного датчика расхода

В случае обнаружения проблем с уже смонтированным датчиком расхода, рекомендации по поиску и устранению неисправностей см. в таблицах с Таблица 11-8 по Таблица 11-12. Отсоедините или выключите питание измерительного преобразователя перед проведением каких бы то ни было испытаний датчика расхода. Перед началом каждого испытания необходимо проверить исправность тестового оборудования.

Если это возможно, выполняйте замер показаний через контакты адаптера датчика расхода. Если доступ к контактам адаптера невозможен, производите замеры на клеммной колодке датчика или посредством выносной проводки, но как можно ближе к самому датчику. Показания, снятые при помощи выносной проводки длиной более 30 м (100 футов), могут быть неточными или неполными, и следует по возможности избегать их использования.

Ожидаемые значения описанного ниже теста основаны на том, что измерения проводятся напрямую на контактах.

Таблица 11-8: Испытание А. Катушка датчика расхода

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: установлен или не установлен Необходимое оборудование: мультиметр Замеры на соединениях: 1 и 2 = R 	$2 \text{ Ом} \leq R \leq 18 \text{ Ом}$	<ul style="list-style-type: none"> Короткое замыкание или размыкание цепи катушек 	<ul style="list-style-type: none"> Демонтируйте или замените датчик.

Таблица 11-9: Испытание В: Экранирование и корпус

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: установлен или не установлен Необходимое оборудование: мультиметр Замеры на соединениях: <ul style="list-style-type: none"> – 17 и 3 – 3 и заземление корпуса – 17 и заземление корпуса 	$< 0,3 \text{ Ом}$	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке Утечка на электродах Попадание технологической среды за футеровочное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> Очистите клеммную колодку Демонтируйте датчик.

Таблица 11-10: Испытание С. Катушка – экран катушки

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: установлен или не установлен Необходимое оборудование: мультиметр Замеры на соединениях: <ul style="list-style-type: none"> — 1 и 3 — 2 и 3 	$\infty \text{ Ом} (< 1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> Попадание технологической среды за футеровочное покрытие Утечка на электродах Влага в клеммной колодке 	<ul style="list-style-type: none"> Демонтировать датчик расхода и высушить Очистите клеммную колодку Подтвердите с помощью теста катушек

Таблица 11-11: Испытание D. Электрод – экран электрода

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: установлен Необходимое оборудование: измеритель иммитанса (выберите сопротивление и 120 Гц) Замеры на соединениях: <ul style="list-style-type: none"> — 18 и 17 = R₁ — 19 и 17 = R₂ 	R ₁ и R ₂ должны быть стабильными. $ R_1 - R_2 \leq 300 \text{ Ом}$	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильные значения R₁ и R₂ подтверждают наличие налета на электроде. Замыкание электрода Электрод на контактирует с процессом. Пустой трубопровод Низкая проводимость Утечка на электродах Заземление технологического эталона подключено неправильно 	<ul style="list-style-type: none"> Удалите налет с внутренней стенки датчика. Используйте электроды пулевидной формы Повторите измерения Демонтируйте датчик расхода и выполните тесты из «Тестирование демонтированного датчика расхода» Подключите опорное заземление в соответствии с «Опорные технологические соединения»

Таблица 11-12: Испытание E. Электрод – электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: установлен Необходимое оборудование: измеритель иммитанса (выберите сопротивление и 120 Гц) Замеры на соединениях: <ul style="list-style-type: none"> 18 и 19 — 18 и 17 = R₁ — 19 и 17 = R₂ 	R ₁ и R ₂ из теста D должны быть стабильны и иметь одну и ту же относительную величину	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильные значения R₁ и R₂ подтверждают наличие налета на электроде. Замыкание электрода Электрод на контактирует с процессом. Пустой трубопровод Низкая проводимость Утечка на электродах Заземление технологического эталона подключено неправильно 	<ul style="list-style-type: none"> Удалите налет с внутренней стенки датчика. Используйте электроды пулевидной формы Повторите измерения Демонтируйте датчик расхода и выполните тесты из «Тестирование демонтированного датчика расхода» Подключите опорное заземление в соответствии с «Опорные технологические соединения»

Для тестирования датчика расхода предпочтительно использование мультиметра, способного измерять электрическую проводимость в нСм. Проводимость обратна сопротивлению.

Или:

$$1 \text{ nanosiemens} = \frac{1}{1 \text{ gigaohm}} 1 \text{ nanosiemens} = \frac{1}{1 \times 10^9 \text{ ohm}}$$

11.8 Тестирование демонтированного датчика расхода

Диагностика и устранение неполадок могут также выполняться на демонтированном датчике расхода. При недостаточности результатов тестирования установленного датчика, данный преобразователь снимается, после чего выполняются тесты, описанные в настоящем разделе. Снимите показания на проходных контактах и напрямую с головки электрода внутри датчика расхода. Измерительные электроды 18 и 19 находятся на противоположных сторонах по внутреннему диаметру датчика

расхода. Третий эталонный заземляющий электрод (при наличии) располагается между двумя измерительными электродами.

Ожидаемые значения описанного ниже теста основаны на том, что измерения проводятся напрямую на контактах.

Таблица 11-13: Испытание А. Клемма – передний электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: не установлен Необходимое оборудование: Мультиметр 18 и электрод 18⁽¹⁾ 	≤1 Ом	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Разомкнутый электрод Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Удалите налет с внутренней стенки датчика.

(1) Передняя панель измерительного прибора располагается напротив вас при нахождении соединительной головки в прямом вертикальном положении и правом наклоне стрелки направления потока (см. раздел «[Направление потока](#)»), расположенной на фланце головки. Электрод 18 расположен на передней панели прибора. Если вы не можете определить, какая из сторон прибора является передней, измерьте значения на обоих электродах. Проверка одного электрода должна показать разрыв цепи, а сопротивление другого электрода должно быть не более 0,3 Ом.

Таблица 11-14: Испытание В. Клемма – задний электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: не установлен Необходимое оборудование: Мультиметр 19 и электрод 19⁽¹⁾ 	≤1 Ом	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Разомкнутый электрод Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Удалите налет с внутренней стенки датчика.

(1) Передняя панель измерительного прибора располагается напротив вас при нахождении соединительной головки в прямом вертикальном положении и правом наклоне стрелки направления потока (см. раздел «[Направление потока](#)»), расположенной на фланце головки. Электрод 18 расположен на передней панели прибора. Если вы не можете определить, какая из сторон прибора является передней, измерьте значения на обоих электродах. Проверка одного электрода должна показать разрыв цепи, а сопротивление другого электрода должно быть не более 0,3 Ом.

Таблица 11-15: Испытание С. Клемма – заземляющий электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: не установлен Необходимое оборудование: Мультиметр 17 и эталонный заземляющий электрод⁽¹⁾ 	≤0,3 Ом	<ul style="list-style-type: none"> Замыкание электрода Разомкнутый электрод Налет на электроде 	<ul style="list-style-type: none"> Замените датчик расхода Удалите налет с внутренней стенки датчика.

(1) Действительно только при наличии в датчике расхода эталонного заземляющего электрода

Таблица 11-16: Испытание D. Клемма – заземление корпуса

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> • Местоположение: не установлен • Необходимое оборудование: Мультиметр • 17 и защитное заземление 	≤0,3 Ом	<ul style="list-style-type: none"> • Влаги в клеммной колодке • Утечка на электродах • Попадание технологической среды за футеровочное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистите клеммную колодку • Замените клеммную колодку • Замените датчик расхода

Таблица 11-17: Испытание E. Электрод – экран электрода

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> • Местоположение: не установлен • Необходимое оборудование: Мультиметр • 18 и 17 • 19 и 17 	∞ (< 1 нСм)	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание электрода • Утечка на электродах • Влаги в клеммной колодке 	<ul style="list-style-type: none"> • Замените датчик расхода • Очистите клеммную колодку • Замените клеммную колодку

Таблица 11-18: Испытание F. Экран электрода – катушка

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Меры по устранению неисправности
<ul style="list-style-type: none"> • Местоположение: не установлен • Необходимое оборудование: Мультиметр • 17 и 1 	∞ (< 1 нСм)	<ul style="list-style-type: none"> • Технологическая среда в корпусе катушек • Влаги в клеммной колодке 	<ul style="list-style-type: none"> • Замените датчик расхода • Очистите клеммную колодку • Замените клеммную колодку

11.9 Техническая поддержка

Адреса электронной почты:

Международная: flow.support@emerson.com

Азиатско-Тихоокеанский регион: APflow.support@emerson.com

Ближний Восток и Африка: FlowTechnicalSupport@emerson.com

Северная и Южная Америка		Европа и Ближний Восток		Азиатско-Тихоокеанский регион	
Соединенные Штаты Америки	800-522-6277	Великобритания	0870 240 1978	Австралия	800 158 727
Канада	+1 303-527-5200	Нидерланды	+31 (0) 318 495 555	Новая Зеландия	099 128 804
Мексика	+41 (0) 41 7686 111	Франция	0800 917 901	Индия	800 440 1468
Аргентина	+54 11 4837 7000	Германия	0800 182 5347	Пакистан	888 550 2682
Бразилия	+55 15 3238 3677	Италия	8008 77334	Китай	+86 21 2892 9000
Венесуэла	+58 26 1731 3446	Центральная и Восточная Европа	+41 (0) 41 7686 111	Япония	+81 3 5769 6803
		Россия/СНГ	+7 495 981 9811	Республика Корея	+82 2 3438 4600
		Египет	0800 000 0015	Сингапур	+65 6 777 8211
		Оман	80070101	Таиланд	001 800 441 6426
		Катар	431 0044	Малайзия	800 814 008
		Кувейт	663 299 01		
		Южная Африка	800 991 390		
		Саудовская Аравия	800 844 9564		
ОАЭ	800 0444 0684				

11.10 Техническое обслуживание

Для ускорения процесса возврата продукции за пределами Соединенных Штатов следует обращаться в местное представительство компании Rosemount.

В Соединенных Штатах Америки и Канаде:

- Для процесса возврата продукции свяжитесь с Flow RMA Team по телефонному номеру 800-522-6277.
- Для получения другой помощи или информации обращайтесь в Центр технической поддержки в Северной Америке по телефону 800-654-RSMT (7768), который доступен 24 часа в сутки.

Центр запросит номер продукта, модели и серийный номер, а также информацию о технологическом материале, с которым последний раз работал продукт.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несоблюдение правил обращения с изделиями, находящимися в контакте с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинить тяжелый вред здоровью. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Управления охраны труда США (OSHA), то необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию сертификата безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

После получения разрешения на возврат разрешен выдается номер авторизации возврата материала (RMA).

A Характеристики изделия

A.1 Технические характеристики расходомеров Rosemount 8700M

Ниже приведены таблицы, в которых содержится информация об основных характеристиках, в том числе физических и функционально технических характеристиках платформы электромагнитных расходомеров Rosemount 8700M

- В Таблица A-1 приводится обзор измерительного преобразователя Rosemount 8732EM.
- В Таблица A-2 приводится обзор датчиков Rosemount 8700M.

Таблица A-1: Характеристики преобразователя Rosemount 8732EM

	Модель	8732EM
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,25 % - стандартное исполнение 0,15 % - опция с высокой точностью
	Монтаж	Встроенный или удаленный (4)
	Электропитание	Централизованное, переменный/постоянный ток
	Интерфейс пользователя	Только ЖК-дисплей Без дисплея
	Коммуникационные протоколы	FOUNDATION fieldbus
	Диагностика	Базовая, DA1, DA2
	Совместимость датчиков	Все продукты Rosemount, а также продукция других производителей
	Подробные технические характеристики	Характеристики измерительного преобразователя
	Информация для оформления заказа	Лист технических данных

(1) Полную информацию о точности можно найти в разделе «Функциональные характеристики измерительного преобразователя».

Таблица A-2: Технические характеристики датчика Rosemount

	Модель	8705
	Конструкция	Фланцевый
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,25 % - стандартное исполнение 0,15 % - опция с высокой точностью
	Диаметр трубопровода	От ½ дюйма до 36 дюймов (от 15 до 600 мм)
	Характеристики конструкции	Для стандартного процесса
	Подробные технические характеристики	Технические характеристики фланцевого датчика 8705-M
	Информация для оформления заказа	Лист технических данных

Таблица А-2: Технические характеристики датчика Rosemount (продолжение)

	Модель	8711
	Конструкция	Бесфланцевый
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,25 % - стандартное исполнение 0,15 % - опция с высокой точностью
	Диаметр трубопровода	От ½ дюйма до 8 дюймов (от 40 мм до 200 мм)
	Характеристики конструкции	Компактная и легкая конструкция
	Подробные технические характеристики	Технические характеристики бесфланцевого датчика расхода 8711-M/L
	Информация для оформления заказа	Лист технических данных
	Модель	8721
	Конструкция	Гигиенический (санитарный)
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,5% - стандартное исполнение 0,25% - опция с высокой точностью
	Диаметр трубопровода	От ½ дюйма до 4 дюймов (от 15 мм до 100 мм)
	Характеристики конструкции	3-A CIP/SIP
	Подробные технические характеристики	Технические характеристики гигиенических (санитарных) датчиков 8721
	Информация для оформления заказа	Лист технических данных

(1) Полную информацию о точности можно найти в детальных спецификациях по датчику.

Таблица А-3: Выбор материала футеровки

Материал футеровки	Общие характеристики
ПФА, ПФА+ 	Лучшая химстойкость
	Износоустойчивость выше, чем у тефлона
	Отличная способность выдерживать высокие температуры
	Температура технологического процесса: от -58 до 350 °F (от -50 до 177 °C)
ПТФЭ 	Высокая химстойкость
	Отличная способность выдерживать высокие температуры
	Температура технологического процесса: от -58 до 350 °F (от -50 до 177 °C)
ЭТФЭ 	Отличная химстойкость
	Износоустойчивость выше, чем у тефлона
	Температура технологического процесса: от -58 до 300 °F (от -50 до 149 °C)
Полиуретан	Химстойкость ограничена

Таблица А-3: Выбор материала футеровки (продолжение)

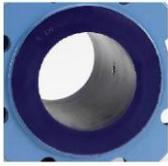
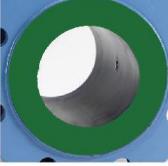
Материал футеровки	Общие характеристики
	Отличная износостойчивость от шламов с мелкими и средними частицами Температура технологического процесса: от 0 до 140 °F (от -18 до 60 °C) Обычно применяется в чистой воде
Неопрен 	Очень хорошая износостойчивость от шламов с мелкими и средними частицами Химстойкость выше, чем у полиуретана Обычно применяется в воде с химикатами и морской воде Предпочтительная футеровка для высокого давления > ASME B16.5 класс 900 Температура технологического процесса: от -18°C до 80°C (от 0 до 176 °F)
Резина Linatex 	Химстойкость ограничена, в особенности в кислотах Очень хорошая износостойчивость от крупных частиц Более мягкий материал, чем полиуретан и неопрен Обычно применяется в горнодобывающей промышленности Температура технологического процесса: от 0 до 158 °F (от -18 до 70 °C)
Адипрен 	Идеально подходит для областей применения, характеризующихся высоким содержанием солей и/или выносом углеводов Хорошая износостойкость Как правило, используется для закачки воды, очищенной технической воды и шламов при газификации угля Предпочтительная футеровка для высокого давления > ASME B16.5 класс 900 Температура технологического процесса: от -18 °C до 93 °C (от 0 до 200 °F)

Таблица А-4: Материал электрода

Материал электрода	Общие характеристики
Нержавеющая сталь 316L	Хорошая коррозионная стойкость
	Хорошая износостойкость
	Не рекомендована для серной и соляной кислот
Никелевый сплав С-276 (UNS N10276)	Лучшая коррозионная стойкость
	Высокая прочность
	Рекомендуется для применений в суспензиях
	Эффективен в окислительной среде
Тантал	Превосходная коррозионная стойкость
	рекомендуется для фтористоводородной и фторкремниевой кислот или гидроксида натрия.
80 % платина, 20 % иридий	Лучшая химстойкость
	Дорогостоящий материал

Таблица А-4: Материалы электрода (продолжение)

Материал электрода	Общие характеристики
	Не рекомендуется для смеси соляной и азотной кислот
Титан	Химстойкость выше
	Износоустойчивость выше
	Подходит для применений в морской воде
	Не рекомендуется для фтористоводородной или серной кислот
Покрытие из карбида вольфрама	Химстойкость ограничена
	Наилучшая износостойкость
	Высококонцентрированные шламы
	Предпочтительный электрод для применения в областях гидроразрыва нефтью и газом

Таблица А-5: Тип электрода

Тип электрода	Общие характеристики
Стандартное измерение	Самая низкая стоимость
	Подходит для большинства применений
Измерение + заземляющий электрод (Также см. Таблица А-6 и Таблица А-7, где приведены варианты заземления и установки)	Недорогой вариант заземления, в особенности для трубопроводов большого диаметра
	Минимальная проводимость 100 мкСм/см
	Не рекомендуется для применений в электролизе или электрохимической коррозии
Пулевидной формы	Удлиненная головка выдвигается в поток для самоочистки
	Лучший вариант для склонных к налипанию процессов
Плоская головка	Головка низкого профиля
	Лучший вариант для абразивных шламов

Таблица А-6: Варианты технологического заземления

Варианты заземления	Общие характеристики
Без вариантов заземления (заземляющие перемычки)	Подходит для проводящих необлицованных труб
	Заземляющие перемычки предоставляются бесплатно
Заземляющий электрод	Тот же материал, что и у измерительных электродов
	Подходит как вариант заземления, если электропроводность технологической жидкости больше, чем 100 мкСм/см

Таблица А-6: Варианты технологического заземления (продолжение)

Варианты заземления	Общие характеристики
	Не рекомендуется для применений в электролизе, электрохимической коррозии или для применений, в которых на электродах может образовываться налет, либо может использоваться непроводящий трубопровод.
Заземляющие кольца	Технологические жидкости с низкой проводимостью
	Применения в электролизе и электрохимической защите, где ток может рассеиваться в технологическом процессе или вблизи него.
	Разнообразие материалов для целей совместимости с технологической средой
Защитные кольца футеровки	Защита стороны датчика, расположенной по ходу потока, от абразивных жидкостей.
	Всегда установлены на датчике
	Защита футеровочного покрытия от чрезмерной затяжки фланцевых болтов
	Обеспечение заземляющего контура и устранение необходимости в заземляющих кольцах или заземляющих электродах
	Требуется для областей применения, где используются прокладки Flexitallic

Таблица А-7: Устройство опорного заземления технологического процесса

Тип трубопровода	Шины заземления	Заземляющие кольца	Заземляющий электрод	Защитные кольца футеровки
Токопроводящая труба без облицовки	Допускается	Не требуется	Не требуется	Не требуется
Токопроводящая труба с облицовкой	Не допускается	Допускается	Допускается	Допускается
Токонепроводящая труба	Не допускается	Допускается	Не рекомендуется	Допускается

A.2 Характеристики измерительного преобразователя

A.2.1 Функциональные характеристики измерительного преобразователя

Совместимость датчиков

Совместимость с датчиками Rosemount 8705, 8711 и 8721. Совместимость с датчиками, запитываемыми переменным или постоянным током, других производителей.

Ток возбуждения катушек

500 мА

Диапазон измеряемых расходов

Измерение расхода среды с диапазоном скоростей от 0,01 до 12 м/с (от 0,04 до 39 фут/с) при прямом и обратном потоках в датчиках любого размера. Полная шкала может плавно регулироваться в пределах от -39 до 39 футов/с (от -12 до 12 м/с).

Пределы электропроводности

Технологическая жидкость должна иметь проводимость 5 мкСм/см (5 мкОм/см) или выше.

