

Расходомер электромагнитный Rosemount™ 8700

Измерительный преобразователь 8712EM
с протоколом HART



Содержание

Глава 1	Указания по технике безопасности	1
Глава 2	Введение	5
	2.1 Описание системы.....	5
	2.2 Вторичная переработка/утилизация изделия	7
Глава 3	Установка датчика	9
	3.1 Безопасность при транспортировке и подъеме	9
	3.2 Размещение и расположение.....	10
	3.3 Установка датчика	12
	3.4 Рекомендации по заземлению.....	21
Глава 4	Установка удаленного передатчика.....	25
	4.1 Подготовка к установке.....	25
	4.2 Специальные символы, принятые для передатчика	28
	4.3 Монтаж	29
	4.4 Электропроводка	30
Глава 5	Базовая конфигурация	47
	5.1 Базовая настройка	47
	5.2 Локальный пульт управления (LOI)	48
	5.3 Интерфейс полевого коммуникатора.....	48
	5.4 Единицы измерения	49
Глава 6	Подробные сведения о расширенной установке.....	51
	6.1 Аппаратные переключатели.....	51
	6.2 Дополнительные контуры.....	54
	6.3 Конфигурация корпуса катушек.....	64
Глава 7	Работа.....	71
	7.1 Введение.....	71
	7.2 Локальный пульт управления (LOI)	71
	7.3 Интерфейс полевого коммуникатора.....	82
Глава 8	Функции расширенной конфигурации	91
	8.1 Введение.....	91
	8.2 Конфигурация выходов	91
	8.3 Конфигурация HART	106
	8.4 Конфигурация LOI.....	110
	8.5 Дополнительные параметры.....	111
	8.6 Конфигурация специальных единиц измерения	113
Глава 9	Настройка средств расширенной диагностики.....	115
	9.1 Введение.....	115
	9.2 Лицензирование и разрешение	116
	9.3 Настраиваемое обнаружение незаполненного трубопровода.....	117
	9.4 Температура электроники.....	119
	9.5 Обнаружение неисправностей заземления/проводки	120
	9.6 Обнаружение высокого уровня технологического шума	121
	9.7 Обнаружение покрытого электрода.....	122
	9.8 Проверка контура 4–20 мА.....	123
	9.9 Диагностика SMART™ Meter Verification	124
	9.10 Запуск ручной диагностики SMART Meter Verification.....	128

9.11	Непрерывная диагностика SMART Meter Verification.....	129
9.12	Результаты диагностики SMART Meter Verification	130
9.13	Измерения при диагностике SMART Meter Verification.....	131
9.14	Оптимизация диагностики SMART Meter Verification	133

Глава 10 Цифровая обработка сигналов137

10.1	Введение.....	137
10.2	Указания по технике безопасности	137
10.3	Профили технологического шума	138
10.4	Диагностика высокого уровня технологического шума.....	138
10.5	Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума.....	139
10.6	Пояснения к алгоритму обработки сигналов	142

Глава 11 Обслуживание144

11.1	Введение.....	144
11.2	Информация по технике безопасности	144
11.3	Установка локального пульта управления (LOI).....	145
11.4	Замена блока электроники.....	146
11.5	Замена соединительного модуля с клеммной колодкой.....	147
11.6	Замена клеммной колодки с токовыми зажимами	148
11.7	Подстройки	150

Глава 12 Устранение неполадок.....154

12.1	Введение.....	154
12.2	Информация по технике безопасности	155
12.3	Проверка и руководство по установке	155
12.4	Диагностические сообщения.....	158
12.5	Базовое устранение неполадок	167
12.6	Устранение неполадок датчика.....	171
12.7	Испытание установленного датчика.....	175
12.8	Испытание неустановленного датчика.....	177
12.9	Техническая поддержка.....	179
12.10	Сервисное обслуживание.....	180

Приложения и нормативные документы

Приложение А Характеристики изделия182

A.1	Технические характеристики платформы расходомеров Rosemount 8700M	182
A.2	Характеристики передатчика.....	187
A.3	Технические характеристики датчика с фланцевыми соединениями 8705-M	196
A.4	Технические характеристики бесфланцевого датчика 8711-M/L.....	202
A.5	Технические характеристики датчика гигиенического (санитарного) исполнения 8721	205

Приложение В Сертификация изделия210

Приложение С Схемы электропроводки212

C.1	Схемы электропроводки.....	213
C.2	Схемы электрических соединений адаптера 775 Smart Wireless THUM™	215
C.3	Схемы электрических соединений полевого коммуникатора.....	217

Приложение D Использование универсального передатчика220

D.1	Указания по технике безопасности	220
D.2	Универсальность.....	221
D.3	Трехшаговая процедура.....	221
D.4	Подключение универсального передатчика.....	222
D.5	Датчики Rosemount	223

D.6	Датчики Brooks.....	227
D.7	Датчики Endress and Hauser.....	229
D.8	Датчики Fischer and Porter	230
D.9	Датчики Foxboro	236
D.10	Датчик Kent Veriflux VTC.....	240
D.11	Датчики Kent.....	241
D.12	Датчики Krohne.....	242
D.13	Датчики Taylor.....	243
D.14	Датчики Yamatake Honeywell	245
D.15	Датчики Yokogawa	246
D.16	Подключение датчиков других производителей к передатчику Rosemount 8712	247

1

Указания по технике безопасности

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

- Перед началом работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях безопасности персонала и системы, а также обеспечения оптимальной производительности изделия следует убедиться в правильном понимании содержащихся в инструкции сведений до начала установки, эксплуатации или технического обслуживания.
- Инструкции по установке и обслуживанию предназначены только для квалифицированного персонала. Если у вас нет соответствующей квалификации, не проводите никаких сервисных работ, кроме тех, что указаны в руководстве по эксплуатации.
- Убедитесь в том, что монтаж выполнен таким образом, что изделие безопасно и соответствует условиям эксплуатации.
- Не заменяйте заводские компонентами изделиями не заводского производства. Замена компонентов может привести к снижению искробезопасности.
- Не следует проводить обслуживание в объеме, превышающем указанный в настоящем руководстве.
- Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.
- Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинению тяжелого вреда здоровью.
- Давление в отсеке электрода 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 Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA) необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию спецификации по безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.
- Изделия, описанные в данном документе, НЕ предназначены для применения в атомной промышленности. Использование этих устройств в условиях, требующих применения специального оборудования, аттестованного для атомной промышленности, может привести к ошибочным показаниям. По вопросам приобретения изделий Rosemount, аттестованных для ядерной энергетики, обращайтесь к своему местному торговому представителю Emerson Process Management.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность взрыва. Несоблюдение этих инструкций может привести к взрыву, последствиями которого могут стать серьезные травмы или смертельный исход.

- При установке во взрывоопасных атмосферах [в опасных зонах, зонах, которым присвоены определенные классы, или в средах, имеющих классификацию «Ex» (взрывоопасные)] необходимо убедиться в том, что сертификация устройства и методики установки соответствуют данным конкретным условиям.
- Не снимайте крышки передатчика во взрывоопасной среде, если на схемы подано напряжение. Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки передатчика должны быть затянуты до упора.
- Не отключайте оборудование в присутствии воспламеняемой или взрывоопасной среды.
- Перед тем как подключать HART-коммуникатор во взрывоопасной среде, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами искробезопасности и пожаробезопасности электромонтажа при проведении полевых работ.
- Не подсоединяйте передатчик Rosemount к датчику, который не был изготовлен компанией Emerson и который расположен во взрывоопасной среде. Передатчик не проходил испытаний на использование с датчиками расхода электромагнитных расходомеров сторонних производителей в опасных зонах. Особое внимание конечного пользователя и ответственного за монтаж должно быть уделено удовлетворению передатчиком требований по безопасности и по эксплуатации, налагаемых оборудованием стороннего производителя.
- Выполняйте требования государственных, местных и действующих на предприятии стандартов, чтобы обеспечить правильное заземление преобразователя и датчика расхода. Защитное заземление должно быть выполнено отдельно от опорного заземления технологического процесса.
- На электромагнитных расходомерах Rosemount, заказанных с нестандартным вариантом покрытия корпуса или с этикетками, выполненными не из металла, возможно накопление электростатических зарядов. Чтобы избежать накопления электростатических зарядов, не трите расходомер сухой тканью и не чистите его растворителями.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность поражения электрическим током. Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению и небезопасному электрическому разряду, последствиями которого могут стать серьезные травмы или смертельный исход.

- Выполняйте требования государственных, местных и действующих на предприятии стандартов, чтобы обеспечить правильное заземление передатчика и датчика расхода. Защитное заземление должно быть выполнено отдельно от опорного заземления технологического процесса.
- Перед обслуживанием цепей отключите питание.
- Перед снятием крышки блока электроники подождите 10 минут, чтобы дать заряду рассеяться. В период сразу после выключения питания в электронной части изделия может сохраняться остаточный заряд.
- Избегайте контакта с выводами и проводами. Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.
- На электромагнитных расходомерах Rosemount, заказанных с нестандартным вариантом покрытия корпуса или с этикетками, выполненными не из металла, возможно накопление электростатических зарядов. Чтобы избежать накопления электростатических зарядов, не трите расходомер сухой тканью и не чистите его растворителями.

ПРИМЕЧАНИЕ

Угрозы повреждения. Несоблюдение этих инструкций может привести к повреждению или разрушению оборудования.

- Футеровка датчика расхода хрупка и может быть легко повреждена при транспортировке. Никогда не подвергайте датчик нагрузкам при транспортировке и монтаже. Повреждение футеровки может сделать датчик неработоспособным.
- Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают торцевую поверхность футеровки датчика. Если требуются спирально-навитые или металлические прокладки, необходимо использовать защитные кольца футеровки. Если предполагается частое снятие прибора с трубопровода, необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы исключить повреждение кромок футеровки. Короткие части трубных секций, которые стыкуются с концами датчика расхода, часто используются в качестве защиты.
- Для обеспечения правильной работы и длительного срока службы датчика необходимо правильно затягивать крепежные элементы фланцевых соединений. Все болты должны быть затянуты в правильной последовательности до указанных моментов затягивания. Несоблюдение этих инструкций может привести к серьезным повреждениям футеровки датчика и его преждевременной замене.
- Если вблизи места установки прибора имеются высокие напряжения/сильные токи, убедитесь в том, что приняты надлежащие меры по защите, чтобы не допустить прохождения паразитной электроэнергии через измеритель. Отсутствие достаточной защиты расходомера может привести к повреждению передатчика и выходу расходомера из строя.
- Перед проведением сварочных работ на трубопроводе полностью отключите все электрические соединения как от датчика расхода, так и от передатчика. Чтобы максимально защитить датчик, возможно, потребуется снять его с трубопровода.
- Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

2 Введение

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Описание системы*
- *Вторичная переработка/утилизация изделия*

2.1 Описание системы

Платформа электромагнитного расходомера 8700М состоит из датчика и передатчика. Датчик установлен на одной линии с технологическим трубопроводом; передатчик монтируется удаленно на датчик.

Рисунок 2-1. Передатчик настенного монтажа



Существует три типа датчиков расхода Rosemount®.(1)

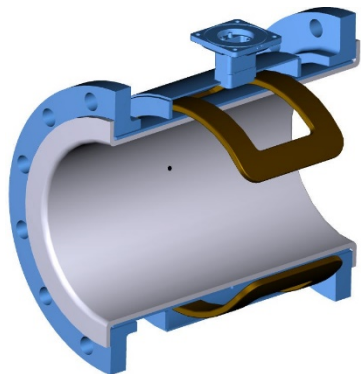
Рисунок 2-2. Фланцевый датчик 8705



(1) Также доступны датчики расхода модели 8707 High Signal с высокоточной калибровкой (код опции D2).

Рисунок 2-3. Бесфланцевый датчик 8711**Рисунок 2-4. Датчик гигиенического исполнения 8721**

Внутри датчика расхода на противоположных сторонах расположены две катушки возбуждения. Два электрода, расположенных перпендикулярно катушкам и напротив друг друга, соприкасаются с технологической средой. Передатчик подает ток на катушки, тем самым создавая магнитное поле. Проводящая жидкая среда, проходящая сквозь магнитное поле, создает наведенное напряжение на электродах. Наведенное напряжение пропорционально скорости потока. Передатчик измеряет наведенное напряжение на электродах и вычисляет расход среды. Вид в поперечном разрезе показан на [рис. 2-5](#).

Рисунок 2-5. Поперечный разрез 8705

2.2 Вторичная переработка/утилизация изделия

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

3 Установка датчика

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Безопасность при транспортировке и подъеме*
- *Размещение и расположение*
- *Установка датчика*
- *Рекомендации по заземлению*

В настоящей главе приводятся инструкции по транспортировке и установке датчика расхода с передатчиком удаленного монтажа.

Сопутствующая информация

Установка удаленного передатчика

3.1 Безопасность при транспортировке и подъеме

⚠ ВНИМАНИЕ!

Чтобы уменьшить риск травмирования персонала или повреждения оборудования, необходимо соблюдать инструкции по подъему и транспортировке оборудования.

- Бережно обращайтесь со всеми деталями изделия, чтобы не допустить их повреждение. По возможности необходимо доставлять систему на объект установки в оригинальной транспортировочной таре.
- Датчики расхода с футеровкой из ПТФЭ поставляются с торцевыми крышками, защищающими футеровку от механических повреждений и деформаций. Снимите торцевые крышки непосредственно перед установкой.
- Не снимайте транспортные заглушки с отверстий под кабельные вводы до тех пор, пока вы не будете готовы выполнить электрические подключения и их герметизацию. Следует соблюдать необходимую осторожность, чтобы предотвратить попадание воды.
- Датчик расхода должен опираться на трубопровод. Использование опор трубопровода рекомендуется как до, так и после датчика расхода. Под датчиком расхода не должны устанавливаться какие-либо дополнительные опоры.
- Используйте соответствующие СИЗ (средства индивидуальной защиты), включая защитные очки и защитную обувь с металлическим носком.
- Не поднимайте измеритель за корпус электронного блока или распределительную коробку.
- Футеровка датчика расхода хрупка и может быть легко повреждена при транспортировке. Никогда не подвергайте датчик нагрузкам при транспортировке и монтаже. Повреждение футеровки может привести датчик в негодность.
- Не роняйте устройство с любой высоты.

3.2 Размещение и расположение

3.2.1 Рекомендации по условиям окружающей среды

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

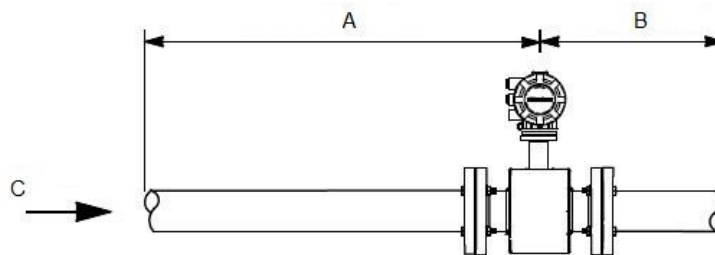
- установка в условиях тропиков/пустынь при непосредственном воздействии прямых солнечных лучей;
- установка вне помещений в условиях холодного климата.

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

3.2.2 Трубопровод на участках 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 трубопровода, а после него был расположен прямой участок трубопровода длиной не менее двух диаметров трубопровода, отсчитывая от плоскости электродов.

Рисунок 3-1. Длины прямых участков трубопровода до и после расходомера



- A. Участок, равный пяти диаметрам трубопровода (до расходомера)
 B. Участок, равный двум диаметрам трубопровода (расходомера)
 C. Направление потока

Возможна установка с меньшими длинами прямых участков трубопровода до и после расходомера. При меньших длинах прямых участков до и после расходомера может не обеспечиваться погрешность, указанная в технических характеристиках. Воспроизводимость результатов измерения расхода при этом будет по-прежнему высока.

3.2.3 Направление потока

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

Рисунок 3-2. Стрелка, указывающая направление потока

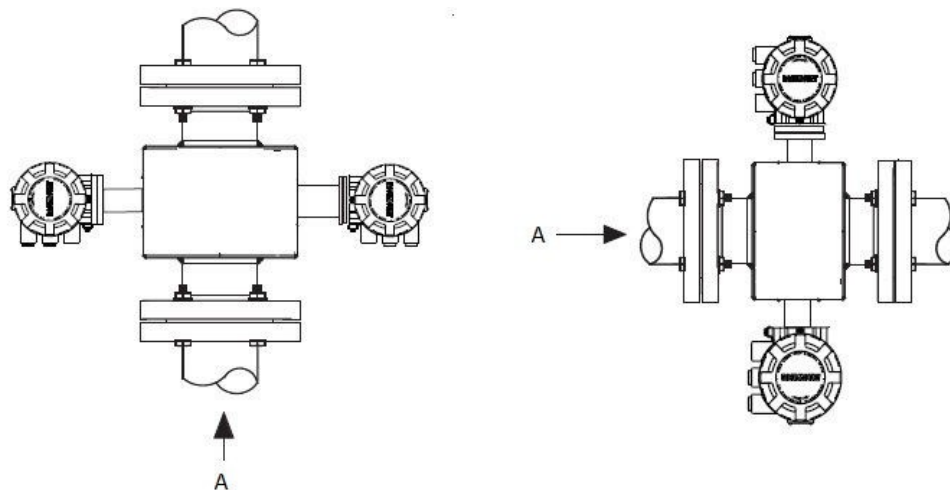


3.2.4 Расположение и ориентация трубопровода датчика

Датчик должен быть установлен таким образом, чтобы во время эксплуатации он был полностью заполнен измеряемой средой. Также необходимо учитывать ориентацию в зависимости от места установки.

- Направление потока снизу вверх при вертикальной установке обеспечивает полное заполнение трубопровода независимо от расхода.
- Установка в горизонтальном положении должна быть произведена в нижних точках трубопровода, которые обычно полностью заполнены.

Рисунок 3-3. Ориентация датчика

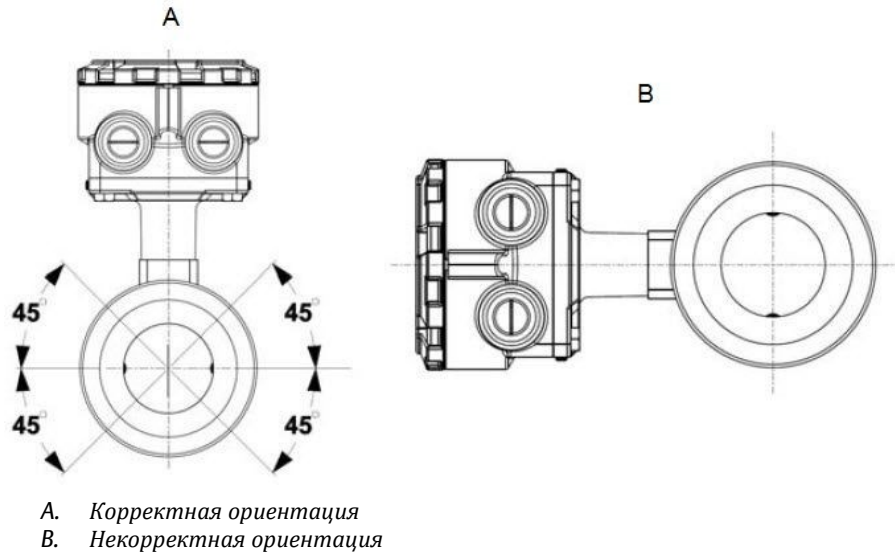


A. Направление потока

3.2.5 Ориентация электродов

Электроды датчика ориентированы правильно, если два измерительных электрода находятся в положении 3 и 9 часов или в пределах 45 градусов относительно горизонтали, как показано слева на *рис. 3-4*. Следует избегать такой ориентации при монтаже, при которой верхняя часть датчика находится под углом 90 градусов от вертикального положения, как показано справа на рисунке ориентации электродов.

Рисунок 3-4. Ориентация электродов



Может потребоваться специальная ориентация датчика для соблюдения характеристик кода Т для опасных зон. Для получения сведений о возможных ограничениях см. соответствующее руководство по эксплуатации.

3.3 Установка датчика

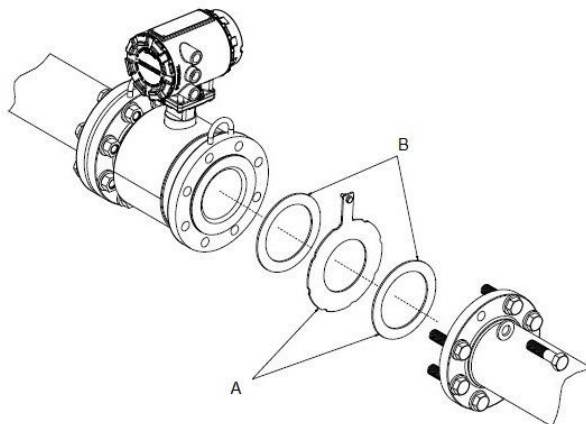
3.3.1 Фланцевые датчики

Прокладки

В каждом месте соединения датчика расхода с технологической линией требуются прокладки. Материал прокладки должен быть совместим с рабочей жидкостью и соответствовать рабочим условиям. Прокладки необходимы с каждой стороны кольца заземления (см. *рис. 3-5*). Для всех других применений (включая датчики расхода с защитными кольцами футеровки) требуется только по одной прокладке с каждой стороны соединения.

Примечание

Не следует использовать металлические или спирально-навитые прокладки, так как они повреждают торцевую поверхность футеровки датчика. Если требуются спирально-навитые или металлические прокладки, необходимо использовать защитные кольца футеровки.

Рисунок 3-5. Размещение прокладок для фланцевых датчиков

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

Болты

Примечание

Не затягивайте крепежные элементы только с одной стороны за раз. Затягивайте крепежные элементы попеременно с обеих сторон. Пример:

1. Закрепите крепежные элементы участке до расходомера.
2. Закрепите на участке после расходомера.
3. Затяните крепежные элементы участке до расходомера.
4. Затяните на участке после расходомера.

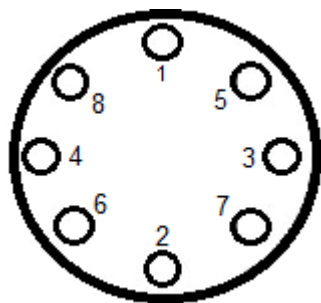
Не затягивайте крепежные элементы сначала с одной стороны, а потом с другой стороны расходомера. Несоблюдение требования попеременного затягивания крепежных элементов во фланцевых соединениях до и после расходомера может привести к повреждению футеровки.

Значения момента затягивания в зависимости от условного диаметра и материала футеровки приведены в табл. 3-2 для фланцев ASME V16.5 и в табл. 3-3 или табл. 3-4 для фланцев EN. Если номинальные параметры фланцев датчика расхода отсутствуют, проконсультируйтесь с изготовителем. Затяните болты фланца со стороны восходящего потока датчика в поэтапной последовательности, показанной на рис. 3-6, до 20 % от рекомендуемого значения момента затягивания.

Повторите данную процедуру на стороне нисходящего потока датчика. Для датчиков, имеющих болты фланцев большего или меньшего размера, выполняйте затяжку болтов в аналогичной перекрестной последовательности. Повторите всю последовательность действий, затягивая до 40 %, 60 %, 80 % и 100 % рекомендуемого значения момента затягивания.

Если при рекомендованных значениях момента затягивания имеет место течь, можно дополнительно затянуть болты, наращивая затягивание с шагом 10 % от рекомендуемого значения момента затягивания, пока соединение не перестанет протекать или пока измеряемое значение момента затягивания не достигнет максимального значения для данных болтов. Практические аспекты сохранения целостности футеровки часто требуют определения четких значений момента затягивания для остановки утечки при определенных сочетаниях фланцев, крепежных элементов, прокладок и материала футеровки датчика расхода.

Проверьте фланцевые соединения на предмет утечки после окончательного затягивания болтов. Несоблюдение надлежащих методов затягивания крепежных элементов может привести к серьезным повреждениям. Находясь под давлением, материалы датчика со временем могут деформироваться, что потребует повторной затяжки спустя 24 часа после начальной установки.

Рисунок 3-6. Последовательность затяжки фланцевых болтов

Перед установкой определите материал футеровки датчика, чтобы обеспечить применение рекомендуемых значений моментов затягивания.

Таблица 3-1. Материал футеровки

Футеровки из фторполимеров	Другие футеровки
T – ПТФЭ	P – Полиуретан
F – ЭТФЭ	N – Неопрен
A – ПФА	L – Линатекс (природный каучук)
K – ПФА+	D – Адипрен

Таблица 3-2. Рекомендуемые значения моментов затягивания фланцевых болтов для Rosemount 8705 (ASME)

Код диаметра	Условный диаметр	Футорки из фторполимеров		Другие футорки	
		Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)	Класс 150 (фунт-фут)	Класс 300 (фунт-фут)
005	0,5 дюйма (15 мм)	8	8	Н/П	Н/П
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 дюйма (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
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. Рекомендованные значения момента затягивания болтов для датчиков Rosemount 8705 с футеровкой из фторполимеров (EN 1092-1)

Код диаметра	Условный диаметр	Футеровки из фторполимеров (в ньютон-метрах)			
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
005	0,5 дюйма (15 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	10
010	1 дюйм (25 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	20
015	1,5 дюйма (40 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	50
020	2 дюйма (50 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	60
025	2,5 дюйма (65 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	50
030	3 дюйма (80 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	50
040	4 дюйма (100 мм)	Н/П	50	Н/П	70
050	5,0 дюймов (125 мм)	Н/П	70	Н/П	100
060	6 дюймов (150 мм)	Н/П	90	Н/П	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

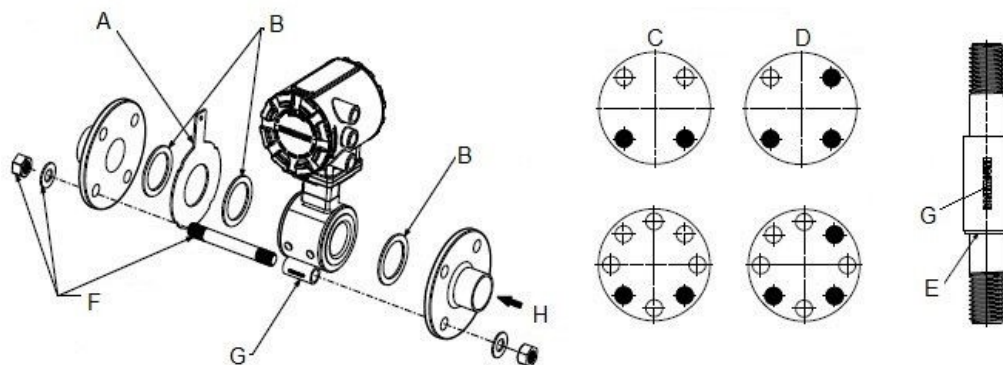
Таблица 3-4. Рекомендованные значения момента затягивания болтов для датчиков Rosemount 8705 с футеровкой не из фторполимеров (EN 1092-1)

Код диаметра	Условный диаметр	Футеровки не из фторполимеров (в ньютон-метрах)			
		PN 10	PN 16	PN 25	PN 40
005	0,5 дюйма (15 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	20
010	1 дюйм (25 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	30
015	1,5 дюйма (40 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	40
020	2 дюйма (50 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	30
025	2,5 дюйма (65 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	35
030	3 дюйма (80 мм)	Н/П	Н/П	Н/П	30
040	4 дюйма (100 мм)	Н/П	40	Н/П	50
050	5,0 дюймов (125 мм)	Н/П	50	Н/П	70
060	6 дюймов (150 мм)	Н/П	60	Н/П	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 необходимо включить несколько компонентов и соблюсти несколько требований.

Рисунок 3-7. Требования к компонентам установки и сборки бесфланцевых датчиков



- A. Кольцо заземления (опция)
- B. Прокладки, предоставляемые клиентом
- C. Установка втулки (горизонтальные измерители)
- D. Установка втулки (вертикальные измерители)
- E. Уплотнительное кольцо
- F. Установка шпилек, гаек и шайб (опция)
- G. Межфланцевая центрирующая втулка
- H. Поток

Прокладки

В каждом месте соединения датчика расхода с технологической линией требуются прокладки. Материал прокладки должен быть совместим с рабочей жидкостью и должен соответствовать рабочим условиям. Прокладки необходимы с каждой стороны кольца заземления. См. [рис. 3-7](#).

Примечание

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

Центрирующие втулки

Для обеспечения надлежащего центрирования бесфланцевого датчика между фланцами технологической линии для Rosemount типоразмеров от 1,5 до 8 дюймов (от 40 до 200 мм) необходимо устанавливать центрирующие втулки. Для заказа комплекта центрирующих втулок (в количестве 3 шт.) используйте номер по каталогу 08711-3211-xxxx, где xxxx — индекс, указанный в [табл. 3-5](#).

Таблица 3-5. Центрирующие втулки Rosemount

Индекс № (-xxxx)	Условный диаметр		Номинал фланцев
	(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
AA15	1,5	40	ASME150#
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

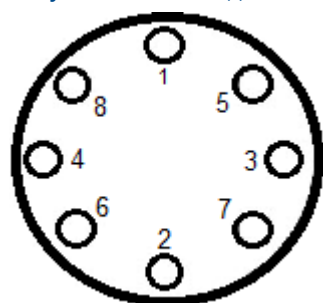
Шпильки

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

Таблица 3-6. Технические характеристики шпилек

Номинальный типоразмер датчика расхода	Технические характеристики шпилек
0,15–1 дюйм (4–25 мм)	Резьбовые шпильки из нержавеющей стали 316, ASTM A193, марка B8M, класс 1
1,5–8 дюймов (40–200 мм)	Резьбовые шпильки из углеродистой стали, ASTM A193, марка B7

Рисунок 3-8. Последовательность затяжки фланцевых болтов



Монтаж

1. При горизонтальном монтаже ставьте шпильки с нижней стороны датчика между фланцами трубопровода и установите центрирующую втулку в середине шпильки. Рекомендуемые места установки центрирующих втулок см. на [рис. 3-7](#). Технические характеристики шпилек приведены в [табл. 3-6](#).
2. Разместите датчик между фланцами. Убедитесь в том, что центрирующие втулки надлежащим образом выровнены по центру на шпильках. При вертикальном монтаже сдвиньте резиновое кольцо по шпильке, чтобы зафиксировать втулку на месте. См. [рис. 3-7](#). Убедитесь в том, что центрирующие втулки соответствуют размеру и классу давления фланцев технологической линии. См. [табл. 3-5](#).
3. Установите остальные резьбовые шпильки, шайбы и гайки.
4. Затяните до моментов затягивания, указанных в [табл. 3-7](#). Не перетягивайте болты во избежание повреждения футеровки.

Таблица 3-7. Технические характеристики для моментов затяжки Rosemount 8711

Код диаметра	Условный диаметр	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 Санитарные датчики

Прокладки

Для датчика необходимы уплотнения с обеих сторон для каждого присоединения к соседним приборам или трубной обвязке. Материал прокладки должен быть совместим с рабочей жидкостью и должен соответствовать рабочим условиям.

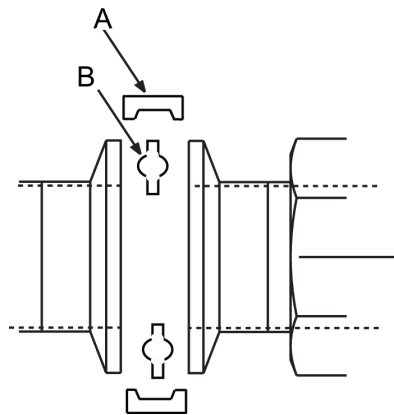
Примечание

Прокладки предусмотрены для установки между IDF-штуцером и соединительным штуцером технологического процесса, например, с трехзажимным штуцером, на всех санитарных датчиках Rosemount 8721, кроме тех случаев, когда штуцеры технологического процесса не поставляются и предусмотрен только один тип соединений с IDF-штуцером.

Центровка и болтовые соединения

Необходимо следовать стандартной процедуре при установке электромагнитного расходомера со штуцерами сантехнических систем. Соблюдение специальных значений момента затяжки и методов болтовых соединений не требуется.

Рисунок 3-9. Центровка прокладки санитарного датчика и зажима



- А. Зажим, поставляемый пользователем
 В. Прокладка, поставляемая пользователем

3.4 Рекомендации по заземлению

Рисунки, приведенные в данной главе, иллюстрируют исключительно опорные соединения технологического процесса. В рамках данной установки также требуется защитное заземление, но на рисунках оно не показано. Защитное заземление выполняется в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами на электроустановки.

Воспользуйтесь таблицей вариантов опорного соединения технологического процесса, чтобы определить, какая версия опорного соединения должна применяться для надлежащей установки.

Таблица 3-8. Варианты технологического заземления

Тип трубопровода	Шины заземления	Кольца заземления	Контрольный электрод	Защитные кольца футеровки
Токопроводящий трубопровод без футеровки	См. рис. 3-10	См. рис. 3-11	См. рис. 3-13	См. рис. 3-11
Токопроводящий трубопровод с футеровкой	Недостаточное заземление	См. рис. 3-11	См. рис. 3-10	См. рис. 3-11
Нетокпроводящий трубопровод	Недостаточное заземление	См. рис. 3-12	Не рекомендуется	См. рис. 3-12

Примечание

При условных диаметрах от 10 дюймов и выше шины заземления могут быть прикреплены к корпусу датчика рядом с фланцем. См. [рис. 3-14](#).

Рисунок 3-10. Шины заземления в проводящем трубопроводе без футеровки или заземляющий электрод в трубопроводе с футеровкой

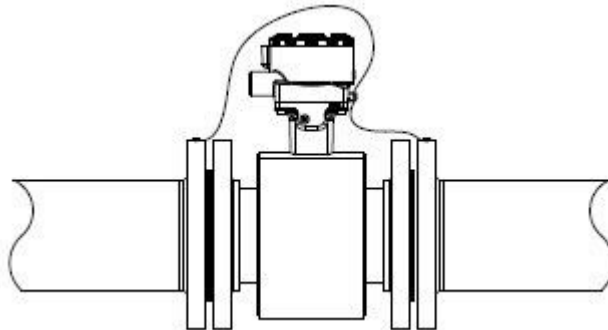
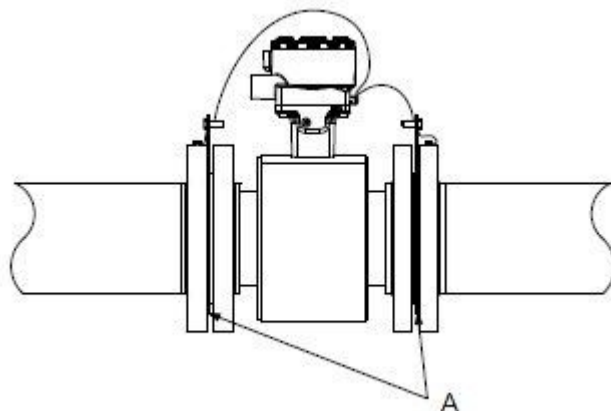
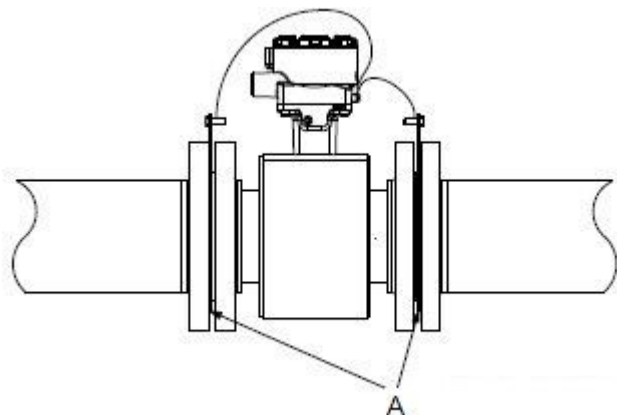


Рисунок 3-11: Заземление с помощью колец заземления или защитных колец футеровки в проводящем трубопроводе



A. Кольца заземления или защитные кольца футеровки

Рисунок 3-12. Заземление с помощью колец заземления или защитных колец футеровки в непроводящем трубопроводе



A. Кольца заземления или защитные кольца футеровки

Рисунок 3-13. Заземление с помощью контрольного электрода в проводящем трубопроводе без футеровки

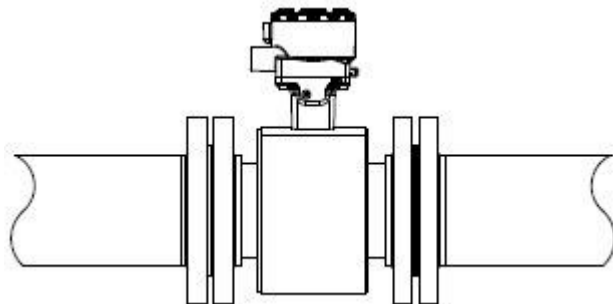
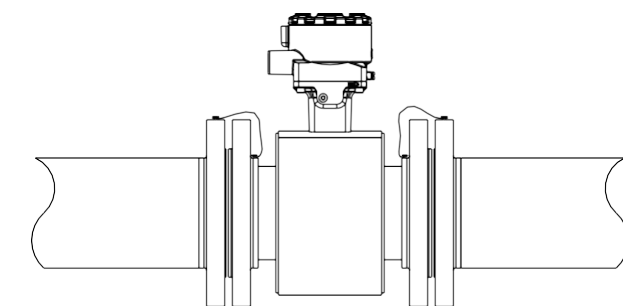


Рисунок 3-14. Заземление датчиков с условным диаметром от 10 дюймов и более



4 Установка удаленного передатчика

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Подготовка к установке*
- *Специальные символы, принятые для передатчика*
- *Монтаж*
- *Электропроводка*

В настоящей главе приводятся инструкции по установке и выполнению электропроводки передатчика удаленного монтажа.

Сопутствующая информация

Установка датчика

4.1 Подготовка к установке

Перед установкой передатчика выполняются несколько предварительных операций, позволяющих упростить процесс монтажа:

- выберите необходимые комплектации и конфигурации, которые соответствуют вашей области применения;
- установите аппаратные выключатели в требуемое положение, если это необходимо;
- необходимо учесть требования к установке механической, электрической частей и условия эксплуатации.

Примечание

Для получения более подробной информации о требованиях см. [приложение А](#).

Определение вариантов исполнения и конфигураций

Стандартная процедура установки передатчика включает в себя подключение питания устройства, подключение выходного сигнала 4–20 мА, подключение цепей электродов и катушек возбуждения датчика расхода. В зависимости от применения может понадобиться настройка одной из следующих функций:

- импульсный выход;
- дискретный вход/дискретный выход;
- многоточечная конфигурация HART.

Аппаратные переключатели

Передатчик может иметь до четырех выбираемых пользователем аппаратных переключателей. С помощью этих переключателей задается режим аварийной сигнализации, внутреннее/внешнее питание аналогового выходного сигнала, внутреннее/внешнее питание импульсного выходного сигнала и защита данных передатчика. Стандартная заводская конфигурация для этих переключателей выглядит следующим образом:

Таблица 4-1. Настройки по умолчанию для аппаратных переключателей

Установка	Заводская конфигурация
Режим аварийной сигнализации	Высокий уровень
Внутреннее/внешнее питание аналогового выхода	Внутреннее
Внутреннее/внешнее питание импульсного выхода	Внешнее
Защита передатчика	Выкл

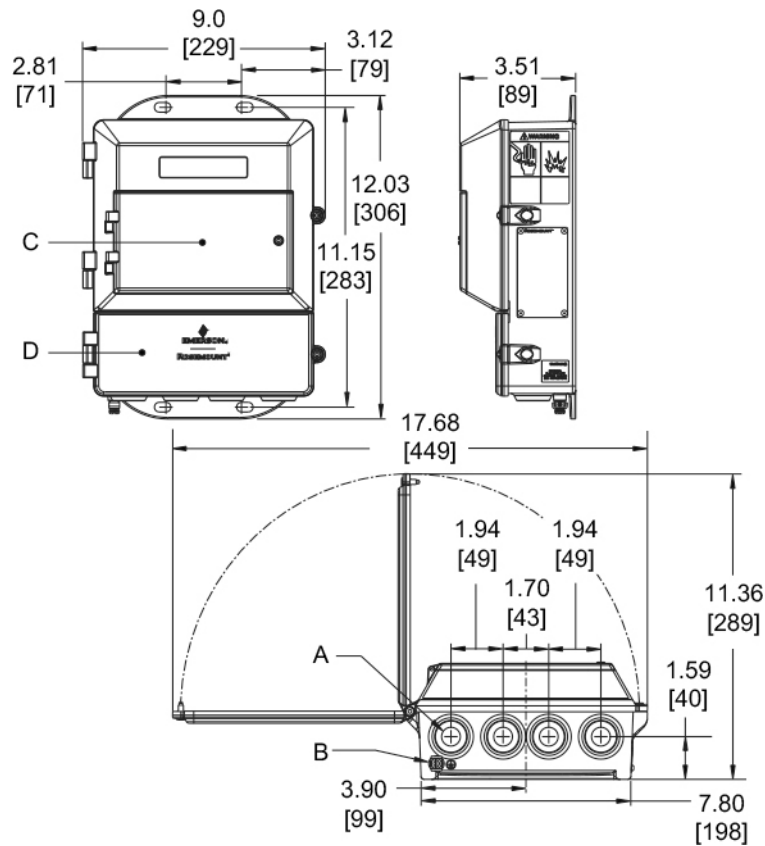
Переключатель аналогового питания и переключатели питания импульсного выхода недоступны при заказе устройства с искробезопасным выходом, код заказа В.

В большинстве случаев нет необходимости в изменении положений аппаратных переключателей. Если необходимо изменить настройки переключателя, см. [раздел 6.1](#).

Определите все дополнительные варианты исполнения, которые необходимы для вашего применения. Список этих вариантов исполнения следует учитывать при проведении монтажа и конфигурирования.

Рекомендации по установке механической части

На участке монтажа передатчика необходимо предусмотреть достаточно места для обеспечения надежного монтажа, свободного доступа к кабельным вводам, полного открытия крышек передатчика и удобного считывания данных с экрана локального пульта управления (LOI), если он предусмотрен.

Рисунок 4-1. Габаритный чертеж передатчика Rosemount 8712EM

- A. Кабельный ввод, 1/2-14 НТР (4 места)
- B. Заземляющее ушко
- C. Крышка клавиатуры LOI
- D. Отверстия в нижней части крышки для электрических соединений

Примечание

Размеры указаны в дюймах [миллиметрах].

Рекомендации по установке электрической части

Перед выполнением каких-либо электрических подключений к передатчику следует ознакомиться с требованиями государственных, местных и действующих на предприятии стандартов на электроустановки. Убедитесь в том, что обеспечено надлежащее питание, кабелепровод и другие комплектующие, необходимые для выполнения требований этих стандартов.

Для передатчика требуется внешнее питание. Обеспечьте доступ к подходящему источнику питания.

Таблица 4-2. Электрические характеристики

Датчик расхода Rosemount 8712EM	
Питание	Питание переменного тока: 90–250 В перем. тока; 0,45 А; 40 ВА
	Стандартное питание постоянного тока: 12–42 В пост. тока; 1,2 А; 15 Вт
	Постоянный ток малой мощности: 12–30 В пост. тока, 0,25 А, 3 Вт
Цепь импульсного выходного сигнала	Внутреннее питание (активное): Выходы до 12 В пост. тока, 12,1 мА, 73 мВт С внешним питанием (пассивное): Вход до 28 В пост. тока, 100 мА, 1 Вт
Цепь выходного сигнала 4–20 мА	Внутреннее питание (активное): Выходы до 25 мА, 24 В пост. тока, 600 мВт С внешним питанием (пассивное): Вход до 25 мА, 30 В пост. тока, 750 мВт
Мкм	250 В
Выход цепи катушек возбуждения	500 мА, 40 В макс., 9 Вт макс.



Рекомендации по условиям окружающей среды

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

- установка в условиях тропиков или пустынь при непосредственном воздействии прямых солнечных лучей;
- установка вне помещений в условиях холодного климата.

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

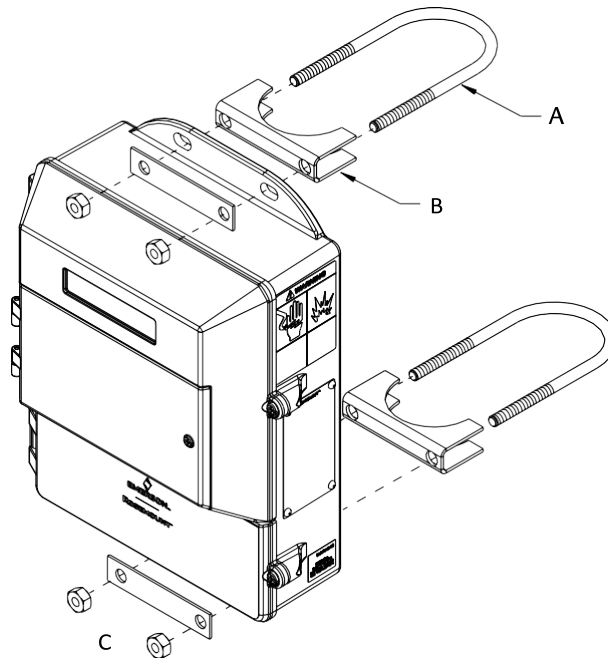
4.2 Специальные символы, принятые для передатчика

Знак «Внимание» — подробные сведения см. в документации изделия	
Клемма защитного провода (заземление)	

4.3 Монтаж

Передатчики настенного монтажа поставляются с монтажными аппаратными средствами для использования на трубопроводе 2 дюйма или на плоской поверхности.

Рисунок 4-2. Монтажный кронштейн



- A. П-образный болт
- B. Седлообразный хомут
- C. Крепежные элементы

4.3.1 Монтаж на трубопроводе

1. Прикрепите седлообразный хомут на трубопроводе, используя монтажное аппаратное средство — П-образный болт.
2. Прикрепите передатчик к узлу седлообразного хомута с использованием соответствующих крепежных элементов.

4.3.2 Монтаж на плоской поверхности

Прикрепите передатчик в монтажное положение с использованием установочных винтов, поставляемых клиентом. Установка передатчика должна быть рассчитана на четыре (4) веса передатчика или 44 фунта (20 кг).

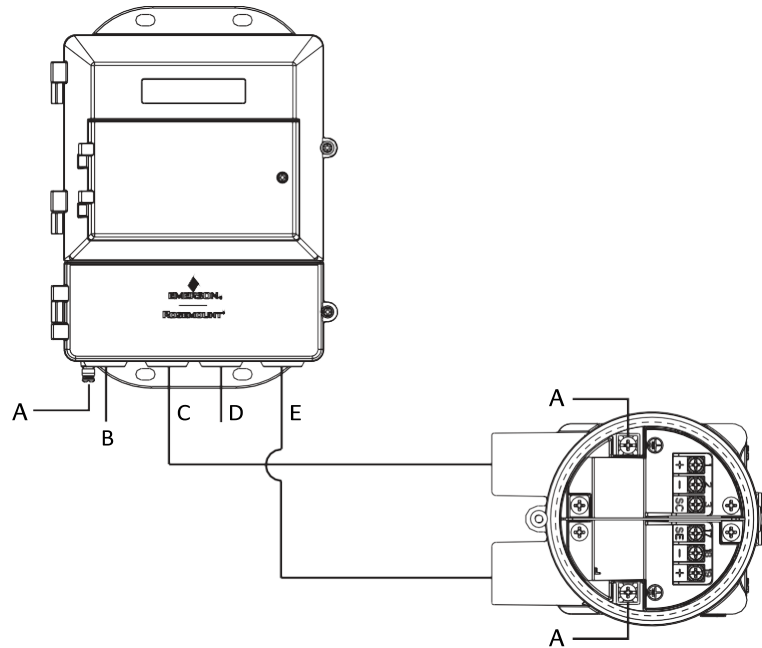
4.4 Электропроводка

4.4.1 Кабельные вводы и соединения

Порты для кабельных вводов передатчика в стандартном исполнении имеют резьбу Sⁿ-14 НТР, для соединений кабелепровода M20 используется адаптер. Эти соединения кабелепроводов должны быть выполнены в соответствии с государственными, местными и действующими на предприятии стандартами на электроустановки. Неиспользуемые отверстия кабелепроводов следует закрыть соответствующими сертифицированными заглушками. Пластмассовые транспортные заглушки не обеспечивают защиту от попадания инородных веществ.

4.4.2 Требования к кабелепроводам

- При использовании искробезопасной цепи электродов требуются отдельный кабелепровод для соединительного кабеля цепи и соединительного кабеля цепи электродов. См. [приложение В](#).
- При использовании конфигурации с неискробезопасной цепью электродов или комбинированного кабеля допускается один кабелепровод под соединительный кабель задающей катушки и соединительный кабель цепи электродов между датчиком расхода и удаленным преобразователем. Для установок с неискробезопасными электродами разрешается удаление барьеров для искробезопасной изоляции.
- Прокладка многожильных кабелей от других устройств в едином кабелепроводе повышает вероятность возникновения помех и шумов в расходомере. См. [рис. 4-3](#).
- Соединительный кабель цепи электродов не следует прокладывать 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. Защитное заземление
- B. Питание
- C. Катушка
- D. Выход
- E. Электрод

4.4.3

Электропроводка от датчика к передатчику

Сведения об электропроводке

Комплекты соединительных кабелей поставляются в виде отдельных кабелей или в виде комбинированного кабеля цепи катушек возбуждения/электродов. Кабели дистанционного управления можно заказать напрямую, используя номера комплектов, указанные в [табл. 4-3](#), [4-4](#) и [4-5](#). Аналогичные кабели компании Alpha также доступны в качестве альтернативы. При заказе кабеля укажите требуемую длину изделия. Длина кабелей цепей катушек возбуждения и электродов должна быть одинаковой.

Примеры:

- 25 футов = кол-во (25) 08732-0065-0001;
- 25 метров = кол-во (25) 08732-0065-0002.

Таблица 4-3. Стандартная температура комплектов кабелей компонентов (-20...75 °C)

№ комплекта кабелей	Описание	Отдельный кабель	Номер по каталогу Alpha
08732-0065-0001 (футы)	Комплект, кабели компонентов, станд. темп. (включая катушки и электроды)	Катушки Электроды	2442C 2413C
08732-0065-0002 (метры)	Комплект, кабели компонентов, станд. темп. (включая катушки и электроды)	Катушки Электроды	2442C 2413C
08732-0065-0003 (футы)	Комплект, кабели компонентов, станд. темп. (включая катушки и искробезопасные электроды)	Катушки Искробезопасные электроды, синие	2442C Недоступно
08732-0065-0004 (метры)	Комплект, кабели компонентов, станд. темп. (включая катушки и искробезопасные электроды)	Катушки Искробезопасные электроды, синие	2442C Недоступно

Таблица 4-4. Расширенный диапазон температур комплектов кабелей компонентов (-50...125 °C)

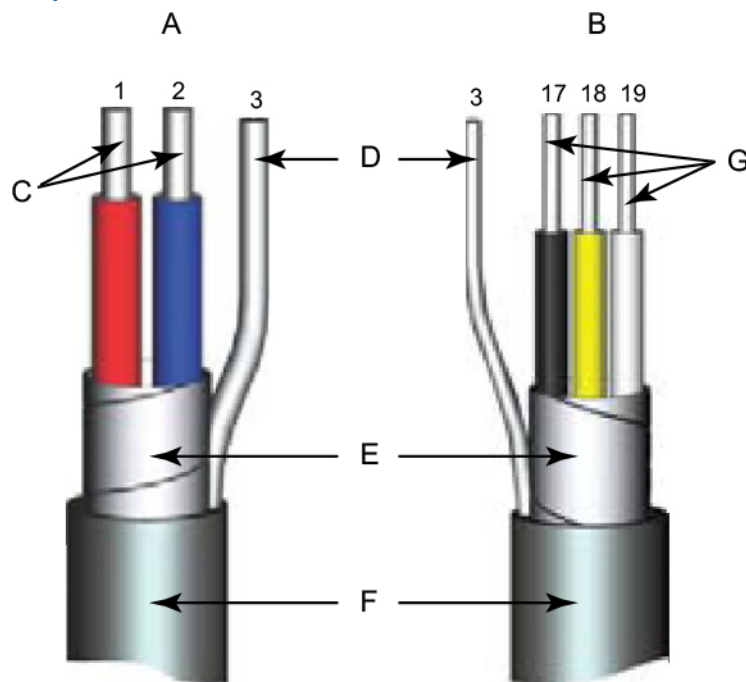
№ комплекта кабелей	Описание	Отдельный кабель	Номер по каталогу Alpha
08732-0065-1001 (футы)	Комплект, кабели компонентов, расшир. диап. темп. (включая катушки и электроды)	Катушки Электрод	Недоступно Недоступно
08732-0065-1002 (метры)	Комплект, кабели компонентов, расшир. диап. темп. (включая катушки и электроды)	Катушки Электрод	Недоступно Недоступно
08732-0065-1003 (футы)	Комплект, кабели компонентов, расшир. диап. темп. (включая катушки и искробезопасные электроды)	Катушки Искробезопасные электроды, синие	Недоступно Недоступно
08732-0065-1004 (метры)	Комплект, кабели компонентов, расшир. диап. темп. (включая катушки и искробезопасные электроды)	Катушки Искробезопасные электроды, синие	Недоступно Недоступно

Таблица 4-5. Комплекты комбинированных кабелей, кабель катушек и электродов (-20...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 сух./60°С влажн.) (33 фута, непрерыв.)
08732-0065-3002 (метры)	

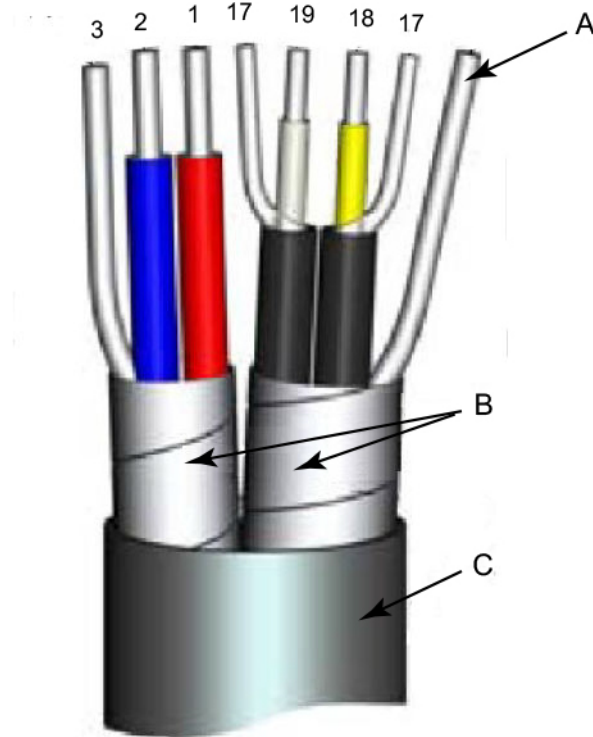
Требования к кабелям

Необходимо использовать кабели из экранированной витой пары/триады. В случае установок, в которых используется отдельный кабель задающей катушки и электрода, см. [рис. 4-4](#). Длина кабелей должна быть не более 500 футов (152 м). При необходимости использования кабелей длиной от 500 до 1000 футов (от 152 до 304 м) проконсультируйтесь с заводом-изготовителем. Длина соединительных кабелей цепей катушек возбуждения и электродов должна быть одинаковой. В случае установок, в которых используется комбинированный кабель задающей катушки/электрода, см. [рис. 4-5](#). Длина комбинированного кабеля не может быть больше 330 футов (100 м).

Рисунок 4-4. Отдельные кабели компонентов

- C. Задающая катушка
- A. Электрод
- B. Витые многожильные изолированные проводники 14 AWG
- C. Дренаж
- D. Перекрывающийся фольговый экран
- E. Наружная защитная оболочка
- F. Витые многожильные изолированные проводники 20 AWG
 - 1 = красный
 - 2 = синий
 - 3 = дренаж
 - 17 = черный
 - 18 = желтый
 - 19 = белый

Рисунок 4-5. Комбинированный кабель катушки и электрода

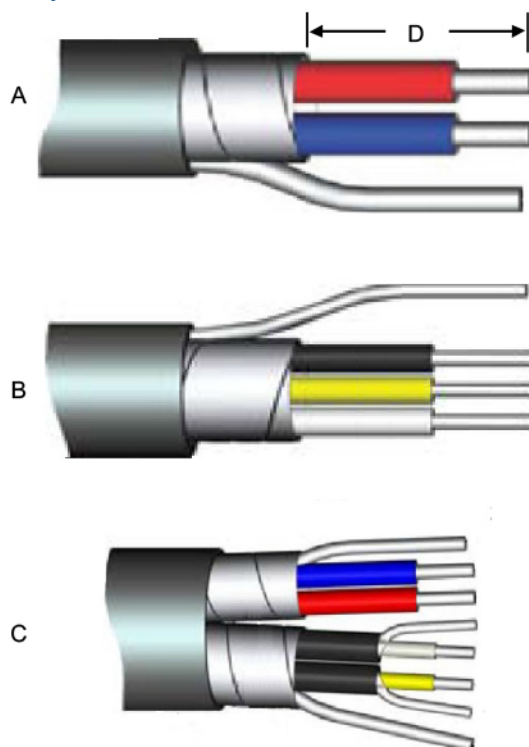


- A. Экран-дренаж электрода
B. Перекрывающийся фольговый экран
C. Наружная защитная оболочка
- 1 = красный
 - 2 = синий
 - 3 = дренаж
 - 17 = эталон
 - 18 = желтый
 - 19 = белый

Подготовка кабелей

Подготовьте концы кабелей задающей катушки и электрода, как показано на [рис. 4-6](#). Удалите только такое количество изоляции, чтобы открытый проводник полностью подходил под клеммное соединение. Наилучший метод — ограничить длину (D) незэкранированного участка каждого проводника до менее одного дюйма. Чрезмерное удаление изоляции может привести к нежелательным коротким замыканиям на корпус передатчика или на другие клеммные соединения. Большая длина незэкранированного участка или ненадлежащее подключение экранов кабелей также может привести к появлению электрических помех, что может стать результатом нестабильных показаний расходомера.

Рисунок 4-6. Концы кабелей



- A. катушка
 B. Электрод
 C. Комбинация
 D. Длина неэкранированного участка

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

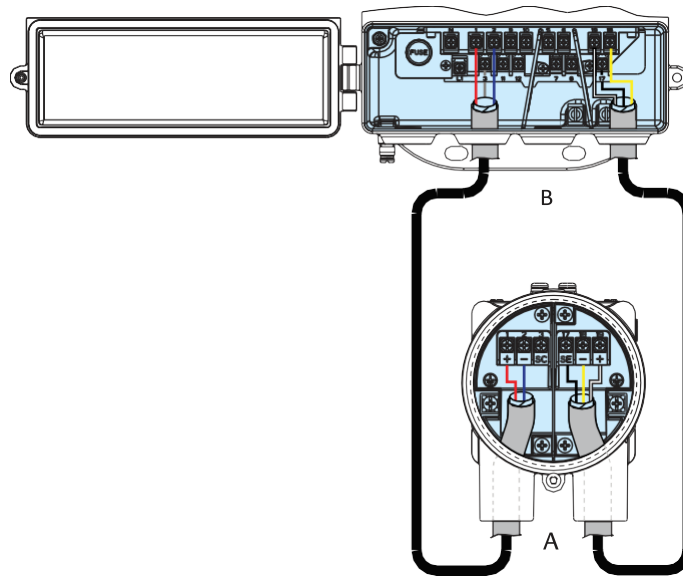
Опасность поражения электрическим током! Имеется опасность поражения электрическим током на клеммах 1 и 2 распределительной коробки (40 В).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Опасность взрыва! Электроды, подвергающиеся воздействию технологической среды. Используйте только совместимый передатчик и утвержденные методики установки. При температурах технологического процесса более 140°C (284°F) используйте провода, рассчитанные на температуру 125°C (257°F).

Клеммные колодки распределительной коробки удаленного монтажа

Рисунок 4-7. Вид распределительной коробки удаленного монтажа



- A. Датчик
B. Передатчик

Таблица 4-6. Электропроводка от датчика/передатчика

Цвет провода	Клемма датчика	Клемма передатчика
Красный	1	1
Синий	2	2
Экран	3 или плавающий	3
Черный	17	17
Желтый	18	18
Белый	19	19

Примечание

При работе в опасных местоположениях см. [приложение B](#).

4.4.4

Схемы электропроводки

Рисунок 4-8. Электропроводка 8712EM с использованием кабеля компонентов

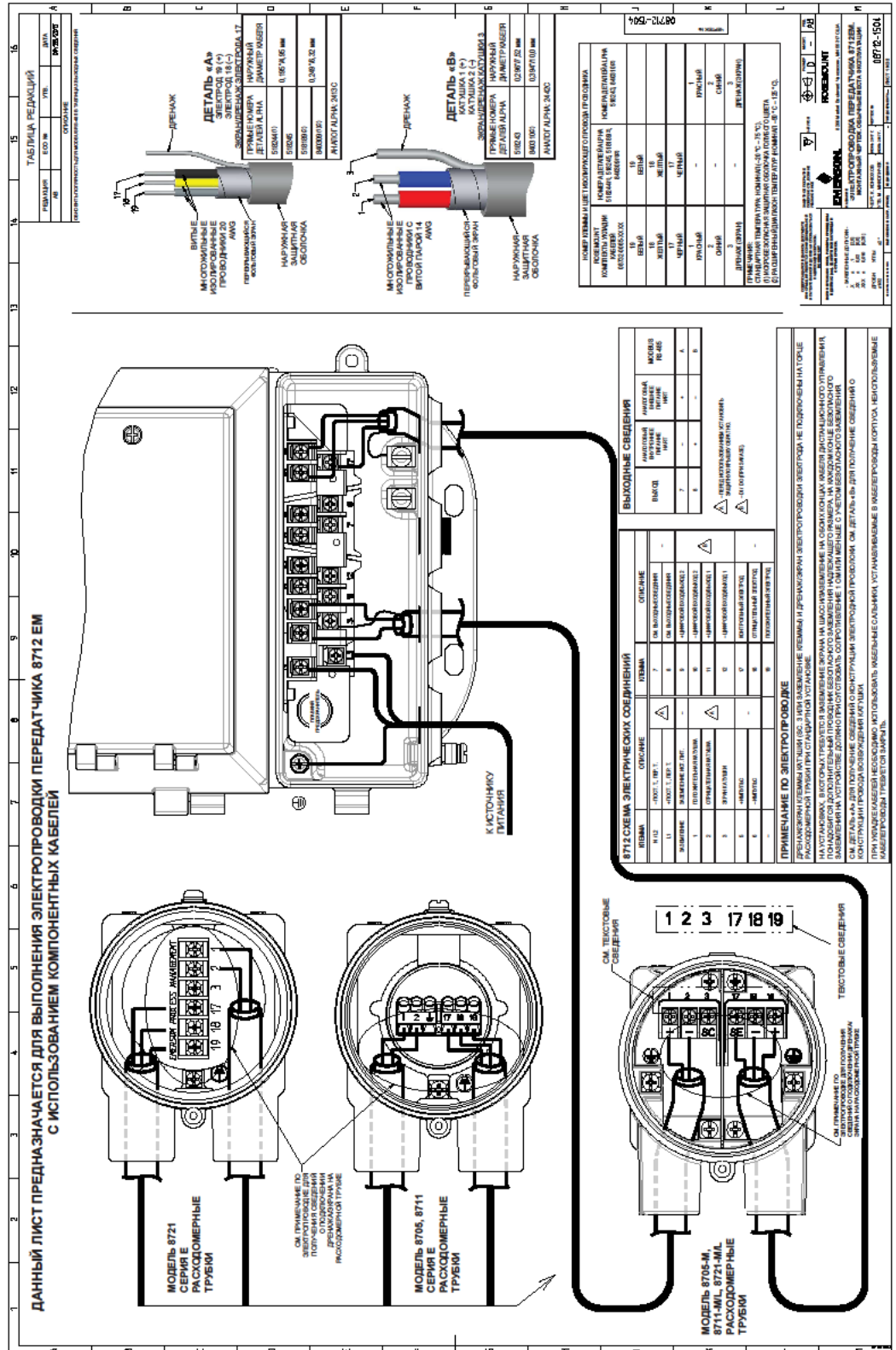
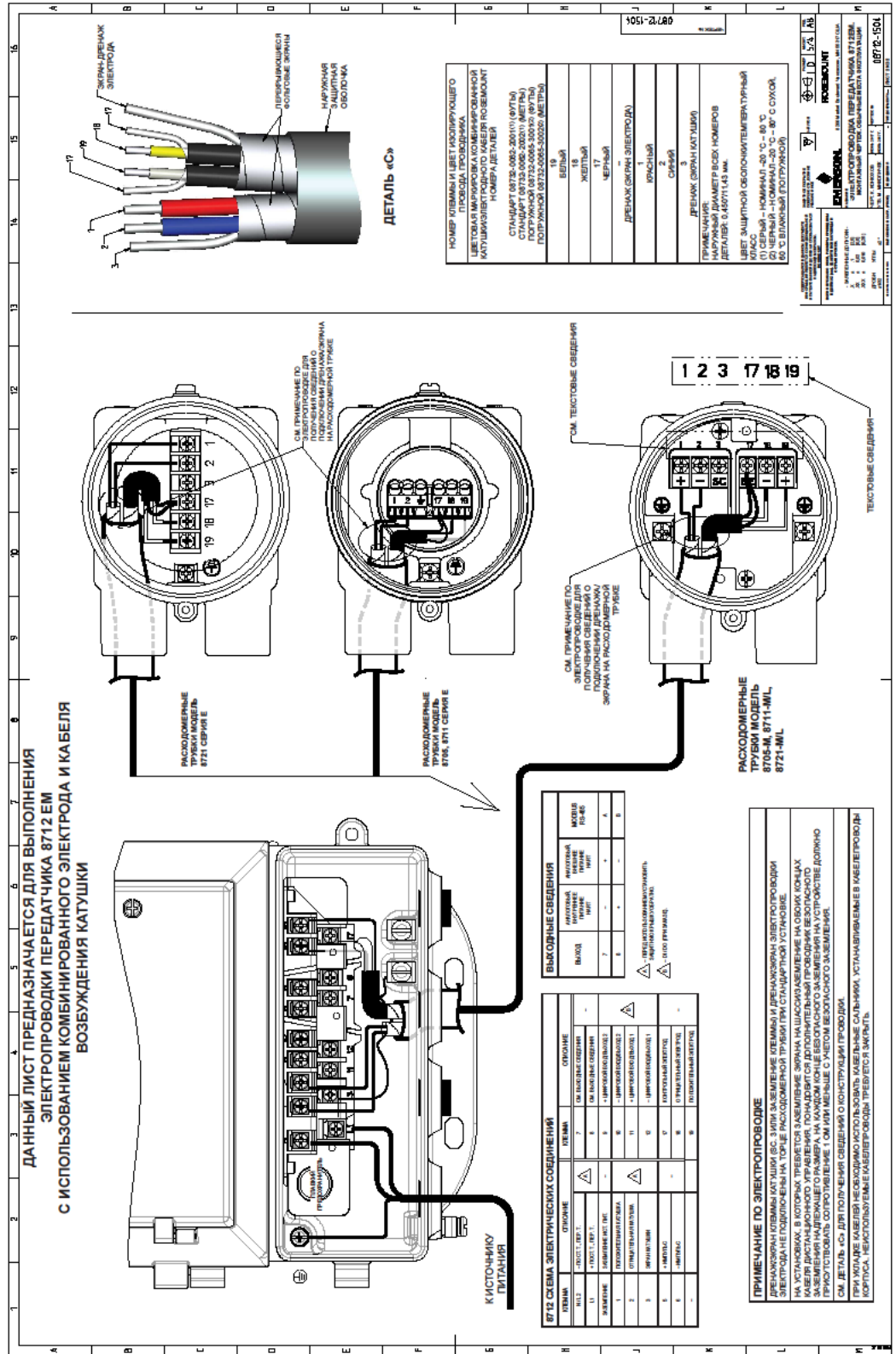


Рисунок 4-9. Электропроводка 8712EM с использованием комбинированного кабеля



4.4.5 Клеммные колодки питания и входа/выхода

Откройте нижнюю крышку передатчика, чтобы получить доступ к клеммной колодке.

Примечание

Для подключения импульсного выхода и/или дискретного входа/выхода см. главу 6, а для получения сведений об установках с искробезопасными выходами см. приложение В.

Рисунок 4-10. Клеммные колодки 8712EM

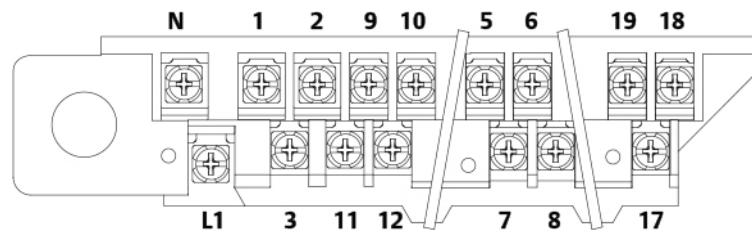


Таблица 4-7. Клеммы питания и входа/выхода 8712EM

Номер клеммы	Версия для переменного тока	Версия для постоянного тока
1	Положительная катушка	Положительная катушка
2	Отрицательная катушка	Отрицательная катушка
3	Экран катушки	Экран катушки
5	+ Импульс	+ Импульс
6	- Импульс	- Импульс
7 ⁽¹⁾	Аналоговый HART	Аналоговый HART
8 ⁽¹⁾	Аналоговый HART	Аналоговый HART
9 ⁽²⁾	+ Дискретный вход/выход 2	+ Дискретный вход/выход 2
10 ⁽²⁾	- Дискретный вход/выход 2	- Дискретный вход/выход 2
11 ⁽²⁾	+ Дискретный вход/выход 1	+ Дискретный вход/выход 1
12 ⁽²⁾	- Дискретный вход/выход 1	- Дискретный вход/выход 1
17	Контрольный электрод	Контрольный электрод
18	Отрицательный электрод	Отрицательный электрод
19	Положительный электрод	Положительный электрод
N	Перем. ток (нейтраль)/L2	Пост. ток (-)
L1	Перем. ток L1	Пост. ток (+)

(1) Учет полярности: внутреннее питание, аналоговый HART клеммы 7 (-), аналоговый HART клеммы 8 (+). Внешнее питание, аналоговый HART клеммы 7 (+), аналоговый HART клеммы 8 (-).

(2) Доступно только с кодом заказа AX.

4.4.6 Питание передатчика

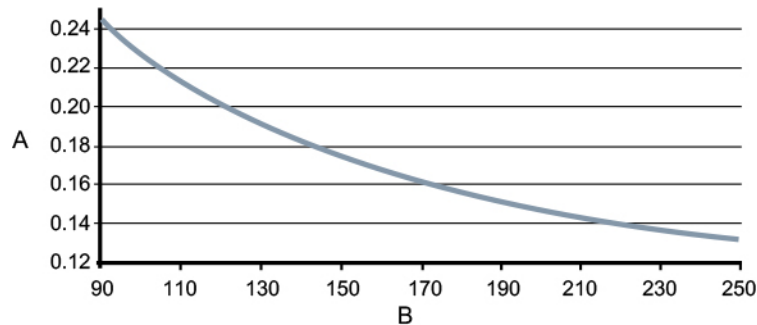
Существует три модели передатчика. Передатчик с питанием переменного тока рассчитан на питание 90–250 В перем. тока (50/60 Гц). Передатчик с питанием постоянного тока рассчитан на питание 12–42 В пост. тока. Передатчик малой мощности рассчитан на питание 12–30 В пост. тока. Перед подключением питания к передатчику убедитесь в наличии надлежащего источника питания, кабелепровода и прочих принадлежностей. Подключите передатчик в соответствии с требованиями к напряжению питания государственных, местных и действующих на предприятии стандартов на электроустановки.

При установке в опасных местоположениях убедитесь, что для измерителя имеется сертификат для работы в опасных зонах. На каждом измерителе на стороне корпуса укреплена табличка, указывающая сертификацию для работы в опасных зонах.

Требования к источнику питания переменного тока

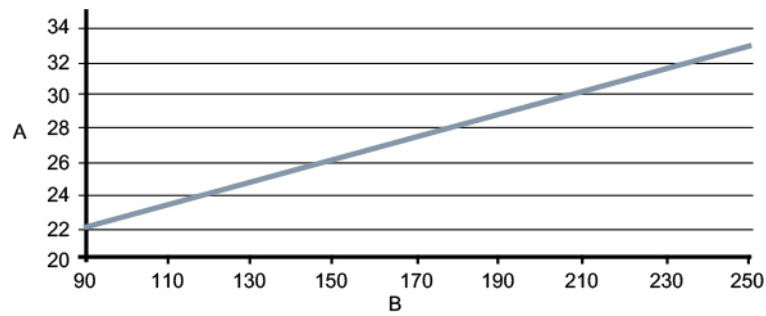
Устройства, питаемые напряжением 90–250 В перем. тока, имеют следующие характеристики питания. Скачок при включении до 35,7 А при напряжении питания 250 В перем. тока, продолжающийся в течение примерно 1 мс. Скачок тока при других напряжениях питания можно оценить с помощью следующего выражения: Ток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

Рисунок 4-11. Требования к переменному току



А. Ток питания (ампер)

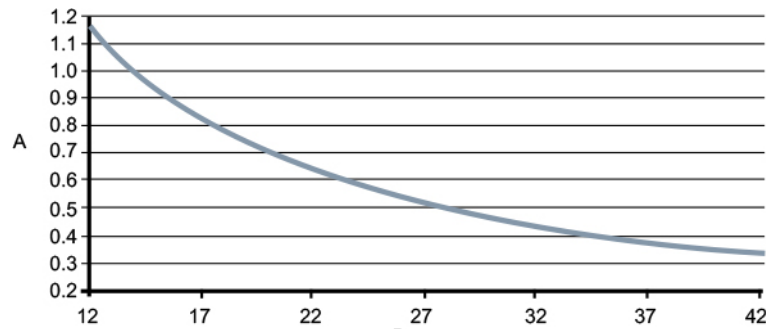
В. Электропитание (В перем. тока)

Рисунок 4-12. Полная мощность

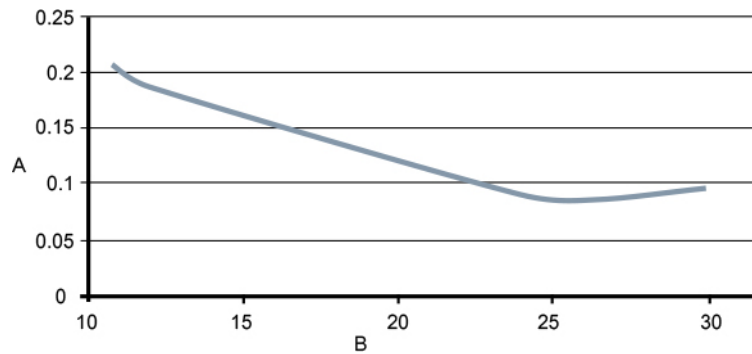
- А. Полная мощность (ВА)
 В. Электропитание (В перем. тока)

Требования к источнику питания постоянного тока

Стандартные устройства с питанием от источников постоянного тока 12 В могут потреблять до 1,2 А стабилизированного тока. Устройства с питанием от источников постоянного тока малой мощности могут потреблять до 0,25 А стабилизированного тока. Скачок при включении до 42 А 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: ток включения составляет (ампер) = Питание (вольт) / 1,0.

Рисунок 4-13. Требования к постоянному току

- А. Ток питания (ампер)
 В. Электропитание (В пост. тока)

Рисунок 4-14. Требования к постоянному току малой мощности

А. Ток питания (ампер)

В. Электропитание (В пост. тока)

Требования к кабелю питания

Используйте провода калибра 10–18 AWG, рассчитанные на соответствующую температуру применения. Для проводов калибра 10–14 AWG используйте клеммы или другие подходящие устройства подключения. Для электроустановок при температуре окружающей среды выше 50°C (122°F) используйте провод, рассчитанный на температуры выше 90°C (194°F). Для передатчиков с питанием постоянным током при большой длине кабеля питания убедитесь в том, что напряжение на клеммах передатчика под нагрузкой равно как минимум 12 В постоянного тока.

Требования к отключению электричества

Подключайте изделие через внешнее устройство размыкания или автоматический выключатель согласно государственным и местным правилам на электроустановки.

Категория установки

Передатчик имеет монтажную категорию ПЕРЕГРУЗКИ ПО НАПРЯЖЕНИЮ II.

Защита от перегрузки по току

Для передатчика необходима защита линии питания от перегрузки по току. Номиналы плавких предохранителей и совместимые предохранители указаны в [табл. 4-8](#).

Таблица 4-8. Требования к плавким предохранителям

Система питания	Электропитание	Номинальный ток плавкого предохранителя	Изготовитель
Питание переменного тока	90–250 В пер. тока	2 А, быстродействующий	Bussman AGC2 или аналог
Питание постоянного тока	12–42 В пост. тока	3 А, быстродействующий	Bussman AGC3 или аналог
Постоянный ток малой мощности	12–30 В пост. тока	3 А, быстродействующий	Bussman AGC3 или аналог

Клеммы питания

Для передатчика с питанием от переменного тока (90–250 В перем. тока, 50/60 Гц):

- Подключите нейтраль переменного тока к клемме N, а фазу переменного тока – к клемме L1.

Для передатчика с питанием от постоянного тока:

- Подключите отрицательный полюс к клемме N, а положительный – к клемме L1.
- Изделия, питающиеся от источника постоянного тока, могут потреблять до 1,2 А.

Крышки

Используйте винт нижней дверцы для закрепления секции клемм после подключения электропроводки и подачи питания на инструмент. Следуйте данным инструкциям для обеспечения надлежащей герметизации корпуса и соблюдения требований защиты от проникновения загрязнений.

1. Удостоверьтесь, что вся электропроводка полностью установлена, и закройте нижнюю дверцу.
2. Затягивайте винт нижней дверцы до тех пор, пока дверца не будет плотно прилегать к корпусу. Контакт металлических поверхностей ступиц винта необходим для обеспечения надлежащей герметизации.

Примечание

Использование чрезмерного момента затяжки может привести к срыву резьбы или поломке винта.

3. Убедитесь, что нижняя дверца закреплена.

4.4.7

Аналоговый выход

Аналоговый сигнал является токовым контуром 4–20 мА. В зависимости от варианта искробезопасного выхода питание контура может быть внутренним или внешним. Выбор осуществляется аппаратным переключателем, который расположен на электронной плате блока электроники. На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение для внутреннего питания.

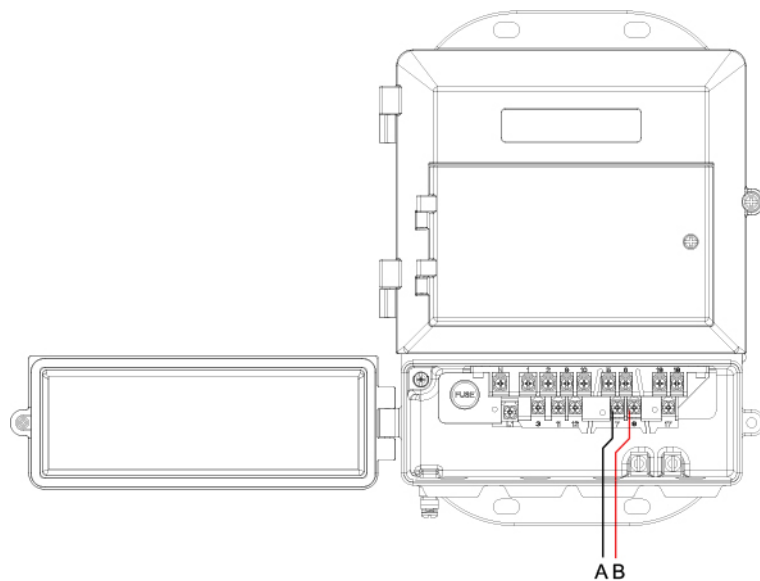
Для искробезопасного аналогового выхода требуется использовать кабель в виде экранированной витой пары. Для связи по протоколу HART требуется минимальное сопротивление контура 250 Ом. Рекомендуется использовать кабель в виде отдельной экранированной витой пары. Минимальный диаметр проводника составляет 0,51 мм (калибр 24 AWG) для длин кабелей менее 1500 м (5000 футов) и 0,81 мм (калибр 20 AWG) для более длинных кабелей.

Примечание

Для получения более подробных сведений о характеристиках аналогового выхода см. [раздел А.2.3](#).

Внутреннее питание

Рисунок 4-15. Подключение электропроводки аналогового выхода, внутреннее питание



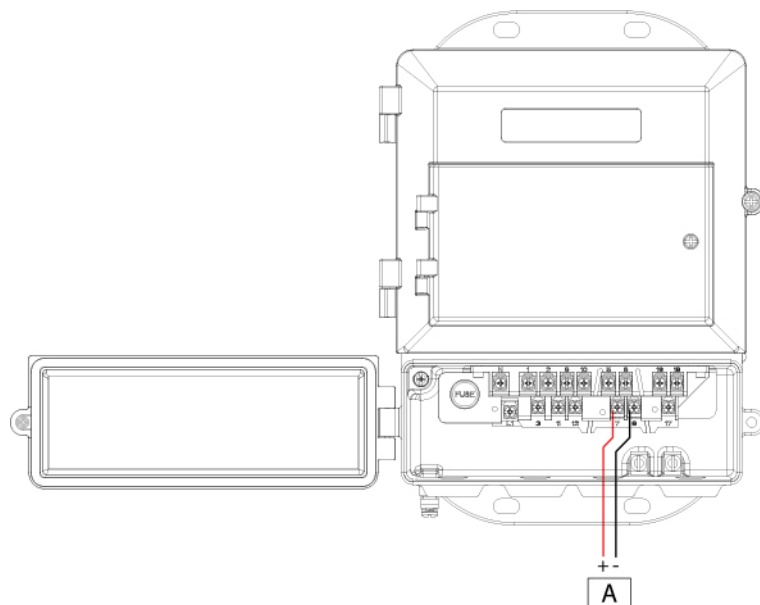
- A. 4–20 мА (–) на клемму № 7;
- B. 4–20 мА (+) на клемму № 8.

Примечание

Для внутреннего и внешнего питания полярность клемм для аналогового выхода противоположная.

Внешнее питание

Рисунок 4-16. Подключение электропроводки аналогового выхода, внешнее питание



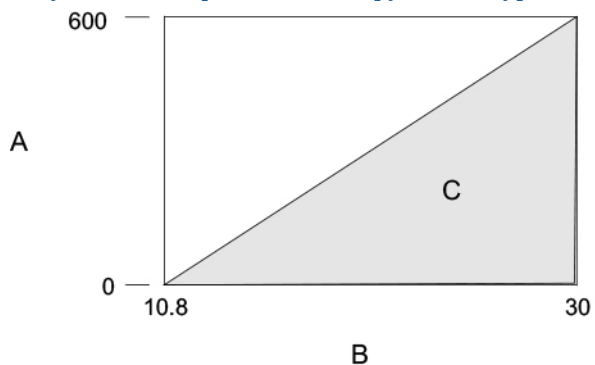
A. Электропитание

- (+) на клемму № 7;
- (-) на клемму № 8.

Примечание

Для внутреннего и внешнего питания полярность клемм для аналогового выхода противоположная.

Рисунок 4-17. Ограничения нагрузки контура аналогового сигнала



A. Нагрузка (омы)

B. Электропитание (вольты)

C. Рабочая зона

- $R_{\text{макс.}} = 31,25 (V_{\text{ps}} - 10,8)$
 - V_{ps} = напряжение питания (вольты)
 - $R_{\text{макс.}}$ = максимальное сопротивление контура (омы)
-

5 Базовая конфигурация

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Базовая настройка*
- *Локальный пульт управления (LOI)*
- *Интерфейс полевого коммутатора*
- *Единицы измерения*

После установки и подключения магнитного расходомера передатчик должен быть настроен согласно общим принципам настройки. Эти параметры могут быть настроены либо через LOI, либо через коммутатор HART. Настройки параметров сохраняются в энергонезависимой памяти внутри передатчика. Описание более продвинутых функций приводится в [главе 8](#).

5.1 Базовая настройка

Тег

Использование тегов – простейший и самый быстрый метод идентификации и распознавания передатчиков. Передатчикам можно присвоить теги с учетом системы обозначений, принятой на вашем предприятии. В стандартном виде тег может иметь длину до восьми символов либо 32 символа при заказе с HART 7.

Единицы измерения расхода (Первичная переменная)

Данный параметр определяет единицы измерения, в которых будет отображаться измеренный расход. Единицы измерения расхода выбираются в соответствии с вашими предпочтениями и учетом конкретного применения.

Условный диаметр

Условный диаметр (типоразмер датчика) должен быть установлен в соответствии с реальным типоразмером датчика, подключенного к передатчику. Условный диаметр указывается в дюймах.

Верхняя граница диапазона измерений (URV)

Верхняя граница диапазона измерений устанавливает точку 20 мА для аналогового выхода. Данное значение обычно устанавливается для полного расхода. Единицы измерения данного параметра идентичны единицам измерения расхода. Верхняя граница диапазона измерений может быть настроена в интервале от -12 до 12 м/с (от -39,3 до 39,3 фута/с). Между верхней и нижней границами диапазона измерений должен быть интервал не менее 0,3 м/с (1 фут/с).

Нижняя граница диапазона измерений (LRV)

Нижняя граница диапазона измерений устанавливает точку 4 мА для аналогового выхода. Это значение обычно соответствует нулевому расходу. Единицы измерения данного параметра идентичны единицам измерения расхода. Нижняя граница диапазона измерений может быть настроена в интервале от -12 до 12 м/с (от -39,3 до 39,3 фута/с). Между верхней и нижней границами диапазона измерений должен быть интервал не менее 0,3 м/с (1 фут/с).

Калибровочный номер

Калибровочный номер датчика расхода – это 16-значное число, которое определяется при калибровке расхода на предприятии. Данное число является уникальным для каждого датчика и содержится в теге датчика.

5.2 Локальный пульт управления (LOI)

Для доступа в меню передатчика нажмите кнопку «МЕНЮ ПЕРЕДАТЧИКА». Используйте стрелки ВВЕРХ, ВНИЗ, ВЛЕВО(Е) и ВПРАВО для перемещений по структуре меню.

Дисплей можно заблокировать, чтобы предотвратить непреднамеренные изменения конфигурации. Блокировку дисплея можно активировать с помощью коммуникатора HART или удерживая нажатой кнопку со стрелкой «ВВЕРХ» в течение трех секунд, после чего следует выполнить указания, появляющиеся на экране.

Когда дисплей заблокирован, в нижнем правом углу дисплея появляется значок блокировки. Чтобы разблокировать дисплей, удерживайте нажатой кнопку со стрелкой «ВВЕРХ» в течение трех секунд и выполните указания, появляющиеся на экране. При разблокировке значок замка в правом нижнем углу дисплея исчезнет.

5.3 Интерфейс полевого коммуникатора

Используйте пути меню для конфигурации базовых настроек передатчика с использованием полевого коммуникатора.

Таблица 5-1. Пути меню базовой настройки

Функция	Путь меню
Базовая настройка	Configure > Manual Setup > Basic Setup (Конфигурация > Ручная настройка > Базовая настройка)
Единицы измерения расхода	Configure > Manual Setup > Basic Setup > Flow Units (Конфигурация > Ручная настройка > Базовая настройка > Единицы измерения расхода)
Первичная переменная, верхняя граница диапазона измерений (URV)	Configure > Manual Setup > Basic Setup > AO > URV (Конфигурация > Ручная настройка > Базовая настройка > Аналоговый выход > URV)
Первичная переменная, нижняя граница диапазона измерений (LRV)	Configure > Manual Setup > Basic Setup > AO > LRV (Конфигурация > Ручная настройка > Базовая настройка > Аналоговый выход > LRV)
Калибровочный номер	Configure > Manual Setup > Basic Setup > Setup > Calibration number (Конфигурация > Ручная настройка > Базовая настройка > Настройка > Калибровочный номер)
Условный диаметр	Configure > Manual Setup > Basic Setup > Setup > Line Size (Конфигурация > Ручная настройка > Базовая настройка > Настройка > Условный диаметр)
Тег	Configure > Manual Setup > Device Info > Identification > Tag (Конфигурация > Ручная настройка > Информация об устройстве > Идентификация > Тег)
Длинный тег	Configure > Manual Setup > Device Info > Identification > Long Tag (Конфигурация > Ручная настройка > Информация об устройстве > Идентификация > Длинный тег)
Обзор	Overview (Обзор)

5.4 Единицы измерения

Таблица 5-2. Единицы измерения объемного расхода

галл/с	галл/мин	галл/ч	галл/сут
л/с	л/мин	л/ч	л/сут
фут ³ /с	футов ³ /мин	футов ³ /ч	футов ³ /сут
	см ³ /мин		
м ³ /с	м ³ /мин	м ³ /ч	м ³ /сут
англ. галл/с	англ. галл/мин	англ. галл/ч	англ. галл/сут
B31/с (1 баррель = 31 галлон)	B31/мин (1 баррель = 31 галлон)	B31/ч (1 баррель = 31 галлон)	B31/сут (1 баррель = 31 галлон)
B42/с (1 баррель = 42 галлона)	B42/мин (1 баррель = 42 галлона)	B42/ч (1 баррель = 42 галлона)	B42/сут (1 баррель = 42 галлона)

Таблица 5-3. Единицы измерения массового расхода

фунтов/с	фунтов/мин	фунтов/ч	фунтов/сут
кг/с	кг/мин	кг/ч	кг/сут
	(станд.) т/мин	(станд.) т/ч	(станд.) т/сут
	(метр.) т/мин	(метр.) т/ч	(метр.) т/сут

Таблица 5-4. Единицы измерения скорости

футов/с	м/с
---------	-----

6 Подробные сведения о расширенной установке

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Аппаратные переключатели*
- *Дополнительные контуры*
- *Конфигурация корпуса катушек*

6.1 Аппаратные переключатели

Блок электроники оборудован четырьмя аппаратными переключателями. С помощью этих переключателей задаются режимы аварийной сигнализации, внутреннее/внешнее питание аналогового и импульсного выходов и защита данных передатчика.

Ниже приведены описания этих переключателей и их функций. Сведения по изменению параметров также изложены ниже.

6.1.1 Режим аварийной сигнализации

При возникновении события, вызывающего аварийный сигнал блока электроники, аналоговый выход устанавливается в высокий или низкий уровень аварийной сигнализации, в зависимости от положения переключателя. На заводе-изготовителе этот переключатель устанавливается в положение «ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ». Значения аналогового выхода для аварийных сигналов см. в *табл. 8-1* и *табл. 8-2*.

6.1.2 Защита передатчика

Переключатель **БЕЗОПАСНОСТИ** позволяет пользователю блокировать все изменения конфигурации передатчика.

- Когда переключатель безопасности находится в положении **ВКЛ**, имеется возможность просмотра конфигурации без возможности внесения изменений.
- Когда переключатель безопасности находится в положении **ВЫКЛ**, имеется возможность просмотра конфигурации с возможностью внесения изменений.

При поставке передатчика с завода-изготовителя переключатель находится в положении **ВЫКЛ**.

Примечание

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

6.1.3 Внутреннее/внешнее питание аналогового выхода

Питание контура 4–20 мА может осуществляться внутренне от передатчика либо внешне от внешнего источника питания. **АНАЛОГОВЫЙ** переключатель определяет источник питания контура 4–20 мА.

- Когда переключатель находится в положении **«ВНУТРЕННЕЕ»**, контур 4–20 мА получает внутреннее питание от передатчика.
- Когда переключатель находится в положении **«ВНЕШНЕЕ»**, необходим внешний источник питания 10–30 В пост. тока. Для получения более подробных сведений о внешнем питании 4–20 мА см. [раздел 4.4.7](#).