Электропитание

- 90–250 В перем. тока @ 50/60 Гц
- 12–42 В пост. тока Плавкие предохранители линии питания
- Системы 90–250 В перем. тока:
 - 2 А, быстродействующий
 - Bussman AGC2 или аналог
- Системы 12–42 В пост. тока
 - 3 А, быстродействующий
 - Bussman AGC3 или аналог

Потребляемая мощность

- 90–250 В перем. тока; 40 ВА максимум
- 12–42 В пост. тока: не более 15 Вт

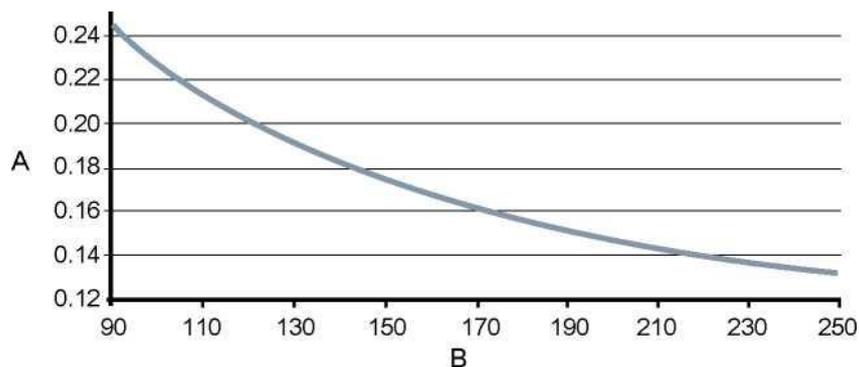
Ток включения

- При 250 В перем. тока Макс. 35,7 А (< 5 мс)
- При 42 В пост. тока: Макс. 42 А (< 5 мс)

Требования к источнику питания переменного тока

Устройства, питаемые напряжением 90-250 В перем. тока имеют следующие характеристики питания. Скачок при включении до 35,7 А при напряжении питания 250 В перем. тока, продолжающийся в течение примерно 1 мс. Скачок тока при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения: Скачок тока (Ампер) = Питание (Вольт) / 7,0

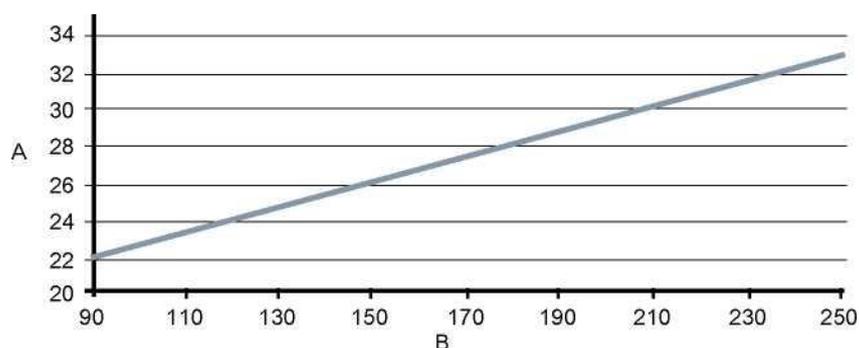
Рисунок А-1: Требования к источнику питания переменного тока



А. Ток питания (А)

В. Источник питания (В пер. тока)

Рисунок А-2: Полная мощность



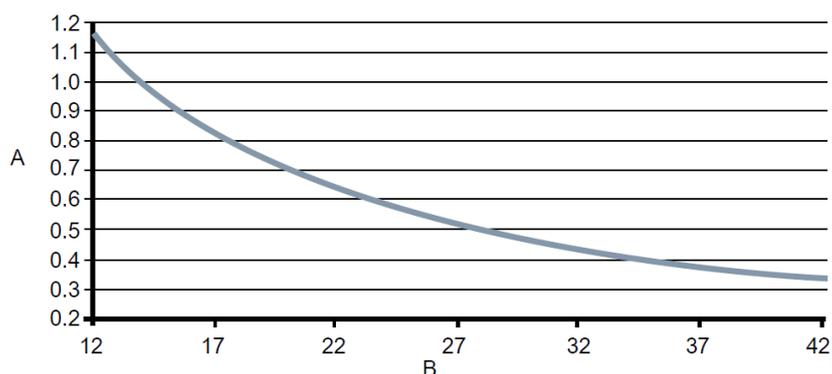
А. Полная мощность (ВА)

В. Источник питания (В пер. тока)

Требования к источнику питания постоянного тока

Устройства с питанием от источников постоянного тока 12 В могут потреблять до 1,2 А стабилизированного тока. Скачок при включении до 42А при напряжении питания 42 В пост. тока, продолжающийся в течение примерно 1 мс. Скачок тока при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения: Скачок тока (Ампер) = Питание (Вольт) / 1,0

Рисунок А-3: Требования к источнику питания постоянного тока



А. Ток питания (А)

В. Источник питания (В пост. тока)

Температура окружающей среды

- Эксплуатация:
 - от -58 до 140 °F (от -50 до 60 °C) без LOI/дисплея
 - от 4 до 140 °F (от -20 до 60 °C) с LOI/дисплеем
 - При температуре ниже -20°C показания LOI/дисплея могут быть трудноразличимы
- Хранение:
 - от -58 до 185 °F (от -50 до 85°C) с LOI/дисплеем
 - от 22 до 176 °F (от -30 до 80 °C) с LOI/дисплеем

Предельные значения влажности

0-95% относительной влажности при 140 °F (60 °C)

Высота над уровнем моря

Макс. 2000 м

Класс защиты корпуса

Тип 4X, IEC 60529, IP66 (измерительный преобразователь)

Защита от переходных процессов

Встроенная защита от переходных процессов соответствует:

- IEC 61000-4-4 для единичных импульсов тока
- IEC 61000-4-5 для бросков тока
- IEC 61185-2.2000, класс 3; защита до 2 кВ и 2 кА.

Время включения

- Пять минут с момента включения до достижения номинальной точности
- Пять секунд с момента прерывания питания

Время запуска

50 мс с нулевого расхода

Отсечка низкого уровня расхода

Диапазон настраивается в пределах от 0,003 до 11,7 м/с (от 0,01 до 38,37 футов/с). Ниже выбранного значения выходной сигнал снижается до уровня сигнала нулевого расхода.

Выход за пределы диапазона

Выходной сигнал остается линейным до 110% от значения верхнего предела или 13 м/с (44 фут/с). Выше этих значений выходной сигнал будет оставаться постоянным. При выходе за пределы диапазона на LOI/дисплее и на полевом коммуникаторе отображается диагностическое сообщение.

Демпфирование

Настраиваемое в интервале от 0 до 256 секунд

A.2.2 Расширенные возможности диагностики

Стандартные

- Самодиагностика
- Неисправность измерительного преобразователя
- Тестирование импульсного выхода
- Настройка функции «Пустой трубопровод»
- Обратный поток
- Неисправность цепи катушек
- Температура блока электроники

Диагностика процесса (DA1)

- Неисправность заземления или проводки
- Высокий уровень технологических шумов
- Загрязнение электродов

Диагностика SMART Meter Verification (DA2)

- SMART Meter Verification (непрерывная или по запросу)

A.2.3 Выходные сигналы

Выход FOUNDATION fieldbus

Выходные сигналы	Цифровой сигнал с манчестерской кодировкой, соответствующий стандартам IEC 1158-2 и ISA 50.02.
Число пунктов в расписании исполнения (Schedule)	Семь (7)
Связи	Двадцать (20)
Виртуальные коммуникационные связи (VCR)	Одна (1) заданная предварительно (F6, F7), девятнадцать (19) настраиваемых

Функциональные блоки FOUNDATION fieldbus

Таблица A-8: Время исполнения блока

Блок	Время выполнения (в миллисекундах)
Источник (RB)	-
Преобразователь (TB)	-
Аналоговый входной сигнал (AI)	15
Пропорциональный / интегральный / производный (PID)	20
Интегратор (INT)	25
Arithmetic (арифметический блок) (AR)	25
Discrete Output (дискретный выход) (DO)	15

Блок измерительного преобразователя	Блок преобразователя рассчитывает расход по измеренному наведенному напряжению. Расчет включает в себя информацию, связанную с калибровочным номером, диаметром трубопровода и диагностикой.
Блок ресурсов	Блок ресурсов содержит физическую информацию об измерительном преобразователе, включая доступную память, наименование изготовителя, тип устройства, маркировку программного обеспечения и уникальное идентификационное обозначение.
Функции резервирования активного планировщика связей (LAS)	ИП классифицируется как устройство-задатчик связей. В случае отказа штатного планировщика или его удаления из сегмента устройство-задатчик связей может выполнять функции активного планировщика связей. Для загрузки графика переключения на задатчик связей используется хост или другое устройство конфигурации. При отсутствии первичного задатчика связей, измерительный датчик запрашивает программу LAS и обеспечивает постоянное управление для сегмента H1.

Диагностика	Измерительный преобразователь автоматически выполняет постоянную самодиагностику. Пользователь может выполнять онлайн-испытание цифрового сигнала измерительного преобразователя. Доступна расширенное моделирование диагностики. Это позволяет дистанционно проверять электронику через генератор сигнала расхода. Значение уровня сигнала датчика можно использовать для просмотра сигнала технологического потока и предоставления информации о настройках фильтра.
Аналоговый вход	Функциональный блок аналогового вывода (AI) обрабатывает измеряемые значения и передает их доступными для всех остальных функциональных блоков. Функциональный блок аналогового вывода (AI) также позволяет изменять единицы измерения, осуществляет функции фильтрации, сигнализации.
Блок арифметических операций	Предусматривает заданные программные уравнения, включая расход с частичной компенсацией плотности, электронные выносные мембраны, гидрометрирование резервуаров, управление соотношением и другие функции.
Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование (ПИД-регулирование)	Функциональный блок ПИД обеспечивает сложную реализацию универсального ПИД-алгоритма. Функциональный блок ПИД имеет вход для опережающего регулирования, аварийных сигналов переменной процесса и отклонения регулирования. Тип ПИД (серии или Американское общество по КИП) выбирается пользователем в производном фильтре.
Интегратор	Блок интегратора может использоваться для суммирования потока.
	Обратный поток Определяет обратный поток и сообщает об этом.
	Блокировка программного обеспечения В функциональном блоке ресурсов имеются переключатель защиты от записи и блокировка программного обеспечения.
	Сумматор Энергонезависимый сумматор для чистого, общего, прямого и обратного итогов.
Дискретный выход	Функциональный блок дискретного выхода обрабатывает дискретное заданное значение и сохраняет его в указанном канале для получения выходного сигнала. Блок поддерживает управление режимом, отслеживание выходного сигнала и моделирование.

Настройка масштабируемого частотного выхода

- 0-5000 Гц, внешнее питание: вход 5–28 В пост. тока
- Значение импульса может быть задано равным необходимой величине объема в требуемых единицах
- Длительность импульса регулируется от 0,1 до 650 мс. Тестирование выходного сигнала

Тестирование импульсного выхода Измерительный преобразователь можно настроить на формирование определенного значения частоты в интервале от 1 до 5000 Гц.

Компенсация датчика расхода

Калибровка датчиков расхода Rosemount выполняется в заводской лаборатории. Для каждого датчика расхода определяется свой калибровочный номер. Калибровочный

номер вводится в измерительный преобразователь, обеспечивая взаимозаменяемость датчиков расхода без дополнительных расчетов или ухудшения стандартной погрешности.

Измерительные преобразователи и датчики расхода других производителей могут быть откалиброваны по известным условиям технологического процесса или на метрологически прослеживаемой проливочной установке Rosemount. Откалиброванные на объекте измерительные преобразователи должны пройти двухэтапную процедуру калибровки по известному расходу. Описание данной процедуры приведено в руководстве по эксплуатации.

A.2.4 Эксплуатационные характеристики

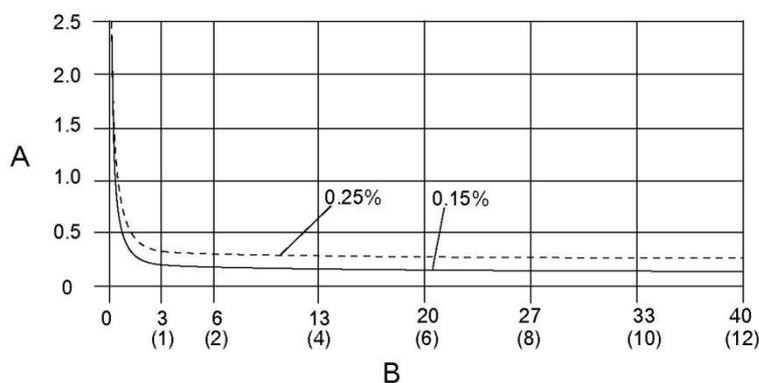
Характеристики расходомера приведены для частотно-импульсного выходного сигнала при эталонных условиях.

Погрешность

Включает комбинированное влияние линейности, гистерезиса и повторяемости.

Датчик расхода Rosemount 8705-M

- Стандартная точность системы:
 - $\pm 0,25$ % от расхода $\pm 1,0$ мм/с от 0,04 до 6 фут/с (0,01–2 м/с)
 - $\pm 0,25$ % от расхода $\pm 1,5$ мм/с выше 6 фут/с (2 м/с)
- Опция высокой точности:⁽²⁾
 - $\pm 0,15$ % от расхода $\pm 1,0$ мм/с от 0,04 до 13 фут/с (0,01–4 м/с)
 - $\pm 0,18$ % от расхода свыше 6 фут/с (4 м/с)



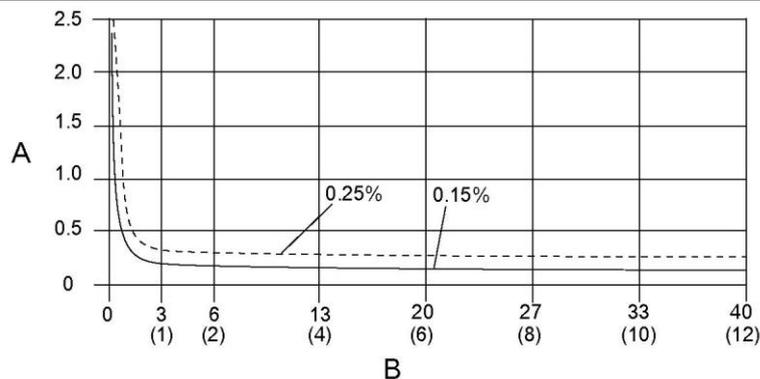
A. Процент от расхода

B. Диапазон скоростей в футах/сек (м/с)

Датчик расхода Rosemount 8711-M/L

- Стандартная точность системы:
 - $\pm 0,25$ % от расхода $\pm 2,0$ мм/с от 0,04 до 39 фут/с (0,01–12 м/с)
- Опция высокой точности:
 - $\pm 0,15$ % от расхода $\pm 1,0$ мм/с от 0,04 до 13 фут/с (0,01–4 м/с)
 - $\pm 0,18$ % от расхода свыше 6 фут/с (4 м/с)

(2) Для датчиков, размер которых превышает 12 дюймов (300 мм), высокая точность составляет $\pm 0,25$ % от расхода при скорости потока от 3 до 39 футов/с (1–12 м/с).

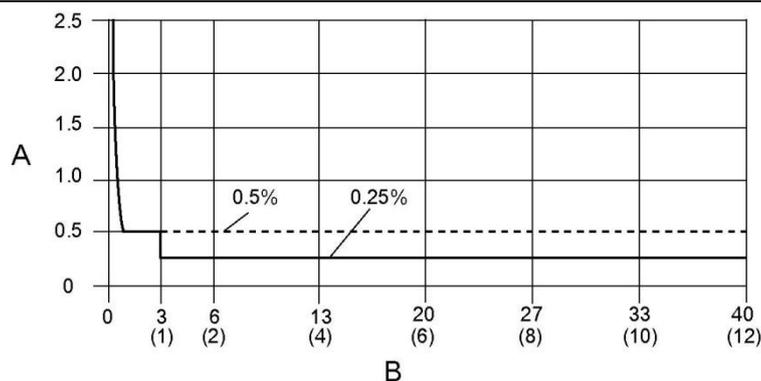


A. Процент от расхода

B. Диапазон скоростей в футах/сек (м/с)

Датчик Rosemount 8721

- Стандартная точность системы:
 - $\pm 0,5$ % от расхода от 0,04 до 1 фут/с (0,01–0,3 м/с)
 - $\pm 0,5$ % от расхода $\pm 1,5$ мм/с от 1 до 39 фут/с (0,3–12 м/с)
- Опция высокой точности:
 - $\pm 0,25$ % от расхода от 3 до 39 фут/с (1–12 м/с):



A. Процент от расхода

B. Диапазон скоростей в футах/сек (м/с)

Датчики расхода других производителей

- При условии калибровки на предприятии Rosemount Flow Facility точность системы может составить 0,5 % расхода.
- Никаких данных о точности показаний датчиков других производителей, проходящих калибровку в трубопроводе, нет.

Погрешность аналогового выходного сигнала

При нормальных условиях аналоговый выходной сигнал имеет такую же погрешность, что и частотный выходной сигнал, с добавлением значения ± 4 мкА.

Повторяемость	±0,1 % от измеренного значения
Время отклика (аналоговый выходной сигнал)	Максимальное время отклика на ступенчатое изменение входа – 20 мс.
Стабильность	±0,1 % от расхода в течение 6 месяцев
Погрешность, вызванная воздействием температуры окружающей среды	±0,25% значения расхода на рабочий диапазон температур

A.2.5 Физические характеристики измерительного преобразователя полевого монтажа

Материалы конструкции

Стандартный корпус	Алюминиевый сплав с низким содержанием меди Тип 4X и IEC 60529 IP66
Покраска	Полиуретановое покрытие (толщиной от 1,8 до 2,2 мил)
Специальный корпус (опция)	Неокрашенная нержавеющая сталь 316/316L, код опции SH Тип 4X и IEC 60529 IP66
Уплотнение крышки корпуса	Алюминиевый корпус: Бутадиенакрилонитрильный каучук

Пылевлагозащита

Проконсультируйтесь с Emerson для установок, требующих IP67/IP68/IP69K.
Электрические соединения

Кабельные вводы	Доступны в размерах 1/2 дюйма NPT или M20. См. подробности в сносках к таблице заказов
Винты клеммной колодки	6-32 (№6), подходят для проводов калибра вплоть до 14 AWG.
Винты защитного заземления	Внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 8-32 (№ 8)

Класс вибрации

Интегральный монтаж	2G согласно требованиям стандарта IEC 61298
Выносной монтаж	5G согласно требованиям стандарта IEC 61298

Габаритные размеры

Масса

Только измерительный преобразователь полевого монтажа	Алюминий	Примерно 3,2 кг (7 фунтов)
	Нержавеющая сталь 316	Примерно 10,5 кг (23 фунта)

Следует прибавить 0,5 кг (1 фунт) на LOI/дисплей.

А.3 Технические характеристики фланцевого датчика расхода 8705-М



А.3.1 Функциональные характеристики

Измеряемые среды

Проводящие жидкости и суспензии

Диаметры трубопроводов

От ½ дюйма до 36 дюймов (от 15 до 600 мм)

Сопротивление цепи катушек возбуждения

7-16 Ом

Взаимозаменяемость

Датчики Rosemount 8705-М совместимы с преобразователями 8712EM и 8732EM. Погрешность измерений расходомера не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На заводской табличке каждого датчика расхода указан шестнадцатизначный калибровочный номер, который может быть введен в преобразователь во время конфигурации.

Верхняя граница диапазона

12 м/с (39,37 фут/с)

Температура окружающей среды

- от –29 до 60 °С (от –20 до 140 °F) для стандартной конструкции
- от –50 до 60 °С (от –58 до 140 °F) с полной конструкцией из нержавеющей стали «SH» ⁽³⁾

Пределы давления

См. раздел «Пределы рабочей температуры».

Пределы отрицательного давления

Материал футеровки Teflon (PTFE)	Предельная температура при полном вакууме составляет +350 °F (+177 °C) в трубопроводах диаметром 4 дюйма (100 мм). По вопросу применения в вакууме расходомеров с условным диаметром 150 мм (6 дюймов) и более проконсультируйтесь с отделом технической поддержки
Все прочие материалы футеровки датчика	До полного вакуума при максимальных температурах измеряемой среды для всех условных диаметров расходомера.

⁽³⁾ Недоступно для кодов сертификации класса/подразд. N5, N6, K5, KU

Степень защиты IP68

Датчик удаленного монтажа обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа измерительного преобразователя. Необходимо использовать аттестованные со степенью защиты IP68 кабельные вводы, заглушки и/или соединения кабелепровода.

Более подробная информация о правильных методах установки для обеспечения степени защиты IP68 содержится в техническом руководстве Rosemount 00840-0100-4750, которое доступно на сайте www.emerson.com.

Предельные значения электропроводности

Технологические среды должны иметь минимальную проводимость не менее 5 мкСм/см (5 мкМо/см).

Диапазон температур технологической среды

Материал футеровки Teflon (PTFE)	от -58 до +350 °F (от -50 до 177 °C)
Футеровка из ETFE	от -58 до +300 °F (от -50 до 149 °C)
Футеровка из PFA и PFA+	от -58 до +350 °F (от -50 до 177 °C)
Футеровка из полиуретана	от 0 до +140 °F (от -18 до 60 °C)
Футеровка из неопрена	от -18 °C до +80 °C (от 0 до +176 °F)
Футеровка из линатекса	от 0 до +158 °F (от -18 до 70 °C)
Футеровка из адипрена	от -18 °C до +93 °C (от 0 до +200 °F)

Таблица A-9: Температура относительно ограничений по давлению для фланцевых соединений стандарта ASME класса B16.5 ⁽¹⁾

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами по стандарту ASME B16.5 (условные диаметры от 1/2 дюйма до 36 дюймов) ⁽²⁾					
Материал фланцев	Номинал фланцев	Давление			
		при значениях от -29 до 38 °C (от -20 до 100 °F)	при 93 °C (200 °F)	при 149 °C (300 °F)	при 177 °C (350 °F)
Углеродистая сталь	Класс 150	285 фунт/кв. дюйм	260 фунт/кв. дюйм	230 фунт/кв. дюйм	215 фунт/кв. дюйм
	Класс 300	740 фунт/кв. дюйм	675 фунт/кв. дюйм	655 фунт/кв. дюйм	645 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 ⁽³⁾	1000 фунт/кв. дюйм	800 фунт/кв. дюйм	700 фунтов/кв.дюйм	650 фунтов/кв.дюйм
	Класс 600 ⁽⁴⁾	1480 фунт/кв. дюйм	1350 фунтов/кв.дюйм	1315 фунтов/кв.дюйм	1292 фунтов/кв.дюйм
	Класс 900	2220 фунт/кв. дюйм	2025 фунт/кв. дюйм	1970 фунт/кв. дюйм	1935 фунт/кв. дюйм
	Класс 1500	3705 фунт/кв. дюйм	3375 фунт/кв. дюйм	3280 фунт/кв. дюйм	3225 фунт/кв. дюйм
	Класс 2500	6170 фунт/кв. дюйм	5625 фунт/кв. дюйм	5470 фунт/кв. дюйм	5375 фунт/кв. дюйм
Нержавеющая сталь марки 304	Класс 150	275 фунт/кв. дюйм	235 фунт/кв. дюйм	205 фунт/кв. дюйм	190 фунт/кв. дюйм
	Класс 300	720 фунт/кв. дюйм	600 фунт/кв. дюйм	530 фунт/кв. дюйм	500 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 ⁽⁵⁾	1000 фунт/кв. дюйм	800 фунт/кв. дюйм	700 фунтов/кв.дюйм	650 фунтов/кв.дюйм
	Класс 600 ⁽⁶⁾	1440 фунт/кв. дюйм	1200 фунтов/кв.дюйм	1055 фунтов/кв.дюйм	997 фунтов/кв.дюйм
	Класс 900	2160 фунт/кв. дюйм	1800 фунт/кв. дюйм	1585 фунт/кв. дюйм	1497 фунт/кв. дюйм
	Класс 1500	3600 фунт/кв. дюйм	3000 фунт/кв. дюйм	2640 фунт/кв. дюйм	2495 фунт/кв. дюйм

Таблица А-9: Температура относительно ограничений по давлению для фланцевых соединений стандарта ASME класса В16.5 (1) (продолжение)

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами по стандарту ASME В16.5 (условные диаметры от ½ дюйма до 36 дюймов) ⁽²⁾					
Материал фланцев	Номинал фланцев	Давление			
		при значениях от -29 до 38 °С (от -20 до 100 °F)	при 93 °С (200 °F)	при 149 °С (300 °F)	при 177 °С (350 °F)
	Класс 2500	6000 фунт/кв. дюйм	5000 фунт/кв. дюйм	4400 фунт/кв. дюйм	4160 фунт/кв. дюйм

- (1) Необходимо учитывать предельные значения температуры для футеровки.
- (2) 30 и 36 дюймов AWWA C207, Класс D, рассчитанный на давление 150 фунт/кв. дюйм при атмосферном давлении.
- (3) Код Опции С6.
- (4) Код Опции С7.
- (5) Код Опции S6.
- (6) Код Опции S7.