При поставке передатчика с завода-изготовителя переключатель находится в положении **«ВНУТРЕННЕЕ»**.

Примечание

Возможность подключения внешнего питания предусмотрена для многоточечных конфигураций.

6.1.4 Внутреннее/внешнее питание импульсного выхода

Питание импульсного контура может осуществляться внутренне от передатчика, либо внешне от внешнего источника питания. Переключатель **ИМПУЛЬС** определяет источник питания импульсного контура.

- Когда переключатель находится в положении **«ВНУТРЕННЕЕ»**, импульсный контур получает внутреннее питание от передатчика.
- Когда переключатель находится в положении **«ВНЕШНЕЕ»**, необходим внешний источник питания 5–28 В пост. тока. Для получения более подробных сведений о внешнем питании импульсного контура см. [раздел 6.2.1](#).

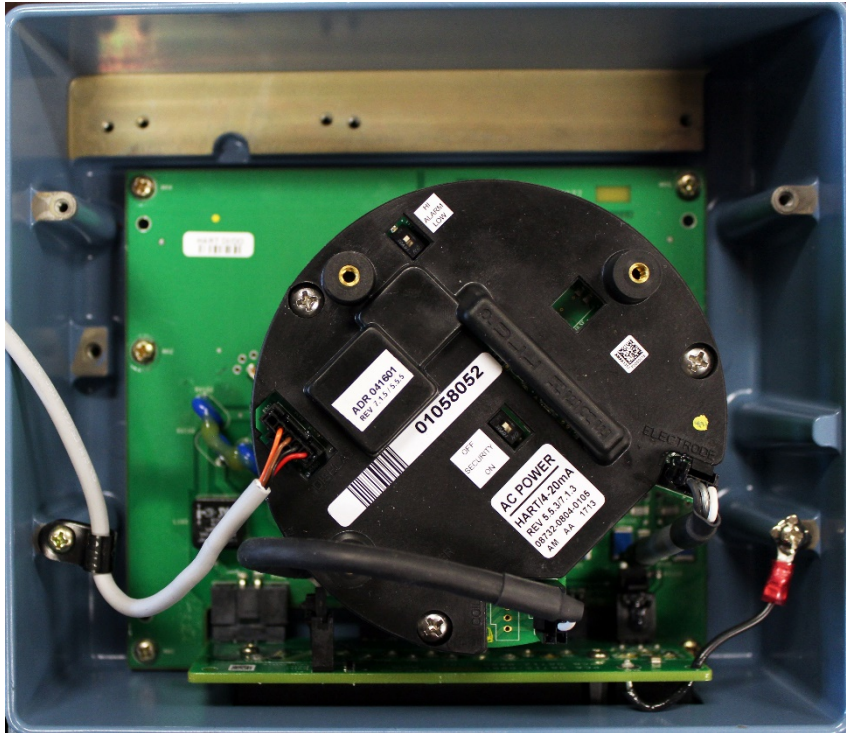
При поставке передатчика с завода-изготовителя переключатель находится в положении **«ВНЕШНЕЕ»**.

6.1.5 Изменение настроек аппаратных переключателей

Примечание

Аппаратные переключатели размещены на поверхности электронной платы, поэтому изменение их настроек требует открытия корпуса блока электроники. Для обеспечения защиты электронных компонентов приведенные здесь процедуры следует по возможности выполнять вне промышленной обстановки.

Рисунок 6-1. Блок электроники и аппаратные переключатели Rosemount 8712EM



Процедура

1. Переведите контур управления в ручной режим.
2. Выключите питание передатчика.
3. Откройте крышку отсека электроники.
4. Определите расположение каждого переключателя (см. [рис. 6-1](#)).
5. Измените конфигурацию переключателей с помощью небольшого неметаллического инструмента.
6. Закройте крышку отсека электроники. Подробные сведения о крышках см. в [разделе 4.4.6](#).
7. Восстановите питание передатчика и убедитесь в корректности измерения расхода.
8. Переведите контур управления обратно в автоматический режим.

6.2 Дополнительные контуры

Передачик может быть оснащен тремя дополнительными контурами:

- Импульсный выход используется для внешнего или удаленного суммирования.
- Канал 1 может быть настроен как дискретный вход или выход.
- Канал 2 может быть настроен только в качестве дискретного выхода.

6.2.1 Подключение импульсного выхода

Импульсный выход обеспечивает гальванически изолированный частотный сигнал, пропорциональный потоку, проходящему сквозь датчик. Как правило, данный сигнал используется с внешним сумматором или системой управления. По умолчанию переключатель внутреннего/внешнего питания импульсного выхода установлен в положение «ВНЕШНЕЕ». Переключатель расположен на электронной плате.

Внешнее питание

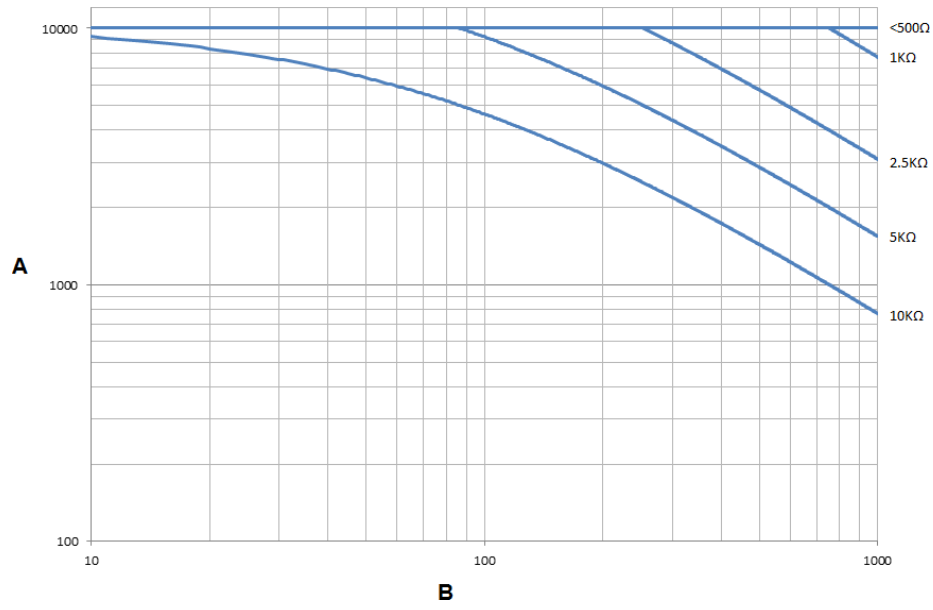
Для переключателей, переключатель внутреннего/внешнего питания импульсного выхода (код исполнения выходных сигналов А) установлен в положение «ВНЕШНЕЕ», или переключателей с искробезопасными выходами (код исполнения выходных сигналов Б) действуют следующие требования:

- напряжение питания: 5–28 В пост. тока;
- максимальный ток: 100 мА;
- максимальная мощность: 1,0 Вт;
- сопротивление нагрузки: 200–10 тыс. Ом (стандартное значение — 1 кОм). См. указанный рисунок:

Код исполнения выходных сигналов	Напряжение питания	Отношение сопротивления к длине кабеля
А	5–28 В пост. тока	См. рис. 6-2
В	5 В пост. тока	См. рис. 6-3
В	12 В пост. тока	См. рис. 6-4
В	24 В пост. тока	См. рис. 6-5

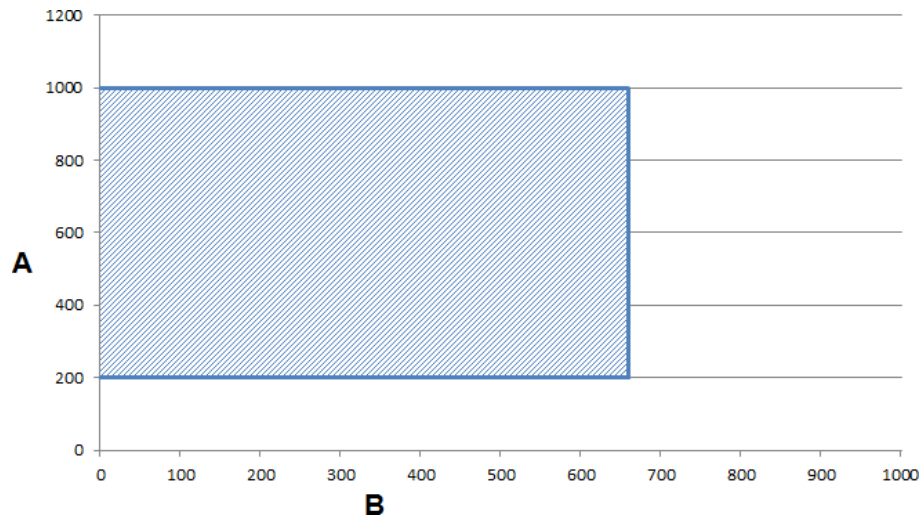
- Импульсный режим: Фиксированная ширина импульса или 50 % рабочего цикла.
- Ширина импульса: от 0,1 до 650 мс (регулируется).
- Максимальная импульсная частота:
 - код исполнения выходных сигналов А — 10 000 Гц;
 - код исполнения выходных сигналов А — 5000 Гц.
- Замыкание переключателя на полевых транзисторах: твердотельный переключатель.

Рисунок 6-2. Код исполнения выходных сигналов А — отношение максимальной частоты к длине кабеля



- A. Частота (Гц)
- B. Длина кабеля (футы)

Рисунок 6-3. Код исполнения выходных сигналов Б — напряжение питания постоянного тока

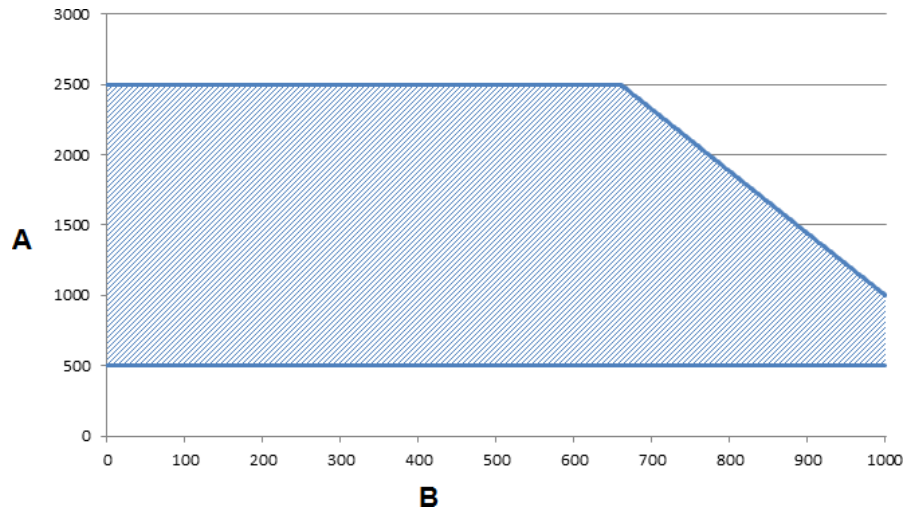


А. Сопротивление (омы)

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 6-4. Код исполнения выходных сигналов Б — питание 2 В постоянного тока

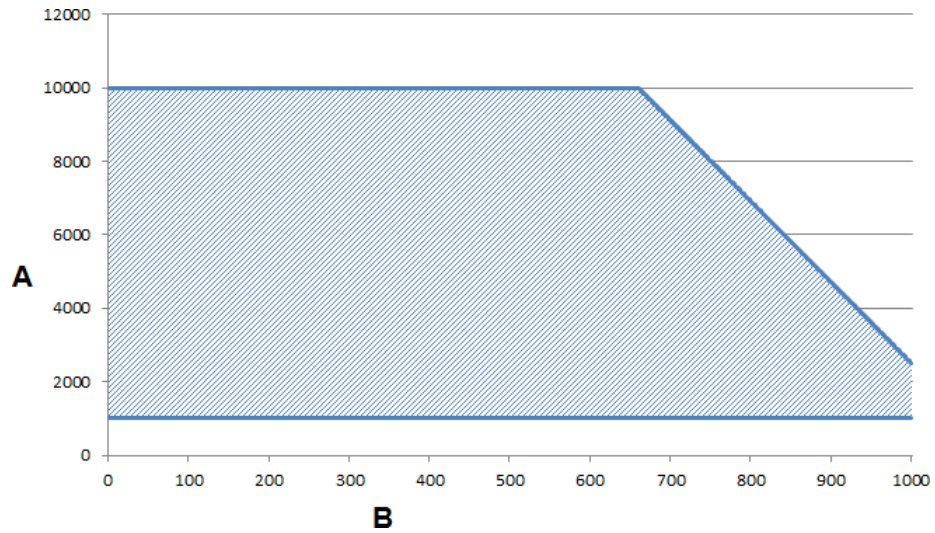


А. Сопротивление (омы)

В. Длина кабеля (футы)

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 6-5. Код исполнения выходных сигналов Б — питание 24 В постоянного тока



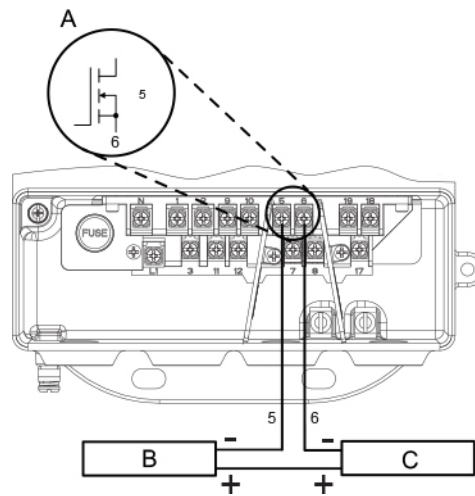
А. Сопротивление (омы)

В. Длина кабеля (футы)

При частоте 5000 Гц и питании 24 В пост. тока сопротивление нагрузки 1000–10 000 Ом позволяет использовать кабели длиной до 200 м (660 футов). Сопротивление 1000–2500 Ом позволяет использовать кабели длиной до 330 м (1000 футов).

Подключение внешнего электропитания

Рисунок 6-6. Подключение электромеханического сумматора/счетчика при помощи внешнего источника питания

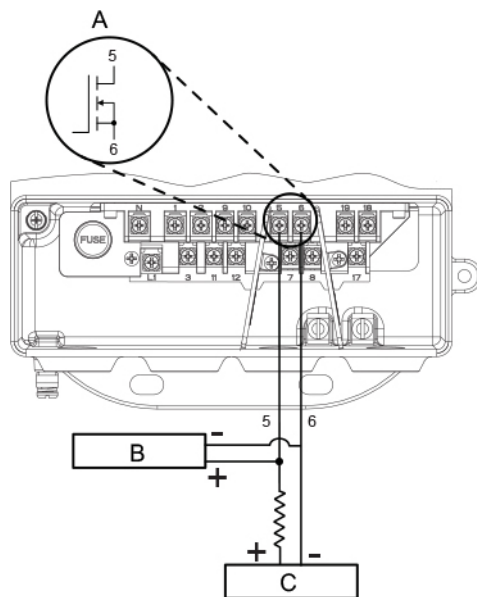


- A. Схематическое изображение полупроводниковой коммутации клемм 5 и 6*
B. Электромеханический счетчик
C. Источник питания 5–24 В пост. тока

Примечание

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

Рисунок 6-7. Подключение к электромеханическому сумматору/счетчику при помощи внешнего источника питания



- A. Схематическое изображение полупроводниковой коммутации клемм 5 и 6
B. Электронный счетчик
C. Источник питания 5–24 В пост. тока

Примечание

Полное сопротивление контура должно быть достаточным для поддержания тока контура ниже максимального значения.

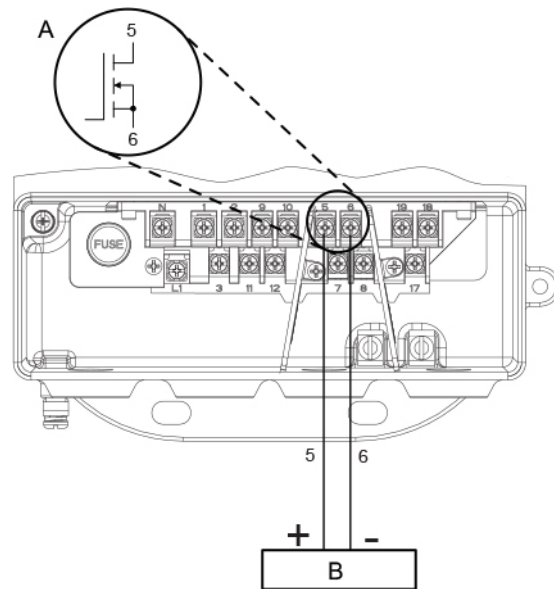
Процедура

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание передатчика и импульсного выхода.
3. Подключите кабель питания к передатчику.
4. Подключите «–» постоянного тока к клемме 6.
5. Подключите «+» постоянного тока к клемме 5.

Внутреннее питание

Когда переключатель установлен в положение «Внутреннее», питание импульсного контура осуществляется от передатчика. Напряжение питания от передатчика может достигать 12 В пост. тока. Пользуясь сведениями на [рис. 6-8](#), подключите передатчик напрямую к счетчику. Внутреннее питание импульсного контура может использоваться только при работе с электронным, но не электромеханическим сумматором.

Рисунок 6-8. Подключение к электромеханическому сумматору/счетчику при помощи внутреннего источника питания



*A. Схематическое изображение полупроводниковой коммутации клемм 5 и 6
B. Электронный счетчик*

Процедура

1. Выключите передатчик.
2. Подключите «-» постоянного тока к клемме 6.
3. Подключите «+» постоянного тока к клемме 5.

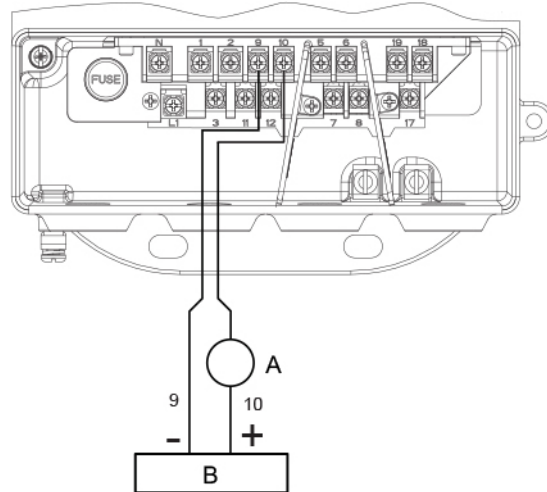
6.2.2 Подключите дискретный выход

Функция управления дискретного выхода может настраивать внешний сигнал на отображение нулевого и обратного потоков, не полностью заполненного трубопровода, диагностического статуса, предела расхода или статуса передатчика. Применяются следующие требования:

- Напряжение питания: 5–28 В пост. тока
- Максимальное напряжение: 28 В постоянного тока при 240 мА
- Замыкание переключателя: твердотельное реле.

См. *рис. 6-9*.

Рисунок 6-9. Подключение дискретного выхода к реле или входу системы управления



A. Реле управления или вход

B. Источник питания 5–28 В пост. тока

Примечание

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

Для управления дискретным выходом подключите источник питания и реле управления к передатчику. Чтобы подключить внешнее питание для управления дискретным выходом, воспользуйтесь следующей процедурой.

Процедура

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание передатчика и дискретного выхода.
3. Подключите кабель питания к передатчику.
4. Канал 1: подключите «-» пост. тока к клемме 11, подключите «+» пост. тока к клемме 12.
5. Канал 2: подключите «-» пост. тока к клемме 9, подключите «+» пост. тока к клемме 10.

6.2.3 Подключение дискретного входа

- Для встроенного программного обеспечения HART версии 5.4 дискретный вход может обеспечивать возможность принудительной установки выходных сигналов на нулевой расход (ВПН) или сброса сумматора чистого итога.
- Для встроенного программного обеспечения HART версии 5.5 или 7.1 дискретный вход может обеспечивать возможность принудительной установки выходных сигналов на нулевой расход (ВПН) или сброса сумматора (А, В, С или всех сумматоров).

Примечание

Если конфигурация определенного сумматора исключает возможность сброса, данная функция не выполнит сброс сумматора.

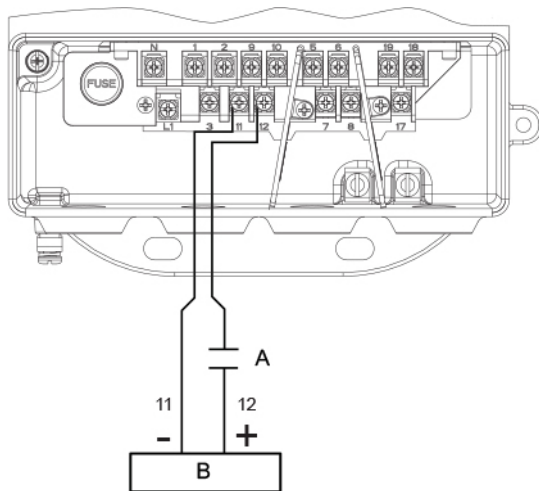
Применяются следующие требования:

Напряжение питания 5–28 В пост. тока, контрольное

Ток 1,5–20 мА

Входное сопротивление 2,5 тыс. плюс 1,2 В падение диода. См. [рис. 6-11](#).

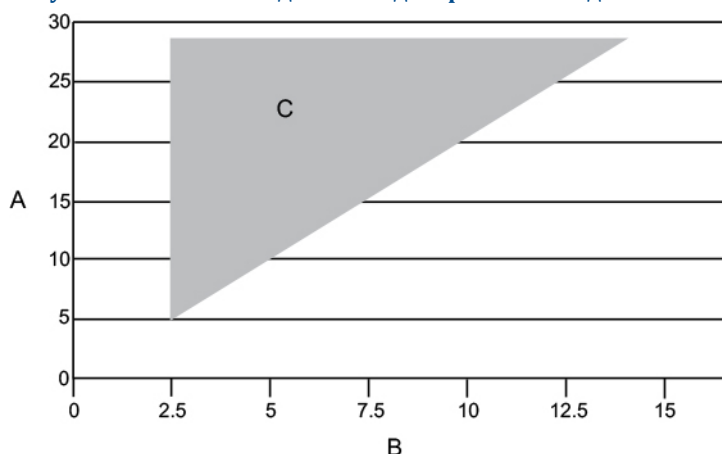
Рисунок 6-10. Подключение дискретного входа



А. Выход системы релейно-контакторного управления

В. Источник питания 5–28 В пост. тока

Рисунок 6-11. Рабочий диапазон дискретного входа



- А. Напряжение питания
 В. Сопротивление серии $\Omega_{\text{внутр.}} + \Omega_{\text{внеш.}}$ (кОм)

Для подключения дискретного входа используется следующая процедура.

Процедура

1. Убедитесь, что источник питания и кабель, используемый для его подключения, соответствуют обозначенным выше требованиям.
2. Выключите питание передатчика и дискретного выхода.
3. Подключите кабель питания к передатчику.
4. Подключите «-» постоянного тока к клемме 11.
5. Подключите «+» постоянного тока к клемме 12.

6.3 Конфигурация корпуса катушек

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.

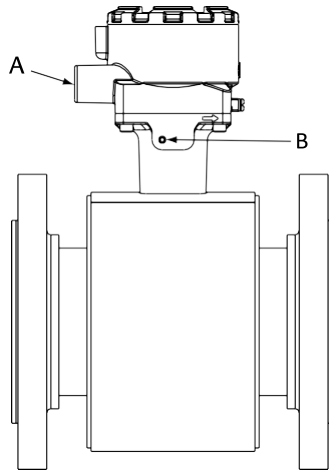
Модель 8705 выпускается с четырьмя вариантами корпусов катушек. Этим вариантам соответствуют коды опций M0, M1, M2 и M4, входящие в строку заказа модели. Модели 8711 и 8721 выпускаются с единственным вариантом корпуса катушки, поэтому отдельный код опции здесь не предусмотрен.

6.3.1 Стандартный вариант корпуса катушек

Стандартный вариант корпуса катушек — это герметичный, цельносварной корпус, изготовленный на заводе-изготовителе, доступный для следующих моделей (см. [рис. 6-12](#)):

- 8705 с кодом опции M0 8705xxxxxxxxM0;
- 8711 с кодом опции M/L 8711xxxxxM/L;
- 8721 с кодом опции R/U 8721xxxxxR/U.

Рисунок 6-12. Стандартный вариант 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

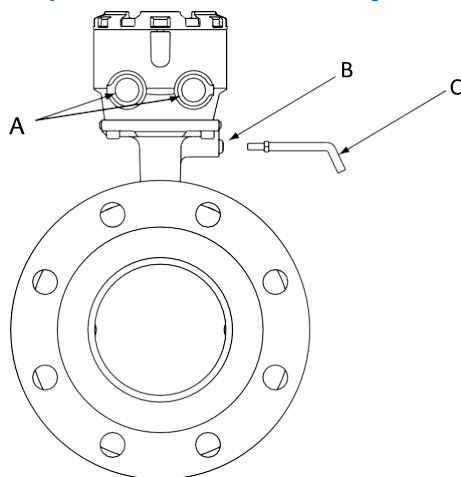
КСД может быть установлен в резьбовое соединение с целью профилактики образования чрезмерного давления в корпусе катушек в результате выхода из строя основного уплотнения. КСД может также осуществлять отвод утечек при превышении давлением внутри корпуса катушек выше пяти фунтов/кв. дюйм. Для отвода возможных технологических утечек в безопасное место к КСД могут быть подведены дополнительные трубопроводы (см. [рис. 6-13](#)).

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

Примечание

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

Рисунок 6-13. Модель 8705 с вариантом корпуса катушки М1 и КСД



- A. Соединение кабелепровода*
B. Отверстие для сброса давления с резьбой М6 и съёмным колпачковым винтом
C. Дополнительно: Используйте отверстие для сброса давления для отвода утечек в безопасное место (обеспечивается пользователем).

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 8705xxxxxxxxM2/М4

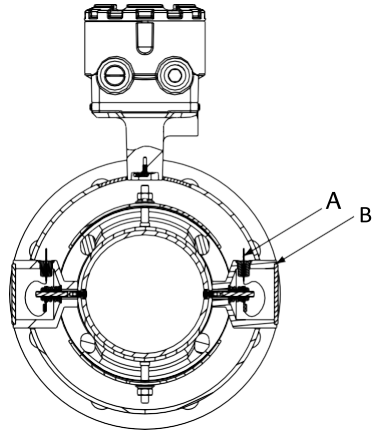
В данной конфигурации корпус катушек разделен на части: один отсек для каждого электрода и один отсек для катушек. В случае выхода из строя основного уплотнения технологическая среда удерживается в отсеках электродов. Герметичный отсек электродов предотвращает проникновение рабочей жидкости в отсек катушек, где жидкость может повредить катушки и другие внутренние элементы. Конструкция отсека электрода допускает наличие внутри технологической жидкости под давлением вплоть до 740 фунтов/кв. дюйм изб.

- Код М2 — герметичный корпус катушек с отдельными непроницаемыми отсеками электродов (см. [рис. 6-14](#)).
- Код М4 — герметичный корпус катушек с отдельными непроницаемыми отсеками электродов и резьбовым отверстием на колпачке отсека электрода, предназначенным для отвода утечек (см. [рис. 6-15](#)).

Примечание

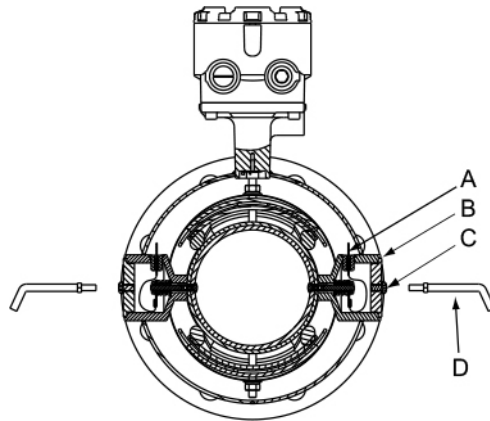
Для правильного выполнения отвода технологической жидкости из отсека электрода в безопасное место необходимо установить дополнительный трубопровод. Установка любых сопряженных трубопроводов должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах. При выходе из строя основного уплотнения отсек электрода может находиться под давлением. Соблюдайте осторожность при откручивании винта на колпачке отсека электрода.

Рисунок 6-14. Модель 8705 с вариантом корпуса катушек M2



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

Рисунок 6-15. Модель 8705 с вариантом корпуса катушек M4



- A. 2 уплотнения из спеченного стекла
- B. 2 герметичных электродных отсека
- C. Отверстие для сброса давления с резьбой M6 и съёмным колпачковым винтом
- D. Дополнительно: используйте отверстие для сброса давления для отвода утечек в безопасное место (обеспечивается пользователем)

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

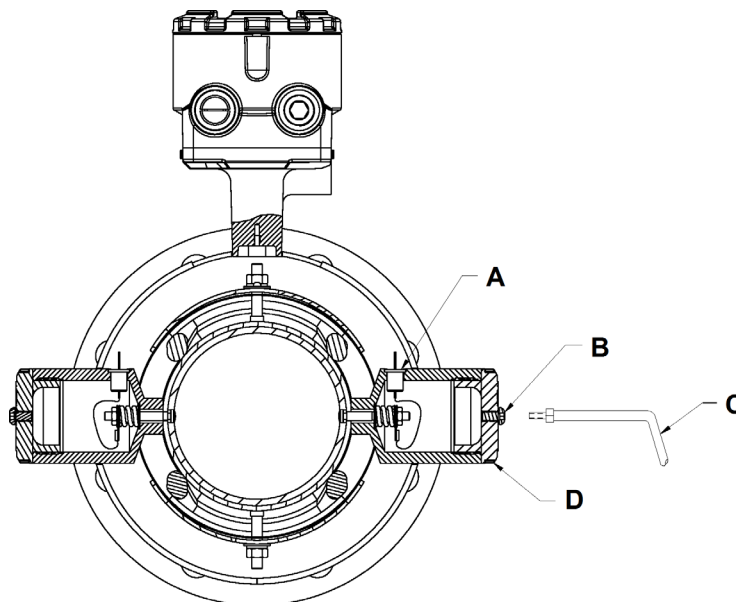
Модель 8705 выпускается с емкостью для технологических утечек и доступом к электродам. Корпус катушек представляет собой запаянный на заводе цельносварной кожух с дополнительными герметичными отсеками электродов, оснащенными крышками для доступа. Вариант М3 доступен только в модели 8705.

- 8705 с кодом опции М3 8705xxxxxxxxМ3

В данной конфигурации корпус катушек разделен на части: один отсек для каждого электрода и один отсек для катушек. В случае выхода из строя основного уплотнения технологическая среда удерживается в отсеках электродов. Герметичный отсек электродов предотвращает проникновение рабочей жидкости в отсек катушек, где жидкость может повредить катушки и другие внутренние элементы. Конструкция отсека электрода допускает наличие внутри технологической жидкости под давлением вплоть до 740 фунтов/кв. дюйм изб.

▲ ВНИМАНИЕ!

Для правильного выполнения отвода технологической жидкости из отсека электрода в безопасное место необходимо установить дополнительный трубопровод. Установка любых сопряженных трубопроводов должна выполняться в соответствии с экологическими требованиями и требованиями по работе в опасных зонах. При выходе из строя основного уплотнения отсек электрода может находиться под давлением. Соблюдайте осторожность при откручивании винта на колпачке отсека электродов.



- A. 2 уплотнения из спеченного стекла
 B. 2 отверстия для сброса давления с резьбой М6
 C. Дополнительно: используйте отверстие для сброса давления для отвода утечек в безопасное место (обеспечивается пользователем)
 D. Резьбовая крышка доступа к электродам

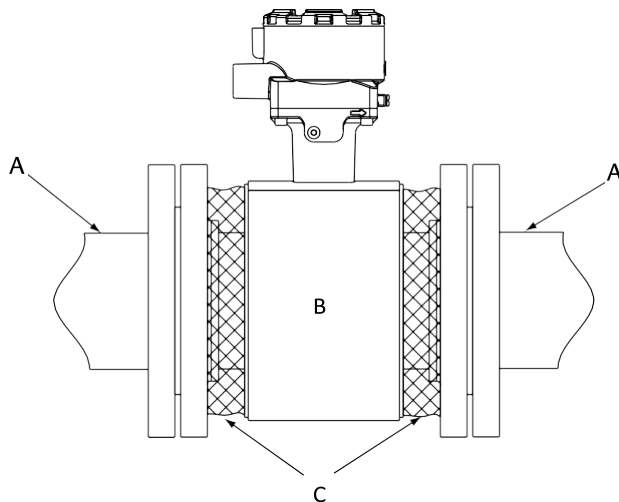
6.3.5 Эксплуатация при высоких температурах, лучшие способы изоляции датчика расхода

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

Процедура

1. В системах с наблюдаемым или ожидаемым пропитыванием технологической средой футеровки, скорость такого пропитывания может быть снижена путем уменьшения градиента температур между технологической жидкостью и внешней поверхностью корпуса датчика расхода. При работе в таких условиях изоляции подвергается только пространство между фланцами и корпусом катушек (см. [рис. 6-16](#)).

Рисунок 6-16. Изоляция электромагнитного расходомера Rosemount при возможности пропитывания

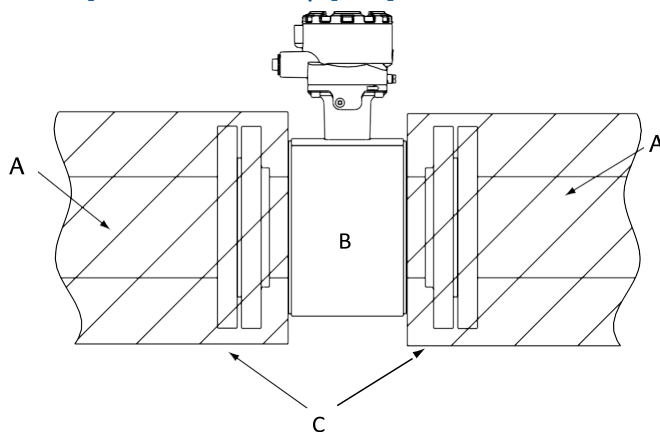


- A. Технологический трубопровод
- B. Корпус катушки
- C. Изоляция

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 ([рис. 6-17](#)).

Изоляция НЕ должна покрывать корпус катушек или распределительную коробку. Изоляция корпуса катушек и распределительной 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 6-17. Изоляция электромагнитного расходомера Rosemount для соответствия стандартам безопасности/предприятия



- A. Технологический трубопровод
- B. Корпус катушки
- C. Изоляция

7 Работа

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Введение*
- *Локальный пульт управления (LOI)*
- *Интерфейс полевого коммуникатора*

7.1 Введение

Передатчик 8732EM содержит обширный набор программных функций, конфигураций и диагностических параметров. Доступ к ним может осуществляться через локальный пульт управления (LOI), портативный полевой коммуникатор, Диспетчер устройств AMS®, программное обеспечение ProLink III или хост-систему управления. Вы можете в любой момент изменять параметры конфигурации, используя при этом вспомогательные инструкции, выводимые на экран.

В этом разделе рассматриваются базовые функции LOI (приобретаемого отдельно) и описываются общие инструкции по навигации в меню настроек параметров при помощи кнопок. Здесь также даются описания общих процедур эксплуатации полевого коммуникатора и дерева меню для доступа к любой функции. Подробные сведения о конфигурации LOI см. в [главе 8](#).

7.2 Локальный пульт управления (LOI)

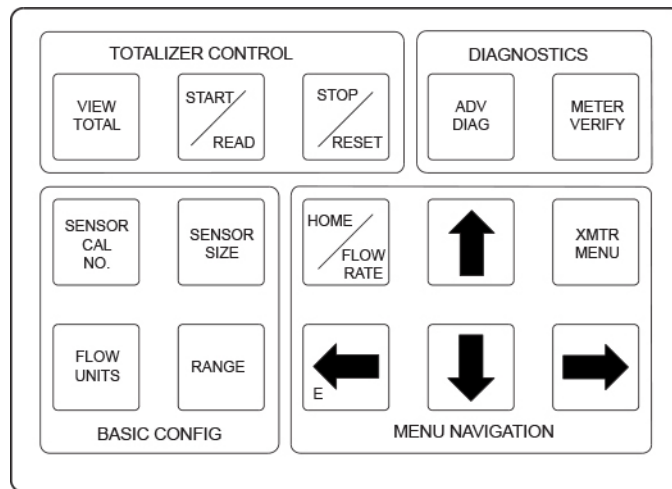
Приобретаемый отдельно LOI — это центральный элемент связи передатчика. LOI дает оператору следующие возможности:

- изменять настройки параметров передатчика;
- просматривать значения расхода и сумматоров;
- запускать/останавливать и сбрасывать значения сумматоров;
- запускать различные функции диагностики и просматривать результаты;
- отслеживать состояние передатчика.

7.2.1 Базовые функции

Базовые функции LOI включают в себя управление сумматором, диагностику, базовую конфигурацию и навигацию по меню. Эти функции позволяют осуществлять полное управление передатчиком.

Рисунок 7-1. Локальный пульт оператора и буквенно-цифровой дисплей



Управление сумматором

Кнопки управления сумматором позволяют просматривать, запускать, останавливать, снимать показания и сбрасывать сумматор.



— **ПРОСМОТР СУММ.** Прокрутка значений сумматора в алфавитном порядке (Сумматор А, Сумматор В, Сумматор С).



— **ЗАПУСК/ЧТЕНИЕ.** Данная функция применяется к значению сумматора, отображающемуся на данный момент.

- Если сумматоры не работают, нажатие этой кнопки запустит подсчет ВСЕХ сумматоров.
- Если сумматоры работают, нажатие этой кнопки приведет к приостановке отображения, позволяя пользователю считать значение сумматора. Это НЕ остановит сбор значения сумматора в фоновом режиме. Нажатие на кнопки при приостановленном отображении осуществит возврат дисплея к сбору значения сумматора.



— **ОСТАНОВКА/СБРОС.** Данная функция применяется к значению сумматора, отображающемуся на данный момент.

- Если сумматоры работают, нажатие этой кнопки приведет к остановке сбора для ВСЕХ сумматоров.
- Если сумматоры остановлены, нажатие этой кнопки приведет к сбросу общего значения на нуль.

Примечание

При попытке сброса сумматора с LOI при его конфигурации, предусматривающей невозможность сброса с LOI, появится уведомление.

Диагностика

Кнопки диагностики предоставляют прямой доступ к функциям расширенной диагностики для проверки передатчика и измерителя.



— **РАСШИР. ДИАГ.** Доступ к меню расширенной диагностики.

Базовая конфигурация

— **ПРОВЕРКА ИЗМЕР.** Выполнение проверки измерительного прибора.



— **КАЛИБР. НОМЕР ДАТЧИКА.** Доступ к параметру калибровочному номеру датчика. Нажмите **↑**, **↓** и **→** для изменения калибровочного номера датчика. Нажмите **←**, чтобы сохранить новое значение в качестве калибровочного номера датчика.



— **УСЛОВНЫЙ ДИАМЕТР ДАТЧИКА.** Доступ к параметру условного диаметра. Нажмите **↑** или **↓**, чтобы выбрать условный диаметр датчика. Нажмите **→** для пошагового повышения условного диаметра. Нажмите **←**, чтобы сохранить новое значение в качестве условного диаметра датчика.



— **ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА.** Доступ к параметру единиц измерения расхода. Нажмите **↑** или **↓**, чтобы выбрать единицы измерения расхода. Нажмите **→** для пошагового повышения единиц измерения расхода. Нажатие **←** позволит сохранить выбор.



— **ДИАПАЗОН.** Доступ к параметру значения верхней границы диапазона первичного параметра. Нажмите **↑**, **↓** и **→**, чтобы изменить значение верхней границы диапазона. Нажмите **←**, чтобы сохранить новое значение в качестве значения верхней границы диапазона первичного параметра.

Навигация по меню

— **ГЛАВНЫЙ ЭКРАН/РАСХОД.** Доступ к экрану отображения расхода.



— **МЕНЮ ПЕРЕДАТЧИКА.** Доступ к структуре меню передатчика.



— **(Вверх).** Пошаговое увеличение числа или значения перечня.



— **(Влево) или E.** Отмена или ввод/сохранение параметров в памяти передатчика.



— **(Вниз).** Пошаговое уменьшение значение или значения перечня.



— **(Вправо).** Выделение числового или текстового символа или пошаговое увеличение значения перечня.

Нажмите кнопку **МЕНЮ ПЕРЕДАТЧИКА** для доступа к меню. Используйте **↑**, **↓**, **→** и **←** для навигации по структуре меню. Карта структуры меню LOI показана в [разделе 7.2.11](#).

7.2.2 Ввод данных

На клавиатуре LOI отсутствуют буквенно-числовые клавиши. Ввод буквенно-числовых и символьных данных осуществляется описанным ниже образом. Следующие шаги используются для доступа к соответствующим функциям.

Процедура

1. Используйте **↑**, **↓**, **→** и **←** для навигации по меню ([раздел 7.2.11](#)) и доступа к соответствующему буквенно-числовому параметру.
2. Используйте **↑**, **↓** или **→**, чтобы начать редактировать параметр.
 - Нажмите **←** для возврата без изменения значения.
 - Для работы с числовыми данными осуществляйте прокрутку цифр от 0 до 9, десятичной точки и тире.
 - Для работы с буквенными данными осуществляйте прокрутку букв алфавита от A до Z, цифр от 0 до 9, символов ?, &, +, -, *, /, \$, @, % и пробела.
3. Используйте **→**, чтобы выделить каждый символ, которые необходимо изменить, а затем используйте **↑** и **↓**, чтобы выбрать значение.
Если Вы пропустили символ, которые хотели изменить, продолжайте использовать **→**, чтобы выполнить прокрутку и найти символ, которые необходимо изменить.
4. Когда все изменения будут выполнены, нажмите **←**, чтобы сохранить введенные значения.
5. Еще раз нажмите **←** для возврата в дерево меню.

7.2.3 Примеры ввода данных

Значения параметров представлены как *табличные значения* или *выбираемые значения*.

- Таблица значений составляется на основе заранее определенного списка для таких параметров как условный диаметр или единицы измерения расхода.
- Выбираемые значения представляют собой целые числа, числа с плавающей запятой или строки символов. Они вводятся по одному символу за раз с использованием клавиш со стрелками для таких параметров как верхняя граница диапазона первичного параметра и калибровочный номер.

Пример табличного значения

Настройка условного диаметра датчика:

Процедура

1. Нажмите кнопку **МЕНЮ ПЕРЕДАТЧИКА** для доступа к меню. См. [раздел 7.2.11](#).
2. Используйте **↑**, **↓**, **→** и **←**, чтобы выбрать условный диаметр из меню базовой настройки.
3. Используйте **↑** или **↓**, чтобы увеличить/уменьшить условный диаметр датчика.
4. Когда появится нужное значение, нажмите кнопку **→**.
5. При необходимости переведите контур в ручной режим и снова нажмите **→**.

Спустя короткий промежуток времени на LOI появится сообщение «ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЕНО УСПЕШНО», вслед за которым будет отображено выбранное значение.

Пример выбираемого значения

Изменение верхней границы диапазона:

Процедура

1. Нажмите кнопку **МЕНЮ ПЕРЕДАТЧИКА** для доступа к меню. См. [раздел 7.2.11](#).
2. Используйте **↑**, **↓**, **←** и **→**, чтобы выбрать верхнюю границу диапазона первичного параметра из меню базовой настройки.
3. Нажмите кнопку **→**, чтобы разместить курсор.
4. Нажмите **↑** или **↓**, чтобы задать число.

5. Повторяйте шаги 3 и 4 до тех пор, пока не отобразится нужное число, нажмите ➡.
6. При необходимости переведите контур в ручной режим и снова нажмите ➡.

Спустя короткий промежуток времени на LOI появится сообщение «ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЕНО УСПЕШНО», вслед за которым будет отображено выбранное значение.

7.2.4 Приостановка отображения динамической переменной

Чтобы упростить считывание и запись динамически изменяющихся переменных, в LOI была встроена функция паузы.

При просмотре динамической переменной (например, значения сумматора) на экране просмотра переменных нажмите ➡, чтобы приостановить отображение значения на дисплее. Для возврата экрана в режим динамического дисплея еще раз нажмите ➡ или выйдите из экрана, нажав ◀.

Примечание

Важно помнить, что данная функция приостанавливает только отображение. Когда отображение приостановлено, передатчик продолжает выполнять измерение всех переменных в динамическом режиме, а также продолжает увеличивать значение сумматора.

7.2.5 Функции сумматоров

Выбор сумматора

- Для просмотра значений сумматора нажмите ↓, чтобы получить доступ к структуре меню LOI.
- Для просмотра значений сумматора нажмите «ПРОСМОТР СУММАТОРА», чтобы получить доступ к структуре меню LOI.

Первый вариант — сумматоры. В этом разделе Вы можете просматривать и настраивать сумматоры. Дополнительные сведения о функциях сумматоров см. в [разделе 8.2.3](#).

Запустить все / Остановить все

Сумматоры можно запускать и останавливать одновременно. См. [раздел 8.2.3](#).

Сброс сумматора

Конфигурация сумматоров может быть настроена на сброс через LOI. Их можно сбросить по отдельности, либо одновременно посредством глобальной команды. Подробные сведения о конфигурации функций сброса и о сбросе сумматоров см. в [разделе 8.2.3](#).

7.2.6 Блокировка дисплея

Передачик имеет функцию блокировки дисплея, предохраняющую от случайного изменения конфигурации. Дисплей может быть как заблокирован вручную, так и настроен на автоматическую блокировку по истечении заданного периода времени. При блокировке на LOI будет отображаться экран потока.

Ручная блокировка дисплея

Чтобы заблокировать дисплей, удерживайте нажатой клавишу со стрелкой ВВЕРХ в течение 3 секунд и выполняйте указания, появляющиеся на экране. Когда дисплей заблокирован, в нижнем правом углу дисплея появляется значок блокировки. Для разблокировки удерживайте нажатой кнопку со стрелкой «ВВЕРХ» в течение 3 секунд и выполните указания, появляющиеся на индикаторе. Когда блокировка дисплея будет деактивирована, значок замка в правом нижнем углу дисплея исчезнет.

Автоблокировка дисплея

Конфигурация передатчика может быть настроена на автоматическую блокировку LOI. Для доступа к конфигурации следуйте приведенным ниже инструкциям.

Процедура

1. Нажмите кнопку МЕНЮ ПЕРЕДАТЧИКА для доступа к меню. См. [раздел 7.2.11](#).
2. Прокрутите и выберите конфигурацию LOI в «Меню расширенной настройки».
3. Нажмите \downarrow , чтобы выделить функцию «Автоблокировка дисплея», и нажмите \rightarrow , чтобы перейти в меню.
4. Чтобы выбрать время для автоблокировки, нажмите \uparrow или \downarrow .
5. Выбрав желаемое время, нажмите \rightarrow .
6. При необходимости переведите контур в ручной режим и нажмите \rightarrow .

Спустя короткий промежуток времени на LOI будет показано сообщение ЗНАЧЕНИЕ СОХРАНЕНО УСПЕШНО, вслед за которым будет отображено выбранное значение.

7.2.7 Безопасность

В передатчике используется два типа защиты для предотвращения внесения пользователями изменений в конфигурацию передатчика. Для предотвращения изменений требуется, чтобы только одна настройка безопасности была в режиме ВКЛ; для того чтобы разрешить изменения, необходимо, чтобы обе настройки безопасности были в режиме ВЫКЛ.

Защита от записи

Информационная переменная, которая открыта только для чтения. Она содержит информацию об установке переключателя аппаратной защиты. Если защита от записи находится в режиме ВКЛ, то данные конфигурации защищены и не могут быть изменены с помощью LOI, HART-коммуникатора или системы управления. Если защита от записи находится в режиме ВЫКЛ, данные конфигурации можно изменить.

Блокировка HART (только для HART 7)

Информационная переменная, которая открыта только для чтения. Она содержит настройки безопасности программного обеспечения. Если блокировка HART находится в режиме ВКЛ, то данные конфигурации защищены и не могут быть изменены с помощью LOI, HART-коммуникатора или системы управления. Если блокировка HART находится в режиме ВЫКЛ, данные конфигурации можно изменить.

7.2.8 Определение местоположения устройства





Для устройств, поддерживающих протокол HART 7 и оснащенных ЖКИ-дисплеями, функция определения местоположения устройства позволяет отобразить символы «0-0-0-0-0-0-0-0» на ЖКИ-дисплее. Это позволяет быстро найти нужное устройство в установке при пусконаладке или обслуживании.

7.2.9 Диагностические сообщения

Время от времени LOI отображает диагностические сообщения. Полный список диагностических сообщений, их возможных причин и применяемых корректирующих действий см. в [главе 9](#)

7.2.10 Символы дисплея

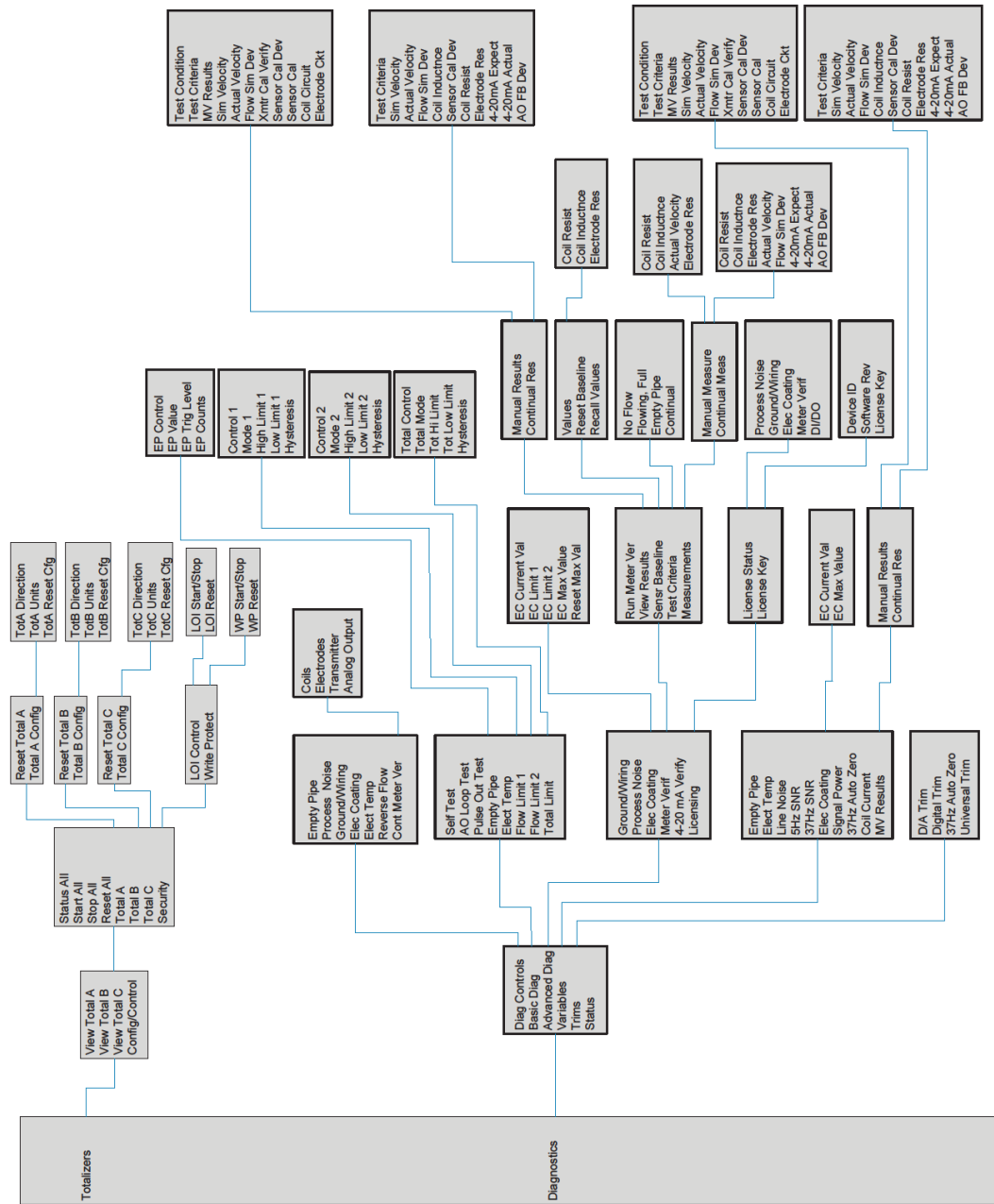
Символы, появляющиеся в нижнем правом углу дисплея, свидетельствуют о выполнении определенных функций передатчика. Предусмотрены следующие символы:

Блокировка дисплея	
Сумматор	
Обратный поток	
Непрерывная диагностика характеристик расходомера	

7.2.11

ДЕРЕВЬЯ МЕНЮ LOI

Рисунок 7-2. Дерево меню LOI для HART вер. 5.5 и HART вер. 7.1, часть 1



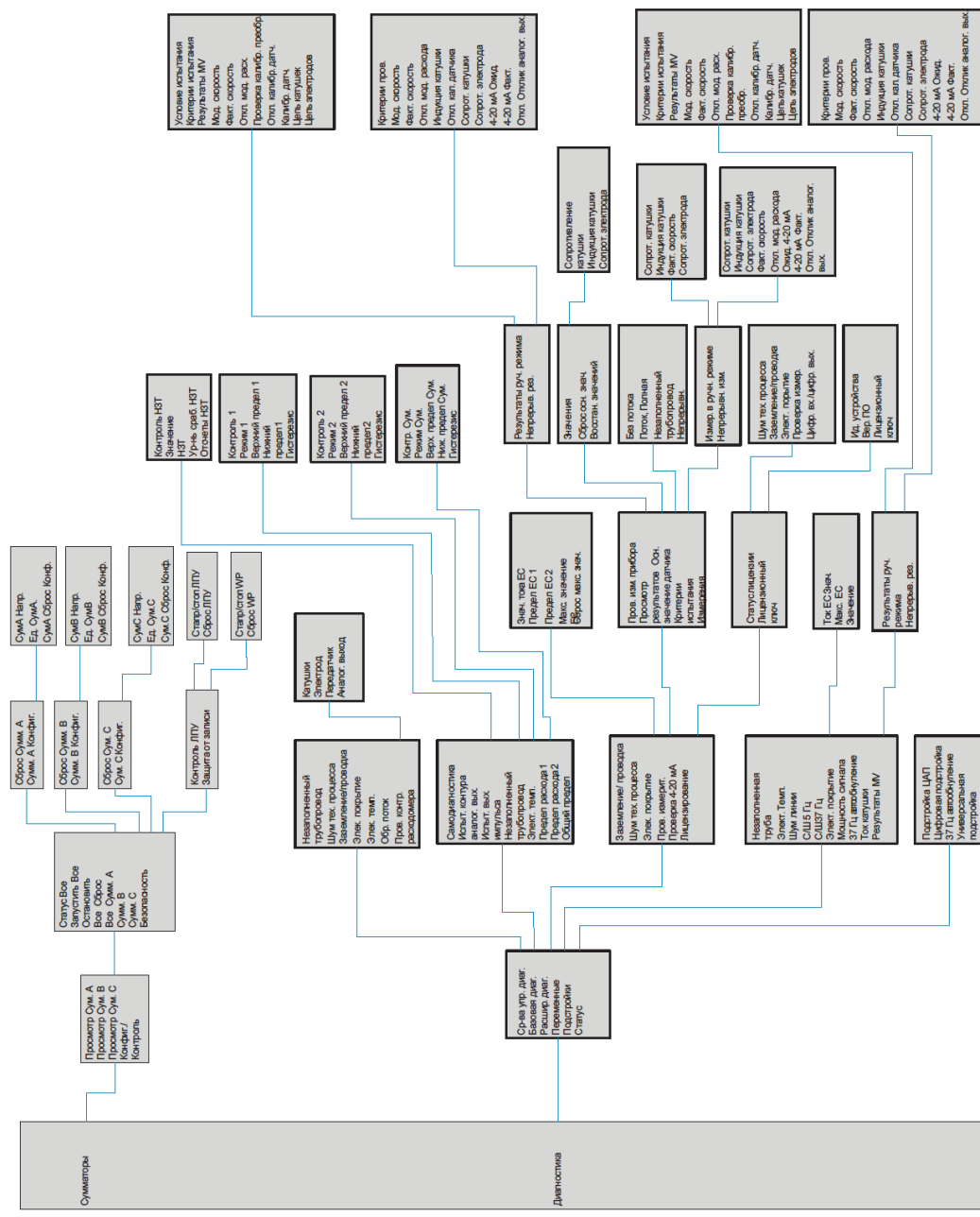
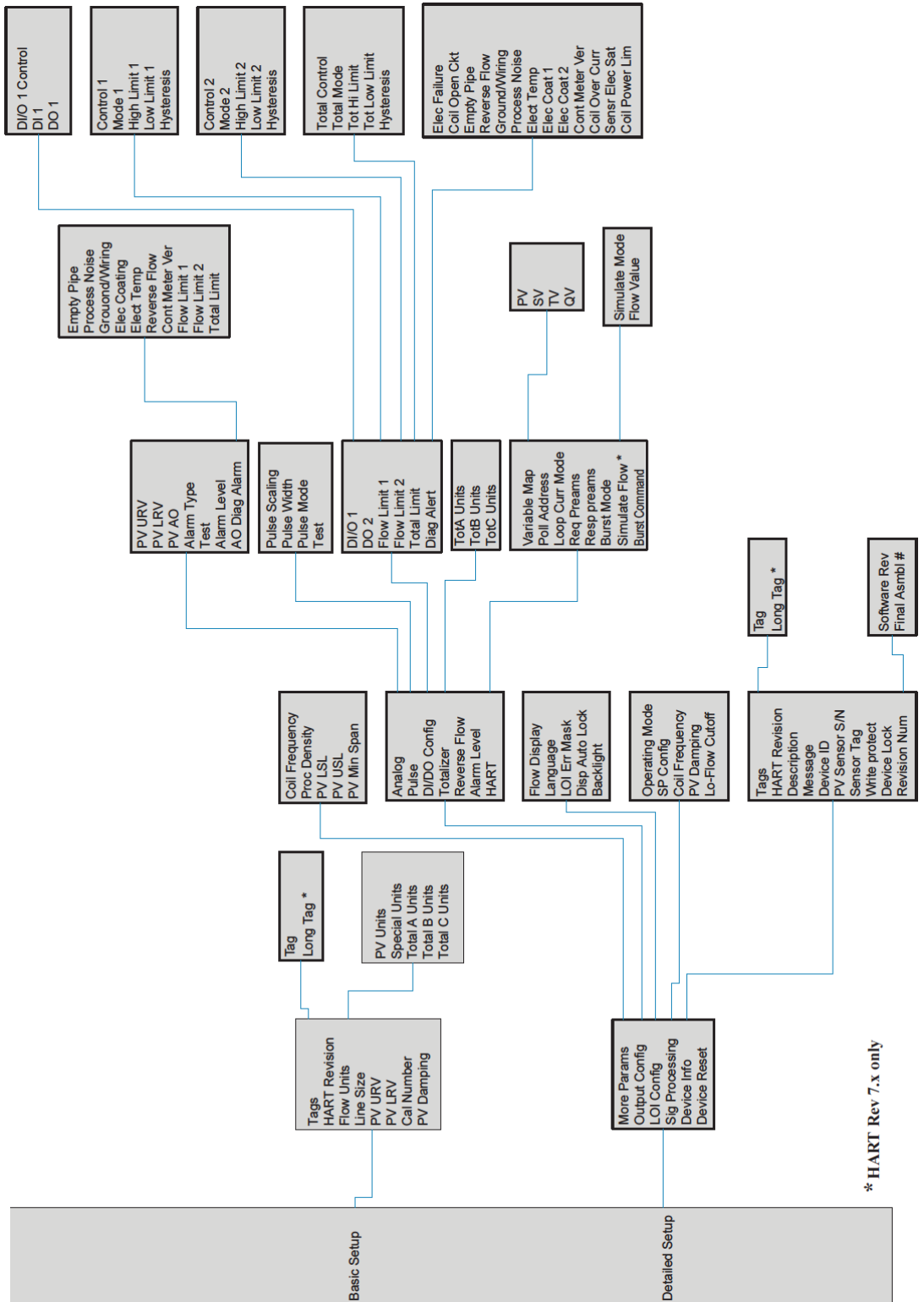


Рисунок 7-3. Дерево меню LOI для HART вер. 5.5 и HART вер. 7.1, часть 2



* HART Rev 7.x only



* НАРТ ред. 7.х исключительное

7.3 Интерфейс полевого коммуникатора

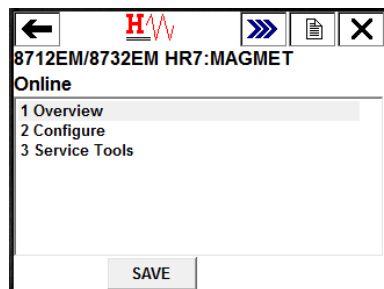
Передатчик допускает настройку через полевой коммуникатор, выполняемую по протоколу HART®, предоставляющему полный доступ к программным функциям, конфигурации передатчика и диагностическим параметрам. Подробные инструкции по подключению устройства см. в «Руководстве пользователя полевого коммуникатора».

7.3.1 Пользовательский интерфейс полевого коммуникатора

Интерфейс драйвера устройства построен на базе меню условного форматирования. В случае если диагностический компонент отключен, он не отображается в меню полевого коммуникатора, а деревья меню будут упорядочены соответственно.

Интерфейс приборной панели устройства показан на [рис. 7-4](#). Соответствующие деревья меню показаны в [разделе 7.3.2](#).

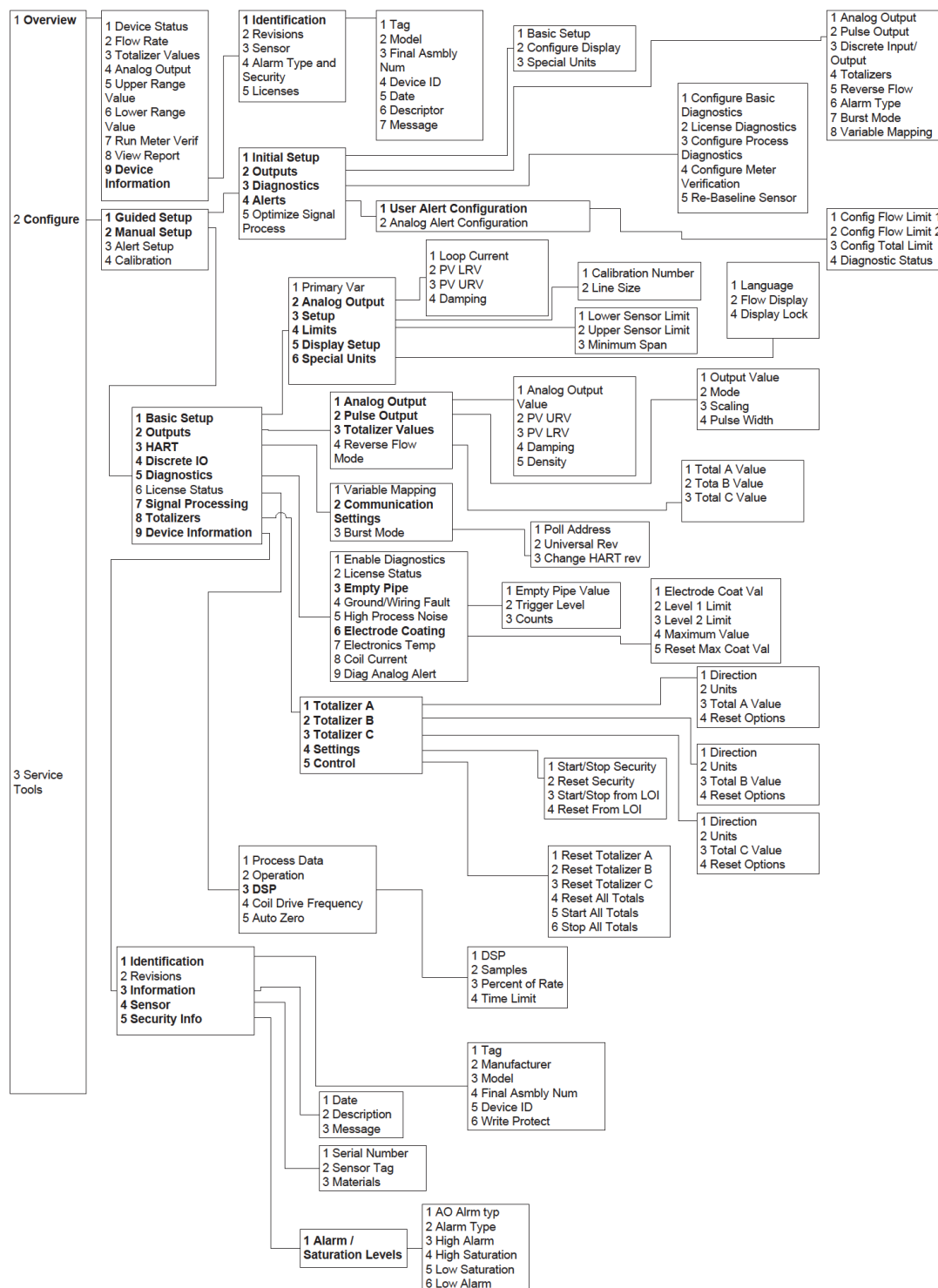
Рисунок 7-4. Интерфейс приборной панели устройства



7.3.2

Деревья меню полевого коммуникатора

Рисунок 7-5. Дерево меню панели полевого коммуникатора (HART вер. 5.5, часть 1)



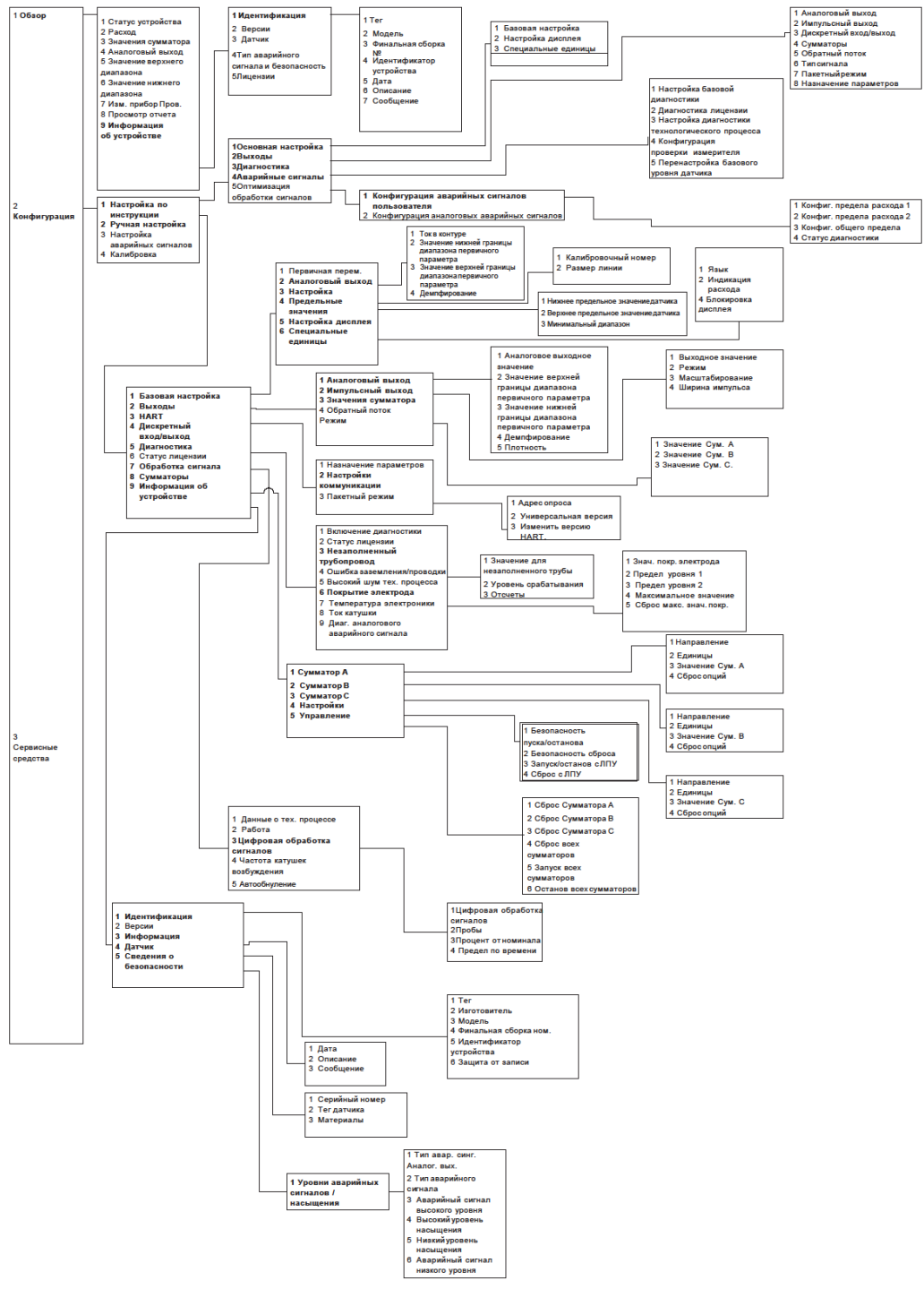
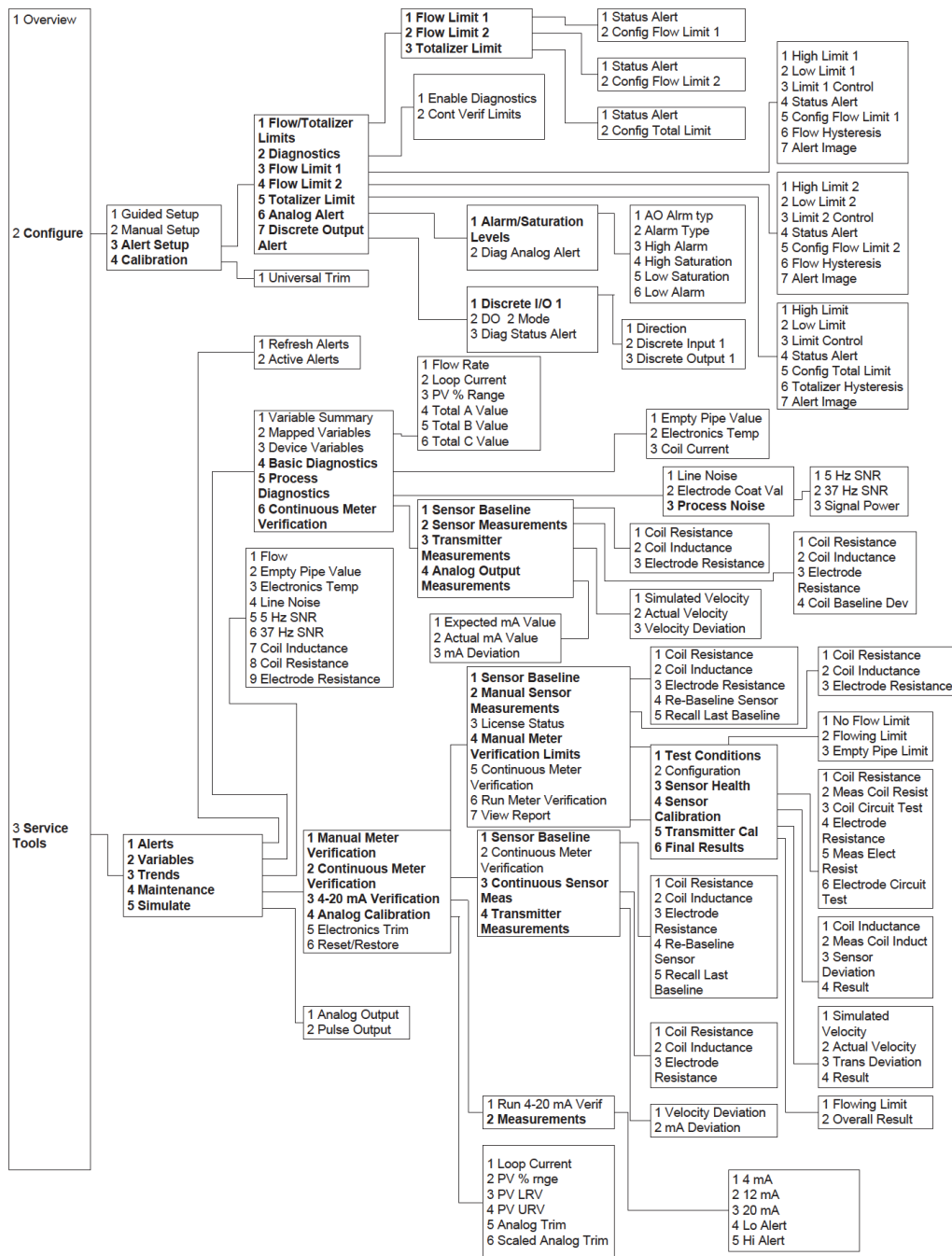


Рисунок 7-6. Дерево меню панели полевого коммуникатора (HART вер. 5.5, часть 2)



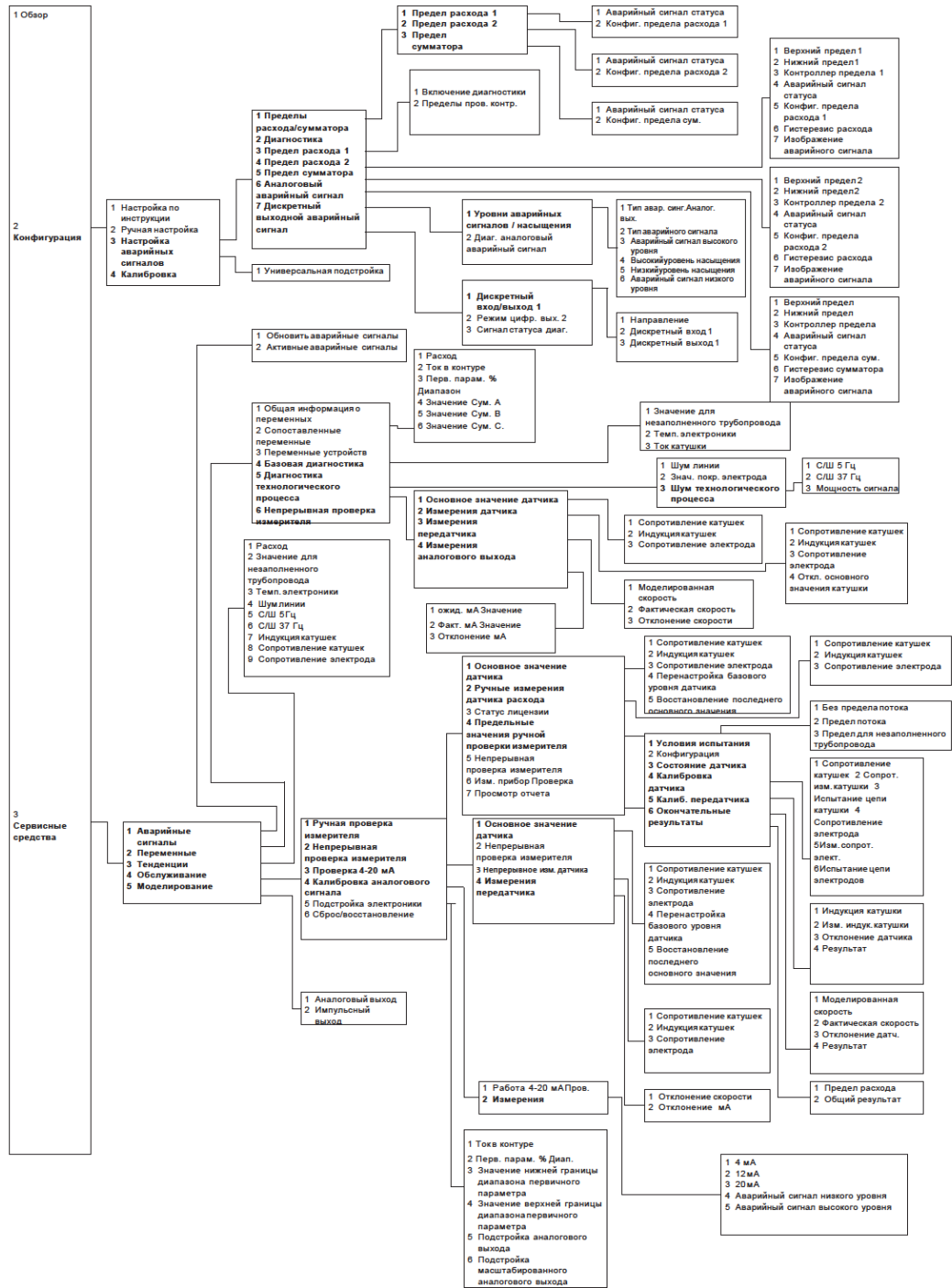
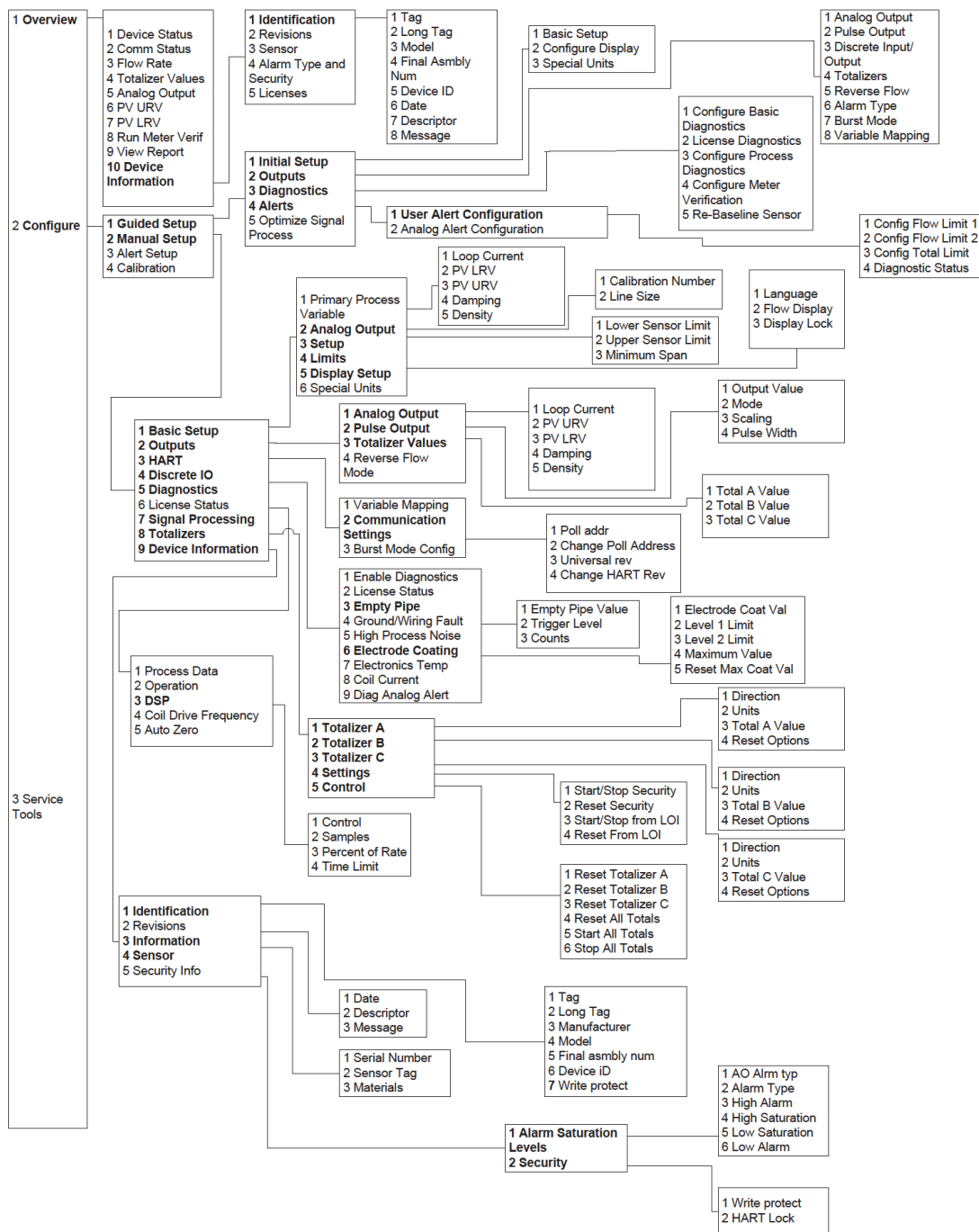


Рисунок 7-7. Дерево меню панели полевого коммуникатора (HART вер. 7.1, часть 1)



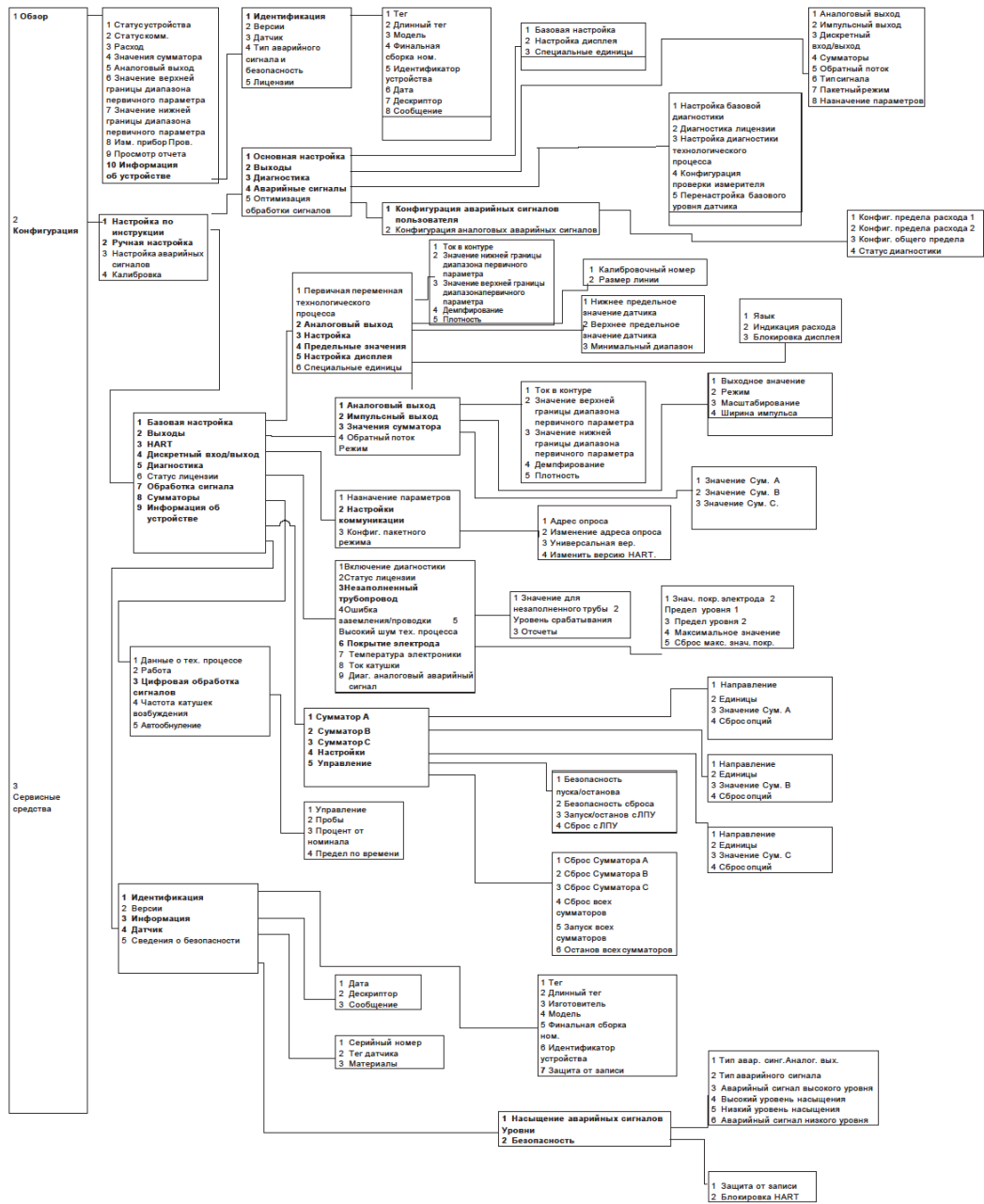
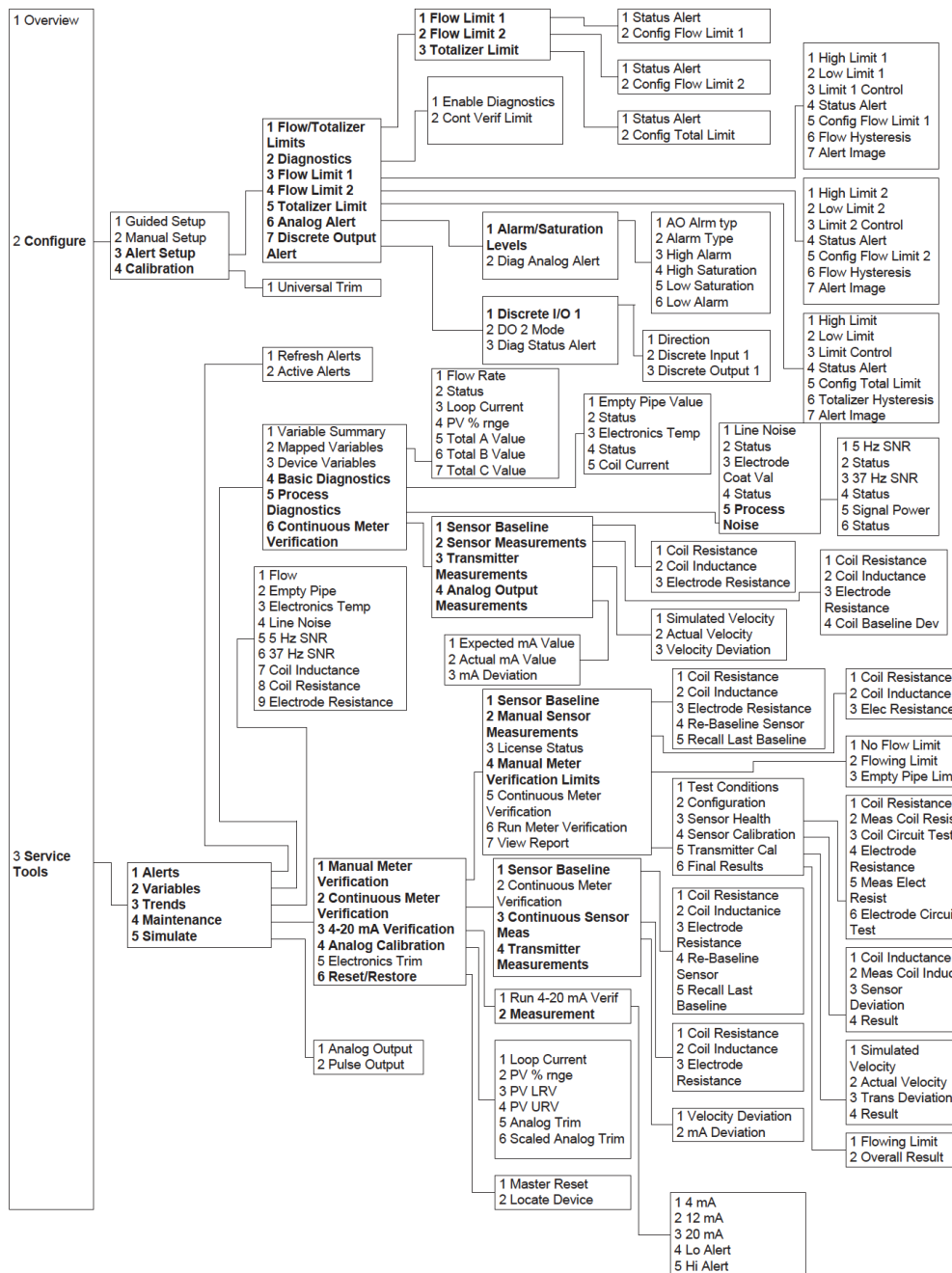
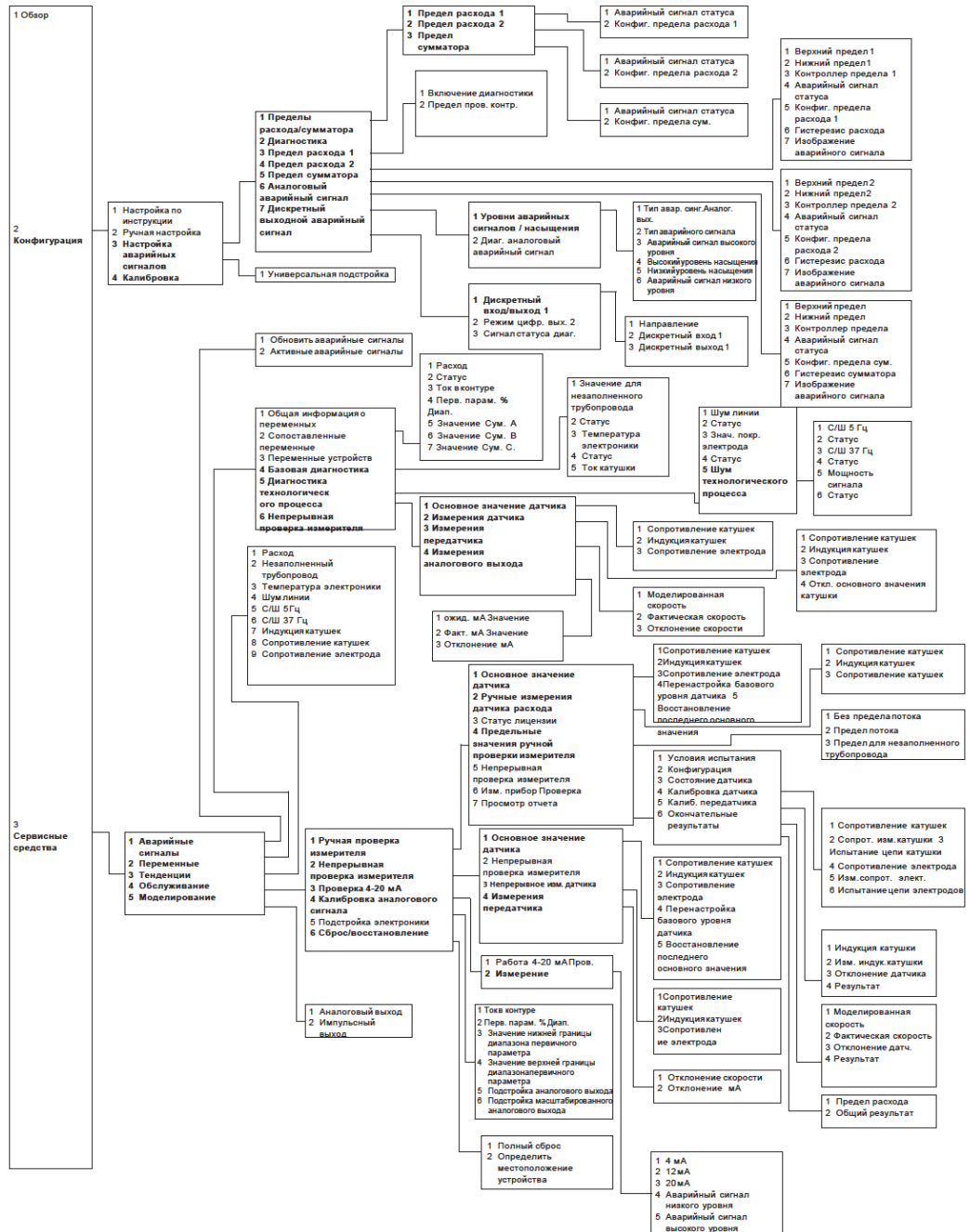


Рисунок 7-8. Дерево меню панели полевого коммуникатора (HART вер. 7.1, часть 2)





8 Функции расширенной конфигурации

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Введение*
- *Конфигурация выходов*
- *Конфигурация HART*
- *Конфигурация LOI*
- *Дополнительные параметры*
- *Конфигурация специальных единиц измерения*

8.1 Введение

В данном разделе содержится информация по параметрам расширенной конфигурации.