Таблица А-10: Температура относительно ограничений по давлению для фланцевых соединений стандарта AS2129, таблицы D и E (1)

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами AS2129, таблица D и E (условные диаметры от 4 до 24 дюймов)					
Материал фланца	Номинал фланца	Давление			
		при значениях от -29 до 50 °С (-20 до 122 °F)	при 100 °С (212 °F)	при 150 °С (302 °F)	при 200 °С (392 °F)
Углеродистая сталь	D	101,6 фунт/кв. дюйм	101,6 фунт/кв. дюйм	101,6 фунт/кв. дюйм	94,3 фунт/кв. дюйм
	C	203,1 фунт/кв. дюйм	203,1 фунт/кв. дюйм	203,1 фунт/кв. дюйм	188,6 фунт/кв. дюйм

- (1) Необходимо учитывать предельные значения температуры для футеровки.

Таблица А-11: Температура относительно ограничений по давлению для фланцев EN1092-1

Температура датчика относительно ограничений по давлению для фланцев EN1092-1 (диаметры трубопровода от 15 до 600 мм)					
Материал фланцев	Номинал фланцев	Давление			
		при значениях от -29 до 50 °С (-20 до 122 °F)	при 100 °С (212 °F)	при 150 °С (302 °F)	при 175 °С (347 °F)
Углеродистая сталь	PN 10	10 бар	10 бар	9,7 бар	9,5 бар
	PN 16	16 бар	16 бара	15,6 бар	15,3 бар
	PN 25	25 бар	25 бар	24,4 бар	24,0 бар
	PN 40	40 бар	40 бар	39,1 бар	38,5 бар
Нержавеющая сталь марки 304	PN 10	9,1 бара	7,5 бара	6,8 бара	6,5 бара
	PN 16	14,7 бара	12,1 бара	11,0 бар	10,6 бара
	PN 25	23 бара	18,9 бар	17,2 бар	16,6 бара
	PN 40	36,8 бара	30,3 бар	27,5 бара	26,5 бара

- (1) Необходимо учитывать предельные значения температуры для футеровки.

А.3.2 Физические характеристики

Материалы, не смачиваемые технологической средой

Трубопровод датчика	Нержавеющая сталь 304/304L или 316/316L
Фланцы	Углеродистая сталь, нержавеющая сталь 304/304L или 316/316L
Корпус катушек возбуждения	Прокатная углеродистая сталь
Покраска	Полиуретановое покрытие (толщиной от 2,6 мил или более)
Альтернативный корпус катушек	Неокрашенная нержавеющая сталь 316/316L, код опции SH

Смачиваемые материалы

Футеровка	ПТФЭ, ЭТФЭ, ПФА, полиуретан, неопрен, линатекс, адипрен, ПФА+
Электроды	Нержавеющая сталь 316L, никелевый сплав 276 (UNS N10276), тантал – 80 %, платина – 20 % иридий, титан

Фланцы с плоской уплотнительной поверхностью

Датчики, заказанные с фланцами с плоской уплотнительной поверхностью, а также с футеровкой из неопрена или линатекса, изготавливаются с футеровкой, увеличиваемой по размеру фланца. Все прочие варианты выбора футеровки увеличиваются по диаметру выступающей поверхности и образуют выступающую зону на поверхности фланца.

Технологические соединения

ASME B16.5	<ul style="list-style-type: none"> • Класс 150: От 15 мм до 600 мм (от ½ дюйма до 24 дюймов) • Класс 300: От 15 мм до 600 мм (от ½ дюйма до 24 дюймов) • Класс 600: От 15 мм до 600 мм (от ½ дюйма до 24 дюймов)⁽¹⁾ • Класс 900: От 25 мм до 300 мм (от 1 дюйма до 12 дюймов)⁽²⁾ • Класс 1500: От 40 мм до 300 мм (от ½ дюйма до 12 дюймов)⁽²⁾ • От 40 мм до 150 мм (от 1 ½ дюйма до 6 дюймов)⁽²⁾
ASME B16.47	<ul style="list-style-type: none"> • Класс 150: От 750 до 900 мм (от 30 до 36 дюймов) • Класс 300: От 750 до 900 мм (от 30 до 36 дюймов)
AWWA C207	<ul style="list-style-type: none"> • Класс D: от 750 до 900 мм (от 30 до 36 дюймов)
MSS SP44	<ul style="list-style-type: none"> • Класс 150 От 750 до 900 мм (от 30 до 36 дюймов)
EN 1092-1	<ul style="list-style-type: none"> • PN10: От 200 до 900 мм (от 8 до 36 дюймов) • PN16: От 100 до 900 мм (от 4 до 36 дюймов) • PN25: От 200 до 900 мм (от 8 до 36 дюймов) • PN40: От 15 до 900 мм (от ½ дюйма до 36 дюймов)
AS2129	<ul style="list-style-type: none"> • Таблица D и Таблица E: От 15 до 900 мм (от ½ дюйма до 36 дюймов)
AS4087	<ul style="list-style-type: none"> • PN16, PN21, PN35: От 50 до 600 мм (от 2 до 24 дюймов)
JIS B2220	<ul style="list-style-type: none"> • 10K, 20K, 40K: От 15 до 200 мм (от ½ дюйма до 8 дюймов)

(1) Для ПТФЭ, ПФА, ПФА+ и ЭТФЭ максимальное рабочее давление уменьшается до 1000 фунтов/кв. дюйм (изб.)

(2) Для Класса 900 и более высоких классов фланцев выбор покрытия ограничивается упругими футеровками.

Электрические соединения

Кабельные вводы	Доступно с NPT 1/2 дюйма и M20
Винты клеммной колодки	6-32 (№6), подходят для проводов калибра вплоть до 14 AWG.
Винты защитного заземления	Внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 8-32 (№ 8)

Эталонный заземляющий электрод (опция)

В качестве опции датчики монтируются с эталонными заземляющими электродами, который монтируется аналогично измерительным электродам, сквозь футеровку датчика. Материал электрода заземления такой же, как и у измерительных электродов.

Кольца заземления (опция)

Кольца заземления устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. При использовании одного кольца заземления его установка производится с любой стороны датчика расхода. Внутренний диаметр колец немного больше внутреннего диаметра датчика. На кольцах предусмотрена внешняя петля для подсоединения заземляющего кабеля. Заземляющие кольца изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276), титана и тантала. См. Технический паспорт изделия

Защитные кольца футеровки (опция)

Защитные кольца футеровки устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. Передняя кромка материала покрытия защищена протектором; после установки защитные кольца футеровки уже невозможно снять. Защитные кольца футеровки изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276) и титана. См. технический паспорт изделия

Габаритные размеры

См. технический паспорт изделия

Масса

См. технический паспорт изделия

A.4 Технические характеристики бесфланцевого датчика расхода 8711-M/L



А.4.1 Функциональные характеристики

Измеряемые среды

Проводящие жидкости и суспензии

Диаметры трубопроводов

От 40 до 200 мм (от 1,5 до 8 дюймов)

Сопrotивление цепи катушек возбуждения

10 - 18 Ом

Взаимозаменяемость

Датчики 8711-M/L совместимы с преобразователями 8712EM и 8732EM. Погрешность измерений расходомера не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На заводской табличке каждого датчика расхода указан шестнадцатизначный калибровочный номер, который может быть введен в преобразователь во время конфигурации.

Верхняя граница диапазона

12 м/с (39,37 фут/с)

Диапазон температур технологической среды

Футеровка из EТFE	от -29 до 149 °C (от -20 до 300 °F)
Материал футеровки Teflon (PTFE)	от -29 до 177 °C (от -20 до 350 °F)

Температура окружающей среды

от -29 до 60 °C (от -20 до 140 °F)

Предельно допустимое рабочее давление при 38 °C (100 °F)

Футеровка из EТFE	От полного вакуума до 5,1 бара (740 фунт/кв. дюйм)
Материал футеровки Teflon (PTFE)	<ul style="list-style-type: none">Диаметр трубопровода 40 мм (1,5 дюйма) до 100 мм (4 дюйма); от полного вакуума до 5,1 МПа (740 фунт/кв. дюйм)По вопросу применения в вакууме расходомеров с условным диаметром 150 мм (6 дюймов) и более проконсультируйтесь с Отделом технической поддержки.

Степень защиты IP68

Датчик удаленного монтажа 8711-M/L обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа измерительного преобразователя. Необходимо использовать аттестованные со степенью защиты IP68 кабельные вводы, заглушки и/или соединения кабелепровода. Более подробная информация о правильных методах установки для обеспечения степени защиты IP68 содержится в техническом документе Rosemount 00840-0100-4750, которое доступно на сайте www.emerson.com.

Пределы электропроводности

Для датчика 8711 технологическая жидкость должна иметь проводимость 5 мкСм/см (5 мкОм/см) или выше.

А.4.2 Физические характеристики

Материалы, не смачиваемые технологической средой

Корпус датчика	<ul style="list-style-type: none"> • Нержавеющая сталь 303 • CF3M или CF8M • Нерж. сталь марки 304/304L
Корпус катушек возбуждения	Прокатная углеродистая сталь
Покраска	Полиуретановое покрытие (толщиной от 2,6 мил или более)

Смачиваемые материалы

Футеровка	ПТФЭ, ЭТФЭ
Электроды	Нержавеющая сталь 316L, никелевый сплав 276 (UNS N10276), тантал, 80 % платина – 20 % иридий, титан

Электрические соединения

Кабельные вводы	Доступно с NPT 1/2 дюйма и M20. См. подробности в сносках к таблице заказов
Винты клеммной колодки	6-32 (№6), подходят для проводов калибра вплоть до 14 AWG.
Винты защитного заземления	Внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 8-32 (№ 8)

Эталонный заземляющий электрод (опция)

В качестве опции датчики монтируются с эталонными заземляющими электродами, который монтируется аналогично измерительным электродам, сквозь футеровку датчика. Материал электрода заземления такой же, как и у измерительных электродов.

Кольца заземления (опция)

Кольца заземления устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. Внутренний диаметр колец немного меньше внутреннего диаметра датчика. На кольцах предусмотрена внешняя петля для подсоединения заземляющего кабеля. Заземляющие кольца изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276), титана и тантала.

Габаритные размеры

См. технический паспорт изделия.

Масса

См. технический паспорт изделия.

Технологические соединения – датчик расхода монтируется между фланцами следующих стандартов

ASME B16.5	Класс 150, 300
EN 1092-1	PN10, PN16, PN25, PN40
JIS B2220	10K, 20K,
AS4087	PN16, PN21, PN35

Резьбовые шпильки, гайки и шайбы – углеродистая сталь МК2

Компонент	ASME B16.5	EN1092-1
Шпильки с полной резьбой	Углеродистая сталь, ASTM A193, марка B7	Углеродистая сталь, ASTM A193, марка B7
Шестигранные гайки	ASTM A194, марка 2H	ASTM A194, марка 2H; DIN 934 H = D
Плоские шайбы	Углеродистая сталь, тип A, серия N, SAE согласно ANSI B18.2.1	Углеродистая сталь, DIN 125
Все позиции	Чистые, с цинковым покрытием	Желтый цвет, с цинковым покрытием

Резьбовые шпильки, гайки и шайбы – нержавеющая сталь МК3-316

Компонент	ASME B16.5	EN1092-1
Шпильки с полной резьбой	ASTM A193, марка B8M, класс 1	ASTM A193, марка B8M, класс 1
Шестигранные гайки	ASTM A194, марка 8M	ASTM A194, марка 8M; DIN 934 H = D
Плоские шайбы	Нержавеющая сталь 316, тип A, серия N, SAE согласно ANSI B18.2.	Нержавеющая сталь 316, DIN 125

A.5 Технические характеристики датчика расхода гигиенического (санитарного) исполнения 8721



A.5.1 Функциональные характеристики

Измеряемые среды

Проводящие жидкости и суспензии

Диаметры трубопроводов

от 0,5 до 4 дюймов (от 15 до 1000 мм)

Сопротивление цепи катушек возбуждения

5 -10 Ом

Взаимозаменяемость

Датчики Rosemount 8721 совместимы с преобразователями Rosemount 8712EM и 8732EM. Погрешность измерений расходомера не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На табличке каждого датчика расхода указан 16-значный калибровочный номер, который может быть введен в преобразователь во время конфигурации.

Пределы электропроводности

Технологические среды должны иметь минимальную проводимость не менее 5 мкСм/см (5 мкМо/см). Исключает влияние длины соединительного кабеля в случае удаленного монтажа преобразователя.

Диапазон измеряемых расходов

Измерительный преобразователь рассчитан на обработку сигналов от жидкостей, перемещающихся со скоростями от 0,01 до 12 м/с (от 0,04 до 39 футов/с) при прямом и обратном потоках в датчиках любого размера. Полная шкала может плавно регулироваться в пределах от -39 до 39 футов/с (от -12 до 12 м/с).

Диапазон температуры окружающей среды для датчика

От -15 до 60 °C (от 14 до 140 °F)

Диапазон температур технологической среды

Футеровка из PFA от -29 до 177 °C (от -20 до 350 °F)

Таблица A-12: Пределы давления

Диаметр трубопровода	Максимальное рабочее давление	Маркировка CE: максимальное рабочее давление
½ дюйма (15 мм)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)
25 мм (1 дюйм)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)
40 мм (1 ½ дюйма)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)
50 мм (2 дюйма)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)
64 мм (2 ½- дюйма)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)	240 ф/кв.дюйм (16,5 бар)
80 мм (3 дюйма)	300 ф/кв.дюйм (20,7 бар)	198 ф/кв.дюйм (13,7 бар)
100 мм (4 дюйма)	210 ф/кв.дюйм (14,5 бар)	148 ф/кв.дюйм (10,2 бар)

Пределы отрицательного давления

Полный вакуум при максимальной температуре материала футеровочного покрытия; проконсультируйтесь со службой технической поддержки.

Степень защиты IP68

Датчик удаленного монтажа 8721 обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа измерительного преобразователя. Необходимо использовать аттестованные со степенью защиты IP68 кабельные вводы, заглушки и/или соединения кабелепровода. Более подробная информация о правильных методах установки для обеспечения степени защиты IP68 содержится в техническом руководстве Rosemount 00840-0100-4750, которое доступно на сайте www.emerson.com.

Момент затяжки санитарных штуцеров

Вручную затяните гайку IDF моментом, равным примерно 50 дюйм-фунтам [5 ½ Ньютон-метров (Н-м)]. Во избежание утечек через несколько минут затяните повторно до 130 дюйм-фунтов [14 1/2 Ньютон-метров (Н-м)].

Если штуцеры продолжают протекать с более высоким крутящим моментом, они могут быть деформированы или повреждены.

A.5.2 Физические характеристики

Монтаж

Встроенные преобразователи поставляются в заводской сборке и не требуют дополнительных кабелей. Преобразователь можно поворачивать с шагом 90°. Преобразователям удаленного монтажа необходимо только одно кабелепроводное соединение с датчиком.

Материалы, не смачиваемые технологической средой

Датчик расхода	Нержавеющая сталь марки 304 (рубашка), нержавеющая сталь марки 304 (трубопровод)
Соединительная коробка	Алюминиевый сплав с низким содержанием меди (опция): нержавеющая сталь марки 304

Материалы, контактирующие с технологической средой (датчик)

Футеровка	ПФА с коэффициентом шероховатости Ra < 32 микродюйма (0,81 мкм)
Электроды	<ul style="list-style-type: none">Нержавеющая сталь марки 316L с коэффициентом шероховатости Ra < 15 микродюймов (0,38 мкм)Никелевый сплав 276 (UNS N10276) с коэффициентом шероховатости Ra < 15 микродюймов (0,38 мкм)80 % платина, 20 % иридий с коэффициентом шероховатости Ra < 15 микродюймов (0,38 мкм)

Технологические соединения

В датчике расхода гигиенического исполнения Rosemount 8721 стандартно используются IDF-штуцеры, которые являются основой обеспечения гибкого гигиенического интерфейса для различных технологических соединений. Датчик расхода Rosemount 8721 имеет патрубок с внешней резьбой IDF-штуцера на конце основного датчика. Датчик расхода может быть напрямую подсоединен к IDF-штуцерам и уплотнениям пользователя. Если необходимы другие технологические соединения, IDF-штуцеры могут быть напрямую приварены к гигиеническим трубопроводам или поставляются переходные муфты к технологическим соединениям Tri-Clamp. Все соединения соответствуют требованиям PED для жидкостей группы 2.

Санитарная муфта TriClamp	<ul style="list-style-type: none"> • Санитарная муфта IDF (винтового типа) • Спецификация IDF по стандарту BS4825, часть 4 • Сварной патрубков ANSI • Сварной патрубков DIN 11850 • DIN 11851 (Британские и метрические единицы) • DIN 11864-1 Форма А • DIN 11864-2 Форма А • SMS 1145 • Cherry-Burrell I-Line
---------------------------	--

Материал технологического соединения

- Нержавеющая сталь 316L с коэффициентом шероховатости Ra < 32 микродюйма (0,81 мкм)
- Электрополированная поверхность (опция) с коэффициентом шероховатости Ra < 15 микродюймов (0,38 мкм)

Материал прокладки технологического соединения

- Силикон
- EPDM (этилен-пропилен монодиен)
- Витон

Электрические соединения

Кабельные вводы	Адаптеры 1/2 дюйма со стандартной NPT, M20
Винты клеммной колодки	M3
Винты защитного заземления	Внешний нержавеющий узел – M5; внутренние – 6-32 (№ 6)

Габаритные размеры

См. технический паспорт изделия

Масса

Таблица А-13: Масса датчика расхода 8721

Диаметр трубопровода	Только датчик	008721-0350 фитинг Tri-Clamp (каждый)
½ дюйма (15 мм)	4,84 фунтов (2,2 кг)	0,58 фунтов (0,263 кг)
25 мм (1 дюйм)	4,52 фунтов (2,05 кг)	0,68 фунтов (0,309 кг)
40 мм (1½ дюйма)	5,52 фунтов (2,51 кг)	0,88 фунтов (0,4 кг)
2 дюйма (50 мм)	6,78 фунтов (3,08 кг)	1,3 фунтов (0,591 кг)
65 мм (2 ½ дюйма)	8,79 фунтов (4 кг)	1,66 фунтов (0,727 кг)
80 мм (3 дюйма)	13,26 фунтов (6,03 кг)	2,22 фунтов (1,01 кг)
100 мм (4 дюйма)	21,04 фунтов (9,56 кг)	3,28 фунтов (1,49 кг)

Удаленная алюминиевая распределительная коробка	<ul style="list-style-type: none">• Примерно 1 фунт (0,45 кг)• Полиуретановое покрытие (толщиной от 1,3 до 5 мил)
Удаленная распределительная коробка из нержавеющей стали	<ul style="list-style-type: none">• Примерно 2,5 фунтов (1,13 кг)• Неокрашена

В Сертификация изделий

Подробные сведения об утвержденной сертификации и монтажных чертежах см. в соответствующих документах, перечисленных ниже:

- Номер документа 00825-MA00-0001: *Разрешительный документ Rosemount 8700M – IECEx и ATEX*
- Номер документа 00825-MA00-0002: *Разрешительный документ Rosemount 8700M – Подразделение классов*
- Номер документа 00825-MA00-0003: *Разрешительный документ Rosemount 8700M – для Северной Америки*
- Номер документа 00825-MA00-0007: *Разрешительный документ Rosemount 8700M – NEPSI EN, Зона 1, Китай*

С Блок измерительного преобразователя

В данном разделе содержится информация о блоке измерительного преобразователя. В него включены описания всех параметров, ошибок и порядка диагностики этого блока. Кроме этого, обсуждаются вопросы режимов, регистрации предупредительных сигналов, действий при разных состояниях, применений, а также поиска и устранения неисправностей.

Руководство по быстрой настройке блока преобразователя

Правильная конфигурация расходомера имеет важное значение для точного функционирования. Ниже приведено руководство по быстрой настройке для тех, кто уже знаком с магнитными расходомерами.

Для большинства параметров, сконфигурированных в расходомере, преобразователь должен выполнить тщательные расчеты, чтобы получить внутренние параметры, используемые для точного измерения расхода. Рекомендуется по отдельности настраивать и отправлять на преобразователь каждый параметр в блоке преобразователя. Если за один раз отправляется слишком много изменений параметров, преобразователь выдаст ошибку. Непринятые параметры должны быть отправлены повторно.