К настройкам конфигурации программного обеспечения передатчика можно получить доступ через HART®-коммуникатор, локальный пульт управления (LOI), AMS или систему управления. Перед эксплуатацией передатчика в реальном применении следует просмотреть все параметры конфигурации, настроенные на заводе-изготовителе на их соответствие данному применению.

8.2 Конфигурация выходов

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config (Расширенная настройка > Конфигурация выходов)
---------------	--

Путем настройки выходов определяются расширенные функции, управляющие аналоговыми, импульсными, вспомогательными выходами, а также выходами сумматоров передатчика.

8.2.1 Аналоговый выход

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Analog (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Аналоговый выход)
---------------	--

Функция аналогового выхода используется для настройки любых параметров выхода 4–20 мА.

Верхняя граница диапазона

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Analog > PV URV (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Аналоговый выход > Верхняя граница диапазона первичного параметра)
---------------	--

Верхняя граница диапазона определяет значение расхода, равное 20 мА для аналогового выхода. Данное значение обычно устанавливается для полного расхода. Единицы измерения данного параметра идентичны выбранным единицам измерения расхода. Допускается настройка верхней границы диапазона в пределах от -39,3 до 39,3 футов/с (от -12 до 12 м/с) или в эквивалентном диапазоне в выбранных единицах измерения расхода. Между верхней и нижней границей диапазона должно быть не менее 0,3 м/с (1 фут/с) или эквивалентный этому интервал.

Нижняя граница диапазона измерений

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config, > Analog > PV LRV (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Аналоговый выход > Нижняя граница диапазона первичного параметра)
---------------	--

Нижняя граница диапазона измерений определяет значение расхода, равное 4 мА для аналогового выхода. Это значение обычно соответствует нулевому расходу. Единицы измерения данного параметра идентичны выбранным единицам измерения расхода. Допускается настройка нижней границы диапазона в пределах от -39,3 до 39,3 футов/с (от -12 до 12 м/с) или в эквивалентном диапазоне в выбранных единицах измерения расхода. Между

верхней и нижней границей диапазона должно быть не менее 0,3 м/с (1 фут/с) или эквивалентный этому интервал.

Тип аварийного сигнала

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Analog > Alarm Type (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Аналоговый выход > Тип аварийного сигнала)
---------------	--

Тип аварийного сигнала аналогового выхода определяется аппаратным переключателем на электронной плате. У данного переключателя имеется два возможных положения:

- высокий уровень;
- низкий уровень.

Уровень аварийного сигнала

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Analog > Alarm Level (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Аналоговый выход > Уровень аварийного сигнала)
---------------	---

Настройка уровня аварийного сигнала определяет значения, к которым будет приравнен аналоговый выход в случае возникновения аварийных ситуаций. Существуют два варианта настройки:

- Значения аварийной сигнализации и насыщения Rosemount (конкретные значения см. в [таблице 8-1](#)).
- Значения аварийной сигнализации и насыщения, соответствующие NAMUR (конкретные значения см. в [таблице 8-2](#)).

Таблица 8-1. Значения Rosemount

Уровень	Уровень насыщения 4–20 мА	Аварийный сигнал 4–20 мА
Низкий уровень	3,9 мА	3,75 мА
Высокий уровень	20,8 мА	22,5 мА

Таблица 8-2. Значения NAMUR

Уровень	Уровень насыщения 4–20 мА	Аварийный сигнал 4–20 мА
Низкий уровень	3,8 мА	3,5 мА
Высокий уровень	20,5 мА	22,6 мА

Аварийный сигнал диагностики аналогового выхода

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Analog > AO Diag Alarm (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Аналоговый выход > Аварийный сигнал диагностики аналогового выхода)
---------------	--

Система предусматривает наличие ряда диагностических компонентов, которые не переводят аналоговый выход на аварийный уровень при срабатывании. Меню аварийного сигнала диагностики аналогового выхода позволяет связывать такие компоненты с аналоговым аварийным сигналом. При активации любого из выбранных диагностических компонентов аналоговый выход будет переведен на настроенный аварийный уровень. Список аварийных сигналов диагностики, которые могут быть настроены на изменение уровня аналогового аварийного сигнала, см. в [таблице 8-3](#).

Таблица 8-3. Опции аналоговых аварийных сигналов диагностики

Диагностика	Описание
Незаполненный трубопровод ⁽¹⁾	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении не полностью заполненного трубопровода.
Обратный поток	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении обратного потока.
Неисправность заземления / проводки	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении неисправности заземления или проводки.
Высокий уровень шумов	Осуществляет переход в аварийное состояние при обнаружении передатчиком высокого уровня технологического шума.
Температура блока электроники вне диапазона	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении температурой блока электроники допустимых пределов.
Предел покрытия электрода 2	Осуществляет переход в аварийное состояние при накоплении уровня покрытия на электродах, начинающего оказывать негативное воздействие на измерение расхода.
Предел сумматора 1	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении значением сумматора параметров, заданных в конфигурации его предела(подробности см. на стр. 5-х).
Предел расхода 1	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении расходом параметров, заданных в конфигурации предела расхода 1 (подробности см. на стр. 5-х).
Предел расхода 2	Осуществляет переход в аварийное состояние при превышении расходом параметров, заданных в конфигурации предела расхода 2 (подробности см. на стр. 5-х).
Непрерывная диагностика прибора	Осуществляет переход в аварийное состояние при неудачном завершении одного из тестов диагностики непрерывной диагностики прибора.

(1) Подробности по каждому диагностическому компоненту см. в [главе 12](#).

8.2.2 Импульсный выход

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Pulse (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Импульс)
---------------	--

С помощью этой функции можно настраивать выходной импульсный сигнал передатчика.

Масштабирование импульса

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Pulse > Pulse Scaling (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Импульс > Масштабирование импульса)
---------------	---

Передатчик может быть настроен на передачу конкретной частоты от 1 импульса/сут при расходе 12 м/с (39,37 фута/с) до 10 000 Гц при 0,3 м/с (1 фут/с).

Примечание

Условный диаметр, специальные единицы измерения и плотность должны быть настроены перед выполнением конфигурации коэффициента импульсного масштабирования.

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

Примечание

Масштабирование импульсного выхода работает в диапазоне от 0 до 10 000 Гц. Минимальное значение коэффициента преобразования рассчитывается путем деления минимальной величины диапазона (в единицах измерения объема/с) на 10 000 Гц.

Примечание

Максимальная частота импульсного масштабирования для передатчиков с искробезопасным выходом (код опции выходов В) составляет 5000 Гц.

При выборе масштабирования импульсного выхода максимальная импульсная частота составляет 10 000 Гц. При возможности выхода за пределы диапазона 110 % абсолютный предел составляет 11 000 Гц. Так, настройка передатчика на передачу импульса при прохождении очередной 0,01 галлона через датчик расхода при расходе в 10000 галлонов/мин приведет к превышению предела полной шкалы 10 000 Гц.

$$\frac{10\,000\text{ галл.}}{1\text{ мин}} \times \frac{1\text{ мин}}{(60\text{ с})} \times \frac{1\text{ имп.}}{0,01\text{ галл.}} = 16\,666,7\text{ Гц}$$

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

Единицы импульсного коэффициента

Единица 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.

Ширина импульса

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Pulse > Pulse Width (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Импульс > Ширина импульса)
---------------	--

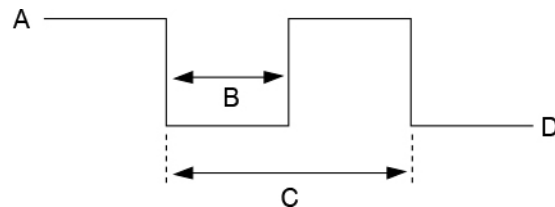
По умолчанию ширина импульса составляет 0,5 мс.

Вы можете регулировать ширину (или длительность) импульса для удовлетворения требований различных счетчиков или контроллеров (см. *рис. 8-1*). Речь идет, как правило, о более низких частотах (<1000 Гц). Передатчик принимает значения от 0,1 до 650 мс.

При работе с частотами свыше 1000 Гц рекомендуется задавать импульсный режим на 50 % рабочего цикла путем установки импульсного режима на частотный выход.

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

Рисунок 8-1. Импульсный выход



- A. Открыт
- 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	$\frac{1 \text{ цикл}}{200 \text{ мс}} = 5 \text{ Гц}$
0,5 мс	1,0 мс	$\frac{1 \text{ цикл}}{1,0 \text{ мс}} = 1000 \text{ Гц}$

Для достижения наибольшего максимального частотного выхода ширина импульса устанавливается в минимальное значение, отвечающее требованиям источника питания импульсного выхода, внешнего импульсного сумматора или другого периферийного оборудования.

Максимальный расход 10 000 галлонов/мин. Установите масштабирование импульсного выходного сигнала, при котором выход передатчика обеспечивал частоту 10 000 Гц при 10 000 галлонов/мин.

$$\text{Масштабирование импульса} = \frac{\text{Скорость потока (галлонов / мин)}}{\left(60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}\right) \times (\text{частота})}$$

$$\text{Масштабирование импульса} = \frac{10\,000 \text{ галлонов / мин}}{\left(60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}\right) \times (10\,000 \text{ Гц})}$$

$$\text{Масштабирование импульса} = 0,0167 \frac{\text{галлонов}}{\text{имп.}}$$

$$1 \text{ импульс} = 0,0167 \text{ галлонов}$$

Примечание

Изменение ширины импульса требуется только при наличии обязательной минимальной ширины импульса, необходимой для работы внешних счетчиков, реле и т. д.

Внешний счетчик настроен на 350 галлонов/мин, передача импульсов настроена на 1 галлон. Положим, что ширина импульса составляет 0,5 мс, тогда максимальный частотный выход составляет 5,833 Гц.

$$\text{Частота} = \frac{\text{Скорость потока (галлонов / мин)}}{\left(60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}\right) \times \left(\text{масштабирование импульса} \frac{\text{галлонов}}{\text{имп.}}\right)}$$

$$\text{Масштабирование импульса} = \frac{350 \text{ галлонов / мин}}{\left(60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}\right) \times 1 \frac{\text{галлонов}}{\text{имп.}}}$$

$$\text{Частота} = 5,833 \text{ Гц}$$

Верхняя граница диапазона (20 мА) составляет 3000 галлонов/мин. Для достижения наибольшего разрешения частотного выхода значение 10000 Гц масштабируется до аналогового показания полной шкалы.

$$\text{Частота} = \frac{\text{Скорость потока (галлонов / мин)}}{\left(60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}\right) \times \left(\text{масштабирование импульса} \frac{\text{галлонов}}{\text{имп.}}\right)}$$

$$\text{Масштабирование импульса} = \frac{3000 \text{ галлонов / мин}}{\left(60 \frac{\text{с}}{\text{мин}}\right) \times 10\,000 \text{ Гц}}$$

$$\text{Масштабирование импульса} = 0,005 \frac{\text{галлонов}}{\text{имп.}}$$

$$1 \text{ импульс} = 0,005 \text{ галлонов}$$

Импульсный режим

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Pulse > Pulse Mode (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Импульс > Импульсный режим)
---------------	--

Импульсный режим выполняет настройку частотного выхода импульса. Он может быть либо задан на 50%-ный рабочий цикл, либо зафиксирован. Настройка импульсного режима выполняется с помощью двух опций:

- импульсный выход (пользователь задает фиксированную ширину импульса);
- частотный выход (ширина импульса автоматически устанавливается на 50 % рабочего цикла). Для использования настроек ширины импульса необходимо задать импульсный режим как импульсный выход.

8.2.3

Сумматор

Сумматор показывает полный объем технологической среды, прошедшей через расходомер. На выбор доступно три 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 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 установлен в **несбрасываемый** 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

Путь меню LOI	Сумматор А: Totalizers > View Total A (Сумматоры > Просмотр сумматора А) Сумматор В: Totalizers > View Total B (Сумматоры > Просмотр сумматора В) Сумматор С: Totalizers > View Total C (Сумматоры > Просмотр сумматора С)
---------------	--

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

Конфигурация сумматоров

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control (Сумматоры > Конфиг./Контроль)
---------------	---

Запуск, остановка и сброс всех сумматоров, конфигурация независимых сумматоров и контроль безопасности в отношении защиты от записи и сброса отдельных сумматоров.

Примечание

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

Примечание

Если отдельный сумматор настроен как защищенный от записи, глобальные команды запуска/остановки/сброса не повлияют на этот сумматор.

Направление сумматора

Путь меню LOI	Сумматор А: Totalizers > Config/Control > Total A > Total A Config > Direction (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор А > Конфиг. сумм. А > Направление) Сумматор В: Totalizers > Config/Control > Total B > Total B Config > Direction (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор В > Конфиг. сумм. В > Направление) Сумматор С: Totalizers > Config/Control > Total C > Total C Config > Direction (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор С > Конфиг. сумм. С > Направление)
---------------	---

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

Единицы измерения сумматора

Путь меню LOI	Сумматор А: Totalizers > Config/Control > Total A > Total A Config > TotA Units (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор А > Конфиг. сумм. А > Единицы сумм. А) Сумматор В: Totalizers > Config/Control > Total B > Total B Config > TotB Units (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор В > Конфиг. сумм. В > Единицы сумм. В) Сумматор С: Totalizers > Config/Control > Total C > Total C Config > TotC Units (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор С > Конфиг. сумм. С > Единицы сумм. С)
---------------	--

Конфигурация единиц измерения для сумматоров.

Таблица 8-4. Единицы измерения сумматора

Единицы измерения объема		Единицы измерения массы		Другие единицы измерения	
Сокращения LOI	Единицы измерения	Сокращения LOI	Единицы измерения	Сокращения LOI	Единицы измерения
gal	Галлоны	KG	Килограммы	ft	Футы
l	Литры	Mton	Метрические тонны	m	Метры
lgal	Английские галлоны	lb	Фунты	Special	Специальные единицы(1)
m ³	Кубические метры	Ston	Короткие тонны		
B42	Баррели (42 галлона)				
ft ³	Кубические футы				
cm ³	Кубические сантиметры				
B31	Баррели (31 галлон)				
Mgal	Миллион галлонов				

(1) См. раздел 8.6.

Сброс конфигурации

Путь меню LOI	Сумматор A: Totalizers > Config/Control > Total A > Total A Config > TotA Reset Config (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор A > Конфиг. сумм. A > Конфиг. сброса сумм. A) Сумматор B: Totalizers > Config/Control > Total B > Total B Config > TotB Reset Config (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор B > Конфиг. сумм. B > Конфиг. сброса сумм. B) Сумматор C: Totalizers > Config/Control > Total C > Total C Config > TotC Reset Config (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор C > Конфиг. сумм. C > Конфиг. сброса сумм. C)
---------------	--

Позволяет настроить несбрасываемый режим сумматора или возможность его сброса посредством команд сброса.

Сброс отдельного сумматора

Путь меню LOI	Сумматор A: Totalizers > Config/Control > Total A > Reset Total A (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор A > Сброс сумм. A) Сумматор B: Totalizers > Config/Control > Total B > Reset Total B (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор B > Сброс сумм. B) Сумматор C: Totalizers > Config/Control > Total C > Reset Total C (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор C > Сброс сумм. C)
---------------	---

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

Сброс всех сумматоров

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Reset All (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Сумматор A > Сбросить все)
---------------	---

Данная глобальная команда осуществит сброс значений сумматора на ноль для всех сумматоров со сбрасываемой конфигурацией.

Безопасность сумматора

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность)
---------------	--

Возможности конфигурации сумматоров для локального пульта управления и защита от записи.

Контроль LOI

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security > LOI Control (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность > Контроль LOI)
---------------	---

Конфигурации возможности для запуска, остановки и сброса сумматоров при помощи LOI.

Запуск/остановка сумматора с LOI

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security > LOI Control > LOI Start/Stop (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность > Контроль LOI > Запуск/остановка LOI)
---------------	---

Включает/отключает возможность сброса или остановки сумматоров при помощи LOI.

Сброс сумматора с LOI

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security > LOI Control > LOI Reset (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность > Контроль LOI > Сброс LOI)
---------------	---

Включает/отключает возможность сброса сумматоров при помощи LOI.

Защита сумматора от записи

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security > Write Protect (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность > Защита от записи)
---------------	---

Помимо контроля можно настроить возможность LOI для запуска/остановки и сброса сумматоров, а также специальные функции защиты от записи, что добавляет дополнительный уровень защиты сумматоров.

Запуск/остановка защиты от записи

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security > Write Protect > WP Start/Stop (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность > Защита от записи > Запуск/остановка Защиты от записи)
---------------	---

Конфигурация защиты от записи для возможности запуска или остановки сумматоров. Эта команда является глобальной и применяется для всех сумматоров.

Сброс защиты от записи

Путь меню LOI	Totalizers > Config/Control > Security > Write Protect > WP Reset (Сумматоры > Конфиг./Контроль > Безопасность > защита от записи > Сброс защиты от записи)
---------------	---

Конфигурация защиты от записи для возможности сброса сумматоров. Эта команда является глобальной и применяется для всех сумматоров.

8.2.4 Дискретный вход/выход

Данная опция конфигурации доступна только при заказе пакета вспомогательных выходов (код опции АХ). Пакет вспомогательных выходов предоставляет два управляемых канала.

- Для встроенного программного обеспечения HART версии 5.5 или 7.1 дискретный вход может обеспечивать возможность принудительной установки выходных сигналов на нулевой расход (ВПН) или сброса сумматора (А, В, С или всех сумматоров).

Примечание

Если конфигурация определенного сумматора исключает возможность сброса, данная функция не выполнит сброс сумматора.

- Функция управления дискретного выхода может настраивать внешний сигнал на отображение нулевого и обратного потоков, не полностью заполненного трубопровода, диагностического статуса, предела расхода или статуса передатчика.

Полный список и описание доступных вспомогательных функций представлены ниже.

Опции дискретного входа (только канал 1)

Возврат положительного нуля (ВПН) При выполнении условий активации входа передатчик принудительно настраивает выход на передачу нулевого расхода.

Сброс чистого итога При выполнении условий активации входа передатчик сбрасывает значение чистого итога на ноль.

Опции дискретного выхода

Обратный поток Выход активируется при обнаружении передатчиком условия обратного потока.

Нулевой поток Выход активируется при обнаружении условия отсутствия потока.

Отказ передатчика Выход активируется при обнаружении условия отказа передатчика.

Незаполненный трубопровод Выход активируется при обнаружении передатчиком не полного заполнения трубопровода.

Предел расхода 1 Выход активируется при снятии передатчиком показания расхода, удовлетворяющего заданным условиям срабатывания сигнала тревоги предела расхода 1.

Предел расхода 2 Выход активируется при снятии передатчиком показания расхода, удовлетворяющего заданным условиям срабатывания сигнала тревоги предела расхода 2.

Сигнал тревоги диагностического статуса Выход активируется при обнаружении передатчиком условия, удовлетворяющего заданным критериям сигнала тревоги диагностического статуса.

Общий предел Выход активируется при соответствии значения Сумматора А от передатчика условиям, заданным для сигнала тревоги общего предела.

Канал 1

Канал 1 может быть настроен как на дискретный вход (DI), так и на дискретный выход (DO).

Контроллер дискр. входа/выхода 1

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > DI/O 1 > DI/O 1 Control (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Дискретный вход/выход 1 > Управление дискретным входом/выходом 1)
---------------	--

Данный параметр используется для настройки канала 1 вспомогательного выхода. Данный параметр определяет, будет ли использоваться дополнительный канал 1 как дискретный вход или выход на клеммах 11(-) и 12(+).

Примечание

Для получения доступа к этому функционалу передатчик необходимо заказывать с пакетом вспомогательных выходов (код опции AX).

Дискретный вход 1

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > DI/O 1 > DI 1 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Дискретный вход/выход 1 > Дискретный вход 1)
---------------	---

Данный параметр отображает конфигурацию канала 1, когда он используется в роли дискретного входа.

Дискретный выход 1

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > DI/O 1 > DO 1 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Дискретный вход/выход 1 > Дискретный выход 1)
---------------	--

Данный параметр отображает конфигурацию канала 1, когда он используется в роли дискретного выхода.

Канал 2

Канал 2 доступен только в качестве дискретного выхода.

Дискретный выход 2

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > DO 2 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Дискретный вход/выход 1 > Дискретный выход 2)
---------------	--

Данный параметр отображает конфигурацию канала 2.

Предел расхода (1 и 2)

Существует два настраиваемых предела расхода. Путем конфигурации параметров задайте критерии активации сигнала тревоги HART при удовлетворении измеренным значением расхода соответствующего набора критериев. Данная функция может использоваться как для простых действий дозирования, так и для генерации сигналов тревоги при срабатывании определенных условий расхода. Данный параметр может быть настроен как дискретный выход в случае, если при заказе передатчика был выбран пакет вспомогательных выходов (код опции AX) и включение выходов. При настройке дискретного выхода на предел расхода, его активация выполняется при выполнении условий, заданных в конфигурации режима. См. *Режим* ниже.

Контроль

Путь меню LOI	Расход 1: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 1 > Control 1 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 1 > Управление 1) Расход 2: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 2 > Control 2 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 2 > Управление 2)
---------------	--

Данный параметр используется для включения и выключения сигнала тревоги HART предела расхода.

ВКЛ Передатчик генерирует сигнал тревоги HART при выполнении заданных условий. При настройке дискретного выхода на предел расхода, его активация выполняется при выполнении заданных условий режима.

ВЫКЛ Передатчик не генерирует сигналы тревоги предела расхода.

Режим

Путь меню LOI	Расход 1: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 1 > Mode 1 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 1 > Режим 1) Расход 2: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 2 > Mode 2 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 2 > Режим 2)
---------------	--

Параметр режима задает условия, при выполнении которых активируется сигнал тревоги HART предела расхода. Для каждого канала могут быть отдельно настроены верхний и нижний пределы.

> Верхний предел Сигнал тревоги HART активируется при превышении измеренным значением расхода уставки верхнего предела.

< Нижний предел Сигнал тревоги HART активируется при падении измеренного значения расхода ниже уставки нижнего предела.

В пределах диапазона Сигнал тревоги HART активируется при нахождении измеренного значения расхода между уставками верхнего и нижнего пределов.

Вне пределов диапазона Сигнал тревоги HART активируется при нахождении измеренного значения расхода за пределами диапазона, образованного уставками верхнего и нижнего пределов.

Верхний предел

Путь меню LOI	Расход 1: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 1 > High Limit 1 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 1 > Верхний предел 1) Расход 2: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 2 > High Limit 2 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 2 > Верхний предел 2)
---------------	--

Используется для настройки значения расхода, соответствующего уставке верхнего предела для сигнала тревоги предела расхода.

Нижний предел

Путь меню LOI	Расход 1: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 1 > Low Limit 1 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 1 > Нижний предел 1) Расход 2: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 2 > Low Limit 2 (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 2 > Нижний предел 2)
---------------	--

Используется для настройки значения расхода, соответствующего уставке нижнего предела для сигнала тревоги предела расхода.

Гистерезис предела расхода

Путь меню LOI	Расход 1: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 1 > Hysteresis (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 1 > Гистерезис) Расход 2: Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Flow Limit 2 > Hysteresis (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел расхода 2 > Гистерезис)
---------------	--

Задается диапазон гистерезиса для предела расхода, при помощи которого определяется, как быстро передатчик выходит из статуса сигнала тревоги. Значение гистерезиса используется для предела расхода 1 и предела расхода 2.

Изменение данного параметра в конфигурации одного канала автоматически изменяет его и для другого канала.

Общий предел

Выполните конфигурацию параметров, которые будут определять критерии для активации сигнала тревоги HART, если значения Сумматора А находятся в пределах настроенных критериев. Данный функционал может использоваться как для простых операций с партиями, так и для генерации сигналов тревоги при достижении определенных локализованных значений. Данный параметр может быть настроен как дискретный выход в случае, если при заказе передатчика была выбрана опция включения вспомогательных выходов (код опции AX). При настройке цифрового выхода на общий предел его активация выполняется при выполнении заданных условий режима сумматора.

Контроллер сумматора

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Total Limit > Total Control (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел сумматора > Управление сумматором)
---------------	--

Данный параметр используется для включения и выключения сигнала тревоги HART предела сумматора.

ВКЛ

Передатчик генерирует сигнал тревоги HART при выполнении заданных условий.

ВЫКЛ

Передатчик не генерирует сигналы тревоги HART предела сумматора.

Режим сумматора

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Total Limit > Total Mode (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел сумматора > Режим сумматора)
---------------	---

Параметр режима сумматора задает условия, при выполнении которых активируется сигнал тревоги HART предела сумматора. Для каждого канала могут быть отдельно настроены верхний и нижний пределы.

> Верхний предел	Сигнал тревоги HART активируется при превышении значением сумматора уставки верхнего предела.
< Нижний предел	Сигнал тревоги HART активируется при падении значения сумматора ниже уставки нижнего предела.
В пределах диапазона	Сигнал тревоги HART активируется при нахождении значения сумматора между уставками верхнего и нижнего пределов.
Вне пределов диапазона	Сигнал тревоги HART активируется при нахождении значения сумматора за пределами диапазона, образованного уставками верхнего и нижнего пределов.

Верхний предел сумматора

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Total Limit > Tot Hi Limit (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел сумматора > Верхний предел сумматора)
---------------	--

Используется для настройки значения Сумматора А на уставку верхнего предела для сигнала тревоги верхнего предела сумматора.

Нижний предел сумматора

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Total Limit > Tot Low Limit (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел сумматора > Нижний предел сумматора)
---------------	--

Используется для настройки значения чистого итога, соответствующего уставке нижнего предела для сигнала тревоги нижнего предела сумматора.

Гистерезис предела сумматора

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Total Limit > Hysteresis (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Предел сумматора > Гистерезис)
---------------	--

Задаёт диапазон гистерезиса для предела сумматора, при помощи которого определяется, как быстро передатчик выходит из статуса сигнала тревоги.

Сигнал тревоги диагностического статуса

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > DI/DO Config > Diag Alert (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Конфигурация дискретного входа/выхода > Диаг. сигнал тревоги)
---------------	---

Сигнал тревоги диагностического статуса используется для включения и выключения диагностических компонентов, приводящих к активации данного сигнала тревоги.

ВКЛ. Сигнал тревоги диагностического статуса активируется при обнаружении передатчиком диагностического компонента, заданного как ВКЛ.

ВЫКЛ. Сигнал тревоги диагностического статуса не активируется при обнаружении диагностических компонентов, заданных как ВЫКЛ.

Сигналы тревоги следующих диагностических компонентов могут быть заданы как ВКЛ и ВЫКЛ:

- отказ электроники;
- разомкнутая цепь катушек;
- незаполненный трубопровод;
- обратный поток;
- неисправность заземления/проводки;
- высокий уровень шумов;
- температура блока электроники вне диапазона;
- предел покрытия электрода 1;
- предел покрытия электрода 2;
- непрерывная диагностика прибора.

8.3 Конфигурация HART

Передатчик оснащен четырьмя переменными HART, доступными в качестве выходов. Можно настраивать данные переменные на передачу динамических показаний, в том числе расхода, значений сумматоров и диагностических значений. При необходимости выход HART может также быть настроен на работу в пакетном режиме или многоточечную связь.

8.3.1 Картирование переменных

Картирование переменных используется для настройки переменных, сопоставленных со вторичными, третичными и четвертичными переменными. Первичная переменная зафиксирована на передачу расхода и не подлежит настройке.

Первичная переменная (ПП)

Первичная переменная настроена на расход. Она зафиксирована и не подлежит настройке. Первичная переменная привязана к аналоговому выходу

Вторичная переменная (ВП)

Функция вторичной переменной используется для сопоставления вторичной переменной передатчика. Эта переменная является исключительно HART-переменной и может быть прочитана из сигнала HART с помощью входной карты с активированным протоколом HART либо переведена в пакетный вид посредством HART Tri-Loop с целью последующего преобразования HART-сигнала в аналоговый выход.

Доступные опции картирования для данной переменной приведены в [таблице 8-5](#).

Третичная переменная (ТП)

Функция третичной переменной используется для сопоставления третичной переменной передатчика. Эта переменная является исключительно HART-переменной и может быть прочитана из сигнала HART с помощью входной карты с активированным протоколом HART, либо переведена в пакетный вид посредством HART Tri-Loop с целью последующего

преобразования HART-сигнала в аналоговый выход. Доступные опции картирования для данной переменной приведены в [таблице 8-5](#).

Четвертичная переменная (ЧП)

Функция четвертичной переменной используется для сопоставления четвертичной переменной передатчика. Эта переменная является исключительно HART-переменной и может быть прочитана из сигнала HART с помощью входной карты с активированным протоколом HART либо переведена в пакетный вид посредством HART Tri-Loop™ с целью последующего преобразования HART-сигнала в аналоговый выход.

Доступные опции картирования для данной переменной приведены в [таблице 8-5](#).

Таблица 8-5. Доступные переменные

Расход	Значение НЗТ
Импульсный выход	Отклонение скорости передатчика
Сумматор А	Значение покрытия электродов
Сумматор В	Сопротивление электродов
Сумматор С	Значение сопротивления катушек
Температура блока электроники	Значение индуктивности катушек
Шум трубопровода	Отклонение основного значения катушек
С/Ш 5 Гц	Отклонение обратной связи аналогового выхода
С/Ш 37 Гц	Ток катушек
Мощность сигнала	

8.3.2 Адрес опроса

Адрес опроса позволяет использовать передатчик в режиме связи «точка — точка» или в режиме многоточечной связи. В режиме многоточечной связи адрес опроса используется для идентификации каждого конкретного расходомера в многоточечной схеме.

На заводе-изготовителе устанавливается нулевой адрес опроса передатчика, что обеспечивает его функционирование в стандартном двухточечном режиме связи с аналоговым выходом 4–20 мА. Для активации режима многоточечной схемы связи необходимо изменить адрес опроса передатчика на целое число, неравное нулю; для HART 5 — в диапазоне 1–15, для HART 7 — в диапазоне 1–63. Данное изменение фиксирует значение тока аналогового выхода на 4 мА и отключает сигнал тревоги режима отказа.

8.3.3 Режим контурного тока

Функция доступна только для HART 7 при работе с помощью LOI.

Когда режим контурного тока установлен на **ВКЛ**, ток аналогового выхода проходит с изменениями в ПП. Когда режим контурного тока установлен на **ВЫКЛ**, ток аналогового выхода фиксируется на 4 мА.

8.3.4 Версия HART

Блок электроники передатчика с поддержкой версии программного обеспечения v5.4 имеет фиксированную конфигурацию меню HART 5. Блок электроники передатчика с поддержкой версии программного обеспечения v5.5 или v7.1 может быть настроен с конфигурацией меню HART 5 или HART 7.

Универсальная версия

Доступная только для чтения информационная переменная, которая отображает настройки версии HART в передатчике.

Изменение версии HART

На устройствах с включенной функцией данная функция позволяет пользователю переключаться между версиями HART 5 или HART 7.

8.3.5 Пакетный режим

В передатчике предусмотрена функция пакетного режима, позволяющая транслировать первичную переменную или все динамические переменные приблизительно три или четыре

раза в секунду. Пакетный режим является специализированной функцией, используемой только в особых задачах. Функция пакетного режима позволяет выбирать переменные, трансляция которых осуществляется при работе в данном режиме.

Данная функция позволяет выключать (ВЫКЛ.) и включать (ВКЛ.) пакетный режим:

- ВЫКЛ выключает пакетный режим; передача данных в контуре отсутствует
- ВКЛ включает пакетный режим; выбранные в меню пакетного режима данные транслируются в контуре

Дополнительные возможности пакетного режима, невидимые с LOI, доступны через HART-хост.

Пакетная опция (пакетная команда) — только HART 5

Пакетная опция позволяет выбирать переменные, трансляция которых осуществляется при нахождении передатчика в пакетном режиме. Выберите один из следующих вариантов:

- 1; ПП; Первичная переменная — позволяет выбрать первичную переменную.
- 2; % диапазона/ток; Процент диапазона и Контурный ток — задает переменную как процент диапазона и аналоговый выход.
- 3; Переменные процесса/ток; Все переменные и Контурный ток — позволяет выбрать все переменные и аналоговый выход.
- 110; Динамич. переменные; Динамические переменные — переводит все динамические переменные в передатчике в пакетный вид.

Заголовки запроса

Переменная заголовков запроса отображает число заголовков, необходимых передатчику для HART-коммуникации.

Заголовки ответа

Переменная заголовков ответа отображает число заголовков, отправляемых передатчиком в ответ на любой запрос хоста.

8.3.6 Конфигурация LOI

Конфигурация LOI оператора позволяет выполнять полную настройку дисплея передатчика.

Дисплей расхода

Дисплей расхода используется для настройки параметров, отображаемых на экране расхода LOI. Экран расхода состоит из двух строк информации. Выберите один из следующих вариантов:

- Расход, % шкалы;
- Расход, Сумм. А;
- % шкалы, Сумм. А;
- Расход, Сумм. В;
- % шкалы, Сумм. В;
- Расход, Сумм. С;
- % шкалы, Сумм. С.

Язык

С помощью данного параметра настраивается язык дисплея на LOI. Выберите один из следующих вариантов:

- английский;
- испанский;
- португальский;
- немецкий;
- французский.

Маска ошибки LOI

Маска ошибки LOI позволяет выключать сообщение ошибки питания аналогового выхода (Питание аналогового выхода отсутствует). Это может быть удобно, когда аналоговый выход не используется.

Автоблокировка дисплея

Автоблокировка дисплея позволяет настроить LOI на автоматическую блокировку по истечении заданного периода времени. Выберите один из следующих вариантов:

- ВЫКЛ;
- 1 минута;
- 10 минут (по умолчанию).

Управление подсветкой LOI

Для целей сбережения мощности возможность конфигурации для автоматического отключения подсветки LOI по истечении заданного периода времени бездействия клавиатуры. Настройка управления временем ожидания для подсветки LOI выполняется с использованием следующих опций:

- Всегда ВЫКЛ (по умолчанию при малой мощности);
- 10 секунд;
- 20 секунд;
- 30 секунд;
- Всегда ВКЛ (по умолчанию).

8.4 Конфигурация LOI

Конфигурация LOI оператора позволяет выполнять полную настройку дисплея передатчика.

8.4.1 Дисплей расхода

Путь меню LOI	Detailed Setup > LOI Config > Flow Display (Расширенная настройка > Конфигурация LOI > Дисплей расхода)
---------------	--

Дисплей расхода используется для настройки параметров, отображаемых на экране расхода LOI. Экран расхода состоит из двух строк информации.

8.4.2 Язык

Путь меню LOI	Detailed Setup > LOI Config > Language (Расширенная настройка > Конфигурация LOI > Язык)
---------------	---

С помощью данного параметра настраивается язык дисплея на LOI.

8.4.3 Блокировка дисплея LOI

Путь меню LOI	Detailed Setup > LOI Config > Disp Auto Lock (Расширенная настройка > Конфигурация LOI > Автоблокировка дисплея)
---------------	---

Передатчик имеет функцию блокировки дисплея, предохраняющую от случайного изменения конфигурации. Дисплей может быть как заблокирован вручную, так и настроен на автоматическую блокировку по истечении заданного периода времени. Дисплей всегда заблокирован на экране расхода.

8.5 Дополнительные параметры

Для детальной настройки конфигурации на базе области применения пользователя могут потребоваться следующие параметры.

8.5.1 Частота задающей катушки

Путь меню LOI	Detailed Setup > More Params > Coil Frequency (Расширенная настройка > Больше параметров > Частота катушек)
---------------	---

Параметр частоты задающей катушки позволяет изменять частоту возбуждения катушек.

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

См. [раздел 10.5.2](#).

8.5.2 Плотность технологической среды

Путь меню LOI	Detailed Setup > More Params > Proc Density (Расширенная настройка > Больше параметров > Плотность технологической среды)
---------------	--

Параметр плотности технологической среды используется для преобразования объемного расхода в массовый расход по следующей формуле:

$$Q_m = Q_v \times \rho,$$

где:

Q_m – массовый расход;

Q_v – объемный расход;

ρ – плотность технологической среды.

8.5.3 Обратный поток

Путь меню LOI	Detailed Setup > Output Config > Reverse Flow (Расширенная настройка > Конфигурация выходов > Обратный поток)
---------------	---

Параметр обратного потока используется для активации или деактивации функции передатчика считывания расхода в направлении, обратном к стрелке направления потока (см. [раздел 3.2.3](#)). Это может быть следствием наличия двухстороннего потока или обратной коммутации проводов электродов или катушек (см. «Устранение неполадок», [раздел 12.3.3](#)). Данный параметр также позволяет сумматору выполнять подсчет в обратном направлении.

8.5.4 Отсечка при малом расходе

Путь меню LOI	Detailed Setup > Sig Processing > Lo-Flow Cutoff (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Отсечка при низком расходе)
---------------	--

Параметр отсечки при низком расходе позволяет пользователю задавать нижний предел расхода. При расходе ниже уставки сигнал аналогового выхода приводится в значение 4 мА. Единицы измерения отсечки при низком расходе совпадают с единицами измерения ПП и не подлежат изменению. Значение отсечки при низком расходе действительно как применительно к прямому, так и обратному потоку.

8.5.5 Демпфирование ПП (расхода)

Путь меню LOI	Detailed Setup > Sig Processing > Damping (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Демпфирование)
---------------	---

Параметр демпфирования первичной переменной позволяет выбирать время реакции (в секундах) на скачкообразные изменения расхода. Чаще всего он используется для сглаживания выходных колебаний.

8.5.6 Обработка сигнала

Передачик содержит дополнительные функции, используемые для стабилизации неустойчивых из-за технологических шумов выходных сигналов. Все эти функции содержатся в меню обработки сигналов.

В случае если даже после выбора частоты задающей катушки 37 Гц выходной сигнал сохраняет нестабильность, следует использовать функции демпфирования и обработки сигналов. Во избежание увеличения времени реакции контура важно в первую очередь перейти на частоту задающей катушки 37 Гц.

Передачик обеспечивает легкое и быстрое начало работы и способен выполнять измерения в условиях, ранее казавшихся невозможными по причине наличия чрезмерного шума. Помимо выбора более высокой частоты задающей катушки (37 Гц по сравнению с 5 Гц) для изоляции сигнала расхода от шума технологического процесса, микропроцессор также может фактически проверить каждый входной сигнал на основе трех пользовательских параметров, чтобы заблокировать шум, характерный для данной области применения.

Подробное описание работы функции обработки сигналов см. в [главе 10](#).

8.6 Конфигурация специальных единиц измерения

Специальные единицы измерения используются, когда для решения поставленной задачи не хватает единиц, доступных на устройстве для измерения расхода. Полный перечень доступных единиц измерения см. в [разделе 5.4](#).

8.6.1 Базовая единица измерения объема

Путь меню LOI	Basic Setup > Flow Units > Special Units > Base Vol Units (Базовая настройка > Единицы измерения расхода > Специальные единицы > Базовая единица измерения объема)
---------------	---

Базовая единица измерения объема — это единица, из которой осуществляется преобразование. Выберите подходящее значение для данного параметра.

8.6.2 Коэффициент преобразования

Путь меню LOI	Basic Setup > Flow Units > Special Units > Conv Factor (Базовая настройка > Единицы измерения расхода > Специальные единицы > Коэффициент преобразования)
---------------	--

Коэффициент преобразования используется для преобразования базовых единиц измерения в специальные. Для обеспечения прямого преобразования одной единицы измерения в другую фактор преобразования задается как число базовых единиц измерения в каждой новой единице измерения.

При преобразовании галлонов в баррели и наличии в 1 барреле 31 галлона коэффициент преобразования рассчитывается равным 31.

8.6.3 Базовая единица измерения времени

Путь меню LOI	Basic Setup > Flow Units > Special Units > Base Time Unit (Базовая настройка > Единицы измерения расхода > Специальные единицы > Базовая единица времени)
---------------	--

Базовая единица измерения времени — это единица измерения времени, на основе которой вычисляются специальные единицы. Например, если специальные единицы измерения установлены как объем в минуту, то выберите «минуты».

8.6.4 Специальная единица измерения объема

Путь меню LOI	Basic Setup > Flow Units > Special Units > Volume Unit (Базовая настройка > Единицы измерения расхода > Специальные единицы > Единица измерения объема)
---------------	--

Специальная единица измерения объема позволяет отображать формат единицы измерения объема, в который была преобразована базовая единица объема.

Если в качестве специальной единицы выбрать «abc/мин», переменная специальной единицы измерения объема будет равняться «abc». Данная переменная также используется сумматором в подсчете итогового значения расхода в специальных единицах измерения.

8.6.5 Специальная единица измерения расхода

Путь меню LOI	Basic Setup > Flow Units > Special Units > Rate Unit (Базовая настройка > Единицы измерения расхода > Специальные единицы > Единица измерения расхода)
---------------	---

Единица измерения расхода — это переменная, определяющая формат единицы измерения, в которую осуществляется преобразование. Портативный коммуникатор использует обозначение специальных единиц измерения как формат единиц измерения первичной переменной. Фактически заданные пользователем специальные единицы измерения при этом не отображаются. Для обозначения новых единиц измерения может использоваться до четырех символов. LOI будет отображать обозначение из четырех символов, согласно настройке.

Для отображения расхода в акр-футах в сутки (1 акр-фут эквивалентен 43 560 кубическим футам) применяется следующая последовательность:

1. Единица измерения объема задается как акр-фут.
2. Базовая единица измерения объема задается как куб. фут.
3. Коэффициент преобразования задается равным 43 560.
4. Базовая единица измерения времени задается как сутки.
5. Единица измерения расхода задается как акр-фут/сут.

9 Настройка средств расширенной диагностики

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- [Введение](#)
- [Лицензирование и разрешение](#)
- [Настраиваемое обнаружение незаполненного трубопровода \(НЗТ\)](#)
- [Температура электроники](#)
- [Обнаружение неисправностей заземления проводки](#)
- [Обнаружение высокого уровня технологического шума](#)
- [Обнаружение покрытого электрода](#)
- [Проверка контура 4–20 мА](#)
- [Функция диагностики SMART™ Meter Verification](#)
- [Запуск ручной диагностики SMART Meter Verification](#)
- [Непрерывная диагностика SMART Meter Verification](#)
- [Результаты диагностики SMART Meter Verification](#)
- [Измерения при диагностике SMART Meter Verification](#)
- [Оптимизация диагностики SMART Meter Verification](#)

9.1 Введение

Электромагнитные расходомеры Rosemount обеспечивают диагностику, которая необходима для обнаружения неисправностей прибора и передачи сведений о них пользователю в течение всего срока эксплуатации: от установки до технического обслуживания и проверки расходомера. Включение диагностического функционала электромагнитных расходомеров Rosemount позволяет увеличить отказоустойчивость и производительность предприятия, а также снизить расходы посредством упрощенного монтажа, технического обслуживания и устранения неисправностей.

Таблица 9-1. Возможности базовой диагностики

Название диагностической функции	Категория диагностической функции	Возможность продукта
Настройка незаполненного трубопровода	Технологический процесс	Стандартная
Температура блока электроники	Обслуживание	Стандартная
Сбой катушек	Обслуживание	Стандартная
Отказ передатчика	Обслуживание	Стандартная
Обратный поток	Технологический процесс	Стандартная
Насыщение электрода	Технологический процесс	Стандартная
Ток катушек	Обслуживание	Стандартная
Мощность катушек	Обслуживание	Стандартная

Таблица 9-2. Возможности расширенной диагностики

Название диагностической функции	Категория диагностической функции	Возможность продукта
Высокий уровень шумов	Технологический процесс	Пакет 1 (DA1)
Неисправность заземления и проводки	Установка	Пакет 1 (DA1)
Обнаружение покрытого электрода	Технологический процесс	Пакет 1 (DA1)
Проверка измерителя с помощью команд	Исправность измерителя	Пакет 2 (DA2)
Непрерывная диагностика прибора	Исправность измерителя	Пакет 2 (DA2)
Проверка контура 4–20 мА	Установка	Пакет 2 (DA2)

Варианты доступа к диагностике электромагнитного расходомера Rosemount

Диагностические функции электромагнитного расходомера Rosemount доступны через локальный пульт управления (LOI), полевой коммуникатор, а также через Диспетчер устройств AMS®.

Доступ к диагностическим функциям через LOI сокращает время на монтаж, техобслуживание и проверку измерительных приборов

Диагностические функции электромагнитного расходомера Rosemount доступны через LOI, что упрощает процедуру техобслуживания всех электромагнитных расходомеров.

Доступ к диагностике через Диспетчер устройств AMS

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

9.2

Лицензирование и разрешение

Лицензирование всех компонентов расширенной диагностики достигается путем заказа опций с кодами DA1, DA2 по отдельности или вместе. В случае если диагностические опции сразу не были заказаны, лицензирование компонентов расширенной диагностики может быть выполнено локально, путем ввода лицензионного ключа. Каждый передатчик обладает уникальным лицензионным ключом, подходящим только для него. Для знакомства с возможностями расширенной диагностики также доступна пробная лицензия. Ее временный функционал будет автоматически приостановлен после 30 дней использования или при перезагрузке питания передатчика — в зависимости от того, что произойдет раньше. Вы можете использовать данную пробную лицензию не более трех раз с одним передатчиком. Подробное описание процедуры ввода лицензионного ключа и включения расширенной диагностики приведено ниже. Для получения постоянного или пробного лицензионного ключа обращайтесь в ближайшее представительство Rosemount.

9.2.1 Лицензирование и диагностика

1. Включите питание передатчика.
2. Убедитесь, что версия программного обеспечения не ниже 4.4.

Путь меню LOI	Detailed Setup > Device Info > Software Rev (Расширенная настройка > Сведения об устройстве > Версия ПО)
---------------	--

3. Определите идентификатор устройства.

Путь меню LOI	Detailed Setup > Device Info > Device ID (Расширенная настройка > Сведения об устройстве > Идентификатор устройства)
---------------	--

4. Получите лицензионный ключ для вашего идентификатора устройства через ближайшее представительство Rosemount.

5. Введите лицензионный ключ.

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Licensing > License Key > License Key (Диагностика > Расширенная диагностика > Лицензирование > Лицензионный ключ > Лицензионный ключ)
---------------	---

6. Разрешите диагностику.

Путь меню LOI	Diagnostics > Diag Controls (Диагностика > Средства управления диагностикой)
---------------	--

9.3 Настраиваемое обнаружение незаполненного трубопровода

Диагностический компонент обнаружения незаполненного трубопровода позволяет минимизировать проблемы и ложные показания в случае незаполнения трубопровода. Особую важность обнаружение незаполненного трубопровода приобретает при их регулярном опустошении, например, при дозировании сред. Наличие незаполненного трубопровода активирует данный диагностический компонент, приравнивает расход к 0 и генерирует сигнал тревоги.

Включение/выключение диагностики НЗТ

Путь меню LOI	Diagnostics > Diag Controls > Empty Pipe (Диагностика > Средства управления диагностикой > Незаполненный трубопровод)
---------------	--

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент обнаружения неполного заполнения трубопровода. По умолчанию в поставляемых с завода изделиях диагностика незаполненного трубопровода включена.

9.3.1 Параметры диагностики незаполненного трубопровода

В диагностику незаполненного трубопровода входит один параметр только для чтения и два настраиваемых пользователем параметра, используемых для оптимизации процедуры диагностики.

Значение незаполненного трубопровода (НЗТ)

Путь меню LOI	Diagnostics > Variables > Empty Pipe (Диагностика > Переменные > Незаполненный трубопровод)
---------------	--

Данным параметром обозначается текущее значение незаполненного трубопровода. Данное значение используется только для чтения. Данное число не имеет единицы измерения и рассчитывается на основе ряда установочных и технологических переменных, таких как тип датчика, условный диаметр, параметры технологической среды и проводка. Если значение незаполненного трубопровода превышает уровень срабатывания НЗТ в течение указанного

количества обновлений, происходит активация сигнала тревоги диагностики незаполненного трубопровода.

Уровень срабатывания незаполненного трубопровода (НЗТ)

Путь меню LOI	Diagnostics > Basic Diag > Empty Pipe > EP Trig Level (Диагностика > Базовая диагностика > Незаполненный трубопровод > Уровень срабатывания НЗТ)
---------------	---

Пределы: 3–2000

Уровень срабатывания НЗТ – это порог, превышение которого приводит к срабатыванию сигнала тревоги диагностики незаполненного трубопровода. Заводское значение по умолчанию – 100.

Отсчеты незаполненного трубопровода (НЗТ)

Путь меню LOI	Diagnostics > Basic Diag > Empty Pipe > EP Counts (Диагностика > Базовая диагностика > Незаполненный трубопровод > Отсчеты НЗТ)
---------------	--

Пределы: 2–50

Отсчеты незаполненного трубопровода – это количество последовательных обновлений, в которых значение НЗТ превышает уровень срабатывания НЗТ, которые должен получить передатчик для срабатывания сигнала тревоги диагностики незаполненного трубопровода. Заводское значение по умолчанию – 5.

9.3.2 Оптимизация диагностики незаполненного трубопровода

Настраиваемая диагностика незаполненного трубопровода устанавливается на заводе-изготовителе для надлежащей диагностики в большинстве областей применения. В случае активации этого диагностического компонента, следующая процедура позволяет оптимизировать диагностику незаполненного трубопровода для конкретной области применения.

Процедура

1. Запишите значение НЗТ при полностью заполненном трубопроводе.

Пример:

Показание полного трубопровода = 0,2

2. Запишите значение НЗТ при незаполненном трубопроводе.

Пример:

Показание пустого трубопровода = 80,0

3. Задайте уровень срабатывания НЗТ посередине между «полным» и «пустым» показаниями.

Для повышения чувствительности к условию НЗТ, установите уровень срабатывания ближе к значению заполненного трубопровода.

Пример:

4. Задайте порог срабатывания равным 25,0.

Задайте значение отсчетов НЗТ равным предпочитаемому уровню чувствительности диагностического компонента.

При решении задач, в которых участвуют вовлеченный воздух или существует возможность возникновения воздушных пустот, может потребоваться пониженная чувствительность.

Пример:

Задайте значение счетчика равным 10.

9.4 Температура электроники

Передачик ведет непрерывный мониторинг температуры внутренних электронных компонентов. Если замеряемая температура блока электроники превышает рабочий диапазон от -40 до 60°C (от -40 до 140°F), передачик переходит в состояние сигнализации и генерирует сигнал тревоги.

9.4.1 Включение/выключение диагностики температуры блока электроники

Путь меню LOI	Diagnostics > Diag Controls > Elect Temp (Диагностика > Средства управления диагностикой > Темп. блока электр.)
---------------	--

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

9.4.2 Параметры диагностики температуры блока электроники

Диагностика температуры блока электроники имеет единственный параметр, доступный только для чтения. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют.

Путь меню LOI	Diagnostics > Variables > Elect Temp (Диагностика > Переменные > Темп. блока электр.)
---------------	--

Данным параметром обозначается текущая температура блока электроники. Данное значение используется только для чтения.

9.5 Обнаружение неисправностей заземления/проводки

Передатчик выполняет непрерывный мониторинг амплитуд сигналов в широком диапазоне частот. При выполнении диагностики обнаружения неисправностей заземления/проводки передатчик проверяет амплитуды сигнала на частотах 50 и 60 Гц — повсеместно используемых частотах переменного тока. Если амплитуда сигнала на любой из этих частот превышает 5 мВ, это свидетельствует о наличии проблемы с заземлением или проводкой, в результате чего передатчик регистрирует неперiodические электрические сигналы. Это приводит к активации диагностического сигнала тревоги, обозначающего необходимость тщательной проверки заземления и подключений.

Диагностический компонент обнаружения неисправностей заземления/проводки — популярный инструмент проверки правильности выполнения монтажа. Данный диагностический инструмент включается и генерирует сигнал тревоги, если подключения или заземление выполнены некорректно. Он также способен обнаруживать нарушение заземления с течением времени в результате коррозии или по иной причине.

9.5.1 Включение/выключение диагностики неисправностей заземления/проводки

Путь меню LOI	Diagnostics > Diag Controls > Ground/Wiring (Диагностика > Средства управления диагностикой > Заземление/проводка)
---------------	---

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.

9.5.2 Параметры диагностики неисправностей заземления/проводки

Диагностика обнаружения неисправностей заземления/проводки имеет единственный параметр, доступный только для чтения. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют.

Шум трубопровода

Путь меню LOI	Diagnostics > Variables > Line Noise (Диагностика > Переменные > Шум трубопровода)
---------------	---

Этим параметром обозначается амплитуда шума трубопровода. Данное значение используется только для чтения. Оно обозначает мощность сигнала на частоте 50/60 Гц. Если значение шума трубопровода превышает 5 мВ, включается сигнал тревоги диагностики неисправностей заземления/проводки.

9.6 Обнаружение высокого уровня технологического шума

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 массы или горного шлама. 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. Наличие и длительное развитие подобных ситуаций добавляет дополнительную неопределенность в регистрируемые показатели расхода.

9.6.1 Включение/выключение диагностики высокого уровня шума технологического процесса

Путь меню LOI	Diagnostics > Diag Controls > Process Noise (Диагностика > Средства управления диагностикой > Шум тех. процесса)
---------------	---

В зависимости от текущей задачи, вы можете свободно включать и выключать диагностический компонент обнаружения высокого уровня шума технологического процесса. 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.

9.6.2 Параметры диагностики высокого уровня технологического шума

Диагностический инструмент обнаружения высокого уровня технологического шума обладает двумя параметрами, доступными только для чтения. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют. Данный инструмент требует наличия потока в трубопроводе, скорость которого должна быть более 0,3 м/с (1 фут/с).

Соотношение сигнал/шум (С/Ш) 5 Гц

Путь меню LOI	Diagnostics > Variables > 5Hz SNR (Диагностика > Переменные > С/Ш 5 Гц)
---------------	--

Данный параметр обозначает значение соотношения сигнал/шум при частоте возбуждения катушек, равной 5 Гц. Данное значение используется только для чтения. Оно является мерой отношения мощности сигнала при частоте 5 Гц к уровню шума технологического процесса. Если передатчик работает в режиме 5 Гц, и соотношение сигнал/шум сохраняет уровень ниже 25 более одной минуты, срабатывает сигнал тревоги диагностики обнаружения высокого уровня шума технологического процесса.

Соотношение сигнал/шум (С/Ш) 37 Гц

Путь меню LOI	Diagnostics > Variables > 37Hz SNR (Диагностика > Переменные > С/Ш 37 Гц)
---------------	--

Данный параметр обозначает текущее значение соотношения сигнал/шум при частоте возбуждения катушек, равной 37 Гц. Данное значение используется только для чтения. Оно является мерой отношения мощности сигнала при частоте 37 Гц к уровню шума технологического процесса. Если передатчик работает в режиме 37 Гц и соотношение сигнал/шум сохраняет уровень ниже 25 более одной минуты, срабатывает сигнал тревоги диагностики обнаружения высокого уровня шума технологического процесса.

9.7 Обнаружение покрытого электрода

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

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

9.7.1 Включение/выключение диагностики обнаружения покрытия на электродах

Путь меню LOI	Diagnostics > Diag Controls > Elec Coating (Диагностика > Средства управления диагностикой > Покрытие электрода)
---------------	---

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

9.7.2 Параметры диагностики покрытия на электродах

Диагностика обнаружения покрытия на электродах обладает четырьмя параметрами. Первые два из них доступны только для чтения, вторые допускают пользовательскую настройку. Изначально параметры диагностики покрытия на электродах требуют мониторинга для выполнения корректной настройки пределов уровня налета на электродах для каждой решаемой задачи.

Значение покрытия электрода (ПЭ)

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Elec Coating > EC Current Val (Диагностика > Расширенная диагностика > Покрытие электрода > Текущее значение покр. электр.)
---------------	--

Значение покрытия на электроде показывает результат диагностики покрытия на электродах.

Предел уровня покрытия электрода (ПЭ) 1

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Elec Coat > EC Limit 1 (Диагностика > Расширенная диагностика > Покрытие электрода > Предел уровня покр. электр 1)
---------------	---

Задаёт критерии предела уровня покрытия на электроде 1, который обозначает, что покрытие уже появилось, но еще не оказывает негативного воздействия на измерение расхода. Значение по умолчанию для этого параметра – 1000 кОм.

Предел уровня покрытия электрода (ПЭ) 2

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Elec Coat > EC Limit 2 (Диагностика > Расширенная диагностика > Покрытие электрода > Предел уровня покр. электр. 2)
---------------	--

Задаёт критерии предела уровня покрытия на электроде 2, который обозначает, что накопившееся покрытие уже начало оказывать негативное влияние на качество измерения расхода, в связи с чем следует немедленно провести обслуживание измерителя. Значение по умолчанию для этого параметра – 2000 кОм.

Максимальное значение покрытия электрода (ПЭ)

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Elec Coat > EC Max Value (Диагностика > Расширенная диагностика > Покрытие электрода > Макс. значение покр. электр.)
---------------	---

Максимальное значение покрытия электрода показывает максимальное значение, зарегистрированное диагностикой обнаружения покрытия на электродах с момента последнего сброса данного значения.

Сброс максимального значения покрытия электрода

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Elec Coat > Reset Max Val (Диагностика > Расширенная диагностика > Покрытие электрода > Сброс макс. значения)
---------------	--

Этот метод используется для сброса максимального значения покрытия электрода.

9.8 Проверка контура 4–20 мА

Диагностическая проверка контура 4–20 мА – это инструмент проверки корректности работы контура аналогового выхода. Данный диагностический тест выполняется вручную. Он проверяет целостность аналогового контура и показывает исправность состояния цепи. В случае если проверка завершается неудачей, это особым образом отражается в результатах, предоставляемых по ее итогам.

Диагностическая проверка контура 4–20 мА является удобным способом проверки аналогового выхода при наличии сомнений в правильности его работы. В ее ходе выполняется тестирование аналогового контура на пяти различных выходных уровнях мА:

- 4 мА;
- 12 мА;
- 20 мА;
- аварийный сигнал низкого уровня;
- аварийный сигнал высокого уровня.

9.8.1 Запуск проверки контура 4–20 мА

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > 4-20mA Verify > 4-20mA Verify (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка 4–20 мА > Проверка 4–20 мА)
---------------	--

Запуск диагностической проверки контура 4–20 мА может быть выполнен в любое время и по первому требованию. При заказе диагностического пакета 2 (опция DA2) будет доступна диагностическая проверка контура 4–20 мА. Данный компонент недоступен, если опция DA2 не была заказана или лицензирована.

9.8.2 Параметры диагностической проверки контура 4–20 мА

Диагностическая проверка контура 4–20 мА обладает пятью параметрами, доступными только для чтения, а также предоставляет общие результаты тестирования. Параметры, настраиваемые пользователем, отсутствуют.

Результат проверочного испытания контура 4–20 мА

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > 4-20mA Verify > View Results (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка 4–20 мА > Просмотр результатов)
---------------	---

Показывает результат проверочного испытания контура 4–20 мА в формате «пройдено/не пройдено».

Измерение 4 мА

Путь меню LOI	Н/П
---------------	-----

Показывает измеренное значение проверочного испытания контура 4 мА.

Измерение 12 мА

Путь меню LOI	Н/П
---------------	-----

Показывает измеренное значение проверочного испытания контура 12 мА.

Измерение 20 мА

Путь меню LOI	Н/П
---------------	-----

Показывает измеренное значение проверочного испытания контура 20 мА.

Измерение аварийного сигнала низкого уровня

Путь меню LOI	Н/П
---------------	-----

Показывает измеренное значение проверочного испытания аварийного сигнала низкого уровня.

Измерение аварийного сигнала высокого уровня

Путь меню LOI	Н/П
---------------	-----

Показывает измеренное значение проверочного испытания аварийного сигнала высокого уровня.

9.9 Диагностика SMART™ Meter Verification

Диагностика SMART Meter Verification обеспечивает методы проверки нахождения расходомера в пределах калибровки без демонтажа датчика из технологического процесса. Она обеспечивает обзор основных параметров передатчика и датчика, позволяющих документировать проверку калибровки. Результатом данной диагностики являются отклонения от ожидаемых значений и набор величин «пройдено/не пройдено» для списка критериев, составленного 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.

9.9.1 Параметры базового уровня (характеристики) датчика

Принцип работы диагностики SMART Meter Verification заключается в получении базовых характеристик датчика и в последующем сравнении измерений, полученных в ходе проверочного испытания, с этими базовыми результатами.

Характеристика датчика 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 сдвигу калибровки датчика расхода. Снятие передатчиком начальных характеристик датчика при первой установке обеспечит базовый уровень для проверочных испытаний в будущем. В энергонезависимой памяти передатчика хранятся три конкретных величины, необходимые для выполнения проверки калибровки.

Сопротивление цепи катушек

Путь меню LOI	Diagnosics > Advanced Diag > Meter Verif > Sensr Baseline > Values > Coil Resist (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Базовый уровень датчика > Значения > Сопротивление катушки)
---------------	---

Сопротивление контура катушек является единицей измерения исправности контура катушек. Это значение выдается в качестве базового уровня для определения надлежащей работы контура катушек.

Индуктивность катушек (характеристика)

Путь меню LOI	Diagnosics > Advanced Diag > Meter Verif > Sensr Baseline > Values > Coil Inductnce (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Базовый уровень датчика > Значения > Индукция катушки)
---------------	---

Индуктивность катушек есть мера силы электромагнитного поля. Данное значение используется как базовый уровень, с помощью которого определяется наличие смещения калибровки датчика.

Сопротивление цепи электродов

Путь меню LOI	Diagnosics > Advanced Diag > Meter Verif > Sensr Baseline > Values > Electrode Res (Диагностика > Расширенная
---------------	---

	диагностика > Проверка измерителя > Базовый уровень датчика > Значения > Сопротивление электрода)
--	--

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

9.9.2 Настройка базового уровня датчика расхода (характеристика)

Первым шагом к запуску диагностики SMART Meter Verification является создание эталонной характеристики для использования в качестве базового уровня при сравнении. Это достигается за счет снятия передатчиком характеристики датчика.

Сброс базового уровня (перенастройка измерительного прибора)

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Sensr Baseline > Reset Baseline (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Базовый уровень датчика > Сброс базового уровня)
---------------	--

Снятие передатчиком начальных характеристик датчика при первой установке обеспечит базовый уровень для проверочных испытаний в будущем. Характеристика датчика считывается при его запуске после первого подключения к нему передатчика при заполненном трубопроводе и, в идеале, нулевом расходе. Выполнение процедуры считывания характеристики датчика при наличии потока (ненулевом расходе) в трубопроводе допустимо, однако в этом случае на точность измерения сопротивления цепи электродов может повлиять шум, создаваемый потоком. При пустом трубопроводе считывание характеристики датчика следует выполнять только для катушек.

По завершении считывания характеристики датчика расхода значения, измеренные в ходе данной процедуры, сохраняются в энергонезависимой памяти для предотвращения их утери в случае возникновения перебоев питания расходомера. Данная первоначальная характеристика преобразователя является необходимой для проведения как ручного запуска, так и непрерывной диагностики SMART Meter Verification.

Восстановление значений (последних сохраненных)

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Sensr Baseline > Recall Values (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Базовый уровень датчика > Восстановление значений)
---------------	---

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

9.9.3 Критерии диагностики SMART Meter Verification

Диагностика SMART Meter Verification предлагает удобный способ настройки тестовых критериев проверки калибровки. Эти критерии тестирования могут задаваться для каждого из рассмотренных ранее состояний потока.

Отсутствие потока

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Test Criteria > No Flow (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Критерии испытания > Без потока)
---------------	--

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

Полный поток

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Test Criteria > Flowing, Full (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Критерии испытания > Поток, полный)
---------------	---

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

Предел незаполненного трубопровода

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Test Criteria > Empty Pipe (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Критерии испытания > Незаполненный трубопровод)
---------------	--

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

Непрерывная диагностика

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Test Criteria > Continual (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Критерии испытания > Непрерывно)
---------------	--

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 высокий предел допуска, в условиях пустого трубопровода или «шумного» потока тест передатчика может закончиться ложной неудачей.

9.10 Запуск ручной диагностики SMART Meter Verification

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Run Meter Ver (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Запуск проверки измерителя)
---------------	---

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

9.10.1 Условия испытания

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Run Meter Ver > Test Condition (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Запуск проверки измерителя > Условие испытания)
---------------	--

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

Отсутствие потока

Выполните запуск теста SMART Meter Verification с заполненным трубопроводом и при отсутствии потока. Выполнение диагностики SMART Meter Verification при данных условиях гарантирует наиболее точные результаты и самое достоверное отображение состояния электромагнитного расходомера.

Полный поток

Выполните запуск теста SMART Meter Verification с заполненным трубопроводом и при наличии потока. Выполнение диагностики SMART Meter Verification при 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.

Незаполненный трубопровод

Выполните запуск теста SMART Meter Verification с пустым трубопроводом. Выполнение диагностики SMART Meter Verification в данной ситуации позволяет составить представление о технической исправности электромагнитного расходомера при отсутствии в трубопроводе технологической среды. Запуск диагностической проверки при условии пустого трубопровода не выполняет проверки технической исправности цепи электродов.

9.10.2 Объем тестирования

Запущенное вручную тестирование SMART Meter Verification позволяет выполнять проверку как всего расходомера, так и отдельных его частей, таких как передатчик или датчик. Данный параметр задается в момент ручного запуска тестирования SMART Meter Verification. На выбор предлагается три различных объема тестирования.

Путь меню LOI	Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Run Meter Ver > Test Scope (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Запуск проверки измерителя > Объем испытания)
---------------	--

Все

Запуск теста SMART Meter Verification и проверка всего расходомера. Выбор данного параметра приводит к выполнению проверки калибровки передатчика и датчика расхода, а также проверке исправности цепи катушек возбуждения и электродов. Проверка калибровки передатчика и датчика выполняется по отношению к проценту, соответствующему выбранному при запуске тестирования тестовому условию. Данная настройка применима только по отношению к вручную запущенному тестированию.

Передатчик

Запуск теста SMART Meter Verification только для передатчика. Приводит к тому, что в ходе диагностики выполняется только проверка калибровки передатчика относительно пределов

тестовых критериев, выбранных при запуске тестирования. Данная настройка применима только по отношению к вручную запущенному тестированию.

Датчик

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

9.11 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.

9.11.1 Объем тестирования

Непрерывная диагностика SMART Meter Verification может быть настроена на мониторинг цепей катушек, электродов, аналогового выхода и на калибровку датчика. Все эти параметры могут быть включены или отключены по отдельности. Эти параметры применимы только по отношению к непрерывной диагностике SMART Meter Verification.

Катушки

Путь меню LOI	Diagnosics > Diag Controls > Cont Meter Ver > Coils (Диагностика > Средства управления диагностикой > Непр. проверка измерителя > Катушки)
---------------	---

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

Электроды

Путь меню LOI	Diagnosics > Diag Controls > Cont Meter Ver > Electrodes (Диагностика > Средства управления диагностикой > Непр. проверка измерителя > Электроды)
---------------	--

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

Передачик

Путь меню LOI	Diagnosics > Diag Controls > Cont Meter Ver > Transmitter (Диагностика > Средства управления диагностикой > Непр. проверка измерителя > Передатчик)
---------------	--

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

Аналоговый выход

Путь меню LOI	Diagnosics > Diag Controls > Cont Meter Ver > Analog Output (Диагностика > Средства управления диагностикой > Непр. проверка измерителя > Аналоговый выход)
---------------	--

Включите этот параметр непрерывной диагностики SMART Meter Verification для непрерывного мониторинга сигнала аналогового выхода.

9.12 Результаты диагностики SMART Meter Verification

В случае ручного запуска тестирования SMART Meter Verification передатчик выполняет ряд измерений, используемых для проверки калибровки передатчика и датчика, а также технического состояния цепей катушек возбуждения и электродов. Результаты данных тестов могут быть проанализированы и зафиксированы согласно форме в [таблице 9-3](#). Распечатайте форму «Результатов ручной проверки калибровки» и введите результаты теста в том виде, в котором вы их наблюдаете. Заполненная форма может быть использована для проверки нахождения расходомера в требуемых конкретными контролирующими органами калибровочных пределах.

В зависимости от метода просмотра результатов, они могут быть представлены как в виде метода в формате меню, так и в форме отчета. При использовании полевого коммуникатора HART® каждый отдельный параметр может быть представлен в виде пункта меню. При использовании локального пульта управления параметры представляются в виде метода, при этом навигация по результатам осуществляется с помощью клавиши «влево». В ПО AMS отчет о проверке калибровки заполняется необходимыми данными, поэтому форму не нужно заполнять вручную.

Пакет AMS предлагает два способа печати отчета:

- Первый способ заключается в использовании функции печати на экране EDDL. Эта функция выполняет печать текущего снимка экрана отчета.
- Второй способ заключается в использовании функции печати на экране состояния пакета AMS. Это действие приведет к распечатке всей информации об обслуживании. Первая страница отчета содержит данные о результатах проверки измерителя.

Результаты перечисляются в порядке, указанном в приведенной ниже таблице. Каждый параметр отображает значение, которое используется диагностикой для оценки исправности измерителя.

Таблица 9-3. Параметры ручного теста SMART Meter Verification

	Параметр	Путь меню LOI (Diagnostics > Variables > MV Results > Manual Results ((Диагностика > Переменные > Результаты сред. знач. > Результаты, получ. вручную))
1	Условие испытания	Условие испытания
2	Критерии испытания	Критерии испытания
3	Результаты испытания 8714i	Результаты расчета среднего значения
4	Моделированная скорость	Мод. скорость
5	Фактическая скорость	Фактическая скорость
6	Отклонение скорости	Отклонение мод. расхода
7	Результат теста калибровки передатчика	Проверка калибровки передатчика
8	Отклонение калибровки датчика расхода	Отклонение калибровки датчика
9	Результаты теста калибровки датчика расхода	Калибровка датчика
10	Результаты испытания цепи катушек	Цепь катушек
11	Результаты теста цепи электродов	Цепь электродов

Таблица 9-4. Параметры тестирования непрерывной диагностики SMART Meter Verification

	Параметр	Путь меню LOI (Diagnostics > Variables > MV Results > Continual Res ((Диагностика > Переменные > Результаты сред. знач. > Непрерывные рез.))
1	Непрерывный предел	Критерии испытания
2	Моделированная скорость	Мод. скорость
3	Фактическая скорость	Фактическая скорость
4	Отклонение скорости	Отклонение мод. расхода
5	Характеристика катушек	Индукция катушек
6	Отклонение калибровки датчика расхода	Отклонение калибровки датчика
7	Сопротивление катушек	Сопрот. катушек
8	Сопротивление электрода	Сопрот. электрода
9	Ожидаемое значение мА	Ожидаемое значение 4–20 мА
10	Фактическое значение мА	Фактическое значение 4–20 мА
11	Отклонение мА	Отклонение обратной связи аналогового выхода

9.13 Измерения при диагностике SMART Meter Verification

В ходе тестирования SMART Meter Verification измеряются сопротивления цепи катушек возбуждения и электродов, которые далее сравниваются со значениями, полученными во время снятия характеристики датчика расхода. На основании данного сравнения определяется отклонение калибровки датчика расхода, а также техническая исправность цепей катушек возбуждения и электродов. Помимо этого, измеренные в ходе тестирования значения могут оказаться полезными при диагностике неисправностей расходомера.

Сопротивление цепи катушек

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Manual Measure > Coil Resist (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Измерение вручную > Сопротивление катушки) Непрерывное измерение: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > Coil Resist (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Непрерывное измерение > Сопротивление катушки)
---------------	--

Сопротивление контура катушек является единицей измерения исправности контура катушек. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, взятым в ходе снятия характеристики датчика расхода. Таким образом определяется техническая исправность цепи катушек. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Характеристика катушек

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Manual Measure > Coil Inductnce (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Измерение вручную > Индукция катушки) Непрерывное измерение: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > Coil Inductnce (Диагностика > Расширенная диагностика >
---------------	---

	Проверка измерителя > Измерения > Непрерывное измерение > Индукция катушки)
--	---

Характеристика катушек есть мера силы электромагнитного поля. Это значение сравнивается с характеристикой катушек, полученной в процессе установки сигнатуры датчика, чтобы определить отклонение калибровки датчика. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Сопротивление цепи электродов

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Manual Measure > Electrode Res (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Измерение вручную > Сопротивление электрода) Непрерывное измерение: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > Electrode Res (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Непрерывное измерение > Сопротивление электрода)
---------------	--

Сопротивление цепи электродов есть мера технической исправности данной цепи. Данное значение сравнивается со своим базовым уровнем, взятым в ходе снятия характеристики датчика расхода. Таким образом определяется техническая исправность цепи электродов. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Фактическая скорость

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Manual Measure > ActualVelocity (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Измерение вручную > Фактическая скорость) Непрерывное измерение: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > ActualVelocity (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Измерения > Непрерывное измерение > Фактическая скорость)
---------------	--

Фактическая скорость есть мера моделированного сигнала скорости. Данное значение сравнивается с моделированной скоростью с целью определения отклонения калибровки передатчика. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Отклонение моделированного расхода

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnostics > Variables > MV Results > Manual Results > Flow Sim Dev (Диагностика > Переменные > Результаты сред. знач. > Результаты, получ. Вручную > Откл. мод. расхода) Непрерывное измерение: Diagnostics > Variables > MV Results > Continual Res > Flow Sim Dev (Диагностика > Переменные > Результаты сред. знач. > Непрерывные результаты > Откл. мод. Расхода)
---------------	---

Отклонение моделированного расхода есть мера процентной разницы между моделированной и фактической измеренной скоростями, полученными в ходе проверочного тестирования калибровки передатчика. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Ожидаемое значение 4–20 мА

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnostics > Advanced Diag > 4-20 mA Verify > View Results (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка 4–20 мА > Просмотр результатов) Непрерывное измерение: Diagnostics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > 4-20 mA Expect (Диагностика > Расширенная диагностика >
---------------	---

Проверка измерителя > Непрерывные измерения > Ожидаемое значение 4–20 мА)

Ожидаемое значение 4–20 мА — это моделированный аналоговый сигнал, используемый в ходе проверочного тестирования измерителя 4–20 мА. Данное значение сравнивается с фактическим аналоговым сигналом с целью определения отклонения аналогового выхода. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Фактическое значение 4–20 мА

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnositics > Advanced Diag > 4-20 mA Verify > View Results (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка 4–20 мА > Просмотр результатов) Непрерывное измерение: Diagnositics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > 4-20 mA Actual (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Непрерывные измерения > Фактическое значение 4–20 мА)
---------------	---

Фактическое значение 4–20 мА — это измеренный аналоговый сигнал, получаемый в ходе проверочного тестирования измерителя 4–20 мА. Данное значение сравнивается с моделированным аналоговым сигналом с целью определения отклонения аналогового выхода. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

Отклонение 4–20 мА

Путь меню LOI	Измерение вручную: Diagnositics > Advanced Diag, > 4-20 mA Verify > View Results (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка 4–20 мА > Просмотр результатов) Непрерывное измерение: Diagnositics > Advanced Diag > Meter Verif > Measurements > Continual Meas > AO FB Dev (Диагностика > Расширенная диагностика > Проверка измерителя > Непрерывные измерения > Отклонение обратной связи аналогового выхода)
---------------	---

Отклонение 4–20 мА есть мера процентной разницы между моделированным и фактически измеренным аналоговыми сигналами, полученными в ходе поверочного тестирования аналогового выхода. С помощью непрерывной диагностики SMART Meter Verification можно выполнять бесперебойный мониторинг данного значения.

9.14 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 соображения по настройке данных критериев.

Прибор, измеряющий сточные воды, нуждается в ежегодной сертификации по природоохранному законодательству. В рамках данного примера законодательство требует сертификацию прибора в значении 5 %. Поскольку измеритель работает со сточными водами, останов технологического процесса не представляется возможным. В этом случае тестирование SMART Meter Verification будет выполнено при изложенных далее условиях. В качестве критериев тестирования выбирается заполнение на пять процентов, что соответствует требованиям контролирующих органов.

Фармацевтической компании надлежит дважды в год выполнять проверку измерительного прибора, размещенного на одном из ее основных сырьевых трубопроводов. Данное требование предъявляется внутренним стандартом, и предприятию требуется всегда иметь на руках отчет о проверке калибровки. Калибровка прибора на данной технологической линии должна соответствовать двум процентам. Процесс представляет собой групповой процесс, поэтому проверка калибровки может выполняться при заполненном трубопроводе и при отсутствии потока. Поскольку тестирование SMART Meter Verification возможно при нулевом расходе, необходимо установить критерии для отсутствия потока на два процента для соответствия требуемым стандартами завода.

Компании, занимающейся организацией общественного питания, требуется раз в год осуществлять калибровку прибора, установленного на производственной линии. Действующий внутри нее стандарт требует обеспечения точности измерений не ниже трех процентов. Производимая продукция изготавливается партиями, поэтому измерение не может быть прервано в момент работы над партией. По завершении изготовления партии трубопровод становится пустым. Поскольку не существует способа проведения теста SMART Meter Verification при наличии продукта в трубопроводе, его следует выполнять в условиях пустого трубопровода. При этом следует помнить о невозможности проверки исправности цепи электродов в данных условиях.

Непрерывная диагностика SMART Meter Verification имеет только один настраиваемый критерий тестирования, который используется при любых условиях потока. Заводская настройка по умолчанию принята равной пяти процентам, что минимизирует вероятность регистрации ложных неисправностей при пустом трубопроводе. Для достижения наилучшего результата критерий тестирования задается соответствующим максимальному из значений трех критериев, выбранных для ручного запуска диагностики SMART Meter Verification (отсутствие потока, полный поток и пустой трубопровод). Например, предприятием могут быть приняты следующие критерии тестирования для ручного запуска диагностики измерителя: два процента для критерия отсутствие потока, три процента — полный поток и четыре процента — пустой трубопровод. В данном случае максимальный критерий тестирования при ручном запуске равен четырем процентам, поэтому критерий для непрерывной диагностики для проверки измерителя SMART также принимается равным четырем процентам. Если задать слишком высокий предел допуска, в условиях пустого трубопровода или «шумного» потока тест передатчика может закончиться ложной неудачей.

9.14.1 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 пяти процентам, что минимизирует вероятность регистрации ложных неисправностей при пустом трубопроводе. Для достижения наилучшего результата критерий тестирования задается соответствующим максимальному из значений трех критериев, выбранных для ручного запуска диагностики SMART Meter Verification (отсутствие потока, полный поток и пустой трубопровод).

Например, предприятием могут быть приняты следующие критерии тестирования для ручного запуска диагностики измерителя: два процента для критерия отсутствие потока, три процента — полный поток и четыре процента — пустой трубопровод. В данном случае максимальный критерий тестирования при ручном запуске равен четырем процентам, поэтому критерий для непрерывной диагностики SMART Meter Verification также принимается равным четырем процентам. Если задать слишком высокий предел допуска, в условиях пустого трубопровода или «шумного» потока тест передатчика может закончиться ложной неудачей.

Результаты проверки ручной калибровки

Отчетные параметры	
Имя пользователя: _____ _____	Условия калибровки: <input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Внешняя
Тег №: _____ _____	Условия теста: <input type="checkbox"/> Поток <input type="checkbox"/> Без потока, Заполненный трубопровод <input type="checkbox"/> Незаполненный трубопровод
Сведения о расходомере и его конфигурация	
Тег программного обеспечения:	Верхняя граница диапазона первичного параметра (шкала 20 мА): _____ _____
Калибровочный номер:	Нижняя граница диапазона ПП (шкала 4 мА): _____ _____
Диаметр трубопровода:	Демпфирование первичного параметра: _____ _____
Результаты проверки калибровки передатчика	Результаты проверки калибровки датчика
Моделированная скорость	Отклонение датчика, %: _____ _____
Фактическая скорость:	Тестирование датчика расхода: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ТЕСТИРОВАЛОСЬ
Отклонение, %:	Тестирование цепи катушек: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ТЕСТИРОВАЛОСЬ
Передатчик: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ТЕСТИРОВАЛОСЬ	Тестирование цепи электродов: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ТЕСТИРОВАЛОСЬ
Сводный обзор результатов калибровки датчика	
Результаты проверки: Результат теста на проверку расходомера: <input type="checkbox"/> ПРОЙДЕНО / <input type="checkbox"/> НЕ ПРОЙДЕНО	
Критерии проверки: Данный измеритель был проверен с функционированием при _____ % отклонения от оригинальных параметров испытания.	
Подпись: _____ _____	Дата: _____ _____

10 Цифровая обработка сигналов

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Введение*
- *Указания по технике безопасности*
- *Профили технологического шума*
- *Диагностика высокого уровня технологического шума*
- *Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума*
- *Пояснения к алгоритму обработки сигналов*

10.1 Введение

Электромагнитным расходомерам нашли широкое применение при решении задач, где в измеренном сигнале расхода может присутствовать высокий уровень шума. Передатчик уверенно работает даже в ранее невозможных по причине наличия чрезмерного шума применениях. Помимо выбора более высокой частоты задающей катушки (37 Гц по сравнению с 5 Гц) с целью изолирования сигнала расхода от технологического шума, микропроцессор оснащен технологией цифровой обработки сигналов (DSP), позволяющей полностью исключать технологический шум. В данном разделе описываются различные виды технологического шума, предоставляются инструкции по оптимизации показаний расхода в условиях повышенного шума и приводится подробное описание технологии DSP.

10.2 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!

Взрывы могут привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

- **Удостоверьтесь, что условия эксплуатации датчика расхода и измерительного передатчика согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.**
- **Не снимайте крышку измерительного передатчика во взрывоопасной атмосфере, если схема находится под напряжением.**
- **Перед тем как подключать HART-коммуникатор во взрывоопасной среде, удостоверьтесь в том, что приборы в контуре установлены в соответствии с правилами искро- и пожаробезопасности электромонтажа при проведении полевых работ.**
- **Для соответствия требованиям по взрывобезопасности обе крышки передатчика должны быть затянуты до упора.**

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

- **Установка должна осуществляться только квалифицированным персоналом.**
- **Не следует проводить обслуживание в объеме, превышающем указанный в настоящем руководстве.**
- **Утечки технологической среды могут привести к гибели людей или к серьезным травмам.**
- **Давление в отсеке электрода может быть таким же, как в трубопроводе, поэтому перед снятием крышки необходимо сбросить в нем давление.**

Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током.

- **Избегайте контакта с выводами и проводами.**

10.3 Профили технологического шума

Шум $1/f$

Для данного типа шума характерна большая 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. Распространенными источниками пикового шума являются ввод химреагентов непосредственно перед расходомером, гидравлические насосы и шламовые потоки с низкой концентрацией частиц. Частицы отскакивают от электрода, генерируя «пик» в сигнале электрода. В качестве примера данного типа потока можно привести линию переработки на бумажной фабрике.

Белый шум

Данный тип шума приводит к возникновению относительно постоянного на всем частотном диапазоне сигнала с высокой амплитудой. Распространенные источники белого шума: химические реакции и смешивание, возникающее в результате прохождения жидкости сквозь расходомер одновременно с высококонцентрированным шламом, частицы которого все время проходят сквозь его головку. В качестве примера данного типа потока можно привести линию основной массы на бумажной фабрике.

10.4 Диагностика высокого уровня технологического шума

Передатчик выполняет непрерывный мониторинг амплитуд сигналов в широком диапазоне частот. Для диагностики повышенного технологического шума измерительный передатчик отдельно анализирует амплитуду сигнала на частотах 2,5, 7,5, 32,5 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. Если амплитуда сигнала больше уровня шума не более чем в 25 раз, а частота ведущей катушки установлена в 5 Гц, будет включаться диагностика повышенного уровня шума, указывая на то, что сигнал расхода может быть не достоверным. Аналогичная процедура анализа выполняется передатчиком при частоте катушек возбуждения 37,5 Гц, при этом для определения уровня шума используются значения 32,5 и 42,5 Гц.

10.5 Оптимизация показаний расхода в условиях повышенного шума

В случае нестабильности показаний проверьте проводку, заземление и опорное заземление технологического процесса, имеющие непосредственное соединение с данным электромагнитным расходомерным узлом. Убедитесь в выполнении следующих условий:

- Шина заземления соединена с фланцем трубопровода или кольцом заземления.
- В футерованных или непроводящих трубопроводах используются кольца заземления, защитные кольца футеровки или заземляющий электрод.

Шум приводит к нестабильному выходному сигналу передатчика, что 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. В подобных шумовых условиях анализ частотного диапазона позволяет обнаруживать технологический шум, который обычно становится заметным на частотах ниже 15 Гц.

В некоторых ситуациях воздействие технологического шума может быть кардинально снижено путем увеличения частоты катушек возбуждения над областью 15 Гц. Режим задающей катушки выбирается между стандартом 5 Гц и шумопонижающим значением 37 Гц.

10.5.1 Частота задающей катушки

Путь меню LOI	Detailed Setup > Additional Params > Coil Drive Freq (Расширенная настройка > Дополнительные параметры > Частота задающей катушки)
---------------	---

Данный параметр используется для изменения частоты возбуждения электромагнитных катушек.

5 Гц

Стандартная частота катушек возбуждения составляет 5 Гц, чего достаточно для решения практически любых задач.

37 Гц

Если технологическая среда вызывает помехи или нестабильность показания расхода, следует увеличить частоту катушек возбуждения до 37 Гц. В случае если выбран режим 37 Гц, для обеспечения оптимальной производительности следует запустить функцию автоматической установки на ноль.

10.5.2 Автоматическая установка на ноль

Путь меню LOI	Diagnostics > Trims > Auto Zero (Диагностика > Подстройка > Автоматическая установка на ноль)
---------------	--

Для обеспечения оптимальной точности при использовании частоты катушек возбуждения 37 Гц следует запустить функцию автоматической установки на ноль. Для правильной работы катушек возбуждения при частоте 37 Гц в соответствии с решаемой задачей и средой установки важно выполнить установку на ноль.

Выполнение процедуры автоматической установки на ноль допускается только в следующих условиях:

- Передатчик и датчик смонтированы в свои конечные положения. Данную процедуру не следует выполнять на монтажном столе.
- Передатчик настроен на частоту катушек возбуждения 37 Гц. Данную процедуру запрещается выполнять, когда передатчик настроен на частоту катушек возбуждения 5 Гц.
- Датчик расхода заполнен технологической средой, расход нулевой.

Одновременное выполнение этих условий должно обеспечить выход, эквивалентный нулевому расходу.

При необходимости установите контур в ручной режим и начинайте автоматическую установку на ноль. Передатчик автоматически завершит процедуру примерно через 90 секунд. Появление в правом нижнем углу индикатора символа часов свидетельствует о выполнении процедуры.

Примечание

Невыполнение процедуры калибровки нуля может привести к ошибке 5–10 % при скорости потока 0,3 м/с (1 фут/с). При этом, несмотря на ошибочное смещение уровня выходного сигнала, сохраняется повторяемость показаний.

10.5.3 Цифровая обработка сигналов (DSP)

Путь меню LOI	Detailed Setup > Signal Processing (Расширенная настройка > Обработка сигналов)
---------------	--

Передатчик содержит дополнительные функции, используемые для стабилизации неустойчивых из-за технологических шумов выходных сигналов. Все эти функции содержатся в меню обработки сигналов. В случае если даже после выбора частоты катушек возбуждения 37 Гц выходной сигнал сохраняет нестабильность, следует использовать функции демпфирования и обработки сигналов. Важно задать частоту катушек возбуждения равной 37 Гц с целью повышения частоты выборки измерений расхода. Передатчик обеспечивает легкое и быстрое начало работы и способен выполнять измерения в условиях, ранее казавшихся невозможными по причине наличия чрезмерного шума. Помимо выбора более высокой частоты задающей катушки (37 Гц по сравнению с 5 Гц) для изоляции сигнала расхода от шума технологического процесса, микропроцессор также может проверить каждый входной сигнал на основе трех пользовательских параметров, чтобы заблокировать шум, характерный для данной области применения.

Рабочий режим

Путь меню LOI	Detailed Setup > Signal Processing > Operating Mode (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Рабочий режим)
---------------	---

Рабочий режим следует использовать только в условиях зашумленного сигнала, приводящего к нестабильности показаний выходных сигналов. Режим фильтрации автоматически задействует частоту катушек возбуждения 37 Гц и включает обработку сигналов с заводскими значениями по умолчанию. Переключившись в режим фильтрации, выполните калибровку нуля с нулевым расходом и заполненным технологической средой датчиком расхода. Любой из двух параметров — частота катушек возбуждения или обработка сигналов — может настраиваться индивидуально. Выключение обработки сигналов или смена частоты катушек возбуждения 5 Гц автоматически приводит к смене рабочего режима с режима фильтрации на нормальный режим. Данная программная технология, известная как цифровая обработка сигнала, «выделяет» отдельные сигналы расхода на основе данных о тренде расхода и трех пользовательских параметров, а также управления включением и выключением. Описание упомянутых параметров дано ниже.

Статус

Путь меню LOI	Detailed Setup > Signal Processing > Main Config DSP > Status (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Основная конфигурация цифровой обработки сигналов > Статус)
---------------	--

Включение/выключение функций DSP. Если выбрано положение ВКЛ, выходной сигнал определяется на основе скользящего среднего отдельных сигналов расхода. Обработка сигналов — это цифровой алгоритм, определяющий качество сигнала от электродов по трем заданным пользователем эталонам. Эти три параметра (количество выборок, максимальный процентный предел и предел по времени), на которых строится цифровая обработка сигналов, описываются ниже.

Количество выборок

Путь меню LOI	Detailed Setup > Signal Processing > Main Config DSP > Samples (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Основная конфигурация цифровой обработки сигналов > Выборки)
---------------	--

Количеством выборок определяется временной период, в течение которого производится регистрация сигналов расхода и расчет их среднего. Каждая секунда разбивается на десятки доли, в которых количество выборок равняется числу шагов, используемых для расчета среднего. Этот параметр может быть настроен как целое число от 1 до 125. Значение по умолчанию — 90 выборок.

Например:

- Значение 1 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последние 1 /₁₀ секунды.
- Значение 10 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последнюю 1 секунду.

- Значение 100 вычисляет среднее значение по входам за последние 10 секунд.
- Значение 125 вычисляет среднее значение по сигналам расхода за последние 12,5 секунд.

Процентный предел

Путь меню LOI	Detailed Setup > Signal Processing > Main Config DSP > % Limit (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Основная конфигурация цифровой обработки сигналов > % предела)
---------------	--

Данный параметр задает предел допуска с обеих сторон скользящего среднего, являющийся процентным отклонением от среднего. Не превышающие его границы значения допустимы. Остальные значения тщательно изучаются с целью выявления их природы: шумовой пик или действительное изменение расхода. Этот параметр может быть настроен как целое число от 0 до 100 процентов. Значение по умолчанию — 2 процента.