Параметры и описание

Таблица С-1: Параметры блока измерительного преобразователя

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
1	ST_REV	Статическая версия. Значение версии увеличивается каждый раз при изменении значения параметра в этом блоке.
2	TAG_DESC	Текстовое описание тега. Строка символов ASCII.
3	STRATEGY	Может использоваться для группировки блоков. Не проверяется и не обрабатывается блоком.
4	ALERT_KEY	Номер измерительного преобразователя. Может использоваться хост-системой для сортировки предупреждающих сигналов
5	MODE_BLK	Режим записи блока. Содержит текущий режим, разрешенный и нормальный режим блока.
6	BLOCK_ERR	Отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов, входящих в блок.
7	UPDATE_EVT	Событие обновления.
8	BLOCK_ALM	Предупреждающий сигнал блока.
9	TRANSDUCER_DIRECTORY	Директория, указывающая количество и начальные индексы преобразователей в блоке преобразователя
10	TRANSDUCER_TYPE	Идентифицирует преобразователь
11	TRANSDUCER_TYPE_VER	Версия преобразователя, идентифицируемая TRANSDUCER_TYPE в форме 0xAABB, где AA— это основная версия характеристик преобразователя, на которой основан преобразователь, а BB – номер версии, назначенный и контролируемый производителем устройства.
12	XD_ERROR	Ошибка преобразователя
13	COLLECTION_DIRECTORY	Директория, указывающая количество, начальные индексы идентификаторы DD позиций наборов данных в каждом блоке преобразователя.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
14	PRIMARY_VALUE_TYPE	Тип измерения, представленный основной величиной. Параметр доступен для чтения и записи, но принимается только значение 101
15	PRIMARY_VALUE	Измеряемая величина и состояние, доступное функциональному блоку
16	PRIMARY_VALUE_RANGE	Верхнее и нижнее предельное значение диапазона, код технических единиц и количество десятичных знаков, используемых для отображения основной величины. См. технические единицы для поддерживаемых кодов единиц измерения. Примечание Единицы измерения настраиваются посредством блока аналогового входа. Код единиц измерения должен быть отправлен в SENSOR_RANGE одновременно.
17	SECONDARY_VALUE_TYPE	Выбирает тип измерения, представленный в SECONDARY_VALUE. Это будет только импульсный выходной сигнал. Параметр доступен для чтения и записи, но принимается только значение 101
18	SECONDARY_VALUE	Вторичное значение, относящееся к датчику.
19	SECONDARY_VALUE_RANGE	Единицы измерения, используемые с параметром SECONDARY_VALUE.
20	XD_OPTS	Опции, которые пользователь может выбрать для изменения поведения преобразователя.
21	SENSOR_TYPE	Тип датчика Параметр для чтения/записи, но только 102: электромагнитный сигнал принят
22	SENSOR_RANGE	Верхнее и нижнее предельное значение диапазона, код технических единиц и количество десятичных знаков, используемых для датчика. См. Таблица С-6 для получения информации о поддерживаемых кодах единиц измерения. Примечание Единицы измерения настраиваются посредством блока аналогового входа. Код единиц измерения должен быть отправлен в PRIMARY_VALUE_RANGE одновременно.
23	SENSOR_SN	Серийный номер датчика. Примечание Этот параметр не должен использоваться. Параметр FLOW_TUBE_SERIAL NUMBER используется для хранения серийного номера расходомерной трубки (датчика).
24	SENSOR_CAL_METHOD	Способ последней калибровки датчика. В стандарте ISO дается несколько стандартных методов калибровки. Этот параметр предназначен для записи использованного метода калибровки.
25	SENSOR_CAL_LOC	Место последней калибровки датчика. Параметр служит для описания физического расположения, в котором выполнялась калибровка.
26	SENSOR_CAL_DATE	Дата последней калибровки датчика. Отражает калибровку части датчика.
27	SENSOR_CAL_WHO	Имя лица, ответственного за последнюю выполненную калибровку датчика.
28	BLOCK_ERR_DESC_1	Эти параметры используются устройством для сообщения более конкретной информации о постоянных ошибках, сообщаемых через BLOCK_ERR.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
29	TOTAL_A_VALUE	Значение сумматора А: Это накопленный объемный расход, хранящийся в сумматоре А.
30	TOTAL_B_VALUE	Значение сумматора В: Это накопленный объемный расход, хранящийся в сумматоре В.
31	TOTAL_C_VALUE	Значение сумматора С: Это накопленный объемный расход, хранящийся в сумматоре С.
32	DAMPING_CONSTANT	Значение фильтра демпфирования в секундах.
33	DENSITY_CONSTANT_UNITS	Единицы измерения будут в кг/м ³ или фунтах/фут ³ , в зависимости от того, указаны ли значения расхода в метрических или британских единицах измерения. Пользователь не может напрямую вносить изменения в этот параметр.
34	DENSITY_CONSTANT	Введенное пользователем значение плотности, которое должно использоваться при расчете расхода в единицах измерения массы потока.
35	FLOW_TUBE_CAL_NUM	Коэффициент усиления датчика расхода и значение смещения нуля, используемые при расчете расхода. Это значение находится на маркировке датчика.
36	TUBE_SIZE	Размер датчика См. фактические диаметры трубопроводов.
37	COIL_DRIVE_FREQ	Частота катушек привода Примечание Этот параметр может изменять другие параметры или изменяться ими.
38	PULSE_CONFIGURATION	Конфигурация импульса: Параметры, необходимые для настройки функции импульсного выхода устройства.
	Коэффициент	Коэффициент: Коэффициент для Pulse Output
	FACTOR_UNITS	Единицы импульсного фактора получены из единиц измерения диапазона ПП
	PULSE_WIDTH	Ширина импульса Ширина импульса округляется до 0,1 мс
	FIXED_FREQUENCY	Фиксированная частота: Фиксированная частота импульсного выходного сигнала
39	RESET_TOTAL_A_IN	Сброс ввода сумматора А: Сбрасывает значение сумматора А через выход канала функционального блока.
40	RESET_TOTAL_B_IN	Сброс ввода сумматора В: Сбрасывает значение сумматора через выход канала функционального блока.
41	RESET_TOTAL_C_IN	Сброс ввода сумматора С: Сбрасывает значение сумматора С через выход канала функционального блока.
42	TOTALIZER_CONTROL	Управление сумматором: Включение/выключение или сброс сумматора
	ENABLE_ALL	Включить: Включает или выключает все сумматоры.
	RESET_ALL	Сбросить все: Обнуление значений всех сбрасываемых сумматоров.
43	TOTALIZER_A_CONFIG	Настройка сумматора А: Параметры, необходимые для настройки или сброса значения сумматора А.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
	UNITS	Единицы измерения: Единицы измерения, используемые сумматором. Эти единицы измерения не зависят от единиц измерения расхода и двух других сумматоров. Единицы измерения сумматора доступны для чтения и записи до тех пор, пока вы используете XD_SCALE блока аналогового входа для их изменения. После того, как блок аналогового входа сконфигурирует единицы измерения определенного сумматора, единицы в параметре TB сумматора станут доступны только для чтения.
	FLOW_DIRECTION	Направление потока: Определяет, будет ли значение сумматора накапливаться на основе чистого потока, только прямого потока или только обратного потока.
	RESET	Сброс: Сброс значения отдельного сумматора. Значение параметра вернется к завершеному после сброса сумматора.
	ALLOW_RESET	Разрешить сброс: Разрешает или запрещает сброс сумматора.
44	TOTALIZER_B_CONFIG:	Настройка сумматора В: Параметры, необходимые для настройки или сброса значения сумматора В.
	UNITS	Единицы измерения: Единицы измерения, используемые сумматором. Эти единицы измерения не зависят от единиц измерения расхода и двух других сумматоров. Единицы измерения сумматора доступны для чтения и записи до тех пор, пока вы используете XD_SCALE блока аналогового входа для их изменения. После того, как блок аналогового входа сконфигурирует единицы измерения определенного сумматора, единицы в параметре TB сумматора станут доступны только для чтения.
	FLOW_DIRECTION	Направление потока В: Определяет, будет ли значение сумматора накапливаться на основе чистого потока, только прямого потока или только обратного потока.
	RESET	Сброс: Сброс значения отдельного сумматора. Значение параметра вернется к завершеному после сброса сумматора.
	ALLOW_RESET	Разрешить сброс В: Разрешает или запрещает сброс сумматора.
45	TOTALIZER_C_CONFIG:	Настройка сумматора С: Параметры, необходимые для настройки или сброса значения сумматора С.
	UNITS	Единицы измерения: Единицы измерения, используемые сумматором. Эти единицы измерения не зависят от единиц измерения расхода и двух других сумматоров. Единицы измерения сумматора доступны для чтения и записи до тех пор, пока вы используете XD_SCALE блока аналогового входа для их изменения. После того, как блок аналогового входа сконфигурирует единицы измерения определенного сумматора, единицы в параметре TB сумматора станут доступны только для чтения.
	FLOW_DIRECTION	Направление потока С: Определяет, будет ли значение сумматора накапливаться на основе чистого потока, только прямого потока или только обратного потока.
	RESET	Сброс: Сброс значения отдельного сумматора. Значение параметра вернется к завершеному после сброса сумматора.
	ALLOW_RESET	Разрешить сброс С: Разрешает или запрещает сброс сумматора.
46	ELECTRODE_COATING_CFG	Настройка НЭ: Параметры, необходимые для настройки или сброса значений мониторинга НЭ
	LEVEL_1	Уровень 1: Пороговый уровень НЭ 1 (кОм) Примечание: Уровень НЭ 2 должен быть больше или равен уровню НЭ 1.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
	LEVEL_2	Уровень 2: Пороговый уровень НЭ 2 (кОм) Примечание: Уровень НЭ 2 должен быть больше или равен уровню НЭ 1.
	CLEAR_MAX	Очистка максимального значения НЭ: Сброс максимального значения НЭ.
47	ELECTRODE_COATING	Налет на электроде: Текущее и максимальное значения стойкости электрода к налипанию.
	CURRENT_VALUE	Текущее значение: Текущее значение стойкости электрода к налипанию в кОм.
	MAX_VALUE	Максимальное значение: Максимальное значение стойкости электрода к налипанию.
48	DIAG_SIG_POWER	Мощность сигнала при текущей частоте возбуждения катушки
49	LOW_FLOW_CUTOFF	Если расход опускается ниже этого заданного значения, выходной сигнал расхода переходит на значение 0.
50	DETAILED_STATUS	Подробное состояние: Предоставляет информацию о состоянии ошибки/состояния в блоке преобразователя. Для получения информации о том, как DETAILED_STATUS влияет на диагностические сигналы тревоги полевых устройств, см. Таблица С-8
51	CALIBRATION_STATUS	Статус калибровки: Предоставляет информацию о состоянии ошибки/состояния калибровки (цифровой, автоматической и универсальной) в блоке преобразователя.
52	CONTINUOUS_MV_RESULTS	Результаты расчета среднего значения непрерывной диагностики: Значения результата непрерывной диагностики SMART Meter Verification.
	INTERNAL_SIM_VALUE	Значение внутренней симуляции потока: Непрерывное измерение внутренней симуляции потока.
	INTERNAL_SIM_DEVIATION	Значение отклонения внутренней симуляции потока: Отклонение внутренней симуляции потока непрерывной диагностики SMART Meter Verification
	COIL_INDUCT_VALUE	Значение индуктивности катушки: Измерение индуктивности катушки непрерывной диагностикой SMART Meter Verification (MB: COIL_INDUCT_CONT_VALUE).
	COIL_INDUCT_DEVIATION	Значение индуктивности катушки: Отклонение значения индуктивности катушки при выполнении непрерывной диагностики SMART Meter Verification
	COIL_RESIST_VALUE	Значение сопротивления катушки: Измерение сопротивления катушки при выполнении непрерывной диагностики SMART Meter Verification
	ELECTRODE_RESIST_VALUE	Значение сопротивления электродов: Измерение значения сопротивления электродов при выполнении непрерывной диагностики SMART Meter Verification
53	LOI_CONFIGURATION	Конфигурирование LOI/дисплея: Параметры, необходимые для настройки LOI/дисплея.
	LANGUAGE	Язык: Выбор языка LOI/дисплея для сообщений состояния и диагностики.
	PV_LOI_TIME	Продолжительность отображения значение объемного расхода на LOI/дисплее: Время в секундах, в течение которого LOI/дисплей показывает значение объемного расхода. 0 означает, что объемный расход не отобразится на LOI/дисплее. Если все временные показатели дисплея сумматора тоже равны 0, тогда LOI/дисплей по умолчанию показывает значение объемного расхода.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
	TA_LOI_TIME	Продолжительность отображения значение сумматора 1 на LOI/дисплее: Время в секундах, в течение которого LOI/дисплей показывает значение сумматора 1. 0 означает, что значение сумматора 1 не отобразится на LOI/дисплее.
	TB_LOI_TIME	Продолжительность отображения значение сумматора 2 на LOI/дисплее: Время в секундах, в течение которого LOI/дисплей показывает значение сумматора 2. 0 означает, что значение сумматора 2 не отобразится на LOI/дисплее.
	TC_LOI_TIME	Продолжительность отображения значение сумматора 3 на LOI/дисплее: Время в секундах, в течение которого LOI/дисплей показывает значение сумматора 3. 0 означает, что значение сумматора 3 не отобразится на LOI/дисплее.
	BACKLIGHT	Подсветка: Клавиши на FF версии преобразователя отключены, поэтому подсветка может быть включена или выключена только посредством опции.
54	EP_TRIG_COUNTS	Число измерений EP, которое должно быть выше уровня срабатывания для настройки пустого трубопровода.
55	EP_TRIG_LEVELS	Уровень срабатывания при пустом трубопроводе.
56	EP_VALUE	Значение измерения при пустом трубопроводе. (Та же шкала, что и для EP_TRIG_LEVEL).
57	ELECT_TEMP	Скомпенсированная температура электронного блока. Единицы измерения ELECT_TEMP будут °C или °F в зависимости от того, указаны ли значения расхода в метрических или британских единицах измерения.
58	TEMPERATURE_UNITS	Единицы измерения будут °C или °F в зависимости от того, указаны ли значения расхода в метрических или британских единицах измерения. Пользователь не может напрямую вносить изменения в этот параметр.
59	DSP_SOFTWARE_REV_NUM	Номер версии ПО DSP — Битовый беззнаковый номер состоит из 2 частей; Версия конкретного передатчика и код версии программного обеспечения. По сути, «основной» и «дополнительный» номер версии.
60	PERFORM_AUTO_ZERO	Выполнение процедуры калибровки автоподстройки нуля. Примечание Запись любой величины, кроме 2, не дает никакого эффекта. При вводе значения больше 2 отобразится ошибка «Значение за пределами диапазона» При считывании переменной всегда будет возвращаться 1 или 2.
61	PERFORM_ELECTRONICS_TRIM	Выполнение процедуры калибровки автонастройки входного сигнала.
62	FLOW_TUBE_TAG	Текстовый идентификатор датчика расхода
63	FLOW_TUBE_SERIAL NUMBER	Серийный номер датчика расхода из физической маркировки на корпусе.
64	LINER_MATERIAL	Числовая строка, указывающая материал футеровки установленного датчика расхода.
65	ELECTRODE_MATERIAL	Числовая строка, указывающая материал электрода установленного датчика расхода.
66	ELECTRODE_TYPE	Числовая строка, указывающая тип электрода установленного датчика расхода.
67	FLANGE_TYPE	Числовая строка, указывающая тип фланца установленного датчика расхода.
68	FLANGE_MATERIAL	Числовая строка, указывающая материал фланца установленного датчика расхода.
69	DIAG_SNR_5HZ	Отношение сигнал/шум на частоте 5 Гц.
70	DIAG_SNR_37HZ	Отношение сигнал/шум на частоте 37,5 Гц.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
71	UPDATE_IN_PROGRESS	Этот параметр используется, когда выполняется длинная команда, такая как подстройка блока электроники. Это очень похоже на код ответа HART «Обновление в процессе», возвращаемый командой 48, когда выполняется длинная команда.
72	LINE_NOISE	Шум трубопровода 50/60 Гц
73	DIAGNOSTIC_HANDLING	Включение и выключение диагностики. Примечание ОУ использует определения, из таблицы «Условия диагностики», а затем преобразует их в 16 бит, которые отправляются в PIC32 посредством записи IPC. Это также происходит, когда биты считываются из PIC32.
74	U_FLOW_RATE	Расход, используемый в универсальной подстройке
75	REVERSE_FLOW	Включить/выключить считывание обратного потока.
76	PERFORM_UNIVERSAL_TRIM	Выполнение процедуры калибровки автонастройки входного сигнала. Примечание В качестве примера посмотрите «Выполнение длительного действия».
77	SP_CONTROL	Код контроля обработки сигнала Примечание Этот параметр может изменять другие параметры или изменяться ими.
78	SP_NOISE_MODE	Режим шума Примечание Этот параметр может изменять другие параметры или изменяться ими.
79	SP_NUM_SAMPS	Число проб обработки сигнала Примечание Этот параметр может изменять другие параметры или изменяться ими.
80	SP_PERCENT_LIMIT	Предел в процентах для обработки сигнала Примечание Сохраняется в десятых долях процента, как U16 в DSP. Этот параметр может изменять другие параметры или изменяться ими.
81	SP_TIME_LIMIT	Предел времени для обработки сигнала Примечание Сохраняется в десятых долях секунды, как U16 в DSP. Этот параметр может изменять другие параметры или изменяться ими.
82	LICENSE_KEY	Ключ или пароль для активации функций диагностики. Все изменения лицензии отображаются в параметре LICENSE_STATUS.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
83	LICENSE_STATUS	Битовая маска показывает лицензированные диагностические функции. Параметр доступен для записи на заводе-изготовителе.
		Примечание Статус лицензии может быть записан непосредственно через параметры информации о заводе-изготовителе.
84	CONT_METER_VERIFY_LIMIT	Процентный предел непрерывного проверочного испытания расходомера. Допустимые значения этого параметра зависят от значения XMTR_MODE.
85	CONT_METER_VERIFY_ENABLE	Включение непрерывного проверочного испытания расходомера: Включает непрерывное проверочное испытание расходомера. Может быть включена индивидуальная проверка расходомера.
86	METER_VERIF_TEST_SCOPE	Объем проверочного испытания расходомера.
		Примечание Этот параметр, настраиваемый до проверочного испытания, запускается через параметр PERFORM_METER_VERIFY.
87	METER_VERIF_TEST_COND_IN	Принимаемые условия проверочного испытания расходомера.
		Примечание Этот параметр, настраиваемый до проверочного испытания, запускается через параметр PERFORM_METER_VERIFY.
88	METER_VERIF_TEST_COND_OUT	Фактические условия проверочного испытания расходомера.
89	METER_VERIF_CRITERIA	Пределы испытания, в рамках которых проводится проверочное испытание расходомера.
90	METER_VERIF_RESULT	Итоговый результат проверочного испытания расходомера.
91	COIL_RESIST_RESULT	Результат испытания сопротивления катушки, часть проверочного испытания расходомера.
92	COIL_INDUCT_RESULT	Результат испытания индуктивности катушки, часть проверочного испытания расходомера.
93	ELECT_RESIST_RESULT	Результат испытания сопротивления электрода, часть проверочного испытания расходомера.
94	INT_SIM_RESULT	Результат испытания внутреннего симулятора, часть проверочного испытания расходомера.
95	CLEAR_FINGERPRINT_VALUES	Выполняет команду «Clear Fingerprint Values» (Очистить значения характерных признаков). Не используйте.
96	COIL_INDUCT_VALUE	Значение индуктивности катушки.
97	COIL_INDUCT_DEVIATION	Отклонение значения индуктивности катушки.
98	COIL_INDUCT_FINGERPRINT	Сигнатура индуктивности катушки. Только для чтения.
99	COIL_RESIST_VALUE	Значение сопротивления катушки.
100	COIL_RESIST_FINGERPRINT	Сигнатура сопротивления катушки. Только для чтения.
101	ELECT_RESIST_VALUE	Значение сопротивления электродов.
102	ELECT_RESIST_FINGERPRINT	Сигнатура сопротивления электрода. Только для чтения.
103	INT_SIM_DEVIATION	Показания внутреннего симулятора расхода как процентное отклонение от эталонного значения.

Таблица С-2: Значимые параметры устройства (продолжение)

Абсолютный индекс	Название параметра	Описание
104	INT_SIM_REF_VALUE	Эталонное значение внутреннего симулятора расхода.
105	INT_SIM_VALUE	Показания внутреннего симулятора расхода.
106	METER_VERIF_EP_LIM	Предел проверки расходомера — состояние пустого трубопровода.
107	METER_VERIF_FLOWING_LIM	Предел проверки расходомера — состояние наличия расхода.
108	METER_VERIF_NO_FLOW_LIM	Предел проверки расходомера — состояние нулевого расхода.
109	RECALL_FINGERPRINT_VALUES	Выполнение восстановления ранее полученных значений сигнатуры.
110	PERFORM_REFINGERPRINT_FLOWTUBE	Выполнение команды повторного определения сигнатуры.
		Примечание Параметр FINGERPRINT_SELECT необходимо настроить до начала операции повторного определения сигнатуры.
111	PERFORM_METER_VERIFY	Выполнение команды проверки измерительного прибора.
		Примечание Параметры METER_VERIF_TEST_SCOPE и METER_VERIF_TEST_COND_IN необходимо настроить до начала операции определения повторной сигнатуры.
112	FINGERPRINT_SELECT	Компоненты для повторной сигнатуры.
		Примечание Этот параметр необходимо настроить до начал операции повторной сигнатуры через параметр PERFORM_REFINGERPRINT_FLOWTUBE.
113	COIL_CURRENT_VALUE	Значение тока катушки: Измерение тока катушки
114	37HZ_AUTOZERO_OFFSET	Смещение автообнуления при 37 Гц: Смещение автообнуления при частоте 37 Гц
115	SERIAL_NUMBER	Этот параметр считывается непосредственно из параметра блока ресурсов OUTPUT_BOARD_SN.

Ошибки блока/измерительного преобразователя

Условия BLOCK_ERR перечислены в таблице ниже. Условия XD_ERROR перечислены в таблице С-3.

Таблица С-3: Условия BLOCK ERR

Номер условия	Название условия и описание
3	Simulate Active (Моделирование включено)
6	Device Needs Maintenance Soon (В ближайшем времени устройству требуется техническое обслуживание)
7	Input failure/process variable has bad status (Ошибка входного сигнала / переменная процесса имеет состояние «Bad»)
13	Device Needs Maintenance Now (Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства)
14	Power up: the device was just powered up (Включение: устройство только что включено)

Таблица С-4: Условия XD ERR

Номер условия	Название условия и описание
15	Out of Service (устройство не используется): фактически устройство выведено из эксплуатации.
16	Unspecified Error (Неопределенная ошибка): произошла неидентифицированная ошибка.
17	General Error (Общая ошибка): произошла общая ошибка, которую невозможно определить.
18	Calibration Error (Ошибка калибровки): произошла ошибка во время калибровки устройства или была обнаружена ошибка калибровки в условиях нормальной работы.
19	Configuration Error (Ошибка конфигурации): произошла ошибка во время конфигурации устройства или была обнаружена ошибка конфигурации в условиях нормальной работы.
20	Electronics Failure (сбой электроники): Сбой в работе электронного узла.
21	Mechanical Failure (Механическая неисправность): сбой в работе какого-то механического компонента.
22	I/O Failure (ошибка ввода/вывода): Произошла ошибка ввода/вывода.
23	Data Integrity Error (ошибка целостности данных): сохраненные в устройстве данные больше не действуют в связи с ошибкой контрольной суммы энергонезависимой памяти, ошибкой проверки данных после записи и т. д.
24	Software Error (Ошибка программы): программа обнаружила ошибку в связи с неправильным прерыванием служебной программы, переполнением регистра ЗУ, тайм-аутом сторожевой схемы и т. д.
25	Algorithm Error (Ошибка алгоритма): алгоритм, использующийся в блоке преобразователя, привел к появлению ошибки в связи с переполнением, некорректностью данных и т. д.

Конфигурационные значения блока, относящиеся к потоку

После установки измерительного преобразователя и установления связи необходимо завершить конфигурацию. Для этого нужно ввести три параметра:

- калибровочный номер датчика,
- технологические единицы (настраиваются посредством блока аналогового входа),
- диаметр датчика.

Калибровочный номер указан на заводской табличке датчика. Списки всех возможных диаметров датчика и технологических единиц приведены в [Таблица С-5](#) и [Таблица С-6](#). Для единиц измерения массы (фунты, кг, тонны и малые тонны) требуется настроить параметр DENSITY_VALUE.