Предел по времени

Путь меню LOI	Detailed Setup > Signal Processing > Main Config DSP > Time Limit (Расширенная настройка > Обработка сигналов > Основная конфигурация цифровой обработки сигналов > Предел по времени)
---------------	---

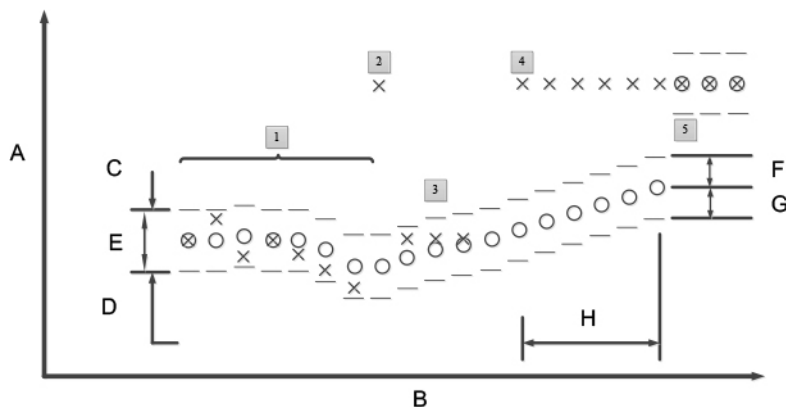
Параметр предела по времени принудительно приравнивает выходной сигнал и скользящее среднее к новому значению, являющемуся действительным изменением расхода, вышедшим за границы процентного предела. Таким образом, он ограничивает время реакции на изменения расхода пределом по времени, а не длиной скользящего среднего. Если выбранное количество выборок равно 100, время реакции системы составляет 10 секунд. В некоторых ситуациях это недопустимо. Установка предела по времени принуждает передатчик по его истечении сбрасывать значение скользящего среднего и установить выходной сигнал и скользящее среднее равными новому расходу. Данный параметр ограничивает время реакции, добавляемое к контуру. Хорошей стартовой точкой для выбора предела по времени при работе с большинством широко известных технологических сред является значение 2 секунды. Этот параметр может быть настроен в диапазоне от 0,6 до 256 с. Значение по умолчанию — 2 с.

10.6

Пояснения к алгоритму обработки сигналов

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

Рисунок 10-1. Работа обработки сигналов



- A. Расход.
 B. Время (10 проб = 1 секунда).
 C. Высшее значение.
 D. Нижнее значение.
 E. Интервал допуска.
 F. Максимальный процентный предел.
 G. Минимальный процентный предел.
 H. Предел по времени:
- X = входящий сигнал расхода от датчика;
 - O = сигналы среднего расхода и выходной сигнал передатчика, определяемые параметром «число проб»;
 - Предел допуска, определяемый параметром процентного предела;
 - Верхнее значение = средний расход + [средний расход (процентный предел / 100)];
 - Нижнее значение = средний расход [средний расход (процентный предел / 100)].

1. Такое развитие типично для потока без шумов. Сигнал расхода лежит в обозначенных пределах допуска границах, что позволяет считать его достоверным. В этом случае новый сигнал расхода напрямую прибавляется к скользящему среднему и приравнивается к выходному сигналу как часть среднего значения.
2. Этот сигнал лежит за границами предела допуска и сохраняется в памяти до оценки следующего сигнала расхода. Выходной сигнал приравнивается к скользящему среднему.
3. Предыдущее значение сигнала, хранящееся в памяти, отбрасывается как шумовой пик, поскольку новый сигнал расхода лежит в установленных пределах. Таким образом, удается достичь полного исключения шумовых пиков, что выгодно выделяет данный метод по сравнению с обычным усреднением пиков достоверных сигналов, присущим традиционным демпфирующим цепям.
4. Как и в описанном выше сценарии 2, сигнал расхода выходит за границы предела допуска. Первый сигнал хранится в памяти и сравнивается со следующим. Поскольку следующее значение сигнала расхода также не удовлетворяет границам предела допуска (с той же стороны), сохраненное значение прибавляется к скользящему среднему в качестве следующего сигнала расхода, начиная приближение скользящего среднего к новому уровню сигнала расхода.
5. Для исключения чрезмерного ожидания достижения медленно растущим скользящим средним нового уровня сигнала расхода, используется специальный алгоритм. Для его реализации и используется параметр «предел по времени». Настроив этот параметр, пользователь может избежать медленного достижения выходным сигналом нового уровня сигнала расхода.

11 Обслуживание

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Введение*
- *Информация по технике безопасности*
- *Установка локального пульта управления (LOI)*
- *Замена модуля электроники*
- *Замена соединительного модуля с клеммной колодкой*
- *Замена клеммной колодки с токовыми зажимами*
- *Подстройки*

11.1 Введение

В этом разделе рассматриваются основные вопросы технического обслуживания передатчика. 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.

11.2 Информация по технике безопасности

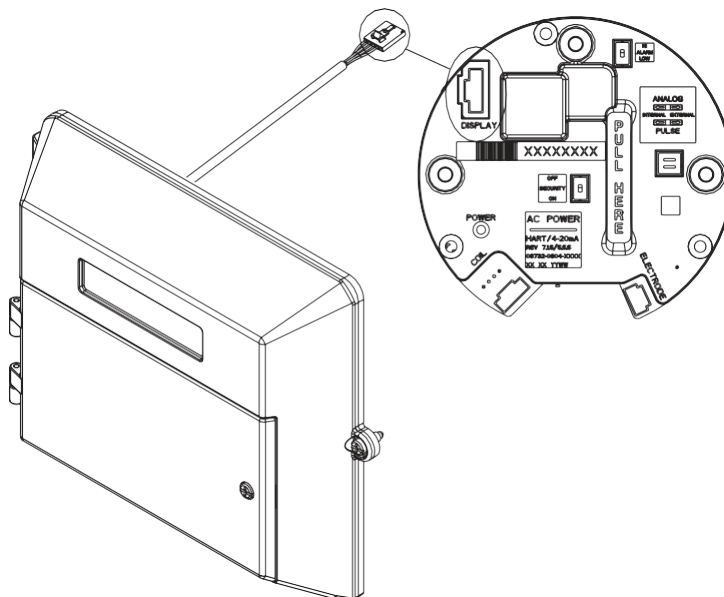
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

- Инструкции по установке и обслуживанию должны выполняться только для квалифицированного персонала.
- Не проводите никаких сервисных работ, кроме тех, что указаны в руководстве по эксплуатации.
- Убедитесь в том, что рабочая среда датчика и передатчика совместима с условиями, указанными в соответствующих сертификатах для работы в опасных зонах.
- Не подсоединяйте передатчик к датчику, который не был изготовлен компанией Emerson и который расположен во взрывоопасной среде.
- Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинению тяжелого вреда здоровью.
- Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA), необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию спецификации по безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

11.3 Установка локального пульта управления (LOI)

Рисунок 11-1. Конструкция крышки Rosemount 8712 с LOI



Процедура

1. Если передатчик установлен в контуре управления, обеспечьте безопасность контура.
2. Отключить питание от передатчика.
3. Раскрутите винт верхней дверцы и откройте верхний отсек электронных компонентов корпуса передатчика.

Примечание

Подробные сведения о крышках см. в [разделе 4.4.6](#).

4. Снимите имеющуюся глухую дверцу, подняв ее вверх и убрав с корпуса передатчика.
5. Выровняйте шпильки новой дверцы LOI по отношению к петлям передатчика и установите новую дверцу, толкнув ее вниз в направлении корпуса передатчика.
6. Вставьте последовательный разъем в задней части LOI в гнездо на блоке электроники.
7. Когда последовательный разъем будет установлен на блоке электроники, установите соединительный зажим вокруг кабеля, надежно затяните винт, гайки и соединительный зажим на верхней левой стойке корпуса передатчика.
8. Закройте верхнюю дверцу отсека и затяните верхний винт дверцы, чтобы обеспечить, что корпус надлежащим образом загерметизирован в соответствии с требованиями защиты от загрязнений. Снова подключите питание передатчика и убедитесь в правильности его работы в соответствии с ожидаемым расходом.
9. Если передатчик установлен в контуре управления, верните контур в режим автоматического управления.

11.4 Замена блока электроники

Предварительные условия

Убедитесь, что передатчик имеет правильную модель. Если номер модели передатчика неверен, сменные электронные компоненты несовместимы с ним.

Процедура

1. Если передатчик установлен в контуре управления, обеспечьте безопасность контура.
2. Отключите питание от передатчика.
3. Раскрутите винт верхней дверцы и откройте верхний отсек электронных компонентов корпуса передатчика.

Примечание

Подробные сведения о крышках см. в [разделе 4.4.6](#).

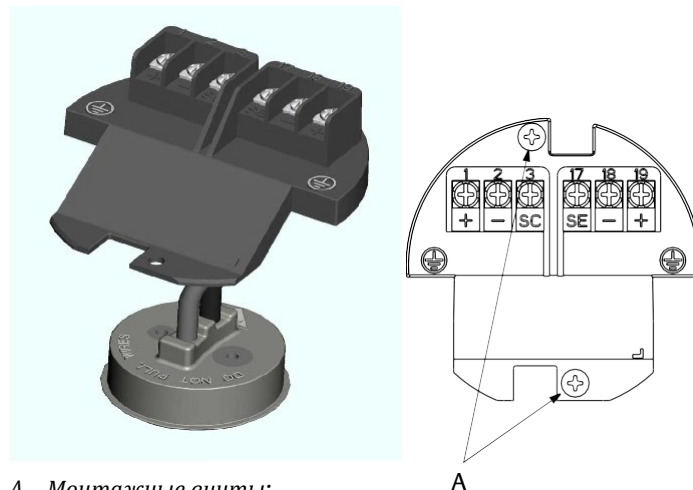
4. Если применимо, отсоедините разъем дисплея от верхней розетки на блоке электроники.
5. Отсоедините разъем катушки от верхней розетки на блоке электроники.
6. Отсоедините разъем электрода от верхней розетки на блоке электроники.
7. Удалите три винта, которые закрепляют блок электроники на корпусе.
8. Удалите старые электронные компоненты, потянув рукоятку блока платы электроники прямо из корпуса передатчика.
9. Удалите винты со старого блока электроники и вставьте их в новый блок электроники.
10. Удерживая рукоятку нового блока электроники, выровняйте блок электроники по отношению к корпусу и втолкните блок электроники в корпус.
11. Надежно затяните три винта блока электроники в корпусе.
12. Если применимо, подсоедините разъем дисплея к верхней розетке на блоке электроники.
13. Подсоедините разъем катушки к верхней розетке на блоке электроники.
14. Подсоедините разъем электрода к верхней розетке на блоке электроники.
15. Закройте верхнюю дверцу отсека и затяните верхний винт дверцы, чтобы обеспечить, что корпус надлежащим образом загерметизирован в соответствии с требованиями защиты от загрязнений. Снова подключите питание передатчика и убедитесь в правильности его работы в соответствии с ожидаемым расходом.
16. Если передатчик установлен в контуре управления, верните контур в режим автоматического управления.

11.5 Замена соединительного модуля с клеммной колодкой

Предварительные условия

Соединительный модуль с клеммной колодкой показан на [рис. 11-2](#). Для доступа к модулю необходимо демонтировать распределительную коробку с адаптера датчика расхода.

Рисунок 11-2. Соединительный модуль — клеммная колодка



A. Монтажные винты:

- 2X—стандарт;
- 4X—с искробезопасным разделителем.

11.5.1 Удаление соединительного модуля с клеммной колодкой

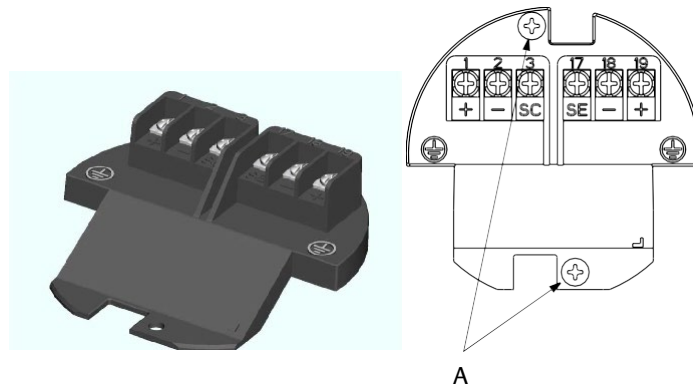
1. Отсоедините питание передатчика и кабели, подключенные к клеммной колодке.
2. Удалите крышку распределительной коробки для доступа к клеммной колодке.
3. Для отделения клеммной колодки от корпуса распределительной коробки извлеките два крепежных винта и два винта разделителя (при необходимости).
4. Потяните клеммную колодку, чтобы открыть доступ к основанию соединительного модуля.
5. Чтобы демонтировать соединительный модуль, ослабьте пару крепежных винтов и потяните модуль за основание.
6. Не тяните за провода при демонтаже соединительного модуля.

11.5.2 Установка соединительного модуля с клеммной колодкой

1. Для установки сменного соединительного модуля с клеммной колодкой зафиксируйте основание, надавив на него, и затяните пару крепежных винтов.
2. Соедините клеммную колодку и корпус распределительной коробки, затянув пару крепежных винтов.
3. При необходимости установите разделитель, затянув соответствующую пару крепежных винтов.
4. Повторно подключите кабели и питание и установите обратно крышку распределительной коробки.

11.6 Замена клеммной колодки с токовыми жажимами

Рисунок 11-3. Клеммная колодка с токовыми жажимами



A. Монтажные винты:

- 2X—стандарт;
- 4X—с искробезопасным разделителем.

11.6.1 Демонтаж клеммного блока

1. Отключите подачу питания к передатчику.
2. Снимите крышку распределительной коробки, чтобы получить доступ к кабелям дистанционного управления и отсоединить кабели дистанционного управления, подключенные 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 соединительным проводам.
5. Чтобы снять клеммный блок, открепите для разъема проводов.

11.6.2 Установка клеммного блока

1. Прикрепите соединительные провода в задней части клеммного блока, зажимы имеют разный размер, поэтому должны подключаться к подходящей розетке.
2. Соедините клеммную колодку и корпус распределительной коробки, затянув пару крепежных винтов. При необходимости установите разделитель, затянув соответствующую пару крепежных винтов.
3. Снова подсоедините кабели дистанционного управления, установите на место крышку распределительной коробки на датчик и подключите питание.

11.7 Подстройки

Подстройка используется для калибровки аналогового контура, калибровки передатчика, а также его калибровки на работу с датчиком расхода стороннего производителя. Любую подстройку следует выполнять с осторожностью.

11.7.1 Подстройка ЦАП

Путь меню LOI	Diagnostics > Trims > D/A Trim (Диагностика > Подстройки > Подстройка ЦАП)
---------------	---

Функция подстройка ЦАП используется для калибровки контура аналогового выхода 4–20 мА передатчика. Для обеспечения максимальной точности аналоговый выход нуждается в подстройке под контур системы. Для подстройки выполните следующие шаги:

Процедура

1. При необходимости переведите контур в ручное управление.
2. Подключите прецизионный амперметр к контуру 4–20 мА.
3. Запустите функцию подстройки ЦАП через LOI или портативный коммуникатор.
4. Когда будет предложено, введите значение 4 мА.
5. Когда будет предложено, введите значение 20 мА.
6. При необходимости переведите контур обратно в автоматическое управление.

Подстройка контура 4–20 мА завершена. Подстройку ЦАП можно повторить, чтобы проверить результаты. Для проверки работы контура может быть также выполнено тестирование аналогового выхода.

11.7.2 Масштабируемая подстройка ЦАП

Функция масштабированная подстройка ЦАП позволяет калибровать аналоговый выход расходомера, используя шкалы, отличные от стандартной шкалы выхода 4–20 мА. Немасштабированная подстройка ЦАП (описанная выше) обычно выполняется с помощью амперметра, при этом калибровочные значения вводятся в мА. Масштабированная подстройка ЦАП позволяет настроить расходомер, используя шкалу, которая может быть более удобной для используемого метода измерения.

Например, более удобным может оказаться прямое измерение напряжения на резисторе контура. Если резистор контура имеет номинал 500 Ом и выполнение калибровки прибора планируется посредством прямого измерения напряжения на резисторе, точки подстройки могут быть масштабированы с 4–20 мА до 4–20 мА × 500 Ом или 2–10 В пост. тока. После ввода точек подстройки 2 и 10 калибровка расходомера может быть выполнена посредством указания непосредственно измеренных вольтметром значений напряжения.

11.7.3 Цифровая подстройка

Путь меню LOI	Diagnostics > Trims > Digital Trim (Диагностика > Подстройки > Цифровая подстройка)
---------------	--

Функция цифровая подстройка используется на заводе-изготовителе для калибровки передатчика. Данная процедура редко применяется конечными пользователями. Она может быть обусловлена только наличием серьезных подозрений в потере передатчиком точности. Для осуществления цифровой подстройки используется имитатор Rosemount 8714D. Попытка выполнения цифровой подстройки без калибратора Rosemount 8714D может привести к неточности передатчика или появлению сообщения об ошибке. Цифровую подстройку следует выполнять в режиме частоты катушек возбуждения 5 Гц и при наличии в памяти номинального калибровочного номера датчика расхода.

Примечание

Попытка выполнения цифровой подстройки без калибратора Rosemount 8714D может привести к неточности передатчика или появлению сообщения «СБОЙ ЦИФРОВОЙ ПОДСТРОЙКИ». Появление этого сообщения означает, что в конфигурацию передатчика не было внесено изменений. Для сброса сообщения достаточно перезагрузить питание передатчика.

Для эмуляции номинального датчика расхода посредством Rosemount 8714D измените/проверьте следующие пять параметров передатчика:

- калибровочный номер — 1000015010000000;
- единица измерения - фут/с;
- верхняя граница диапазона первичного параметра – 20 мА = 30,00 фут/с;
- нижняя граница диапазона ПП – 4 мА = 0 фут/с;
- частота катушек возбуждения — 5 Гц.

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

Инструкции по изменению числа калибровки, единиц, верхней границы диапазона первичного параметра приведены в [разделе 5.1](#). Инструкции по изменению частоты задающей катушки см. в [разделе 8.5.1](#).

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

Процедура

1. Отключите питание передатчика.
2. Подсоедините передатчик к калибратору Rosemount 8714D.
3. После подключения калибратора Rosemount 8714D включите питание передатчика и считайте показание расхода.
Блоку электроники потребуется около 5 минут прогрева для стабилизации показаний.
4. Настройте калибратор 8714D на значение 9,1 м/с (30 футов/с).
5. Показание расхода после прогрева должно составлять от 9,1 (29,97) до 9,2 м/с (30,03 фута/с).
6. Если показание соответствует обозначенным выше пределам, верните передатчик к исходной конфигурации.
7. В противном случае запустите цифровую подстройку через LOI или портативный коммуникатор.
Цифровая подстройка занимает около 90 с. При этом не требуется какая-либо регулировка передатчика.

11.7.4 37 Гц автоматическая настройка нуля

Для обеспечения оптимальной точности при использовании частоты катушек возбуждения 37 Гц следует запустить функцию автоматической установки на ноль. Для правильной работы катушек возбуждения при частоте 37 Гц в соответствии с решаемой задачей и средой установки важно выполнить установку на ноль.

Выполнение процедуры автоматической установки на ноль допускается только в следующих условиях:

- Передатчик и датчик смонтированы в свои конечные положения. Данную процедуру не следует выполнять на монтажном столе.
- Передатчик настроен на частоту катушек возбуждения 37 Гц. Данную процедуру запрещается выполнять, когда передатчик настроен на частоту катушек возбуждения 5 Гц.
- Датчик расхода заполнен технологической средой, расход нулевой.

Одновременное выполнение этих условий должно обеспечить выход, эквивалентный нулевому расходу.

При необходимости установите контур в ручной режим и начинайте автоматическую установку на ноль. Передатчик автоматически завершит процедуру примерно через 90 секунд. Появление в правом нижнем углу индикатора символа часов свидетельствует о выполнении процедуры.

Примечание

Невыполнение процедуры автоматической установки на ноль может привести к ошибке 5-10 % при скорости потока 0,3 м/с (1 фут/с). При этом, несмотря на ошибочное смещение уровня выходного сигнала, сохраняется повторяемость показаний.

11.7.5 Универсальная подстройка

Путь меню LOI	Diagnosics > Trims > Universal Trim (Диагностика > Подстройки > Универсальная подстройка)
---------------	--

Функция универсальной подстройки позволяет передатчику выполнять калибровку датчиков расхода, не прошедших заводскую калибровку. Данная функция запускается в рамках одного из шагов процедуры, известной как «калибровка внутри процесса». Если калибровочный номер датчика 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. [приложение D](#).

Процедура

1. Определите расход технологической среды в датчике расхода.

Примечание

Расход в трубопроводе может быть определен с помощью другого установленного на нем датчика расхода путем подсчета вращений центробежного насоса или выполнения теста с ведром для определения скорости, с которой заданный объем заполняется технологической средой.

2. Завершите универсальную подстройку.

По окончании процедуры датчик расхода готов к эксплуатации.

12 Устранение неполадок

Темы, рассматриваемые в настоящей главе:

- *Введение*
- *Информация по технике безопасности*
- *Проверка и руководство по установке*
- *Диагностические сообщения*
- *Базовое устранение неполадок*
- *Устранение неполадок датчика*
- *Испытание установленного датчика*
- *Испытание неустановленного датчика*
- *Техническая поддержка*
- *Сервисное обслуживание*

12.1 Введение

В этом разделе рассматриваются основные процедуры поиска и устранения неполадок передатчика и датчика. Неверные выходные показатели, сообщения об ошибках или непройденные испытания говорят о проблемах в системе электромагнитного расходомера. При определении проблемы проверьте все возможные варианты. Если проблема не устранена, следует обратиться в местное представительство компании Emerson, чтобы установить, требуется ли возврат изделия на завод. Emerson предлагает несколько тестов для облегчения процесса устранения неполадок. 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.

Передатчик выполняет самодиагностику для всей системы электромагнитного расходомера: передатчика, датчика и соединительных проводов. Путем последовательного устранения неполадок в каждом компоненте электромагнитного расходомера легче обнаружить проблему и внести соответствующие корректировки.

Если возникли сложности с монтажом нового электромагнитного расходомера, обратитесь к [разделу 12.3](#) ниже, приведенному в качестве краткого руководства для разрешения наиболее распространенных проблем при монтаже. В [таблице 12-7](#) приведен перечень наиболее распространенных проблем с электромагнитным расходомером и возможные корректирующие действия.

12.2 Информация по технике безопасности

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

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

- Инструкции по установке и обслуживанию должны выполняться только для квалифицированного персонала.
- Не проводите никаких сервисных работ, кроме тех, что указаны в руководстве по эксплуатации.
- Убедитесь, что условия эксплуатации датчика расхода и передатчика согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.
- Не подсоединяйте передатчик к датчику, который не был изготовлен компанией Emerson и который расположен во взрывоопасной среде.
- Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинению тяжелого вреда здоровью.
- Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA), необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию спецификации по безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

12.3 Проверка и руководство по установке

Используйте данную инструкцию для проверки установки электромагнитного расходомера Rosemount, которая кажется неисправной.

12.3.1 Передатчик

Проверка передатчика перед подачей питания

Предварительные условия

Перед тем как включить питание электромагнитного расходомера, выполните следующие действия:

Процедура

1. Запишите номер модели и серийный номер передатчика.
2. Осмотрите передатчик, включая клеммную колодку, на предмет повреждений.
3. Проверьте правильность подключения кабелей питания и выходных сигналов.

Проверка передатчика после подачи питания

Предварительные условия

Включите питание электромагнитного расходомера, после чего выполните следующие действия:

Процедура

1. Проверьте наличие активных сообщений об ошибках или диагностических сообщений. См. [раздел 12.4](#).
2. Убедитесь, что в передатчик введен правильный калибровочный номер.
3. Калибровочный номер указан на заводской табличке датчика расхода.
4. Убедитесь в том, что в передатчик был введен правильный диаметр датчика.
5. Условный диаметр указан на заводской табличке датчика расхода.
6. Убедитесь, что аналоговые диапазоны передатчика и системы управления соответствуют друг другу.
7. Убедитесь в том, что принудительно заданные аналоговый и импульсный выходы передатчика вызывают корректную реакцию системы управления.

8. При необходимости проверьте калибровку передатчика с помощью Rosemount 8714D.

12.3.2

Датчик

Предварительные условия

Выключите питание электромагнитного расходомера, после чего выполните следующие действия:

Процедура

1. Запишите номер модели и серийный номер датчика расхода.
2. Осмотрите датчик, включая распределительную коробку (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 приведет к неустойчивой работе расходомера.

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

12.3.3

Удаленное подключение

1. Для подключений цепей катушек возбуждения и электродов следует использовать разные кабели, если не используется специальный комбинированный кабель от Rosemount.
См. [раздел 4.4.3](#).
2. Кабели цепей катушек возбуждения и электродов должны представлять собой витой экранированный кабель. В качестве сортамента кабеля компания Emerson рекомендует использовать 20 AWG для кабеля цепи электродов и 14 AWG для цепи катушек возбуждения.
См. [раздел 4.4.3](#).
3. Требования к монтажу проводки см. в [приложении В](#).
4. Сведения по коммутации компонентного и (или) комбинированного кабеля см. в [приложении С](#).
5. Удостоверьтесь, что зачищенные участки проводников и оплетки минимальны.
Рекомендуется разделка концов кабелей длиной менее 1 дюйма (25 мм).
6. Проверьте, чтобы кабелепровод, в котором размещены кабели цепей электродов и катушек возбуждения, не содержал других кабелей, включая кабели других электромагнитных расходомеров.

Примечание

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

12.3.4 Среда техпроцесса

1. Технологическая среда должна обладать минимальной проводимостью, равной 5 микросименс/см (5 мкСм/см).
2. В технологической среде не должно быть воздуха или газа.
3. Датчик расхода должен быть заполнен технологической средой.
4. Технологическая среда 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®» (00816-0100-3033).
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).

12.4 Диагностические сообщения

Неверные выходные показатели, сообщения об ошибках или непройденные испытания говорят о проблемах в системе электромагнитного расходомера. При определении проблемы проверьте все возможные варианты.

Таблица 12-1. Базовые диагностические сообщения

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Незаполненный трубопровод	Незаполненный трубопровод	Отсутствует — сообщение исчезнет, когда трубопровод наполнится.
	Ошибка проводки	Убедитесь, что проводка выполнена в соответствии с подходящей монтажной схемой
	Неисправность электрода	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
	Проводимость менее 5 мкСм/см	Увеличьте проводимость до ≥ 5 мкСм/см
	Прерывистая диагностика	Настройте параметры определения пустого трубопровода, см. раздел 12.4.1
Разомкнутая цепь катушек	Неправильное соединение	Проверьте соединение катушек возбуждения и обмотки датчика. Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
	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
	Открытый предохранитель цепи катушек	Отправьте изделие на завод для замены предохранителя
Сбой автоматической установки на ноль	Расход среды не равен нулю	Установите расход на ноль, выполнить автоматическую установку на ноль
	Используется неэкранированный кабель	Заменить на экранированный кабель
	Проблемы смачивания	См. раздел 12.7
Сбой универсальной подстройки	Во время выполнения заводских настроек отсутствует жидкость в трубопроводе	Установите известный расход и заново выполните процедуру универсальной автоподстройки
	Ошибка проводки	Убедитесь в том, что подключение проводов соответствует схемам, данным в приложении Г
	В процессе выполнения универсальной подстройки в трубопроводе меняется расход	Установите постоянный расход и повторите процедуру универсальной автоподстройки
	Расход значительно отличается от значения, введенного во время универсальной подстройки	Проверьте расход на датчике расхода и выполните универсальную автоматическую подстройку
	В передатчик введен неверный калибровочный номер для выполнения универсальной подстройки	Замените калибровочный номер датчика расхода на 1000005010000000
	Выбран неправильный размер датчика расхода	Настройку правильных диаметров датчика в разделе 5.1
	Отказ датчика расхода	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7

Таблица 12-1. Базовые диагностические сообщения (продолжение)

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Отказ электроники	Ошибка во время самодиагностики электроники	Выполните перезагрузку питания и проверьте, не исчезло ли диагностическое сообщение
		Замените блок электроники
Сбой температуры блока электроники	Температура окружающей среды превышает предельную температуру электроники	Перенесите передатчик туда, где температура окружающей среды находится в диапазоне от -40 до 60°C (от -40 до 140°F)
Обратный поток	Обратная полярность проводов цепей катушек возбуждения или электродов	Проверьте соединение проводов между датчиком и измерительным передатчиком.
	Обратный поток	Включите функцию Reverse Flow Enable (Обратный расход), чтобы считать показания
	Датчик расхода установлен в обратном направлении	Установите датчик расхода надлежащим образом или поменяйте местами провода электродов (18 и 19) или провода катушек (1 и 2)
Активирована функция принудительной установки выходных сигналов на ноль	На клеммах 11 и 12 присутствует внешнее напряжение	Снимите напряжение, чтобы выключить функцию ВПН
Импульсный выход вне диапазона	Передатчик пытается генерировать частоту выше, чем разрешено	Стандартный импульс – увеличьте импульсное масштабирование для предотвращения превышения сигналом импульсного выхода предела в 11 000 Гц
		Искробезопасный импульс – увеличьте импульсное масштабирование для предотвращения превышения сигналом импульсного выхода предела в 5500 Гц
		Импульсный выход находится в фиксированном импульсном режиме и пытается генерировать частоту, превышающую максимально допустимую при текущей ширине импульса – см. раздел 8.2.2
		Убедитесь, что калибровочный номер датчика расхода и условный диаметр правильно введены в блок электроники
Аналоговый выход вне диапазона	Расход превышает диапазон аналогового выхода	Уменьшите расход, отрегулируйте значения верхней и нижней границы диапазона
		Убедитесь, что калибровочный номер датчика расхода и условный диаметр правильно введены в блок электроники
Расход > 43 фута/с	Расход превышает 43 фута/с	Снизьте скорость потока, увеличьте диаметр трубопровода
	Неправильное соединение	Проверьте соединение катушек возбуждения и обмотки датчика расхода Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
Перезагрузите питание, чтобы очистить сообщения; изменений не было сделано	Калибратор (8714В/С/Д) не подключен корректно	Осмотрите соединения калибратора.
	В передатчик введен некорректный калибровочный номер	Замените калибровочный номер датчика расхода на 1000015010000000
	Калибратор не настроен на 30 футов/с	Отрегулируйте калибратор на 30 футов/с
	Неисправность калибратора или его кабеля	Замените калибратор и (или) его кабель

Таблица 12-1. Базовые диагностические сообщения (продолжение)

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Перегрузка катушек по току	Неправильное соединение	Проверьте соединение задающей катушек и обмотки датчика расхода. Выполните тестирование датчика, см. раздел 12.7
	Неисправность передатчика	Замените электронный модуль
Предел мощности катушек	Неправильное соединение	Проверьте соединение катушек возбуждения и обмотки датчика. Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
	Неправильный калибровочный номер	Проверьте, что калибровочный номер совпадает с маркировкой датчика расхода
	Передатчик подключен к датчику расхода стороннего производителя	Измените ток катушек на 75 мА – задайте калибровочный номер равным 1000055010000030 Выполните универсальную автоподстройку для выбора корректного тока катушек
	Частота возбуждения катушек задана равной 37 Гц	Датчик расхода может не поддерживать частоту 37 Гц. Измените частоту возбуждения катушек на 5 Гц
	Отказ датчика расхода	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
	Неправильное соединение	Проверьте проводку аналогового контура – см. раздел 4.4.7
	Отсутствует питание аналогового выхода	Отсутствует внешнее питание контура
Отсутствует сопротивление в контуре (контур разомкнут)		Установите резисторы на клеммах аналогового выхода Деактивируйте сообщение с помощью параметра LOI Error Mask (Маска ошибки LOI)
Неисправность передатчика		Замените электронный модуль
Насыщение электрода		Неправильное соединение
	Неправильный технологический эталон	См. раздел 3.4
	Неправильное заземление	Проверьте соединения с «землей» – см. раздел 4.4
	Условия эксплуатации требуют применения особого преобразователя	Замените измерительный передатчик на модель со специальной опцией F0100

Таблица 12-2. Сообщения расширенной технологической диагностики

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Неисправность заземления / проводки	Неправильное электроподключение	См. раздел 4.4
	Экран катушек или электродов не присоединен	См. раздел 4.4
	Неправильное заземление	См. раздел 3.4
	Неверное подсоединение к земле	Проверьте проводку на предмет коррозии, а клеммную коробку на наличие влаги – см. раздел 3.4
	Проточная часть не заполнена	Убедитесь, что датчик расхода заполнен технологической средой Включите диагностику неполностью заполненного трубопровода
Высокий уровень шумов	Поток шлама — горный шлам или целлюлозная масса	Уменьшите расход ниже значения 3 м/с (10 футов/с) Выполните возможные действия, перечисленные в разделе 12.4.3
	Использование химических присадок выше по потоку от датчика расхода	Поместите точку ввода вниз по потоку от датчика расхода или переместите его в другое место. Выполните возможные действия, перечисленные в разделе 12.4.3
	Электрод не совместим с технологической жидкостью	<i>Ознакомьтесь с «Руководством по выбору материалов для электромагнитного расходомера Rosemount®» (00816-0100-3033)</i>
	В трубопроводе присутствует газ или воздух	Переместите датчик расхода в другую часть технологической линии, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях
	Налет на электроде	Включите диагностику обнаружения налета на электродах Используйте электроды пулевидной формы Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/с (3 фута/с) Периодически очищайте датчик расхода.
	Пенопласт или другие изолирующие частицы	Выполните возможные действия, перечисленные в разделе 12.4.3 Проконсультироваться с заводом-изготовителем
	Технологическая среда с низкой проводимостью (ниже 10 мкСм/см)	Подрежьте провода катушек и электродов – см. главу 3 Используйте передатчик для встроенного монтажа Измените частоту возбуждения катушек на 37 Гц
Уровень НЭ 1	На электроде началось накопление налета, оказывающего воздействие на измерительный сигнал	Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электрода Используйте электроды пулевидной формы Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/с (3 фута/с)
	Изменилась проводимость технологической среды	Проверьте проводимость технологической среды
Уровень НЭ 2	Накопившийся на электроде налет отрицательно воздействует на измеряемый сигнал	Запланируйте сеанс обслуживания для прочистки электрода Используйте электроды пулевидной формы Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/с (3 фута/с)
		Изменилась проводимость технологической среды

Таблица 12-3. Сообщения расширенной диагностики измерителя

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
---------------------	-------------------	-------------------------

Сбой диагностики 8714i	Поверочное тестирование калибровки передатчика завершилось неудачей	Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.
		Перезапустите диагностику SMART™ Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока
		Проверьте калибровку при помощи калибратора 8714
		Выполните цифровую подстройку
	Тестирование калибровки датчика расхода завершилось неудачей	Замените электронную плату
		Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.
		Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i)
	Тестирование цепи катушек датчика расхода завершилось неудачей	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.
		Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i)
	Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.
		Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i)
Убедитесь, что базовый уровень (характеристика) сопротивления электрода взят с базового уровня заполненного трубопровода		
Проверьте правильность выбора условия тестирования		
Проверка контура 4–20 мА завершилась неудачей	Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.	
	Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i)	
	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7	
	Проверьте переключатель внутренней/внешней цепи питания 4–20 мА — см. раздел 6.1.3	
Отсутствует питание аналогового контура	Проверьте напряжение внешнего источника питания передатчика	
	Проверьте наличие параллельных соединений в токовом контуре	
	Проверьте наличие параллельных соединений в токовом контуре	
Неисправность передатчика	Выполните самотестирование передатчика	
	Выполните ручное тестирование аналогового контура и подстройку Ц/А (при необходимости)	
	Замените электронную плату	

Таблица 12-3. Сообщения расширенной диагностики измерителя (продолжение)

Сообщение об ошибке	Возможная причина	Корректирующие действия
Ошибка непрерывной диагностики прибора	Поверочное тестирование калибровки передатчика завершилось неудачей	Проверьте критерии удачного/неудачного тестирования.
		Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока
		Проверьте калибровку при помощи калибратора 8714D
		Выполните цифровую подстройку
Тестирование калибровки датчика расхода завершилось неудачей	Тестирование цепи катушек датчика расхода завершилось неудачей	Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification (8714i)
		Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification (8714i)
		Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	Тестирование цепи электрода датчика расхода завершилось неудачей	Запустите ручную диагностику SMART Meter Verification (8714i)
		Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Убедитесь, что характеристика сопротивления электрода взята с базового уровня заполненного трубопровода
		Запустите ручное поверочное тестирование передатчика в условиях отсутствия расхода и заполненного трубопровода
Эмулированная скорость вне заданных характеристик	Нестабильный расход во время поверочного тестирования или шум в технологическом процессе	Проверьте блок электроники передатчика при помощи калибратора 8714D. Регулятор калибратора 8714D должен быть настроен в положение 9,14 м/с (30 футов/с). Передатчик должен быть настроен на номинальный калибровочный номер (1000015010000000) и частоту возбуждения катушек 5 Гц
		Выполните подстройку блока электроники с помощью калибратора 8714
		Если проблему не удалось решить при помощи подстройки, замените блок электроники
		Проверьте блок электроники передатчика при помощи калибратора 8714D. Регулятор калибратора 8714D должен быть настроен в положение 9,14 м/с (30 футов/с). Передатчик должен быть настроен на номинальный калибровочный номер (1000015010000000) и частоту возбуждения катушек 5 Гц
Сопrotивление катушек вне заданных характеристик	Влага в клеммной колодке датчика расхода или короткое замыкание в катушках	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Характеристика катушек вне заданных характеристик	Влага в клеммной колодке датчика расхода или короткое замыкание в катушках	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Сопrotивление электродов вне заданных характеристик	Влага в клеммной колодке датчика расхода	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
	Налет на электроде	Включите диагностику обнаружения налета на электродах
		Используйте электроды пулевидной формы
Короткое замыкание на электродах	Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 1 м/с (3 фута/с)	
	Периодически очищайте датчик расхода.	
Аналоговый выход вне заданных характеристик	Нестабильный расход во время поверочного тестирования или шум в технологическом процессе	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
		Если проблему решить не удалось, замените датчик расхода
Аналоговый выход вышел за технические пределы погрешности	Аналоговый выход вышел за технические пределы погрешности	Запустите ручное поверочное тестирование передатчика в условиях отсутствия расхода и заполненного трубопровода
		Проверьте проводку аналогового контура. Наличие избыточного сопротивления контура может стать причиной неверного результата тестирования

12.4.1 Устранение неполадок при незаполненном трубопроводе

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

Процедура

1. Убедитесь, что датчик расхода заполнен технологической средой.
2. Проверьте, что датчик не установлен с измерительным электродом в верхней части трубопровода.
3. Уменьшите чувствительность, задав параметр Уровень срабатывания НЗТ по крайней мере на 20 отсчетов выше показания «Значение НЗТ» при заполненном трубопроводе.
4. Уменьшите чувствительность, увеличив параметр «Отсчеты НЗТ» для компенсации технологического шума. Отсчеты НЗТ — это количество последовательных показаний значения НЗТ, превышающих уровень срабатывания НЗТ, необходимое для запуска компонента Диагностика не полностью заполненного трубопровода. Диапазон отсчетов лежит в пределах от 2 до 50, значение по умолчанию — 5.
5. Увеличьте проводимость технологической среды до значения, превышающего 50 мкСм/см.
6. Выполните правильное подключение датчика расхода и передатчика. Необходимо соединить компоненты клеммных колодок датчика расхода и передатчика с совпадающими номерами.
7. Проведите тестирование электрического сопротивления датчика расхода. Для получения дополнительной информации, см. [раздел 12.7](#).

12.4.2 Устранение неполадок при неисправности заземления/проводки

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

Процедура

1. Убедитесь, что измерительный передатчик правильно заземлен.
2. Подсоедините кольца заземления, заземляющий электрод, защитные кольца футеровки или шины заземления. Схемы заземления приведены в [разделе 3.4](#).
3. Убедитесь, что датчик расхода заполнен технологической средой.
4. Убедитесь в правильности коммутации проводки между датчиком расхода и передатчиком. Экран должен быть оголен на длину не более 25 мм (1 дюйм).
5. Используйте отдельные экранированные кабели из витой пары для проводки, соединяющей датчик расхода и передатчик.
6. Выполните правильное подключение датчика расхода и передатчика. Необходимо соединить компоненты клеммных колодок датчика расхода и передатчика с совпадающими номерами.

12.4.3 Устранение неполадок, связанных с высоким уровнем технологического шума

Примечание

При эксплуатации в условиях высокого технологического шума рекомендуется использовать прошедшие двойную калибровку датчики расхода Rosemount 8707. Эти передатчики могут быть откалиброваны на работу при пониженном токе возбуждения катушек, обеспечиваемом стандартными передатчиками Rosemount. Система может также быть модернизирована посредством перехода на передатчики 8712H с увеличенной индукцией магнитного поля.

Шум 1/f

Для данного типа шума характерна большая 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 катушек 37 Гц.

Пиковый шум

Как правило, на определенных частотах, варьирующихся в зависимости от его источника, данный тип шума приводит к более высокой амплитуде сигнала. Распространенными источниками пикового шума являются ввод химреагентов непосредственно перед расходомером, гидравлические насосы и шламовые потоки с низкой концентрацией частиц. Частицы отскакивают от электрода, генерируя «пик» в сигнале электрода. В качестве примера данного типа потока можно привести линию переработки на бумажной фабрике. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушек 37 Гц и включения цифровой обработки сигналов.

Белый шум

Данный тип шума приводит к возникновению относительно постоянного на всем частотном диапазоне сигнала с высокой амплитудой. Распространенные источники белого шума: химические реакции и смешивание, возникающее в результате прохождения жидкости сквозь расходомер одновременно с высококонцентрированным шламом, частицы которого все время проходят сквозь его головку. В качестве примера данного типа потока можно привести линию основной массы на бумажной фабрике. Это тип шума может быть подавлен путем переключения на частоту возбуждения катушек 37 Гц и включения цифровой обработки сигналов.

Соотношение сигнала/шума менее 25 в режиме 5 Гц

Передачик обнаружил высокий уровень технологического шума. Если соотношение сигнал/шум не превышает 25 при работе в режиме 5 Гц, выполните следующие шаги:

Процедура

1. Увеличьте частоту задающей катушки измерительного передатчика до 37 Гц (см. [раздел 10.5.1](#) и при возможности запустите функцию автоматической установки на ноль, [раздел 10.5.2](#)).
2. Убедитесь, что датчик расхода электрически подключен к заземляющему электроду или кольцам заземления/защитным кольцам футеровки с шинами заземления.
3. При возможности переместите добавления химических присадок в место трубопровода, идущее ниже по потоку от электромагнитного расходомера.
4. Убедитесь, что проводимость технологической среды превышает значение 10 мкСм/см.

Соотношение сигнала/шума менее 25 в режиме 37 Гц

Если отношение сигнал/шум меньше 25 при работе на частоте 37 Гц, выполните следующие действия:

Процедура

1. Включите цифровую обработку сигналов (DSP) и пройдите процедуру настройки (см. [главу 10](#)).
Это позволит минимизировать уровень демпфирования в измерении расхода и контура управления, одновременно с этим стабилизируя показание для сокращения частоты срабатывания клапана.
2. Увеличьте демпфирование для стабилизации сигнала (см. [раздел 8.5.5](#)).
Это добавит время реакции в контур управления.
3. Перейдите на систему расходомера с увеличенной индукцией магнитного поля Rosemount.

Данный расходомер обеспечивает стабильность сигнала путем повышения амплитуды сигнала расхода в 10 раз с целью увеличения соотношения сигнал/шум. Например, если в некоторых условиях соотношение С/Ш стандартного электромагнитного расходомера равно 5, то же соотношение для расходомера с увеличенной индукцией магнитного поля составит 50. Данная система Rosemount состоит из датчика расхода 8707 с модифицированными катушками и магнитоэлектроникой и передатчиком 8712Н с увеличенной индукцией магнитного поля.

12.4.4 Устранение неполадок при обнаружении покрытия на электродах

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

Таблица 12-4. Устранение неполадок диагностики покрытия электродов

Сообщение об ошибке	Возможная причина ошибки	Корректирующие действия
Уровень НЭ 1	<ul style="list-style-type: none"> Началось накопление изолирующего налета на электроде, который может компрометировать 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 расходомер на модель с меньшим условным диаметром для повышения расхода выше уровня 1 м/с (3 фута/с)
Уровень НЭ 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 расходомер на модель с меньшим условным диаметром для повышения расхода выше уровня 1 м/с (3 фута/с)

12.4.5 Устранение неполадок в проверке контура 4–20 мА

Для выбора дальнейших действий при обнаружении проблем в проверке контура 4–20 мА используйте следующую таблицу:

Таблица 12-5. Устранение неполадок в диагностике проверки аналогового контура

Проверка	Возможная причина	Корректирующие действия
Ошибка проверки контура 4–20 мА	Отсутствует питание аналогового контура	Проверьте проводку аналогового контура.
		Проверьте сопротивление контура
		Проверьте переключатель питания аналогового контура – см. Раздел 6.1.3
		Проверьте напряжение внешнего источника питания передатчика
		Проверьте наличие параллельных соединений в токовом контуре
	Дрейф параметров аналогового контура	Выполните подстройку ЦАП
Неисправность передатчика	Неисправность передатчика	Выполните самотестирование передатчика
		Выполните ручное тестирование аналогового контура
		Замените электронный модуль

12.4.6 Устранение неполадок при проверочной диагностике SMART Meter Verification

Если тест SMART Meter Verification не пройдем, используйте следующую таблицу, чтобы определить направление дальнейших действий. В первую очередь, определите конкретный неудовлетворительно выполненный тест на основе результатов теста для проверки измерителя SMART.