Таблица С-5: Поддерживаемые диаметры трубопроводов

Код Fieldbus	Диаметр трубопровода	Код Fieldbus	Диаметр трубопровода
1	0,1 дюйма (3 мм)	20	18 дюймов (450 мм)
2	0,15 дюйма (4 мм)	21	20 дюймов (500 мм)
3	0,25 дюйма (6 мм)	22	24 дюйма (600 мм)
4	0,3 дюйма (8 мм)	23	28 дюймов (700 мм)
5	0,5 дюйма (15 мм)	24	30 дюймов (750 мм)
6	0,75 дюйма (20 мм)	25	32 дюйма (800 мм)
7	1 дюйм (25 мм)	26	36 дюймов (900 мм)
8	1,5 дюйма (40 мм)	27	40 дюймов (1000 мм)

Таблица С-5: Поддерживаемые диаметры трубопроводов (продолжение)

Код Fieldbus	Диаметр трубопровода	Код Fieldbus	Диаметр трубопровода
9	2 дюйма (50 мм)	28	42 дюйма (1050 мм)
10	2,5 дюйма (65 мм)	29	44 дюйма (1100 мм)
11	3 дюйма (80 мм)	30	48 дюймов (1200 мм)
12	4 дюйма (100 мм)	31	54 дюйма (1350 мм)
13	5 дюймов (125 мм)	32	56 дюймов (1400 мм)
14	6 дюймов (150 мм)	33	60 дюймов (1500 мм)
15	8 дюймов (200 мм)	34	64 дюйма (1600 мм)
16	10 дюймов (250 мм)	35	66 дюймов (1660 мм)
17	12 дюймов (300 мм)	36	72 дюйма (1800 мм)
18	14 дюймов (350 мм)	37	78 дюймов (1950 мм)
19	16 дюймов (400 мм)	38	80 дюймов (2000 мм)

Таблица С-6: Технические единицы для PRIMARY_VALUE, PRIMARY_VALUE_RANGE, SENSOR_RANGE, LOW_FLOW_CUTOFF

Код Fieldbus	Единица измерения	Код Fieldbus	Единица измерения
1362	Американский галлон/с	1369	Английский галлон/ч
1363	Американский галлон/мин	1370	Английский галлон/день
1364	Американский галлон/ч	1511	см ³ /с
1365	Американский галлон/день	1512	см ³ /мин
1366	американский мегагаллон/день	1513	см ³ /ч
1351	л/с	1514	см ³ /день
1352	л/мин	1067	фут/с
1353	л/ч	1070	фут/мин
1354	л/день	1073	фут/ч
1347	м ³ /с	1061	м/с
1348	м ³ /мин	1063	м/ч
1349	м ³ /ч	1330	фунт/с
1350	м ³ /день	1331	фунт/мин
1356	куб. фут/с	1332	фунт/ч
1357	куб. фут/мин	1333	фунт/день
1358	куб. фут/час	1334	Короткие тонны/с
1359	куб. фут/день	1335	Короткие тонны/мин
1371	баррель/с	1336	Короткие тонны/ч
1372	баррель/мин	1337	Короткие тонны/день

Таблица С-6: Технические единицы для PRIMARY_VALUE, PRIMARY_VALUE_RANGE, SENSOR_RANGE, LOW_FLOW_CUTOFF (продолжение)

Код Fieldbus	Единица измерения	Код Fieldbus	Единица измерения
1373	баррель/ч	1322	кг/с
1374	баррель/день	1323	кг/мин
1634	Пивной баррель США/с	1324	кг/ч
1633	Пивной баррель США/мин	1325	кг/день
1632	Пивной баррель США/ч	1326	метрические тонны/с
1631	Пивной баррель США/день	1327	метрические тонны/мин
1367	Английский галлон/с	1328	метрические тонны/ч
1368	Английский галлон/мин	1329	метрические тонны/день

Таблица С-7: Технические единицы для TOTAL_A_VALUE, TOTAL_B_VALUE, TOTAL_C_VALUE, PULSE_CONFIGURATION: FACTOR_UNITS

Код Fieldbus	Единица измерения	Код Fieldbus	Единица измерения
1048	Американский галлон	1052	Пивной баррель США
1667	Мегагаллон	1049	Английский галлон
1038	литры	1036	кубические сантиметры
1034	кубические метры	1094	Фунт
1043	куб. фут	1095	Короткая тонна
1018	футы	1088	Килограммы
1010	метры	1092	Метрическая тонна
1051	Баррели		

Диагностика

В дополнение к параметрам BLOCK_ERR и XD_ERROR более подробную информацию о состоянии измерения можно получить через параметр TB_ELECTRONICS_STATUS, где перечислены потенциальные ошибки и возможные пути их устранения для приведенных значений

Таблица С-8: Диагностика

XMTR STATUS REG	Описание	Сообщение об ошибке на локальном дисплее
NA (НЕТ ДАННЫХ)	Fieldbus Processor Not Communicating (Нет связи с процессором шины Fieldbus)	НЕТ ДАННЫХ
	Transducer Block Out of Service (Ресурсный блок в режиме Out of Service (Не используется))	Out of Service (Не используется)
IPC_IDX_U16_DSP_SW_REV_NUM	PIC32 Hardware not compatible with software (Технические средства PIC32 не совместимы с ПО)	Incompatible SW
[2] бит 8	Electronics Failure (Сбой в блоке электроники)	Elect Failure
[0] бит 14	Ток возбуждения катушки равен 0	Coil Open Ckt
[0] бит 1	Empty Pipe Detection (Обнаружен пустой трубопровод)	Empty Pipe

Таблица С-8: Диагностика (продолжение)

XMTR STATUS REG	Описание	Сообщение об ошибке на локальном дисплее
[2] бит 13	Electrode Resistance Error (Ошибка, связанная с сопротивлением электродов)	Elect Resist Err
[2] бит 10	Coil Inductance Error (Ошибка, связанная с индуктивностью катушки)	Coil Induct Err
[0] бит 0	Sensor Out of Range (Датчик вне диапазона)	Flow > Sens limit
Hornet detects	Sensor Processor Not Communicating (Нет связи с процессором датчика)	Sensor Comm Err
[2] бит 9	Coil Resistance Error (Ошибка, связанная с сопротивлением катушек)	Coil Resist Err
[0] бит 15	Reverse Flow Rate Detected (Обнаружен обратный поток)	Если обратный поток отключен, на LOI/дисплее мигает «R»
[1] бит 15	Electronics Temperature Out of Range (Температура блока электроники вне диапазона)	Temp out of range
[0] бит 12	Continuous Meter Verification (Ошибка непрерывной диагностики)	Meter Verify Err
[0] бит 3	Pulse Output, Out of Range (Импульсный выход вне диапазона)	«Импульсный сигнал вне диапазона» (Pulse Out of Range)
[1] бит 14	High Process Noise (Высокий уровень шума технологического процесса)	Hi Process Noise
[2] бит 12	Reverse Flow Detected (Обнаружен обратный поток)	Если обратный поток включен, на LOI/дисплее мигает «R»
[1] бит 13	Grounding/Wiring Fault (Неисправность заземления или проводки)	Grnd/Wire Fault
[0] бит 7	Pulse Output Fixed (Фиксированная частота импульсного выходного сигнала)	Pulse Out Fixed
[1] бит 0	Internal Flow Simulation Test Error (Ошибка проверки внутренней симуляции расхода)	Int Flow Sim Err
[1] бит 8	Electrode Coating Limit (1) (Предел уровня 1 НЭ)	Elec Coat 1
[1] бит 9	Electrode Coating Limit 2 (Предел уровня 2 НЭ)	Elec Coat 2
[2] бит 5	Coil Over Current (Перегрузка катушки по току)	Coil Over Curr
[2] бит 6	Sensor Electrode Saturated (Электрод датчика насыщен)	Sensr Elec Sat
[2] бит 7	Coil Power Limit (Предел мощности катушки)	Coil Power Lim

Таблица С-9: Условия калибровки

XMTR STATUS REG	Описание	Сообщение об ошибке на локальном дисплее
[2] бит 11	Digital Trim Failure (Ошибка цифровой настройки)	Dig Trim Failure
[2] бит 14	Auto Zero Failure (Сбой автоматической подстройки нуля)	Auto Zero Fail
[1] бит 5	Universal Trim Failure (Ошибка выполнения универсальной настройки)	Auto Trim Fail
[1] бит 1	Excess Auto Zero Correction, ZR too Low (Чрезмерная автоматическая коррекция нуля, значение ZR слишком низкое)	
[1] бит 2	Excess Auto Zero Correction, ZR too High (Чрезмерная автоматическая коррекция нуля, значение ZR слишком высокое)	
[1] бит 3	Auto Zero attempt with non-zero flow (Попытка автоматической установки нуля с ненулевым потоком).	
[1] бит 10	Excess Calibration Correction (Чрезмерная коррекция калибровки) Значение GN (заземление) слишком низкое	
[1] бит 11	Excess Calibration Correction, GN too High (Чрезмерная коррекция калибровки, значение GN (заземление) слишком высокое)	

Таблица С-9: Условия калибровки (продолжение)

XMTR STATUS REG	Описание	Сообщение об ошибке на локальном дисплее
[1] бит 12	Calibration Attempt Without Calibrator (Попытка калибровки без устройства калибровки)	

Режимы

Блок ресурсов поддерживает два режима работы, определяемые параметром MODE_BLK:

Автоматический режим работы (AUTO) Блок выполняет стандартные проверки фоновой памяти.

Out of Service (устройство не используется) (O/S) Выполняемые блоком функции исполняться не будут. Выходные сигналы канала не обновляются и состояние установлено на BAD: OUT OF SERVICE для каждого канала. Параметр BLOCK_ERR показывает режим «OUT OF SERVICE». В этом режиме можно изменять все конфигурируемые параметры. Целевой режим блока может быть ограничен одним или несколькими поддерживаемыми режимами.

Регистрация предупредительных сигналов

Блок измерительного преобразователя не генерирует предупредительных сигналов. При правильном управлении состоянием значений каналов расположенный далее по трубопроводу блок (AI) создаст нужные предупредительные сигналы измерения. Ошибку, генерируемую данным предупредительным сигналом, можно определить в параметрах BLOCK_ERR и XD_ERROR.

Обращение с состояниями

Как правило, состояние выходных каналов отображает состояние значения измерения, рабочее состояние измерительной электронной платы и состояние всех активных сигналов тревоги. В автоматическом режиме выход OUT отображает значение и состояние выходных каналов.

Поиск и устранение неисправностей

Таблица С-10: Поиск и устранение неисправностей

Признак	Возможные причины	Устранение неисправности
Устройство не выходит из режима OOS	Не задан целевой режим.	Задайте целевой режим, отличный от режима OOS.
	Блок ресурсов	Фактическим режимом блока ресурсов является режим OOS. См. «Блок ресурсов».
Состоянием PV или SV является BAD.	Измерение	См. Таблица С-8.
		Значение потока выше значения параметра SENSOR_RANGE.EU1.
Состоянием PV или SV является UNCERTAIN (Неопределенное).	Измерение	Значение потока выше PRIMARY_VALUE_RANGE.EU100.

D Блок ресурсов

В данном разделе содержится информация о блоке ресурсов. В него включены описания всех параметров, ошибок и порядка диагностики этого блока. Кроме этого, обсуждаются вопросы режимов, регистрации предупредительных сигналов, действий при разных состояниях, виртуальных коммуникационных связей (VCR), а также поиска и устранения неисправностей.

Определение

Блок ресурсов определяет физические ресурсы устройства, такие как измерение и память. Кроме этого, блок ресурсов выполняет общие для параллельных блоков функции, такие как запланированное время. В блоке нет связанных входов или выходов, он выполняет диагностику на уровне памяти.

Параметры и описание

В таблице ниже перечислены все настраиваемые параметры блока ресурсов, включая описание и указатели каждого параметра. В новых версиях программного обеспечения добавлены новые функции и изменены некоторые указатели. Для определения версии программного обеспечения измерительного преобразователя выберите параметр SOFTWARE_REVISION_MAJOR. На последних моделях измерительных преобразователей содержится маркировка на корпусе блока электроники. Для блока ресурсов определены семь представлений. В таблице также показаны применимые представления для каждого параметра и размер параметра в этом представлении в байтах. Многие параметры являются общими для всех устройств fieldbus. Определения этих параметров доступны в указанной спецификации fieldbus.

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
1	ST_REV	2	2	2	2	2	2	2	Уровень ревизии статических данных, связанных с функциональным блоком.
2	TAG_DESC								Пользовательское описание предполагаемого применения блока.
3	STRATEGY					2			Поле ввода стратегии может использоваться для идентификации группирования блоков.
4	ALERT_KEY					1			Идентификационный номер блока установки.
5	MODE_BLK	4		4					Actual (Фактический), Target (Целевой), Permitted (Допустимый) и Normal (Нормальный) режимы блока Примечание Когда блок ресурсов находится в режиме O/S, все блоки в данном ресурсе (устройстве) переключаются в режим O/S.
6	BLOCK_ERR	2		2					Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов, входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.
7	RS_STATE	1		1					Состояние функционального блока

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
8	TEST_RW								Тестовый параметр чтения/записи - используется только для испытаний на соответствие.
9	DD_RESOURCE								Строка, идентифицирующая тэг ресурса, содержащего Device Description (описание устройства (ОУ)) для данного ресурса.
10	MANUFAC_ID					4			Идентификационный (ID) номер производителя – используется интерфейсным устройством для нахождения файла ОУ ресурса.
11	DEV_TYPE					2			Номер модели производителя, связанный с ресурсом – используется интерфейсными устройствами для нахождения файла ОУ ресурса.
12	DEV_REV					1			Номер ревизии производителя, связанный с ресурсом – используется интерфейсными устройствами для нахождения файла ОУ ресурса.
13	DD_REV[1]					1			Ревизия ОУ, связанная с ресурсом - используется интерфейсным устройством для нахождения файла ОУ ресурса.
14	GRANT_DENY		2						Опции для контроля доступа с хост-компьютера, а также с локальной панели управления к работе, настройке и сигнализационным параметрам блока.
15	HARD_TYPES					2			Типы устройств, доступных в качестве нумерованных каналов. Поддерживаемые типы аппаратных устройств: SCALAR_INPUT
16	RESTART								Позволяет запустить перезапуск вручную. Примечание: Установка Restart на значение 4 также перезапустит DSP.
17	FEATURES					2			Используется для показа поддерживаемых опций блока ресурсов.
18	FEATURE_SEL		2						Используется для выбора опций блока ресурсов.
19	CYCLE_TYPE					2			Идентифицирует метод исполнения блока, доступный для данного ресурса. Поддерживаемые типы циклов: SCHEDULED и COMPLETION_OF_BLOCK_EXECUTION
20	CYCLE_SEL		2						Используется для выбора метода исполнения блока для данного ресурса.
21	MIN_CYCLE_T					4			Длительность кратчайшей продолжительности цикла, на которую способен ресурс.
22	MEMORY_SIZE					2			Доступная для конфигурирования память в пустом ресурсе. Для проверки перед попыткой загрузки.

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
23	NV_CYCLE_T		4						Минимальный временной интервал, определенный производителем для сохранения копии параметров настройки в энергонезависимую память. Нуль означает, что данные не будут копироваться автоматически. В конце NV_CYCLE_T только изменившиеся параметры будут обновлены в энергонезависимой памяти.
24	FREE_SPACE		4						Количество памяти в процентах, доступное для последующей настройки. В предварительном настроенном устройстве - 0.
25	FREE_TIME	4		4					Количество в % свободного времени в блоке, доступного для исполнения других блоков.
26	SHED_RCAS		4						Длительность задержки для записи компьютером ячеек RCas в функциональный блок. Запись из RCas не будет осуществляться, если SHED_RCAS = 0
27	SHED_ROUT		4						Длительность задержки для записи компьютером ячеек ROut в функциональный блок. Запись из RCas не будет осуществляться, если SHED_ROUT = 0
28	FAULT_STATE	1		1					Условие задается при потере связи с выходным блоком, неполадка передается в выходной блок или на физический контакт. Если задан параметр Fault State выходные функциональные блоки будут выполнять свои действия при FSTATE (состоянии отказа).
29	SET_FSTATE								Позволяет вручную задавать параметр Fault State выбором значения Set.
30	CLR_FSTATE								Установка значения Clear для данного параметра приведет к очистке параметра неисправного состояния в полевых условиях при исчезновении причинного условия.
31	MAX_NOTIFY					1			Максимально допустимое количество неподтвержденных уведомлений.
32	LIM_NOTIFY		1						Максимально допустимое количество неподтвержденных сигнализаций.
33	CONFIRM_TIME		4						Время, которое ресурс будет ожидать для подтверждения получения отчета перед повторной попыткой. Повторных попыток не будет, если CONFIRM_TIME= 0.
34	WRITE_LOCK		1						При установке не разрешается запись из любого источника, до тех пор, пока WRITE_LOCK не будет отключен. Входы блока продолжают обновляться.
35	UPDATE_EVT								Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
36	BLOCK_ALM								Параметр BLOCK_ALM используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (состояние). Как только состояние Unreported (несообщенное) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без сброса состояния Active, если изменился субкод.
37	ALARM_SUM	8		8					Текущее состояние сигнализации, неподтвержденные состояния, несообщенные состояния и отключенные состояния сигнализаций, связанных с функциональным блоком.
38	ACK_OPTION					2			Выбор: будут ли сигнализации, связанные с блоком, подтверждаться автоматически.
39	WRITE_PRI					1			Приоритет предупреждения об отключении блокировки записи.
40	WRITE_ALM								Данное предупреждение генерируется при отключении параметра блокировки записи.
41	ITK_VER					2			Главный номер ревизии испытаний на функциональную совместимость используемых в сертификации данного устройства на функциональную совместимость. Формат и диапазон испытаний контролируются ассоциацией Fieldbus Foundation.
42	FD_VER					2			Основная версия спецификации полевой диагностики для этой версии устройства
43	FD_FAIL_ACTIVE	4		4					Данный параметр отражает условия ошибок, обнаруженных как активные в категории FD_FAIL. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько условий.
44	FD_OFFSPEC_ACTIVE	4		4					Данный параметр отражает условия ошибок, обнаруженных как активные в категории FD_OFFSPEC. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько условий.
45	FD_MAINT_ACTIVE	4		4					Данный параметр отражает условия ошибок, обнаруженных как активные в категории FD_MAINT. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько условий
46	FD_CHECK_ACTIVE	4		4					Данный параметр отражает условия ошибок, обнаруженных как активные в категории FD_CHECK. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько условий
47	FD_FAIL_MAP					4			Данный параметр отслеживает условия, обнаруживаемые как активные для категории аварийных сигналов FAIL.

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
48	FD_OFFSPEC_MAP					4			Данный параметр отслеживает условия, обнаруживаемые как активные для категории аварийных сигналов FD_OFFSPEC.
49	FD_MAINT_MAP					4			Данный параметр отслеживает условия, обнаруживаемые как активные для категории аварийных сигналов FD_MAINT.
50	FD_CHECK_MAP					4			Данный параметр отслеживает условия, обнаруживаемые как активные для категории аварийных сигналов FD_CHECK.
51	FD_FAIL_MASK					4			Данный параметр позволяет пользователю подавить одно или несколько активных условий в категории FD_FAIL, чтобы оно не было передано на хост-систему через параметр аварийного сигнала. Бит, равный «1», скроет, т. е. отменит передачу условия, а бит, равный «0», отобразит, т. Е. разрешит передачу условия.
52	FD_OFFSPEC_MASK					4			Данный параметр позволяет пользователю подавить одно или несколько активных условий в категории FD_OFFSPEC, чтобы оно не было передано на хост-систему через параметр аварийного сигнала. Бит, равный «1», скроет, т. е. отменит передачу условия, а бит, равный «0», отобразит, т. Е. разрешит передачу условия.
53	FD_MAINT_MASK					4			Данный параметр позволяет пользователю подавить одно или несколько активных условий в категории FD_MAINT, чтобы оно не было передано на хост-систему через параметр аварийного сигнала. Бит, равный «1», скроет, т. е. отменит передачу условия, а бит, равный «0», отобразит, т. Е. разрешит передачу условия.
54	FD_CHECK_MASK					4			Данный параметр позволяет пользователю подавить одно или несколько активных условий в категории FD_CHECK, чтобы оно не было передано на хост-систему через параметр аварийного сигнала. Бит, равный «1», скроет, т. е. отменит передачу условия, а бит, равный «0», отобразит, т. Е. разрешит передачу условия.
55	FD_FAIL_ALM								Данный параметр используется в основном для передачи изменения в связанных нескрытых активных условиях в данной категории аварийных сигналов на хост-систему.
56	FD_OFFSPEC_ALM								Данный параметр используется в основном для передачи изменения в связанных нескрытых активных условиях в данной категории аварийных сигналов на хост-систему.
57	FD_MAINT_ALM								Данный параметр используется в основном для передачи изменения в связанных нескрытых активных условиях в данной категории аварийных сигналов на хост-систему.

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
58	FD_CHECK_ALM								Данный параметр используется в основном для передачи изменения в связанных нескрытых активных условиях в данной категории аварийных сигналов на хост-систему.
59	FD_FAIL_PRI					1			Данный параметр позволяет указать в хост-системе приоритет аварийных сигналов FD_FAIL.
60	FD_OFFSPEC_PRI					1			Данный параметр позволяет указать в хост-системе приоритет аварийных сигналов FD_OFFSPEC.
61	FD_MAINT_PRI					1			Данный параметр позволяет указать в хост-системе приоритет аварийных сигналов FD_MAINT.
62	FD_CHECK_PRI					1			Данный параметр позволяет указать в хост-системе приоритет аварийных сигналов FD_CHECK.
63	FD_SIMULATE			9					Данный параметр позволяет вручную задать условия при включенном моделировании. Когда моделирование отключено, диагностическое значение моделирование и диагностическое значение отражают текущие условия. Необходимо включить физический переключатель моделирования для включения функции моделирования. При включенном моделировании рекомендуемое действие будет отображать, что моделирование активировано.
64	FD_RECOMMEN_ACT	2		2					Данный параметр является пронумерованным обобщением данных самого критичного условия или обнаруженных условий.
65	FD_EXTENDED_ACTIVE	4		4					Этот параметр позволяет пользователю ввести подробную информацию об условиях, вызывающих активное условие в параметрах FD_*_ACTIVE.
66	FD_EXTENDED_MAP					4			Данный параметр позволяет пользователю более точно управлять активированными условиями, обуславливающими условия в параметрах FD_*_ACTIVE.
67	COMPATIBILITY_REV								Данный параметр используется при замене полевых устройств. Правильным значением этого параметра является значение DEV_REV замененного устройства.
68	HARDWARE_REVISION								Версия аппаратного обеспечения устройства.
69	SOFTWARE_REV								Версия программного обеспечения встроенного ПО
70	PD_TAG						32		Описание PD TAG устройства.
71	DEV_STRING						32		Используется для загрузки новой лицензии в устройство. Значение может быть только записано, т.е. при обратном считывании всегда будет = 0.
72	DEV_OPTIONS						4		Показывает, какие опции устройства включены.
73	OUTPUT_BOARD_SN						4		Серийный номер платы вывода.

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
74	FINAL_ASSY_NUM							4	Номер общей сборки. Он же нанесен на аттестационную бирку.
75	DOWNLOAD_MODE								Предоставляет доступ к коду блока загрузки для загрузки образа нового встроенного ПО на устройство
76	HEALTH_INDEX			1					Отражает общее состояние устройства, 100 означает отличное состояние.
77	CAPABILITY_LEV							1	Этот параметр может быть включен в устройство для указания уровня возможностей, поддерживаемых устройством.
78	FAILED_PRI							1	Определяет приоритет сигналов параметра FAILED_ALM. Данный параметр также используется для перехода между FD и PWA. Если значение больше или равно 1, то будут активны сигналы PWA, в противном случае будут активны сигналы FD.
79	RECOMMENDED_ACTION				2				Нумерованный перечень рекомендуемых действий, отображаемых при срабатывании устройства.
80	FAILED_ALM								Сигнал тревоги, указывающий на неисправность внутри прибора, которая делает его полностью неработоспособным.
81	MAINT_ALM								Сигнал, указывающий на то, что прибор нуждается в ближайшем будущем в техническом обслуживании. Если данное условие будет проигнорировано, прибор, в конечном счете, выйдет из строя.
82	ADVISE_ALM								Сигнал, указывающий предупредительные сообщения. Данные условия не оказывают непосредственного влияния на технологический процесс или целостность прибора.
83	FAILED_ENABLE							4	Включает условия PWA FAILED_ALM. Предназначенная только для чтения копия параметра FD_FAIL_MAP.
84	FAILED_MASK							4	Маска FAILED_ALM. Предназначенная только для чтения копия параметра FD_FAIL_MASK.
85	FAILED_ACTIVE				4				Нумерованный перечень условий неполадок в устройстве. Предназначенная только для чтения копия параметра FD_FAIL_ACTIVE.
86	MAINT_PRI							1	Определяет приоритет сигналов параметра MAINT_ALM
87	MAINT_ENABLE							4	Включает условия PWA MAINT_ALM. Предназначенная только для чтения копия параметра FD_OFFSPEC_MAP
88	MAINT_MASK							4	Маска MAINT_ALM. Предназначенная только для чтения копия параметра FD_OFFSPEC_MASK

Таблица D-1: Параметры и представления блока ресурсов (продолжение)

Указатель	Параметр	Вид							Описание
		1	2	3	3_1	4	4_1	4_2	
89	MAINT_ACTIVE				4				Нумерованный перечень условий для необходимого ТО устройства. Предназначенная только для чтения копия параметра FD_OFFSPEC_ACTIVE
90	ADVISE_PRI							1	Определяет приоритет сигналов параметра PWA ADVISE_ALM.
91	ADVISE_ENABLE							4	Включает условия PWA ADVISE_ALM. Предназначенная только для чтения копия FD_MAINT_MAP и FD_CHECK_MAP
92	ADVISE_MASK							4	Маска PWA ADVISE_ALM. Предназначенная только для чтения копия FD_MAINT_MASK и FD_CHECK_MASK
93	ADVISE_ACTIVE				4				Нумерованный перечень рекомендуемых условий в пределах устройства. Предназначенная только для чтения копия FD_MAINT_ACTIVE и FD_CHECK_ACTIVE

Ошибки блока ресурсов

В следующей таблице перечислены условия, регистрируемые параметром BLOCK_ERR.

Таблица D-2: Условия ошибки блока

Номер	Название	Описание
1	Block Configuration Error (Ошибка конфигурации блока)	В параметре FEATURES_SEL задана функция, которая не поддерживается параметром FEATURES, или в параметре CYCLE_SEL задан цикл выполнения, который не поддерживается параметром CYCLE_TYPE.
2	Link Configuration Error (Ошибка конфигурации связи)	Неправильно настроена связь в одном из функциональных блоков.
3	Simulate Active (Моделирование включено)	Установлена переключатель моделирования. Условие Simulate active не указывает на то, что блоками входов-выходов используются данные моделирования.
9	Отказ памяти.	Сбой флеш-памяти, ОЗУ или ЭСППЗУ.
10	Утеря статистических данных	Потеряны статистические данные, сохраненные в энергонезависимой памяти.
11	Утеря данных энергонезависимой памяти	Потеряны энергонезависимые данные, сохраненные в энергонезависимой памяти.
13		Device Needs Maintenance Now (Необходимо немедленно выполнить техническое обслуживание устройства)
14	Power Up (включение прибора)	Устройство только что включено.
15	Out of Service (Не используется)	фактически устройство выведено из эксплуатации.

Режимы

Блок ресурсов поддерживает два режима работы, определяемые параметром MODE_BLK:

Автоматический режим работы (AUTO) Блок выполняет стандартные проверки фоновой памяти.

Out of Service (устройство не используется) (O/S) Блок не работает. Когда блок ресурсов находится в режиме O/S, все блоки в данном ресурсе (устройстве) переключаются в режим O/S. Параметр BLOCK_ERR показывает режим «OUT OF SERVICE». В этом режиме можно изменять все конфигурируемые параметры. Целевой режим блока может быть ограничен одним или несколькими поддерживаемыми режимами.

Регистрация предупредительных сигналов

Предупредительный сигнал блока генерируется, если для параметра BLOCK_ERR установлен бит ошибки. Типы ошибок блока ресурсов приведены в [Таблица D-2](#). Предупредительный сигнал записи генерируется после сброса параметра WRITE_LOCK. Приоритет предупредительного сигнала записи задается параметром WRITE_PRI. В зависимости от уровня приоритета сигналы тревоги разделены на пять групп, как показано в [Таблица D-3](#).

Таблица D-3: Приоритеты сигналов тревоги

Номер приоритета	Описание
0	Приоритет условия сигнала тревоги меняется на 0 после устранения условия, вызвавшего срабатывание сигнала тревоги.
1	Условие сигнала тревоги с приоритетом 1 распознается системой, но не регистрируется оператором.
2	Условия сигнала тревоги с приоритетом 2 регистрируется оператором, но требует вмешательства оператора (например, диагностические или системные сигналы тревоги).
3-7	Условия сигнала тревоги с приоритетом от 3 до 7 являются рекомендательными сигналами тревоги повышенного приоритета.
8-15	Условия сигнала тревоги с приоритетом от 8 до 15 являются критическими сигналами тревоги повышенного приоритета.

Обращение с состояниями

С блоком ресурсов не связан ни один параметр состояния.

АПГ

Имеется 18 конфигурируемых виртуальных коммуникационных связей или VCR. Этот параметр не содержится в блоке ресурсов, и его нельзя просмотреть, но он применяется ко всем блокам.

Поиск и устранение неисправностей

Информацию об устранении неисправностей блока ресурсов можно найти в [Таблица D-4](#).

Таблица D-4: Поиск и устранение неисправностей

Признак	Возможные причины	Устранение неисправности
Устройство не выходит из режима OOS	Не задан целевой режим.	Задайте целевой режим, отличный от режима OOS.
	Отказ памяти.	Параметр BLOCK_ERR показывает потерю энергонезависимых данных или потерю настройки бита статических данных. Перезапустите устройство, выбрав функцию ПЕРЕЗАПУСК процессора. Если сбросить ошибку блока не удастся, свяжитесь с заводом-изготовителем.

Таблица D-4: Поиск и устранение неисправностей (продолжение)

Признак	Возможные причины	Устранение неисправности
Сигналы тревоги блока не срабатывают	Функции	Для параметра FEATURES_SEL не активирована функция Alerts (Предупреждения). Настройте бит Alerts.
	Уведомление	Параметр LIM_NOTIFY недостаточно высокий. Задайте его на то же значение, которое установлено для параметра MAX_NOTIFY.
	Опции состояния	Для параметра STATUS_OPTS настроен бит Propagate Fault Forward. Для того чтобы сигнал тревоги сработал, нужно убрать этот бит.

E Функциональный блок аналогового входа (AI)

В этом разделе определяются параметры четырех функциональных блоков аналогового входа преобразователя.

Таблица E-1: Параметры блока AI

Указатель	Параметр	Возможные значения	Единицы измерения	По умолчанию	Считывание/запись	Описание
01	ST_REV	Неприменимо	Нет	0	Только считывание	Уровень ревизии статических данных, связанных с функциональным блоком. Значение ревизии увеличивается с каждым изменением значения статического параметра в блоке.
02	TAG_DESC	32 текстовых символа	Нет	отсутствует	Считывание и запись	Пользовательское описание предполагаемого применения блока.
03	STRATEGY	0 - 65535	Нет	0	Считывание и запись	Поле ввода стратегии может использоваться для идентификации группирования блоков. Эти данные не проверяются и не обрабатываются блоком.
04	ALERT_KEY	1- 255	Нет	0	Считывание и запись	Идентификационный номер блока установки. Данная информация может использоваться хост-системой для сортировки предупреждающих сигналов и т.п.
05	MODE_BLK	Auto Manual Out of Service	Нет	Неприменимо	Считывание и запись	Actual (Фактический), Target (Целевой), Permitted (Допустимый) и Normal (Нормальный) режимы блока Целевой режим: режим в который блок должен перейти Actual (фактический): режим, в котором блок находится в данный момент Permitted (допустимый): Допустимые режимы, которые могут быть целевыми. Normal (обычный): Наиболее стандартный целевой режим.
06	BLOCK_ERR	Неприменимо	Нет	Неприменимо	Только считывание	Данный параметр отражает состояние ошибки, вызванной программным или аппаратным сбоем компонентов, входящих в блок. Данный параметр является битовой строкой и может отображать сразу несколько ошибок.

Таблица E-1: Параметры блока AI (продолжение)

Указатель	Параметр	Возможные значения	Единицы измерения	По умолчанию	Считывание/запись	Описание
07	ПП	Неприменимо	Out_Scale ⁽¹⁾	Неприменимо	Только считывание	Переменная величина, используемая при исполнении блока
08	OUT	Out_Scale ⁽¹⁾ ± 10%	Out_Scale ⁽¹⁾	Неприменимо	Считывание и запись	Выходное значение и состояние блока.
09	SIMULATE	Неприменимо	Нет	Disable (выключено)	Считывание и запись	Набор данных, содержащих текущее значение и состояние преобразователя, значение симулированного преобразователя и состояние, а также бит включения/выключения.
10	XD_SCALE	См. Таблица C-6.		-39.37, -39.37, фут/с, 2	Считывание и запись	Масштабирование преобразователя (XD_SCALE) применяется к значению из канала блока преобразователя для формирования FIELD_VAL. Код единиц измерения XD_SCALE блока AI используется для настройки кода единиц измерения блока преобразователя, поскольку эти коды единиц измерения должны быть совместимы.
11	OUT_SCALE			EU_100: 100 EU_0: 0 UNITS_INDE X: 0x053E DECIMAL: 0	Считывание и запись	OUT_SCALE обеспечивает масштабирование для AI OUT. Параметр AI Block OUT_SCALE определяет преобразование блока AI FIELD_VAL в OUT, если для параметра L_TYPE установлено значение Indirect.
12	GRANT_DENY	Program (программа) Tune (настройка) Alarm (аварийная сигнализация) Local (локальный)	Нет	Неприменимо	Считывание и запись	В обычных условиях оператор имеет возможность задания значений параметров, но при выборе значений Program или Local он теряет эту возможность. Функция передается контроллеру хост-системы или локальной панели управления.
13	IO_OPTS	Low Cutoff Enable/Disable (Включение/выключение фильтрации высоких частот)	Нет	Disable (выключено)	Считывание и запись	Разрешает выбор опций ввода/вывода, используемых для изменения основной величины. Единственной возможной опцией для выбора является «Low

Таблица E-1: Параметры блока AI (продолжение)

Указатель	Параметр	Возможные значения	Единицы измерения	По умолчанию	Считывание/запись	Описание
						cutoff enabled!».
14	STATUS_OPTS	Передача сигнала неисправности Не определено если ограничено (Uncertain if Limited) Не определено если находится в режиме ручного управления (Uncertain if Manual Mode)		0	Считывание и запись	
15	CHANNEL для AI1	1: Поток		1: Поток	Считывание и запись	Количество логических аппаратных каналов, подключенных к блоку ввода-вывода. Эта информация определяет преобразователь, который будет использоваться при переходе в или из физического пространства
	CHANNEL для AI2	2: Сумматор А		2: Сумматор В	Считывание и запись	
	CHANNEL для AI3	3: Сумматор В		3: Сумматор В	Считывание и запись	
	CHANNEL для AI4	4: Сумматор С		4: Сумматор С	Считывание и запись	
16	L_TYPE	1: Прямой 2: Обратный 3: Косвенная связь через квадратный корень		1: Прямой	Считывание и запись	Определяет, будет ли значение поля использоваться прямо или косвенно преобразовываться (линейно или через квадратный корень) используя входной диапазон, определенный преобразователем, и связанный выходной диапазон.
17	LOW_CUT	≤0	Out_Scale ⁽¹⁾	0	Считывание и запись	Если процентное значение выходного сигнала датчика опустится ниже данного значения, основная величина = 0.
18	PV_FTIME	> 0	Секунды	0	Считывание и запись	Временная постоянная фильтра первого порядка основной величины. Это время, необходимое для 63% изменения значения IN (вход).
19	FIELD_VAL	0 - 100	Проценты	Неприменимо	Только считывание	Выходное значение и состояние из блока датчика или от моделированного входного сигнала, если активирован режим моделирования.

Таблица E-1: Параметры блока AI (продолжение)

Указатель	Параметр	Возможные значения	Единицы измерения	По умолчанию	Считывание/запись	Описание
20	UPDATE_EVT	Неприменимо	Нет	Неприменимо	Только считывание	Данное уведомление генерируется каждый раз при изменении статических данных.
21	BLOCK_ALM	Неприменимо	Нет	Неприменимо	Только считывание	Предупреждающий сигнал блока используется для индикации всех конфигурационных и аппаратных неполадок, сбоев со связью, а также системных проблем в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (состояние). Как только состояние Unreported (несообщенное) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без сброса состояния Active, если изменился субкод.
22	ALARM_SUM	Enable/Disable (включен/выключен)	Нет	Включен	Считывание и запись	Общая сигнализация используется для всех технологических сигнализаций в блоке. Причина сигнализации указывается в субкодовом поле. Первое активированное предупреждение устанавливает активное состояние в параметре Status (состояние). Как только состояние Unreported (несообщенное) сбрасывается задачей уведомления, другое предупреждение из блока может быть передано без сброса состояния Active, если изменился субкод.
23	ACK_OPTION	0 = автом. подтверж. отключено. 1 = автом. подтверждение включено	Нет	0 – все отключено	Считывание и запись	Используется для задания режима автоматического подтверждения сигналов.

Таблица Е-1: Параметры блока AI (продолжение)

Указатель	Параметр	Возможные значения	Единицы измерения	По умолчанию	Считывание/запись	Описание
24	ALARM_HYS	0 - 50	Проценты	0,5	Считывание и запись	Значение внутри пределов срабатывания сигнализации, в которое должен вернуться параметр для очистки условия сигнализации.
25	HI_HI_PRI	0 - 15	Нет	0	Считывание и запись	Приоритет сигнализации высоким критическим уровнем
26	HI_HI_LIM	Out_Scale ⁽¹⁾	Out_Scale ⁽¹⁾	+ бесконечность	Считывание и запись	Значение порога сигнализации, используемая для регистрации высокого критического уровня.
27	HI_PRI	0 - 15	Нет	0	Считывание и запись	Приоритет сигнализации высоким уровнем
28	HI_LIM	Out_Scale ⁽¹⁾	Out_Scale ⁽¹⁾	+ бесконечность	Считывание и запись	Значение порога сигнализации, используемая для регистрации высокого уровня.
29	LO_PRI	0 - 15	Нет	0	Считывание и запись	Приоритет сигнализации низким уровнем
30	LO_LIM	Out_Scale ⁽¹⁾	Out_Scale ⁽¹⁾	- бесконечность	Считывание и запись	Значение порога сигнализации, используемая для регистрации низкого уровня.
31	LO_LO_PRI	0 - 15	Нет	0	Считывание и запись	Приоритет сигнализации критически низким уровнем
32	LO_LO_LIM	Out_Scale ⁽¹⁾	Out_Scale ⁽¹⁾	- бесконечность	Считывание и запись	Значение порога сигнализации, используемая для регистрации критически низкого уровня.
33	HI_HI_ALM	Неприменимо	Нет	Uninitialized (неинициализирован)	Только считывание	Запись о срабатывании сигнализации при критически высоком уровне, включая значение, дату, время и состояние.
34	HI_ALM	Неприменимо	Нет	Uninitialized (неинициализирован)	Только считывание	Запись о срабатывании сигнализации при высоком уровне, включая значение, дату, время и состояние.
35	LO_ALM	Неприменимо	Нет	Uninitialized (неинициализирован)	Только считывание	Запись о срабатывании сигнализации при низком уровне, включая значение, дату, время и состояние.
36	LO_LO_ALM	Неприменимо	Нет	Uninitialized (неинициализирован)	Только считывание	Запись о срабатывании сигнализации при критически низком уровне, включая значение, дату, время и состояние.

Таблица E-1: Параметры блока AI (продолжение)

Указатель	Параметр	Возможные значения	Единицы измерения	По умолчанию	Считывание/запись	Описание
37	OUT_D	Discrete_State 1 - 16	Нет	Выключен	Считывание и запись	Дискретный выход, сигнализирующий о наличии заданного условия срабатывания сигнализации.
38	ALARM_SEL	HI_HI, HI, LO, LO_LO	Нет	Не выбрано	Считывание и запись	Используется для выбора условий технологической сигнализации, которые будут приводить к установке параметра OUT_D.
39	STDDEV	0 - 100	Проценты	0	Считывание и запись	Средняя абсолютная ошибка между основной величиной (PV) и предыдущим средним значением в период оценки, определяемый параметром VAR_SCAN.
40	CAP_STDDEV	> 0	Секунды	0	Считывание и запись	Время, в течение которого происходит оценка параметра VAR_INDEX.

1) Предполагается, что если L_Type = Direct, пользователь настраивает параметр Out_Scale, который аналогичен XD_Scale.

F Использование универсального измерительного преобразователя

F.1 Указания по технике безопасности

Инструкции и процедуры, изложенные в этом разделе, могут потребовать специальных мер предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего работу. Перед выполнением каких-либо работ, описанных в данном разделе, следует ознакомиться с указаниями по технике безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Измерительный преобразователь не проходил испытаний на использование с электромагнитными датчиками расхода сторонних производителей в опасных зонах (Ex или классифицированные). Особое внимание конечного пользователя и ответственного за монтаж должно быть уделено удовлетворению измерительным преобразователем требований по безопасности и по эксплуатации, налагаемых оборудованием стороннего производителя.

F.2 Универсальность

Преобразователь способен работать с датчиками расхода сторонних производителей. Помимо измерения расхода доступны все функции диагностики. Такое применение позволяет расширить набор доступных сведений о системе, технологическом процессе и состоянии датчиков. Универсальные возможности обеспечивают принятие единой процедуры обслуживания всех систем электромагнитных расходомеров и сокращения запасов деталей измерительных преобразователей.

В этом разделе приведены схемы подключения измерительного преобразователя к датчикам других производителей, а также описано, как настроить универсальные возможности.

F.3 Процесс настройки в три шага

Процесс настройки универсального преобразователя состоит из трех простых шагов:

1. Проанализируйте текущую конфигурацию системы. Убедитесь в том, что существующий датчик находится в хорошем рабочем состоянии и что он совместим с универсальным преобразователем.

Найдите схему электрических соединений (в этом приложении), которая относится к вашему датчику. Универсальный измерительный преобразователь способен использовать уже установленный датчик расхода, однако если датчик расхода неисправен, то универсальный измерительный преобразователь корректно функционировать не сможет.

2. Подключите универсальный измерительный преобразователь с установленным в системе датчиком расхода, используя монтажные схемы, приведенные в этом Приложении.

Если в приведенном в настоящем Приложении списке отсутствует установленный в системе датчик расхода, обратитесь в службу технической поддержки Rosemount для получения дополнительной информации о возможностях универсальной работы в вашей ситуации.

3. Сконфигурируйте преобразователь, следуя указаниям в разделе «[Функции расширенной настройки](#)», и настройте параметры по мере необходимости.

Одним из основных параметров конфигурации является калибровочный номер датчика расхода. Существует несколько методов определения калибровочного номера, но наиболее распространенным методом будет использование

возможности универсальной подстройки. Данная функция подробно описана в настоящем Приложении. Точность показаний датчика расхода во время определения его калибровочного номера с помощью универсальной подстройки зависит от точности известного расхода, используемой в процессе подстройки.

Универсальной подстройки существует два других метода для определения калибровочного номера:

Метод 1: Отправьте датчик в сервисный центр Rosemount для определения калибровочного номера, совместимого с универсальным преобразователем. Это наиболее точный метод определения калибровочного номера, который обеспечивает $\pm 0,5\%$ точности измерения расхода от 3 до 40 футов/сек (1-10 м/с).

Метод 2: Включает преобразование существующего калибровочного номера датчика/поправочного коэффициента преобразователя в эквивалентный 16-значный калибровочный номер Rosemount. Погрешность приборов при использовании данного способа оценивается в пределах 2-3%. Обратитесь в службу технической поддержки Rosemount для получения дополнительной информации об этом методе или для определения калибровочного номера датчика.

Прибор начинает измерение расхода после выполнения данных шагов. Убедитесь, что измеренный расход лежит в ожидаемых пределах, а выход соответствует измеренному расходу. Также проверьте, что показание системы управления совпадает с показанием измерительного преобразователя. По завершению всех описанных проверок вы можете перевести контур на автоматическое управление, если это требуется.

F.3.1 Универсальная подстройка

Универсальная функция автоматической подстройки позволяет преобразователю определять калибровочный номер датчиков, не прошедших заводскую калибровку. См. «Универсальная подстройка».

F.4 Подключение универсального измерительного преобразователя

Приведенные в настоящем Приложении монтажные схемы иллюстрируют правильное подключение измерительного преобразователя к большинству представленных сегодня на рынке датчиков расхода. Для большинства моделей прилагаются отдельные схемы. В случае отсутствия данных по конкретной модели того или иного производителя, – прилагается общий чертеж, соответствующий аналогичным датчикам расхода того же производителя. В случае отсутствия в настоящем Приложении производителя установленного датчика, см. общий монтажный чертеж.

Все используемые в данном разделе товарные знаки датчиков, изготавливаемых сторонними производителями, являются собственностью конкретного производителя датчика.

F.5 Датчики расхода Rosemount

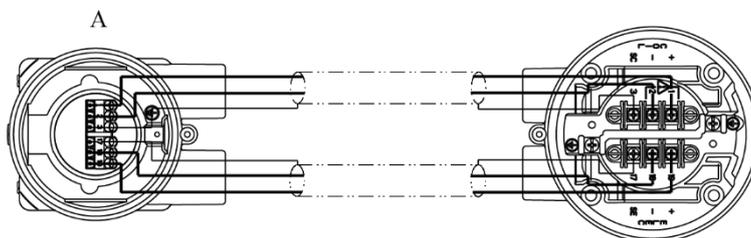
F.5.1 Подключение датчика Rosemount 8705/8707/8711/8721 к измерительному преобразователю Rosemount 8732

Для подключения датчика Rosemount 8705/8707/8711/8721 к преобразователю Rosemount 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-1](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-1: Схема электрических соединений для измерительного преобразователя Rosemount 8732



A. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Таблица F-1: Электрические соединения датчиков Rosemount 8705/8707/8711/8721

Измерительные преобразователи Rosemount 8732	Датчики Rosemount 8705/8707/8711/8721
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

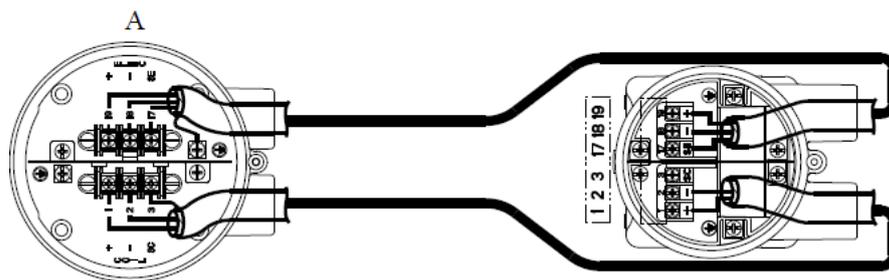
F.5.2 Подключение датчиков 8705 М и 8711 М/L к измерительному преобразователю Rosemount 8732EM

Для подключения датчиков 8705 М и 8711 М/L к измерительному преобразователю Rosemount 8732EM, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-2](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-2: Схема электрических соединений для измерительного преобразователя Rosemount 8732EM



A. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Таблица F-2: Электрические соединения датчика Rosemount 8705/8711

Измерительные преобразователи Rosemount 8732	Датчики Rosemount 8705/8711
1	1 / +
2	2 / -
3	3 / SC
17	17 / SE
18	18 / -
19	19 / +

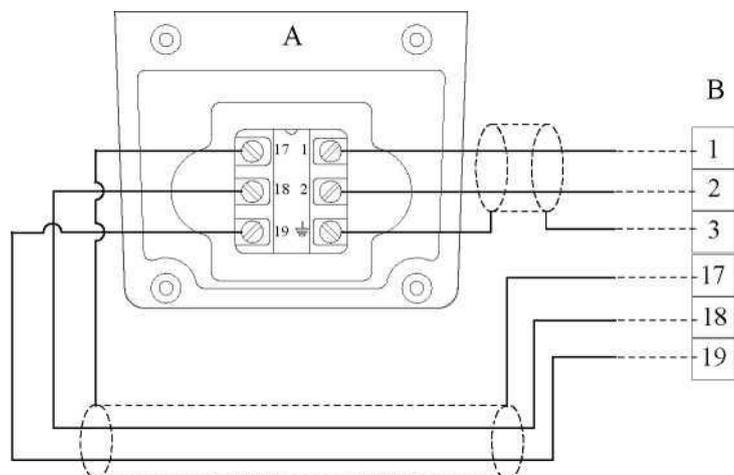
F.5.3 Подключение датчика 8701 к измерительному преобразователю 8732

Для подключения датчика Rosemount 8701 к преобразователю Rosemount 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-3](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-3: Схема электрических соединений датчика Rosemount 8701 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Датчик Rosemount 8701

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-3: Электрические соединения датчика Rosemount 8701

Rosemount 8732	Датчики Rosemount 8701
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

F.5.4 Подключение датчиков расхода сторонних производителей

Перед подключением к измерительному преобразователю датчика расхода стороннего производителя необходимо выполнить следующие действия.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

1. Выключите питание переменного тока, подаваемое на датчик и измерительный преобразователь.

 **ВНИМАНИЕ!**

Несоблюдение этого условия может привести к поражению электрическим током или к повреждению измерительного преобразователя.

2. Удостоверьтесь, что кабели возбуждения катушек, соединяющие датчик с измерительным преобразователем, не подключены ни к каким другим устройствам.
3. Пометьте кабели возбуждения катушек и кабели электродов для их подключения к измерительному преобразователю.
4. Отсоедините провода от имеющего измерительного преобразователя.
5. Демонтируйте существующий преобразователь, а затем установите новый преобразователь.

См. «[Монтаж выносного измерительного преобразователя](#)».

6. Убедитесь, что можно выполнить последовательное соединение катушек датчика.

Датчики других производителей можно подсоединять последовательно или параллельно. Все электромагнитные датчики фирмы Rosemount подключаются последовательно (датчики других производителей (с катушками переменного тока), работающие от переменного тока 220 В, как правило, обычно рассчитаны на параллельное подключение, – в этом случае обмотки должны быть перемотаны для работы с последовательным подключением).

7. Используйте процедуру испытания, рекомендуемую производителем, для проверки работы датчика. Выполните основные проверки:
 - a) Проверьте отсутствие коротких замыканий и разомкнутых контуров в цепях катушек.
 - b) Проверьте футеровку датчика на предмет износа и повреждений.
 - c) Проверьте электроды на отсутствие коротких замыканий, утечек и повреждений.
8. Подключите датчик к измерительному преобразователю по приведенным схемам электрических соединений.

Конкретные схемы приведены в пункте «[Монтажные схемы](#)»

9. Выполните и проверьте все соединения датчика с измерительным преобразователем, а затем подайте питание на измерительный преобразователь.
10. Выполните процедуру универсальной автоматической настройки.

F.6 Датчики Brooks

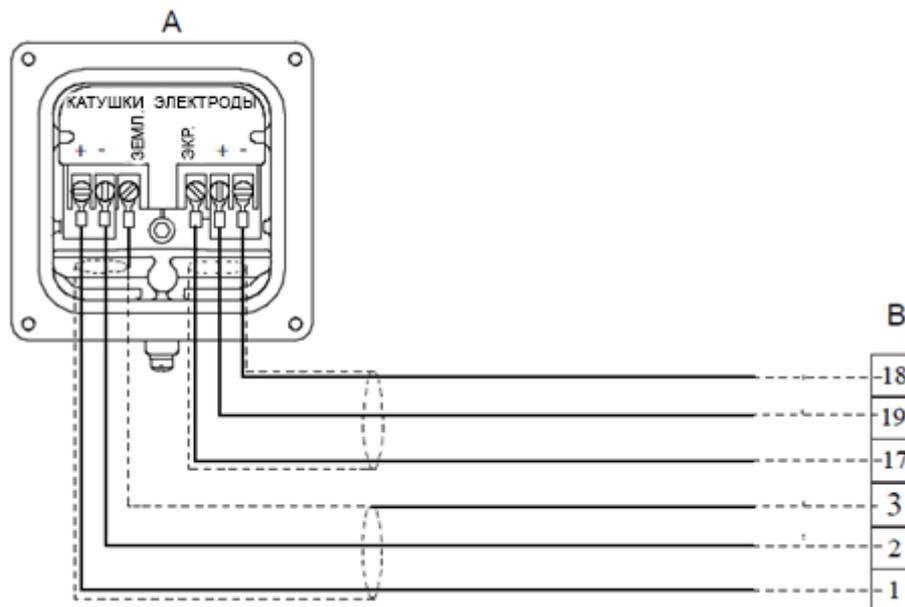
F.6.1 Соединение датчика модели 5000 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Rosemount 5000 к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-4](#).

 **ВНИМАНИЕ!**

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-4: Схема электрических соединений датчиков Brooks модели 5000 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Модель Brooks 5000

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-4: Электрические соединения датчика Brooks модели 5000

Rosemount 8732	Датчики Brooks модели 5000
1	КАТУШКИ (+)
2	КАТУШКИ (-)
3	КАТУШКИ (ЗЕМЛ.)
17	ЭЛЕКТРОДЫ (ЭКР.)
18	ЭЛЕКТРОДЫ (-)
19	ЭЛЕКТРОДЫ (+)

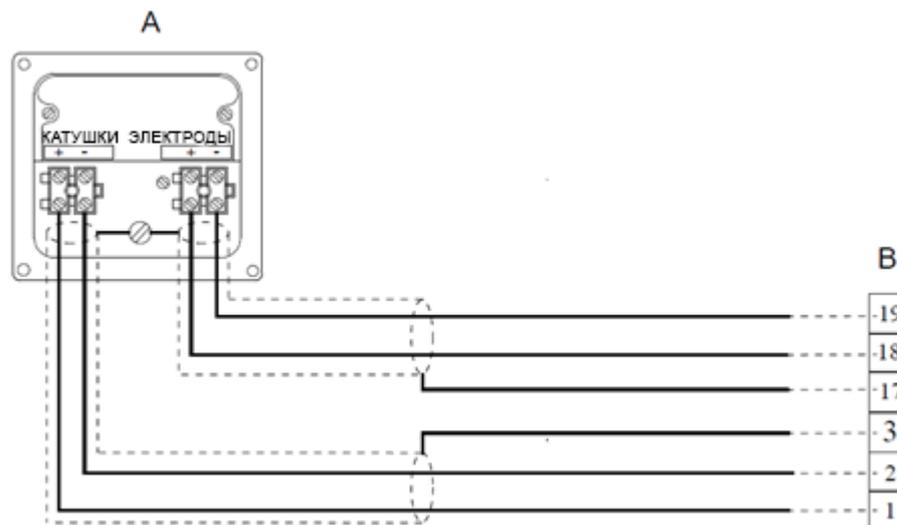
F.6.2 Соединение датчика модели 7400 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Rosemount 7400 к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-5](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-5: Схема электрических соединений датчиков Brooks модели 7400 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Модель Brooks 7400

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-5: Электрические соединения датчика Brooks модели 7400

Rosemount 8732	Датчики Brooks модели 7400
1	Катушки +
2	Катушки -
3	3
17	Экран
18	Электрод +
19	Электрод -

F.7 Датчики расхода Endress and Hauser

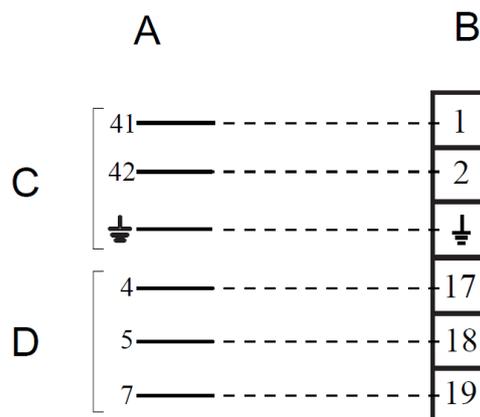
F.7.1 Соединение датчиков Endress и Hauser с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Endress and Hauser к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-6](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-6: Схема электрических соединений датчиков Endress и Hauser с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Датчики расхода Endress and Hauser

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

C. Катушки

D. Электроды

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-6: Электрические соединения датчиков Endress and Hauser

Rosemount 8732	Датчики расхода Endress and Hauser
1	41
2	42
3	14
17	4
18	5
19	7

F.8 Датчики Fischer And Porter

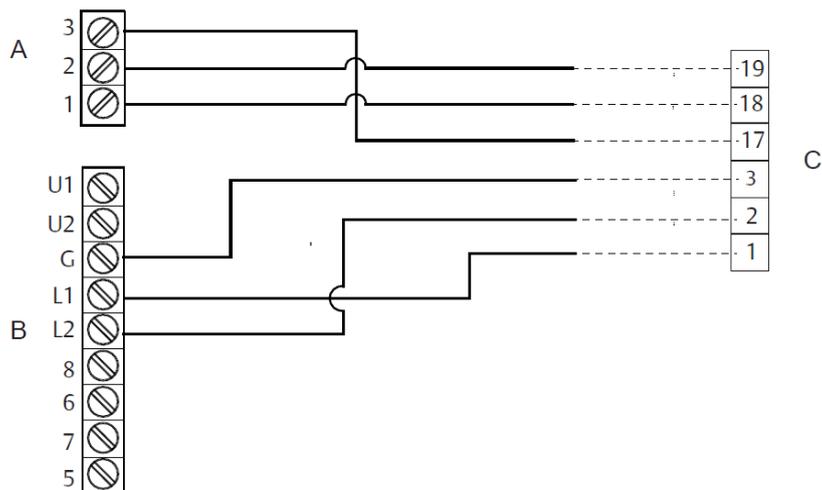
F.8.1 Соединение датчика модели 10D1418 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика модели 10D1418 к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-7](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-7: Схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter модели 10D1418 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Соединения электродов

B. Соединения катушки

C. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-7: Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1418

Rosemount 8732	Датчики Fisher and Porter модели 10D1418
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	3
18	1
19	2

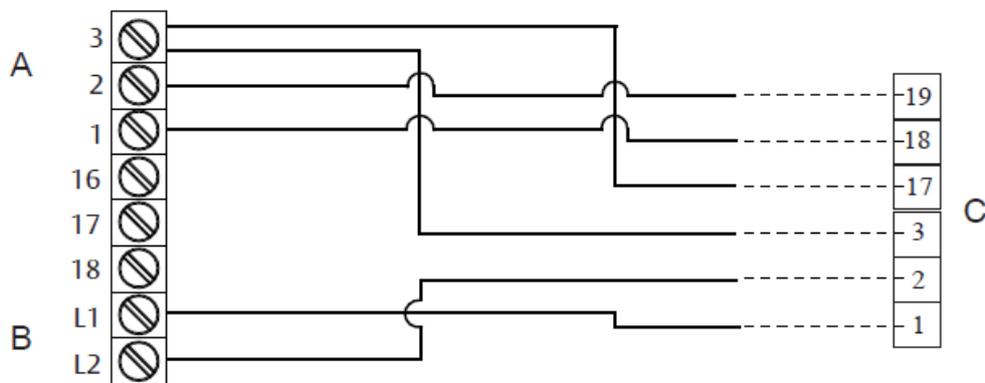
F.8.2 Соединение датчика модели 10D1419 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика модели 10D1419 к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-8](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-8: Схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter модели 10D1419 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушки
- C. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-8: Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1419

Rosemount 8732	Датчики Fisher and Porter модели 10D1419
1	L1
2	L2
3	3
17	3
18	1
19	2

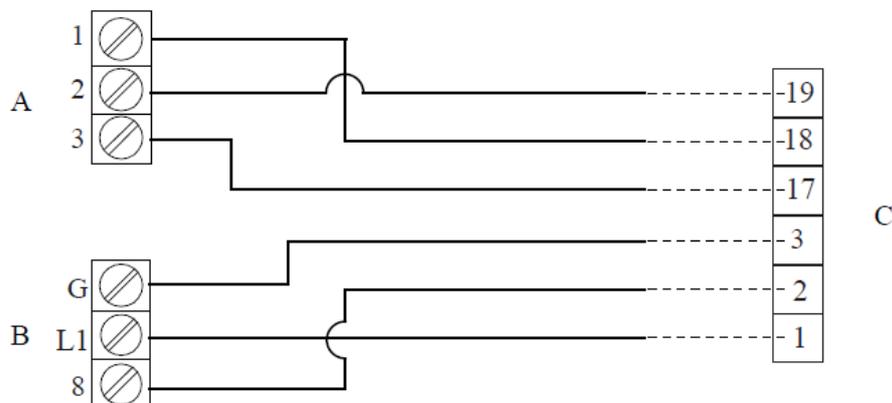
F.8.3 Соединение датчика модели 10D1430 (выносной монтаж) с измерительным преобразователем Rosemount 8732

Для подключения датчика модели 10D1430 (выносной монтаж) к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-9](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-9: Схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter модели 10D1430 (выносной монтаж) с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Соединения электродов

B. Соединения катушки

C. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-9: Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1430 (выносной монтаж)

Rosemount 8732	Датчики Fischer and Porter модели 10D1430 (выносной монтаж)
1	L1
2	8
3	G
17	3
18	1
19	2

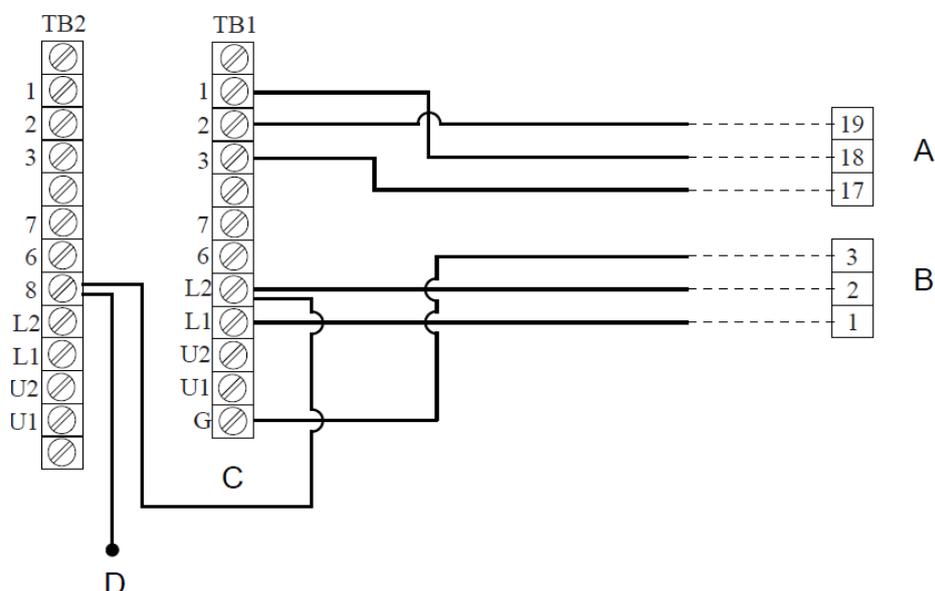
F.8.4 Соединение датчика модели 10D1430 (встроенный монтаж) с измерительным преобразователем Rosemount 8732

Для подключения датчика модели 10D1430 (встроенный монтаж) к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-10](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-10: Схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter модели 10D1430 (встроенный монтаж) с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушки
- C. Синий
- D. К устройству калибровки

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-10: Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1430 (встроенный монтаж)

Rosemount 8732	Датчики Fischer and Porter модели 10D1430 (встроенный монтаж)
1	L1
2	L2
3	G
17	3
18	1
19	2

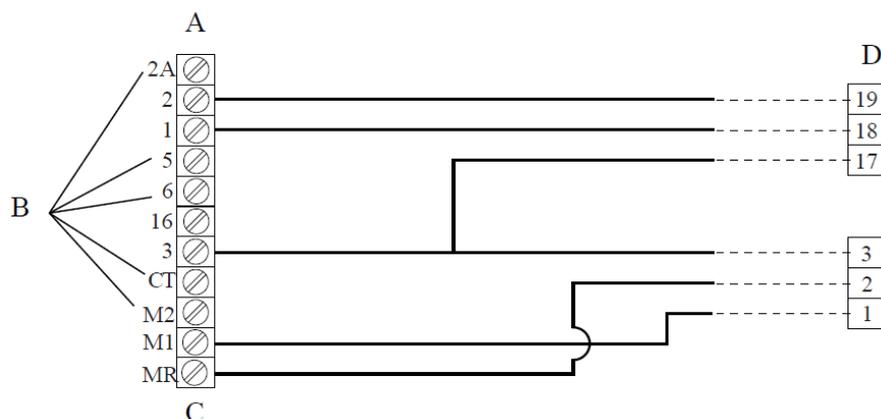
F.8.5 Соединение датчика модели 10D1465 / 10D1475 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика модели 10D1465 или 10D1475 (встроенный монтаж) к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-11](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-11: Схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475 (встроенный монтаж) с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Отсоединить
- C. Соединения катушек
- D. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-11: Электрические соединения датчика Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475

Rosemount 8732	Датчики Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475
1	M1
2	MR
3	3
17	3
18	1
19	2

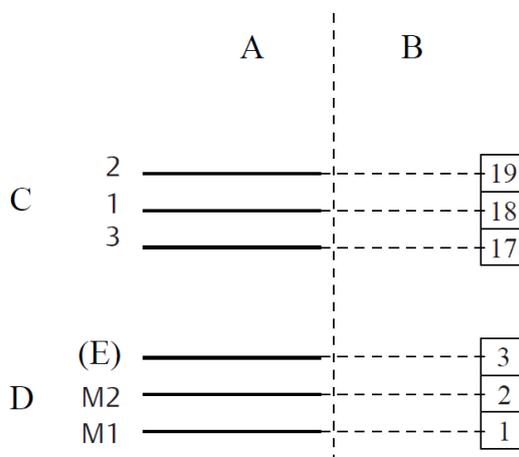
F.8.6 Соединение датчиков фирмы Fischer and Porter с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Fischer and Porter к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-12](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-12: Схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Датчики Fischer And Porter
- B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732
- C. Соединения электродов
- D. Соединения катушек
- E. Шасси

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-12: Общая схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter

Rosemount 8732	Датчики Fischer And Porter
1	M1
2	M2
3	Заземление на массу
17	3
18	1
19	2

F.9 Датчики Foxboro

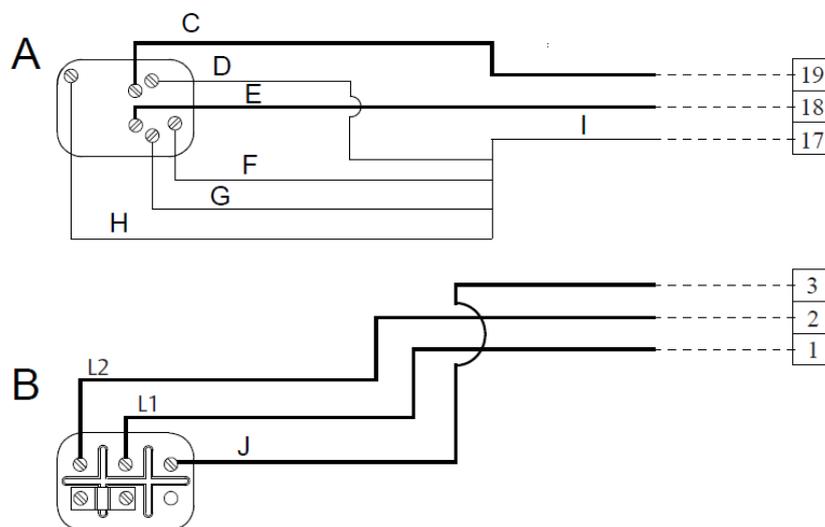
F.9.1 Соединение датчиков серии 1800 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика серии 1800 к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-13](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-13: Схема электрических соединений датчиков Foxboro серии 1800 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушки
- C. Белый провод
- D. Экран белого провода
- E. Черный провод
- F. Внутренний экран
- G. Экран черного проводника
- H. Внешний экран
- I. Любой экран
- J. Заземление на массу

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-13: Схема электрических соединений датчиков расхода Foxboro серии 1800

Rosemount 8732	Датчик Foxboro серии 1800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

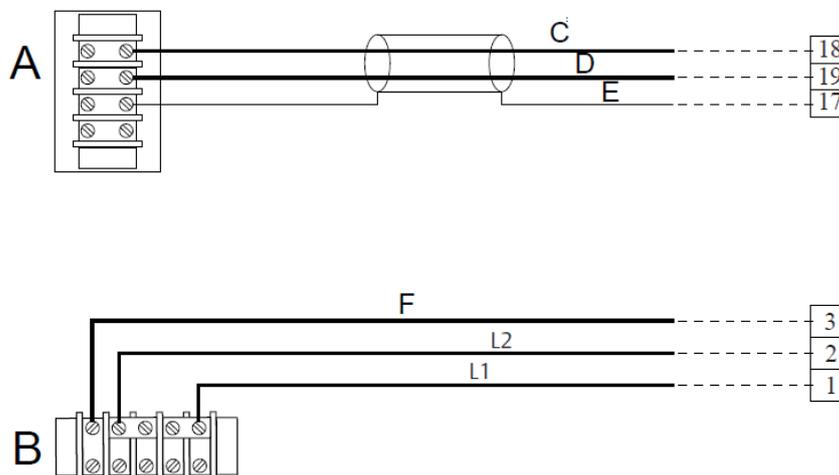
F.9.2 Соединение датчиков серии 1800 (версия 2) с измерительным преобразователем Rosemount 8732

Для подключения датчика серии 1800 (версия 2) к преобразователю 8732, подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-14](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-14: Схема электрических соединений датчиков Foxboro серии 1800 (версия 2) с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушки
- C. Черный провод
- D. Белый провод
- E. Экран
- F. Заземление на массу

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-14: Схема электрических соединений датчиков расхода серии Foxboro 1800 (версии 2)

Rosemount 8732	Датчик Foxboro серии 1800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

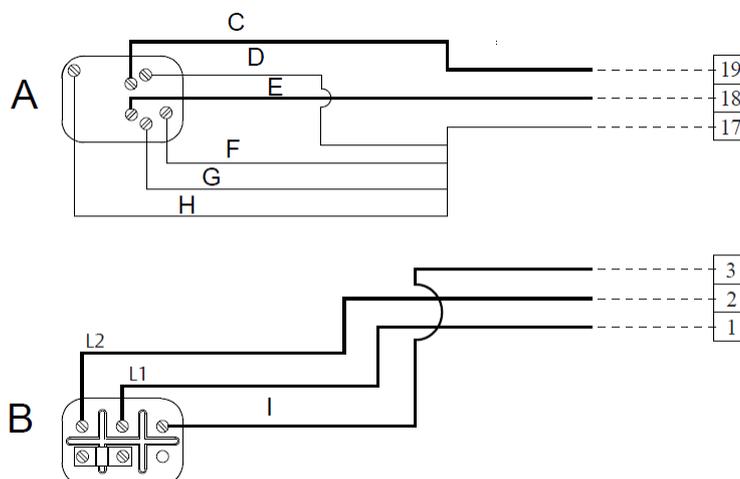
F.9.3 Соединение датчиков серии 2800 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика серии 2800 к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-15](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-15: Схема электрических соединений датчиков Foxboro серии 2800 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушки
- C. Белый провод
- D. Черный провод
- E. Внутренний экран
- F. Экран черного проводника
- G. Внешний экран
- H. Заземление на массу

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-15: Электрические соединения датчика Foxboro серии 2800

Rosemount 8732	Датчики Foxboro серии 2800
1	L1
2	L2
3	Заземление шасси
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

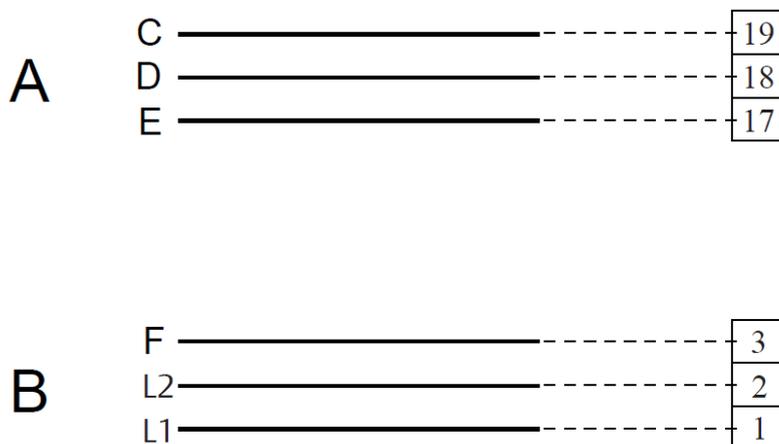
F.9.4 Соединение датчиков Foxboro с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Foxboro к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-16](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-16: Схема электрических соединений датчиков Foxboro с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушки
- C. Белый
- D. Черный
- E. Любой экран
- F. Заземление на массу

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-16: Общая схема электрических соединений датчиков Foxboro

Rosemount 8732	Датчики Foxboro
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

F.10 Датчик Kent Veriflux VTC

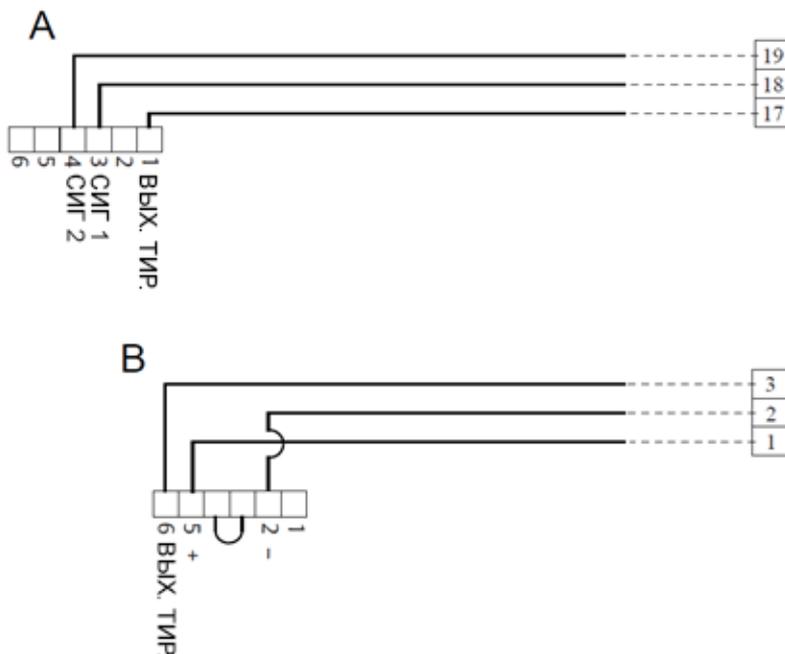
F.10.1 Соединение датчика Veriflux VTC с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Veriflux VTC к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-17](#).

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-17: Схема электрических соединений датчиков Kent Veriflux VTC с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Соединения электродов

B. Соединения катушки

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на Рисунок F-1.

Таблица F-17: Электрические соединения датчиков Kent Veriflux VTC

Rosemount 8732	Датчики Kent Veriflux VTC
1	2
2	1
3	ВЫХ. ТИР.
17	ВЫХ. ТИР.
18	СИГ.1
19	СИГ.2

F.11 Датчики Kent

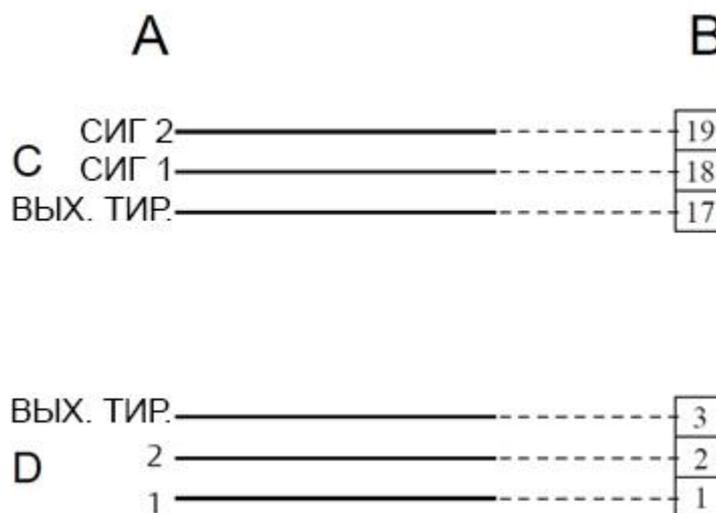
F.11.1 Соединение датчиков Kent с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Kent к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на Рисунок F-18.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-18: Общая схема электрических соединений датчиков Kent с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Датчики Kent

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

C. Соединения электродов

D. Соединения катушек

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-18: Общая схема электрических соединений датчиков Kent

Rosemount 8732	Датчики Kent
1	1
2	2
3	ВЫХ. ТИР.
17	ВЫХ. ТИР.
18	СИГ.1
19	СИГ.2

F.12 Датчики Krohne

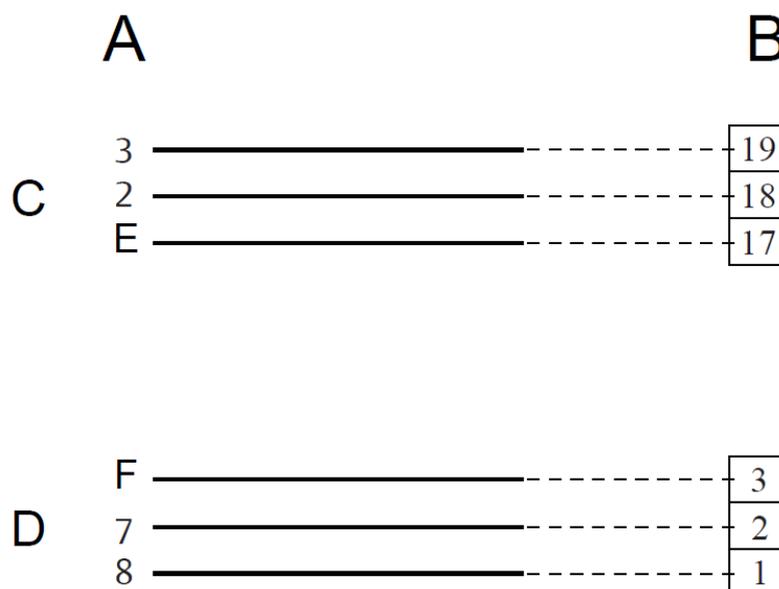
F.12.1 Соединение датчиков Krohne с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Krohne к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-19](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-19: Общая схема электрических соединений датчиков Krohne с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Датчики Kent

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

C. Соединения электродов

D. Соединения катушек

E. Экран электродов

F. Экран катушки

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-19: Электрические соединения датчиков Krohne

Rosemount 8732	Датчики Krohne
1	8
2	7
3	Экран катушек
17	Экран электродов
18	2
19	3

F.13 Датчики Taylor

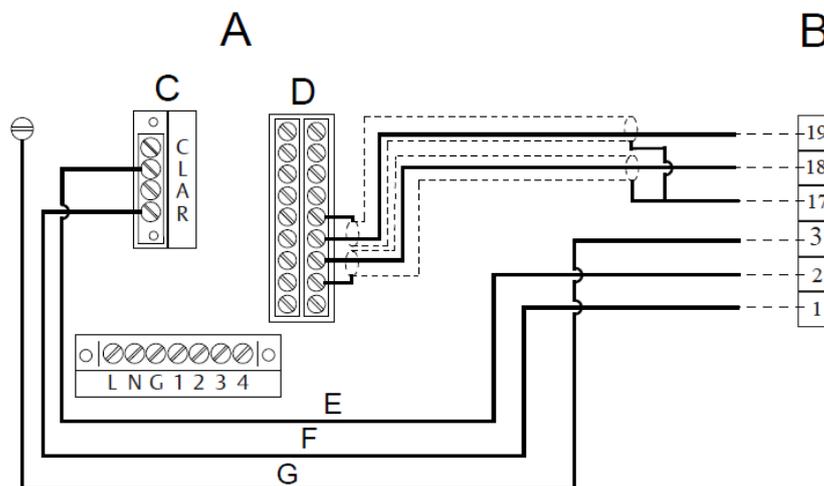
F.13.1 Соединение датчиков серии 1100 с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика серии 1100 к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-20](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-20: Схема электрических соединений датчиков Taylor серии 1100 с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Датчик Taylor серии 1100
- B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732
- C. Соединения катушек
- D. Соединения электродов
- E. Белый
- F. Черный
- G. Зеленый

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-20: Электрические соединения датчиков Taylor серии 1100

Rosemount 8732	Датчики Taylor серии 1100
1	Черный
2	Белый
3	Зеленый
17	S1 и S2
18	E1
19	E2

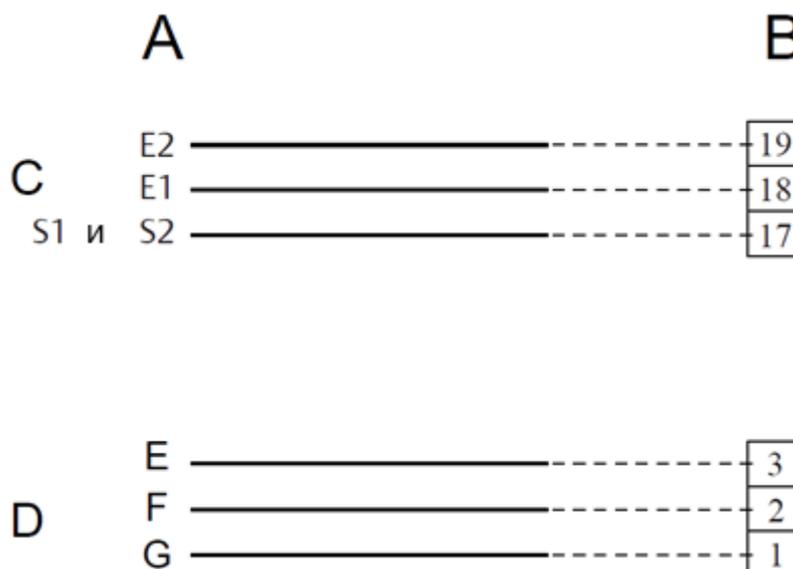
F.13.2 Соединение датчиков Taylor с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Taylor к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-21](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-21: Общая схема электрических соединений датчиков Taylor с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Датчик Taylor

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

C. Соединения электродов

D. Соединения катушек

E. Зеленый

F. Белый

G. Черный

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-21: Электрические соединения датчиков Taylor

Rosemount 8732	Датчики Taylor
1	Черный
2	Белый
3	Зеленый
17	S1 и S2
18	E1
19	E2

F.14 Датчики Yamatake Honeywell

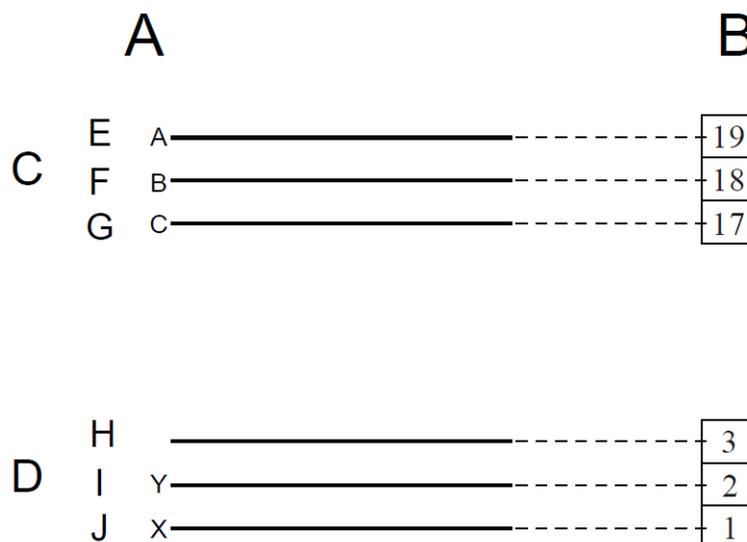
F.14.1 Соединение датчиков Yamatake Honeywell с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Yamatake Honeywell к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на [Рисунок F-22](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-22: Общая схема электрических соединений датчиков Yamatake Honeywell с измерительным преобразователем Rosemount 8732



- A. Датчики Yamatake Honeywell
- B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732
- C. Соединения электродов
- D. Соединения катушек
- E. Клемма A
- F. Клемма B
- G. Клемма C
- H. Заземление на массу
- I. Клемма Y
- J. Клемма X

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на [Рисунок F-1](#).

Таблица F-22: Электрические соединения датчиков Yamatake Honeywell

Rosemount 8732	Датчики Yamatake Honeywell
1	X
2	Y
3	Заземление шасси
17	C
18	B
19	A

F.15 Датчики расхода Yokogawa

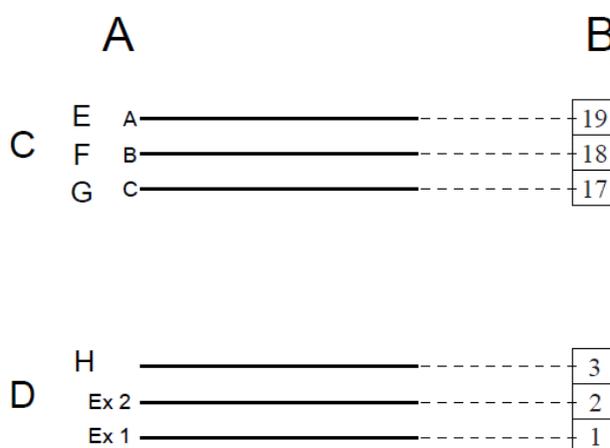
F.15.1 Соединение датчиков Yokogawa с измерительным преобразователем 8732

Для подключения датчика Yokogawa к преобразователю 8732 подключите кабель катушки и электрода, как показано на рисунке F-23.

! ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

Рисунок F-23: Общая схема электрических соединений датчиков Yokogawa с измерительным преобразователем Rosemount 8732



A. Датчики Yokogawa

B. Измерительный преобразователь Rosemount 8732

C. Соединения электродов

D. Клемма A

E. Клемма B

F. Клемма C

G. Заземление на массу

Примечание

Чертеж фактической конфигурации клеммной колодки см. на Рисунок F-1.

Таблица F-23: Электрические соединения датчиков Yokogawa

Rosemount 8732	Датчики расхода Yokogawa
1	EX1
2	EX2
3	Заземление на массу
17	C
18	B
19	A

F.16 Соединение датчиков других производителей с измерительным преобразователем

F.16.1 Определение назначения клемм

Сначала определите нужные клеммы по руководству производителя датчика. Или выполните следующие действия.

Определите клеммы катушек и электродов

1. Выберите клемму и прикоснитесь к ней одним щупом омметра.
2. Прикоснитесь другим щупом омметра к другой клемме и запишите результаты для каждой клеммы.
3. Повторите эти действия и запишите результаты для каждой клеммы.

Клеммы катушек должны иметь сопротивление примерно 3–300 Ом.

Клеммы электродов должны быть разомкнуты.

Определите заземление шасси

1. Прикоснитесь одним щупом омметра к шасси датчика.
2. Прикоснитесь другим щупом омметра к каждой клемме датчика и запишите результаты для каждой клеммы.

Заземление шасси должно иметь сопротивление 1 Ом или меньше.

F.16.2 Подключение соединений

ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или контуру возбуждения катушки преобразователя.

1. Соедините клеммы электродов с клеммами 18 и 19 Rosemount 8732. Экран электродов соединяется с клеммой 17.
2. Соедините клеммы катушек с клеммами 1, 2 и 3 измерительного преобразователя Rosemount 8732.
3. Если измерительный преобразователь Rosemount 8732 определяет обратный поток, поменяйте местами провода катушек, подключенных к клеммам 1 и 2.



00809-0507-4444
Rev. AA
2019

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва
ул. Дубининская, 53, стр. 5

+7 (495) 995-95-59

+7 (495) 424-88-50

Info.Ru@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Азербайджан, AZ-1025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37 Demirchi Tower

+994 (12) 498-2448

+994 (12) 498-2449

Info.Az@Emerson.com

Казахстан, 050060, г. Алматы
ул. Ходжанова 79, этаж 4 БЦ Аврора

+7 (727) 356-12-00

+7 (727) 356-12-05

Info.Kz@Emerson.com

Украина, 04073, г. Киев
Куреневский переулок, 12,
строение А, офис А-302

+38 (044) 4-929-929

+38 (044) 4-929-928

Info.Ua@Emerson.com

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15

+7 (351) 799-51-52

+7 (351) 799-55-90

Info.Metran@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Технические консультации по выбору
и применению продукции осуществляет
Центр поддержки Заказчиков

+7 (351) 799-51-51

+7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах
смотрите на сайте www.emerson.ru/automation



Emerson Ru&CIS



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

Стандартные условия продажи приведены на странице:

<https://www.emerson.com/en-us/terms-of-use>

Логотип Emerson является фирменной маркой и торговым знаком компании Emerson Electric Company. Rosemount является фирменной маркой компании, входящей в семейство Emerson Automation Solutions. Все остальные товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев. © 2019 Emerson. Все права защищены.