Таблица 12-6. Устранение неполадок диагностики проверочного испытания измерителя SMART

Проверка	Возможная причина	Корректирующие действия
Проверочное тестирование передатчика	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильность показаний расхода во время тестирования Шум в технологическом процессе Дрейф параметров передатчика Неисправность электронных компонентов 	<ul style="list-style-type: none"> Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i) в условиях отсутствия потока Проверьте калибровку передатчика при помощи калибратора 8714D Выполните цифровую подстройку Замените электронный модуль
Проверка калибровки датчика расхода	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке датчика расхода Сдвиг калибровки, вызванный термоциклированием или вибрацией 	<ul style="list-style-type: none"> Перезапустите диагностику SMART Meter Verification (8714i) Выполните проверки датчика, как описано в разделе 12.6. Демонтируйте датчик расхода и отправьте его на завод-изготовитель для оценке и (или) повторной калибровки
Техническая исправность цепи катушек	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммной колодке датчика расхода Короткое замыкание в катушках 	
Техническая исправность цепи электродов	<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 	

12.5 Базовое устранение неполадок

При устранении неполадок электромагнитного расходомера важно правильно определить причину проблемы. В [таблице 12-7](#), приведенной ниже, описаны наиболее распространенные признаки неисправности электромагнитного расходомера. По каждому симптому в данной таблице описаны возможные причины и предлагаемый набор корректирующих действий.

Таблица 12-7. Частые проблемы электромагнитных расходомеров

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Выходной сигнал 0 мА	Отсутствует питание измерительного передатчика	Проверьте источник питания и подключения к передатчику
	Некорректная настройка аналогового выхода	Проверьте положение переключателя питания аналогового контура
		Проверьте проводку и питание аналогового контура
	Отказ блока электроники.	Проверьте работу передатчика с помощью калибратора 8714D или замените модуль электроники
	Перегорел плавкий предохранитель	Проверьте предохранитель и замените при необходимости
Выходной сигнал - 4 мА	Передатчик работает в многоточечном режиме	Установите адрес опроса в значение 0, чтобы вывести передатчик из многоточечного режима
	Задана слишком высокая отсечка при низком расходе	Уменьшите отсечку малого расхода или повысьте расход выше значения отсечки
	Включен возврат положительного нуля (ВПН)	Разомкните переключатель НРС на клеммах 11 и 12 для выключения НРС
	Сигнализация обратного направления потока	Включите функцию обратного потока
	Катушки замкнуты	Проверьте катушки – проведите испытания датчика
	Незаполненный трубопровод	Заполните трубопровод
	Отказ блока электроники.	Проверьте работу передатчика с помощью калибратора 8714D или замените модуль электроники
Выходной сигнал не достигает 20 мА	Сопротивление контура больше 600 Ом	Уменьшите сопротивление контура до значения ниже 600 Ом
		Выполните тестирование аналогового контура
	Недостаточное напряжение питания аналогового входа	Проверьте напряжение питания аналогового входа Выполните тестирование аналогового контура
Выходной сигнал — 20,8 мА	Неправильно заданы границы диапазона параметров измерительного преобразователя	Выполните сброс границ диапазона передатчика – см. раздел 5.1
		Проверьте параметр условного диаметра в передатчике и убедитесь, что он соответствует фактическому диаметру трубопровода – см. раздел 5.1
Выходной сигнал достигает аварийного уровня	Отказ блока электроники.	Выключите и включите питание. Если аварийный сигнал сохраняется, выполните калибровку передатчика при помощи калибратора 8714D или замените модуль электроники
	Разомкнутая цепь катушек	Проверьте соединения цепи возбуждения катушек на датчике расхода и передатчике
	Активен аварийный сигнал диагностики аналогового выхода	См. Аварийный сигнал диагностики аналогового выхода
	Питание или ток катушек превышают заданный предел	Проверьте соединения цепи возбуждения катушек на датчике расхода и передатчике
		Выключите и включите питание. Если аварийный сигнал сохраняется, выполните калибровку передатчика при помощи калибратора 8714D или замените модуль электроники
	Соединение с несовместимым датчиком расхода	См. приложение Г

Таблица 12-7. Частые проблемы электромагнитных расходомеров (продолжение)

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
Импульсный выход равен нулю независимо от расхода	Ошибка проводки	Проверьте проводку импульсного выхода на клеммах 5 и 6. См. монтажные схемы импульсных счетчика и выхода. См. раздел 6.2.1
	Включен возврат положительного нуля (ВПН)	Устраните сигнал на клеммах 11 и 12 для выключения НРС.
	Отсутствует питание измерительного передатчика	Проверьте проводку импульсного выхода на клеммах 5 и 6. См. монтажные схемы импульсных счетчика и выхода.
		Подайте питание на передатчик
	Обратный поток	Включите функцию обратного потока
	Отказ блока электроники.	Проверьте работу передатчика с помощью калибратора 8714D или замените модуль электроники
Импульсный выход настроен неправильно	Просмотрите конфигурацию и скорректируйте ее, при необходимости	
Проблемы связи с портативным коммуникатором	Конфигурация выхода 4–20 мА	Проверьте положение переключателя питания (внутреннего/внешнего) аналогового сигнала. Для работы портативного коммуникатора выход 4–20 мА должен быть включен
	Проблемы монтажа проводки интерфейса связи	Неправильное сопротивление нагрузки (мин. 250 Ом, макс. 600 Ом). Сверьтесь с соответствующей монтажной схемой
	Разряжены батареи портативного коммуникатора	Замените батареи портативного коммуникатора – см. инструкции руководства по коммуникатору
	Программное обеспечение портативного коммуникатора устарело	Обратитесь в ближайшее торговое представительство по вопросу обновления до последней версии прошивки
LOI или портативный коммуникатор выдают сообщения об ошибках	Причина зависит от конкретного сообщения	Сообщения LOI и портативного коммуникатора см. в таблице 12-1 , 12-2 и 12-3
Дискретный вход не ведет запись показаний	Во входном сигнале недостаточно импульсов	Убедитесь, что дискретный вход соответствует требованиям, описанным в разделе 6.2.3
		Выполните тестирование для проверки аналогового контура
		Выполните подстройку ЦАП. Она позволяет откалибровать аналоговый выход по внешнему эталону в предельных значениях его рабочего диапазона
Показания не находятся в пределах номинальной точности измерения	Передатчик, система управления или другое принимающее устройство не настроены должным образом.	Проверьте все конфигурационные параметры для передатчика, датчика расхода, коммуникатора и (или) системы управления
		Проверьте и другие настройки передатчика:
		калибровочный номер датчика;
		единицы измерения;
		условный диаметр.
	Выполните тестирование контура для проверки целостности цепи	
Налет на электроде	Включите диагностику обнаружения налета на электродах	
		Используйте электроды пулевидной формы

Таблица 12-7. Частые проблемы электромагнитных расходомеров (продолжение)

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
		Уменьшите размер датчика расхода, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с
		Периодически очищайте датчик расхода.
	В трубопроводе присутствует газ или воздух	Переместите датчик расхода в другую часть технологической линии, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	Проблемы с влажностью	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
	Недостаточный прямой участок трубопровода до/после расходомера	По возможности переместите датчик расхода в другое место таким образом, чтобы перед ним имелся прямой участок трубопровода длиной не менее 5 диаметров трубопровода, а после него был прямой участок трубопровода длиной не менее 2 диаметров трубопровода
	Кабели нескольких расходомеров проложены через один кабелепровод	Используйте отдельный кабелепровод для каждого датчика расхода или передатчика
	Неправильное соединение	Если экран и сигнальные кабели электрода перепутаны при соединении, будет отображаться половина ожидаемого расхода. Проверьте монтажные схемы
	Расход меньше 1 фут/сек (связано с техническими характеристиками)	См. характеристики точности показаний конкретного передатчика и датчика
	Автоматическая установка на ноль не была выполнена, когда частота возбуждения катушек изменилась с 5 Гц на 37 Гц.	Установите частоту возбуждения катушек на 37 Гц, убедитесь в том, что датчик расхода заполнен и поток отсутствует, и выполните автоматическую установку на ноль
	Неисправность датчика расхода – короткое замыкание электродов	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
	Неисправность датчика расхода – короткое замыкание или размыкание цепи катушек	Выполните тестирование датчика – см. раздел 12.7
Неисправность передатчика	Проверьте работу передатчика с помощью стандарта калибровки 8714 или замените плату электроники	
Зашумленный процесс	Добавление химических присадок производится выше по потоку от электромагнитного расходомера.	См. раздел 12.4.3
		Поместите точку ввода вниз по потоку от электромагнитного расходомера или переместите расходомер
	Сточные потоки - горнодобывающая масса/угольные суспензии/ песчаная взвесь/шламы (другие виды отходов с твердыми частицами)	Уменьшите расход ниже значения 10 футов/с.
	Присутствие пенопласта или других изолирующих частиц в технологической среде	См. раздел 12.4.3
		Проконсультироваться с заводом-изготовителем
Налет на электроде		Включите диагностику обнаружения налета на электродах
		Используйте датчик расхода меньших размеров, чтобы увеличить расход выше 3 футов/с
		Периодически очищайте датчик расхода.

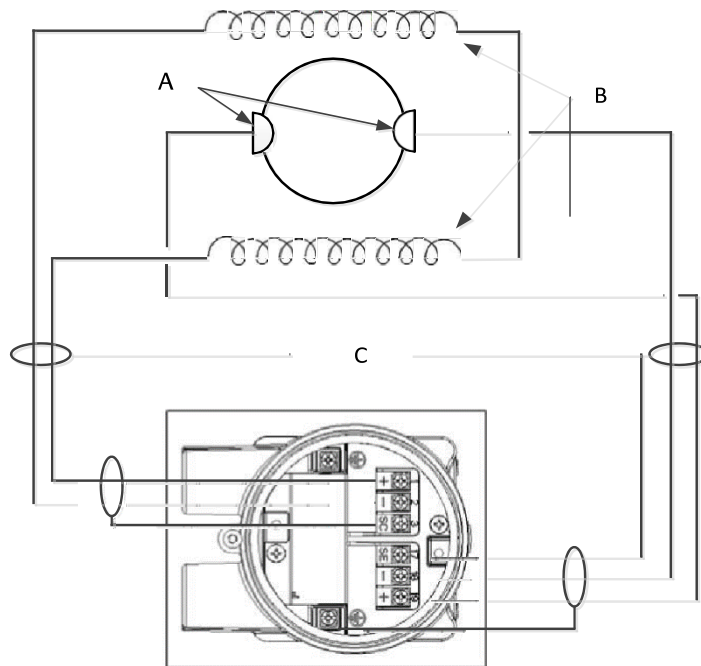
Таблица 12-7. Частые проблемы электромагнитных расходомеров (продолжение)

Описание неисправности	Возможная причина	Корректирующие действия
	В трубопроводе присутствует газ или воздух	Переместите датчик расхода в другую часть технологической линии, чтобы обеспечить полное заполнение проточной части при любых условиях.
	Технологическая среда с низкой проводимостью (ниже 10 мкСм/см)	<p>Подрежьте провода катушек и электродов – см. раздел 4.4.3</p> <p>Поддерживайте расход на уровне ниже 3 фута/с</p> <p>Передачик для встроеного монтажа</p>
		Используйте компонентный кабель – см. раздел 4.4.3
Нестабильный выходной сигнал расходомера	Средняя или низкая проводимость технологической среды (10–25 мкСм/см) в сочетании с вибрациями кабеля или помехами на частоте 60 Гц	Устраните вибрацию кабеля
		Переместите кабель в место с меньшей вибрацией
		Закрепите кабель механически
		Используйте встроеный монтаж
		Подрежьте провода катушек и электродов – см. раздел 4.4.3
		Проложите кабельную трассу на расстоянии от другого оборудования с питанием от сети с частотой 60 Гц
		Используйте компонентный кабель – см. раздел 4.4.3
	Несовместимость электродов	См. лист технических данных и «Руководство по выбору материалов для электромагнитного расходомера» (№ документа 00816-0100-3033) и проверьте химическую совместимость с материалом электрода.
	Неправильное заземление	Проверьте проводку заземления, см. процедуры электромонтажа в разделе раздел 3.4 .
	Сильные магнитные или электрические поля	Переместите электромагнитный расходомер (обычно на расстояние 20–25 футов).
Неправильно настроен контур управления.	Проверьте настройку контура управления.	
Клапан залипает (убедитесь, что выходной сигнал расходомера не отклоняется)	Проведите обслуживание клапана.	
Отказ датчика расхода	Выполните тестирование датчика (см. раздел 12.7)	
Проблема контура аналогового выхода	Убедитесь, что контур 4–20 мА соответствует цифровому значению. Выполните тестирование аналогового выхода	

12.6 Устранение неполадок датчика

В данном разделе описываются ручные тесты, которым может быть подвержен датчик 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 расхода приведена на [рис. 12-1](#). Описанные ниже тесты используются для проверки непрерывности изоляции внутренних компонентов датчика расхода.

Рисунок 12-1. Принципиальная схема датчика расхода (упрощенная)



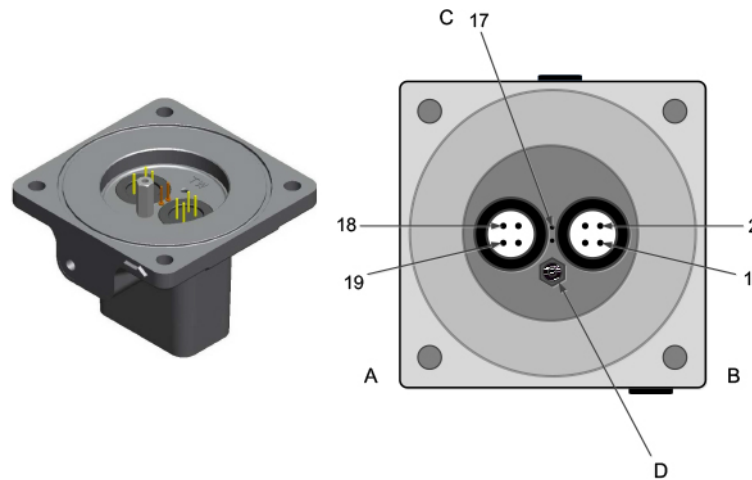
- А. Электроды
 В. Катушки
 С. Корпус датчика

12.6.1 Контакты адаптера датчика расхода

Адаптер датчика расхода - это его часть, содержащая электрическую проводку для подключения внутренних компонентов датчика расхода к соединительному модулю. На верхней поверхности адаптера расположено 10 контактов: четыре для цепи катушек возбуждения, четыре для цепи электродов и два — для цепи заземляющего электрода. Каждая точка подключения имеет два контакта, обеспечивающих непрерывность резервирования. См. [рис. 12-2](#).

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 соединительного модуля или соединительных кабелей. На рисунке ниже показаны соответствия контактов в соответствии с обозначениями клеммной колодки.

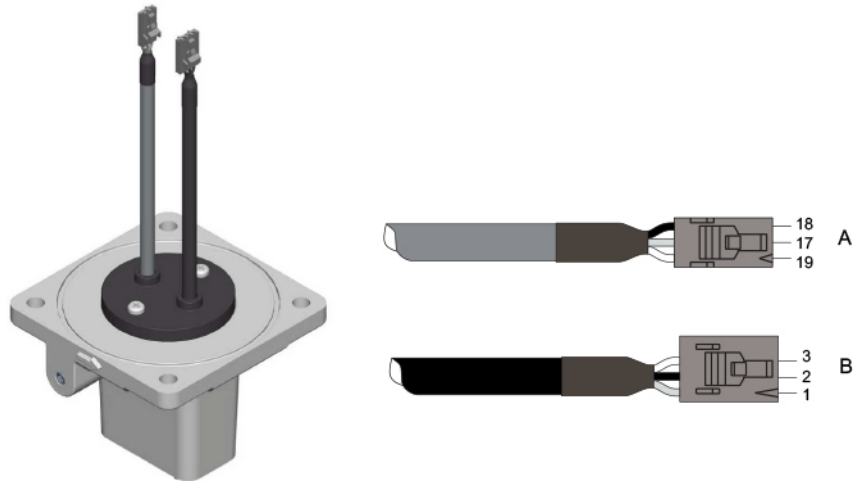
Рисунок 12-2. Контакты адаптера датчика расхода



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

12.6.2 Адаптер датчика расхода

Прямые отводы адаптера датчика являются частью датчика, которая обеспечивает прямое подключение от внутренних компонентов датчика к соединениям клеммного блока. Верхняя часть датчика оснащена 6 контактами: три контакта предназначены для катушек, и три — для электродов. См. [рис. 12-3](#). Наилучшей практикой тестирования компонентов датчика расхода является снятие замеров непосредственно с контактов гнезда. Прямой замер показаний на контактах исключает вероятность ошибки, вызванной неисправностью клеммного блока или дистанционной проводки. На [рис. 12-3](#) показаны соединения контактов гнезда в соответствии с клеммными соединениями, описанными в тестах.

Рисунок 12-3. Контакты прямых отводов адаптера датчика

- А. Сторона электродов
 В. Сторона катушек

12.6.3 Модуль гнезда

Модуль соединяет адаптер датчика расхода с передатчиком. См. [рис. 12-4](#). Данный модуль является сменным компонентом. Если тестовые измерения, полученные через соединительный модуль, свидетельствуют о неисправности, извлеките соединительный модуль и проверьте измерения напрямую через контакты адаптера датчика расхода. Сведения по извлечению соединительного модуля см. в [главе 11](#).

Рисунок 12-4. Соединительный модуль для передатчика удаленного монтажа

12.7 Испытание установленного датчика

При обнаружении проблемы с установленным датчиком см. *таблицы 12-8—12-12* для получения вспомогательной информации по устранению неполадок датчика. Отсоедините или выключите питание передатчика перед проведением каких бы то ни было тестов датчика расхода. Перед началом каждого тестирования необходимо проверять 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 соединительного модуля или в максимальной близости к датчику расхода через соединительные кабели. Следует избегать показаний, полученных через соединительные кабели, которые имеют длину более 30 м (100 футов) ввиду их потенциальной некорректности и недостаточности.

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

Таблица 12-8. Тест А. Катушки датчика

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<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 12-9. Тест В: Экраны к корпусу

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<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 Ом	<ul style="list-style-type: none"> Влага в клеммном блоке Утечка на электродах Попадание технологической жидкости за футеровочное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> Очистите клеммный блок Демонтируйте датчик расхода

Таблица 12-10. Тест С. Катушка – экран катушки

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<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 	∞ Ом (< 1 нСм)	<ul style="list-style-type: none"> Попадание технологической жидкости за футеровочное покрытие Утечка на электродах Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> Демонтировать датчик расхода и высушить Очистить клеммный блок Проверить с помощью теста катушек датчика расхода

Таблица 12-11. Тест D. Электрод - экран электрода

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<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 	<ul style="list-style-type: none"> R₁ и R₂ должны быть стабильны R₁-R₂ ≤ 300 Ом 	<ul style="list-style-type: none"> Нестабильные значения R1 и R2 подтверждают наличие налета на электроде Замыкание электрода Электрод на контактирует с процессом Незаполненный трубопровод Низкая проводимость Утечка на электродах Опорное заземление подключено неправильно 	<ul style="list-style-type: none"> Удалите налет с внутренней стенки датчика расхода Используйте электроды пулевидной формы Повторите измерения Демонтируйте датчик расхода и выполните тесты из раздела 12.8 Подключите опорное заземление в соответствии с разделом 3.4

Таблица 12-12. Тест E. Электрод - электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: установлен Необходимое оборудование: Измеритель иммитанса (выберите сопротивление и 120 Гц) Замеры на соединениях: 18 и 19 <ul style="list-style-type: none"> - 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 Незаполненный трубопровод Низкая проводимость Утечка на электродах Опорное заземление подключено неправильно 	<ul style="list-style-type: none"> Удалите налет с внутренней стенки датчика расхода Используйте электроды пулевидной формы Повторите измерения Демонтируйте датчик расхода и выполните тесты из раздела 12.8 Подключите опорное заземление в соответствии с разделом 3.4

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

Или:

$$1 \text{ нСм} = \frac{1}{1 \text{ ГОм}} \quad 1 \text{ нСм} = \frac{1}{1 \times 10^9 \text{ Ом}}$$

12.8 Испытание неустановленного датчика

Устранение неполадок датчика может также выполняться на демонтированном датчике. При недостаточности результатов тестирования установленного датчика расхода данный передатчик снимается, после чего выполняются тесты, описанные в данном разделе. Снимите показания с контактов адаптера датчика расхода и напрямую с головки электрода внутри датчика расхода. Измерительные электроды 18 и 19 находятся на противоположных сторонах проточной части датчика расхода. Третий заземляющий электрод (при наличии) располагается между двумя измерительными электродами.

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

Таблица 12-13. Тест А. Клемма – передний электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<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 расхода

(1) Передняя панель измерительного прибора располагается напротив вас при нахождении соединительной головки в прямом вертикальном положении и правом наклоне стрелки направления потока (см. [раздел 3.2.3](#)), 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. На одном из электродов показание должно быть открытым, на другом – ниже 0,3 Ом.

Таблица 12-14. Тест В. Клемма - задний электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<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 расхода

(1) Передняя панель измерительного прибора располагается напротив вас при нахождении соединительной головки в прямом вертикальном положении и правом наклоне стрелки направления потока (см. [раздел 3.2.3](#)), 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. На одном из электродов показание должно быть открытым, на другом – ниже 0,3 Ом.

Таблица 12-15. Тест С. Клемма - эталонный электрод

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<ul style="list-style-type: none"> Местоположение: не установлен Необходимое оборудование: Мультиметр 17 и эталонный технологический электрод(1) 	$\leq 0,3$ 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 расхода

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

Таблица 12-16. Тест D. Клемма – заземление корпуса

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<ul style="list-style-type: none"> • Местоположение: не установлен • Необходимое оборудование: Мультиметр • 17 и защитное заземление 	$\leq 0,3 \text{ Ом}$	<ul style="list-style-type: none"> • Влага в клеммном блоке • Утечка на электродах • Попадание технологической жидкости за футеровочное покрытие 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистите клеммный блок • Замените клеммную колодку • Замените датчик расхода

Таблица 12-17. Тест E. Электрод – экран электрода

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<ul style="list-style-type: none"> • Местоположение: не установлен • Необходимое оборудование: Мультиметр • 18 и 17 • 19 и 17 	$\infty \text{ Ом} (<1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание электрода • Утечка на электродах • Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> • Замените датчик расхода • Очистите клеммный блок • Замените клеммную колодку

Таблица 12-18. Тест F. Эcran электрода – катушка

Условия тестирования	Ожидаемое значение	Возможная причина	Корректирующие действия
<ul style="list-style-type: none"> • Местоположение: не установлен • Необходимое оборудование: Мультиметр • 17 и 1 	$\infty \text{ Ом} (<1 \text{ нСм})$	<ul style="list-style-type: none"> • Технологическая среда в корпусе катушек • Влага в клеммном блоке 	<ul style="list-style-type: none"> • Замените датчик расхода • Очистить клеммный блок • Замените клеммную колодку

12.9 Техническая поддержка

Адреса электронной почты:

Для всех регионов: 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	
США	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	800 70101	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		

12.10 Сервисное обслуживание

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

В США и Канаде Вы можете обратиться в Североамериканский центр поддержки по бесплатному телефонному номеру 800-654-RSMT (7768). Центр поддержки, работающий круглосуточно, поможет Вам в получении необходимой информации или материалов.

Центр запросит наименования моделей и серийные номера продукции и предоставит номер авторизации возврата материалов (RMA). В центре также попросят назвать технологическую среду, на которой прибор эксплуатировался в последний раз.

Несоблюдение правил обращения с изделиями, имеющими контакт с опасными веществами, может привести к летальному исходу или причинению тяжелого вреда здоровью. Если возвращаемое изделие подвергалось воздействию опасных веществ по критериям Федерального управления по технике безопасности и охране труда США (OSHA), необходимо вместе с возвращаемыми товарами представить копию спецификации по безопасности материалов (MSDS) для каждого опасного вещества.

Североамериканский центр поддержки предоставит любую дополнительную информацию и даст подробное описание процедур, которые необходимо выполнить при возврате изделий, подвергавшихся воздействию опасных веществ.

Приложение А Характеристики изделия

Вопросы, рассматриваемые в настоящем приложении:


- [Технические характеристики платформы расходомеров Rosemount 8700M](#)
- [Характеристики передатчика](#)
- [Технические характеристики датчика с фланцевыми соединениями 8705-M](#)
- [Технические характеристики бесфланцевого датчика 8711-M/L](#)
- [Технические характеристики датчика гигиенического \(санитарного\) исполнения 8721](#)

А.1 Технические характеристики платформы 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 [таблице А-1](#) приводится обзор передатчика Rosemount 8712EM.
- В [таблице А-2](#) приводится обзор датчиков Rosemount 8700M.

Таблица А-1: Характеристики передатчика Rosemount 8712EM

	Модель	8712EM
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,25 % стандартное исполнение 0,15 % опция с высокой точностью
	Монтаж	Передатчик удаленного монтажа
	Электропитание	Глобальное питание переменного или постоянного тока
	Интерфейс пользователя	Сенсорная клавиатура с 15 кнопками
	Протокол коммуникации	HART
	Диагностика	Базовая, DA1, DA2
	Совместимость датчиков	Все продукты Rosemount, а также продукция других производителей
	Подробные технические характеристики	Раздел А.2
Информация по оформлению заказа	Лист технических данных	

(1) Полную информацию о точности можно найти в [разделе А.2.1](#).

Таблица А-2. Технические характеристики датчика Rosemount

	Модель	8705
	Конструкция	Фланцевый
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,25 % стандартное исполнение 0,15 % опция с высокой точностью
	Условные диаметры	5–36 дюймов (15–900 мм)
	Характеристики конструкции	Стандартная конструкция
	Подробные технические характеристики	Раздел А.3
	Информация по оформлению заказа	Лист технических данных
	Модель	8711
	Конструкция	Пластинчатый
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,25 % стандартное исполнение 0,15 % опция с высокой точностью
	Условные диаметры	15–8 дюймов (40–200 мм)
	Характеристики конструкции	Компактная и легкая конструкция
	Подробные технические характеристики	Раздел А.4
	Информация по оформлению заказа	Лист технических данных
	Модель	8721
	Конструкция	Гигиенический (санитарный)
	Установленная точность ⁽¹⁾	0,5 % стандартное исполнение 0,25 % опция с высокой точностью
	Условные диаметры	5–4 дюйма (15–100 мм)
	Характеристики конструкции	3-A и системы CIP/SIP Европейского объединения гигиенического инжиниринга и дизайна (EHEDG)
	Подробные технические характеристики	Раздел А.5
	Информация по оформлению заказа	Лист технических данных

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

Таблица А-3. Выбор материала футеровочного покрытия

Материал футеровочного покрытия	Общие характеристики
PFA, PFA+ 	Лучшая химстойкость
	Износоустойчивость выше, чем у тефлона
	Отличная способность выдерживать высокие температуры
	Рабочая температура: -58...+350°F (-50...+177°C)
ПТФЭ 	Высокая химстойкость
	Отличная способность выдерживать высокие температуры
	Рабочая температура: -58...+350°F (-50...+177°C)
ЭТФЭ 	Отличная химстойкость
	Износоустойчивость выше, чем у тефлона
	Рабочая температура: -58...+300 °F (-50...+149°C)
Полиуретановый краситель 	Химстойкость ограничена
	Отличная износоустойчивость от шламов с мелкими и средними частицами
	Температура технологической среды: от 0 до 140°F (от -18 до 60°C)
	Обычно применяется в чистой воде
Неопрен 	Очень хорошая износоустойчивость 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 технологической среды: от 0 до 176°F (от -18 до 80°C)
Резина Linatex 	Химстойкость ограничена, в особенности в кислотах
	Очень хорошая износоустойчивость от крупных частиц
	Более мягкий материал, чем полиуретан и неопрен
	Обычно применяется в горнодобывающей промышленности
	Температура технологической среды: от 0 до 158°F (от -18 до 70°C)
Адипрен 	Идеально подходит для областей применения, характеризующихся высоким содержанием солей и/или выносом углеводов
	Отличная 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 технологической среды: от 0 до 200°F (от -18 до 93°C)

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 276 (UNS N10276)	Лучшая коррозионная стойкость
	Высокая прочность
	Рекомендуется для применений в суспензиях
	Эффективен в окислительной среде
Тантал	Превосходная коррозионная стойкость
	Не рекомендуется для фтористоводородной и фторкремниевой кислот или гидроксида натрия.
80 % платина 20 % иридий	Лучшая химстойкость
	Дорогостоящий материал
	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
Клемма + эталонный электрод (Также см. таблицу А-6 и таблицу А-7 для получения сведений о вариантах 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
Конической формы	Удлиненная головка выдается в поток для самоочистения
	Лучший вариант для процесса нанесения покрытий
Плоская головка	Головка низкого профиля
	Лучший вариант для абразивных шламов

Таблица А-6. Варианты опорного заземления

Варианты заземления	Общие характеристики

Без вариантов заземления (заземляющие перемычки)	Подходит для проводящих необлицованных труб
	Заземляющие перемычки предоставляются бесплатно
Контрольный электрод	Тот же материал, что и у измерительных электродов
	Подходит как вариант заземления, если электропроводность технологической жидкости больше 100 мкСм/см
	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
Защита изолирующих прокладок	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 заземляющем электроде
	Требуется для областей применения, где используются прокладки Flexitallic

Таблица А-7. Установка опорного заземления

Тип трубопровода	Шины заземления	Кольца заземления	Контрольный электрод	Защитные кольца футеровки
Токопроводящий трубопровод без футеровки	Допускается	Не требуется	Не требуется	Не требуется
Токопроводящий трубопровод с футеровкой	Не допускается	Допускается	Допускается	Допускается
Нетокпроводящий трубопровод	Не допускается	Допускается	Не рекомендуется	Допускается

A.2 Характеристики передатчика

A.2.1 Функциональные характеристики передатчика

Совместимость датчиков

Совместим с датчиками расхода Rosemount 8705, 8711 и 8721. Совместим с датчиками расхода других производителей с питанием постоянным и переменным током.

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 футов/с) при прямом и обратном направлении потока для всех условных диаметров расходомера. Шкала измерений настраивается в интервале от -12 до 12 м/с (от -39 до 39 футов/с).

Пределы электропроводности

Измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 микросименс/см (5 мкСм/с).

Электропитание

90–250 В пер. тока при 50/60 Гц, 12–42 В пост. тока или 12–30 В пост. тока

Плавкие предохранители линии питания

- Системы 90–250 В пер. тока
 - 2 А, быстродействующий;
 - Bussman AGC2 или аналог.
- Системы 12–42 В пост. тока
 - 3 А, быстродействующий;
 - Bussman AGC3 или аналог.
- Системы 12–30 В пост. тока
 - 3 А, быстродействующий;
 - Bussman AGC3 или аналог.

Потребляемая мощность

- 90–250 В пер. тока: 40 ВА максимум;
- 12–42 В пост. тока: 15 Вт максимум;
- 12–30 В пост. тока: 3 Вт максимум.

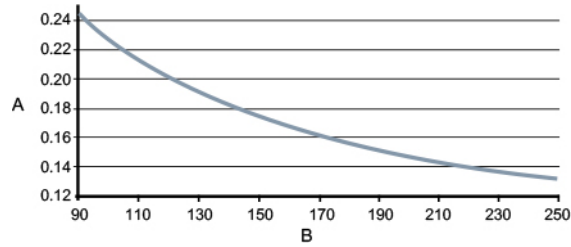
Ток включения

- При 250 В пер. тока: максимум 35,7 А (<5 мс);
- При 42 В пост. тока: максимум 42 А (<5 мс);
- При 30 В пост. тока: максимум 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: Ток включения составляет (ампер) = Питание (вольт) / 7,0

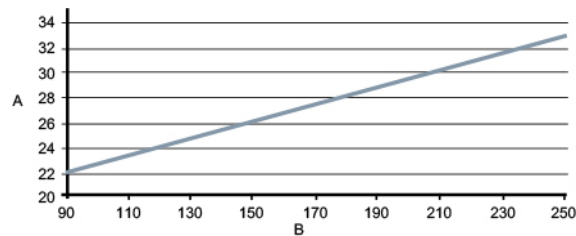
Рисунок А-1. Требования к переменному току



А. Ток питания (ампер)

В. Электропитание (В перем. тока)

Рисунок А-2. Полная мощность



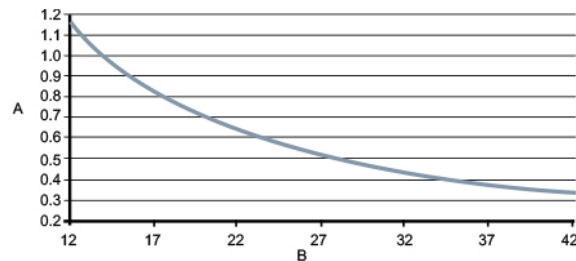
А. Полная мощность (ВА)

В. Электропитание (В перем. тока)

Требования к источнику питания постоянного тока

Стандартные устройства с питанием от источников постоянного тока 12 В могут потреблять до 1,2 А стабилизированного тока. Устройства с питанием от источников постоянного тока малой мощности могут потреблять до 0,25 А стабилизированного тока. Скачок при включении до 42 А 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: Ток включения составляет (ампер) = Питание (вольт) / 1,0

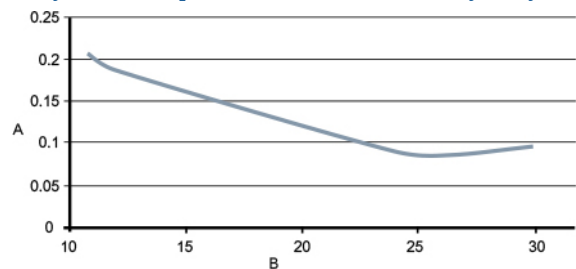
Рисунок А-3. Требования к постоянному току



- А. Ток питания (ампер)
В. Электропитание (В пост. тока)

Требования к источнику питания постоянного тока малой мощности

Рисунок А-4. Требования к постоянному току малой мощности



- А. Ток питания (ампер)
В. Электропитание (В пост. тока)

Опция программного обеспечения для малой мощности

Данная опция программного обеспечения позволяет снизить ток катушек с 500 мА до 75 мА, чтобы сэкономить мощность для применения в удаленных местоположениях, где питание недостаточное. Катушки продолжают приводиться в действие в непрерывной манере, что позволяет оптимизировать выполнение измерений и обеспечить доступ ко всем возможностям диагностики. Из-за пониженного тока катушек точность измерения потока сокращается на 1 % от номинального значения для систем малой мощности. В [таблице А-8](#) показано потребление мощности, ожидаемое для различных конфигураций. Из-за пониженного тока катушек размер датчика ограничивается максимальным диаметром трубопровода 10 дюйма (250 мм).

Опция малой мощности доступна только при питании постоянного тока (код опции 3) и коде выходного сигнала. Чтобы обеспечить поддержку датчиком функции питания малой мощности, код опции D3 для калибровки малой мощности должен присутствовать в номере модели как передатчика, так и датчика. Примеры номеров модели для системы малой мощности:

8712EMR3M1N6M4DA1DA2D3

8705DHA020D7M0N6B3D3

Таблица А-8. Потребляемая малая мощность F0875

Код выходного сигнала	Потребляемая мощность	Точность измерения расхода	Диапазон измерений
Код выходного сигнала В Используется только импульсный выход	2 Вт максимум	1 % от номинала	0,04–39 футов/с 0,01–12 м/с
Код выходного сигнала В Используется аналоговый и импульсный выход	3 Вт максимум	1 % от номинала	0,04–39 футов/с 0,01–12 м/с
Код выходного сигнала М с использованием протокола Modbus RS-485 и импульсный выход	4 Вт максимум	1 % от номинала	0,04–39 футов/с 0,01–12 м/с

Ограничения температуры окружающей среды

- Рабочая температура
 - от -50 до 60°C (от -58 до 140°F) без локального пульта управления;
 - от -20 до 60°C (от -4 до 140°F) с локальным пультом управления;
 - При температурах ниже -20°C индикация на дисплее локального пульта управления (LOI) отсутствует.
- Хранение:
 - от -50 до 85°C (от -58 до 185°F) без локального пульта управления;
 - от -30 до 80°C (от -22 до 176°F) с локальным пультом управления.

Пределы влажности

Относительная влажность 0–95 % при 140°F (60°C)

Высота над уровнем моря

Макс. 2000 м

Класс защиты

Тип 4X, IEC 60529, IP66 (передатчик)

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 611185-2.2000, класс защиты 3 до 2 кВ и до 2 кА

Время включения

- 5 минут с момента включения до достижения номинальной точности;
- 5 секунд с момента прерывания питания.

Время запуска

50 мс с нулевого расхода

Отсечка низкого уровня расхода

Настраиваемая в интервале от 0,003 до 11,7 м/с (от 0,01 до 38,37 фута/с). Ниже заданного значения выходные сигналы устанавливаются на нулевое значение расхода.

Выход за пределы диапазона

Выходной сигнал остается линейным до 110 % от верхнего предела измерений или до 13 м/с (44 фута/с). Выше данных значений сигнал остается постоянным. Выше этих значений выходной сигнал будет оставаться постоянным. При выходе за пределы диапазона на

локальном пульте управления и на полевом коммуникаторе отображается диагностическое сообщение.

Демпфирование

Настраиваемое в интервале от 0 до 256 секунд

A.2.2

Расширенные возможности диагностики

Базовая

- самотестирование;
- отказы передатчика;
- тестирование импульсного выхода;
- незаполненный трубопровод;
- обратный поток;
- неисправность цепи катушек возбуждения;
- температура электроники.

Диагностика процесса (DA1)

- неисправность заземления или проводки;
- высокий уровень технологических шумов;
- загрязнение электродов.

Диагностика SMART Meter Verification (DA2)

- Диагностика SMART Meter Verification (непрерывная или по запросу)

A.2.3

Выходные сигналы

Аналоговый аварийный сигнал

Пользователь может выбирать высокий или низкий уровень сигнала посредством включения переключателя аварийной сигнализации в передней части блока электроники. Предельные уровни аварийных сигналов совместимые с NAMUR настраиваются в программном обеспечении и могут быть предустановлены при помощи CDS (C1). Отдельные диагностические сигналы тревоги также настраиваются в программном обеспечении. Сигналы тревоги приводят аналоговый сигнал к следующим значениям mA. Пользователь может выбирать высокий или низкий уровень сигнала посредством

включения переключателя аварийной сигнализации в передней части блока электроники. Предельные уровни аварийных сигналов совместимые с NAMUR настраиваются в программном обеспечении и могут быть предустановлены при помощи CDS (C1). Отдельные диагностические сигналы тревоги также настраиваются в программном обеспечении. Сигналы тревоги приводят аналоговый сигнал к следующим значениям mA.

Низкий уровень	3,75 mA	Требуется CDS (C1)
Высокий уровень	22,50 mA	Заводская настройка по умолчанию
Низкий уровень NAMUR	3,5 mA	Требуется CDS (C1)
Высокий уровень NAMUR	22,6 mA	Требуется CDS (C1)

Масштабируемый частотно-импульсный выходной сигнал(1)(2)

- 0–10 000 Гц, переключаемое внутреннее/внешнее питание.
- Значение импульса может быть задано равным необходимой величине объема в требуемых единицах измерения.
- Длительность импульса регулируется от 0,1 до 650 мс.
- Внутреннее питание: Выходы до 12 В пост. тока
- Внешнее питание: Вход 5–28 В пост. тока

Тестирование выходных сигналов

Тестирование импульсного выхода (2) Передатчик можно настроить на формирование конкретного значения частоты в интервале от 1 до 10 000 Гц.

Функции дискретного выходного сигнала (опция АХ)

Внешнее питание 5–28 В пост. тока, макс. 240 мА, состояние полупроводникового переключателя может обозначать:

Обратный поток	Активируется замыкание переключателя при обнаружении обратного потока.
Нулевой поток	Активируется замыкание переключателя, когда скорость потока равна 0 футов/с или ниже отсечки малого расхода.
Незаполненный трубопровод	Активируется замыкание переключателя при обнаружении состояния незаполненного трубопровода.
Отказы передатчика	Активируется замыкание переключателя при обнаружении неисправностей передатчика.
Реле расхода 1, реле расхода 2	Активируется замыкание переключателя, когда передатчик измеряет расход, отвечающий условиям срабатывания данного сигнала. Могут быть настроены два независимых значения предельного расхода.
Предел сумматора	Активируется замыкание переключателя, когда суммарный расход, измеренный передатчиком, отвечает условиям срабатывания данного сигнала.
Диагностический статус	Активируется замыкание переключателя, когда передатчик обнаруживает состояние, отвечающее критериям данного выходного сигнала.

(1) Для передатчиков с искробезопасными выходами (код опции В) питание должно обеспечиваться от внешнего источника.
 (2) Для передатчиков с искробезопасными выходами (код опции В) диапазон частот ограничивается 0–5000 Гц.

Функции дискретного входного сигнала (опция АХ)

Внешнее питание 5–28 В пост. тока, входной ток 1,4–20 мА для замыкания переключателя, которое может обозначать:

Сброс сумматора А (или В, или С)	Сброс значения сумматора А (или В, или С) на ноль.
Сброс всех сумматоров	Сброс значений всех сумматоров на ноль.
Возврат положительного нуля (ВПН)	Принудительная установка выходных сигналов передатчика на нулевой поток.

Компенсация датчика

Калибровка датчиков расхода Rosemount выполняется в заводской лаборатории. Для каждого датчика расхода определяется свой калибровочный номер. Калибровочный номер вводится в передатчик, обеспечивая взаимозаменяемость датчиков расхода без дополнительных расчетов или ухудшения стандартной погрешности.

Передатчики и датчики расхода других производителей могут быть откалиброваны по известным условиям технологического процесса или на метрологически прослеживаемой проливочной установке Rosemount. Передатчики, калибруемые на объекте, должны пройти двухступенчатую процедуру сверки с известным расходом. Описание данной процедуры приведено в руководстве по эксплуатации.

A.2.4**Рабочие характеристики**

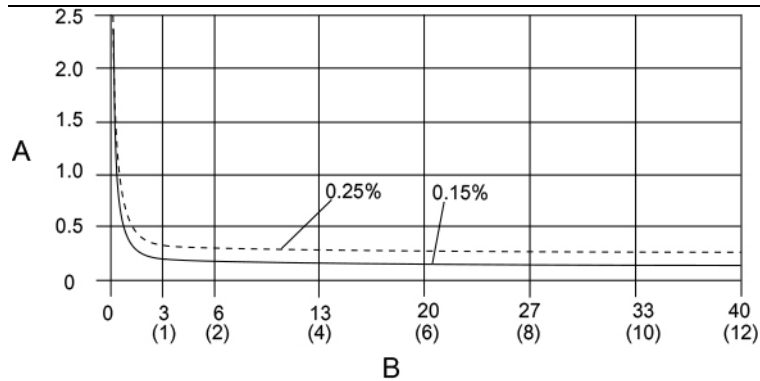
Характеристики расходомера приведены для частотно-импульсного выходного сигнала при нормальных условиях.

Точность

Включает комбинированное влияние линейности, гистерезиса и повторяемости.

Датчик Rosemount 8705-M

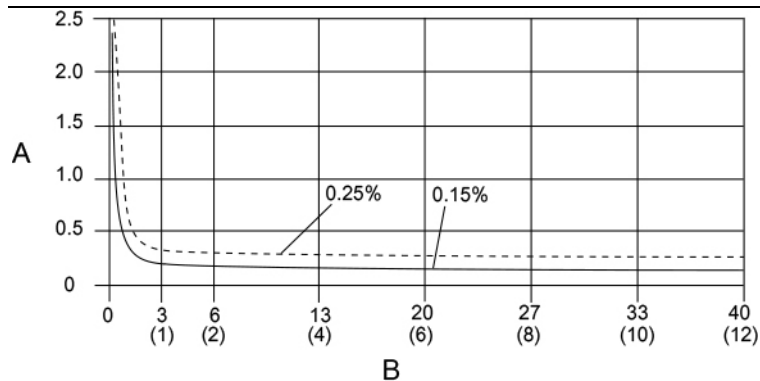
- Стандартная точность системы:
 - $\pm 0,25\%$ от номинального значения $\pm 1,0$ мм/с от 0,04 до 6 футов/с (0,01–2 м/с);
 - $\pm 0,25\%$ от номинального значения $\pm 1,5$ мм/с выше 6 футов/с (2 м/с).
- Опция высокой точности:(3)
 - $\pm 0,15\%$ от номинального значения $\pm 1,0$ мм/с от 0,04 до 13 футов/с (0,01–4 м/с);
 - $\pm 0,18\%$ от номинального значения свыше 13 футов/с (4 м/с).



A. Процент от номинального значения
B. Диапазон скоростей в футах/с (м/с)

Датчик Rosemount 8711-M/L

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

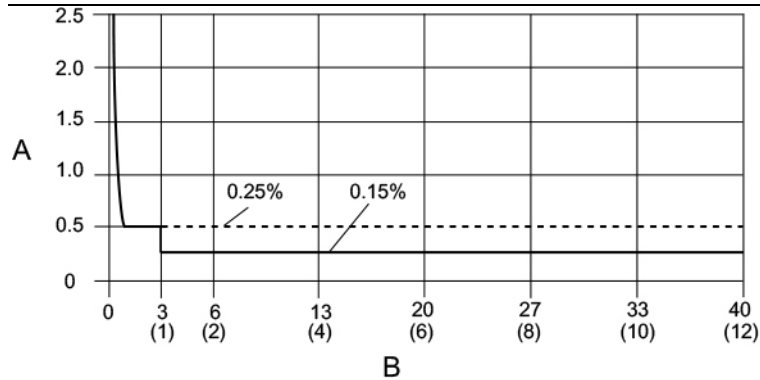


A. Процент от номинального значения
B. Диапазон скоростей в футах/с (м/с)

(3) Для размеров датчиков более 12 дюймов (300 мм) высокая точность составляет $\pm 0,25\%$ от номинального значения от 3 до 39 фут/с (1 – 12 м/с).

Датчик Rosemount 8721

- Стандартная точность системы:
 - $\pm 0,5\%$ от номинального значения 1–39 фут/с (0,3–12 м/с);
 - $\pm 0,005$ фут/с (0,0015 м/с) между 0,04 и 1,0 фут/с (0,01 и 0,3 м/с).
- Опция высокой точности: $\pm 0,25\%$ от номинального значения от 3 до 39 фут/с (1–12 м/с)



А. Процент от номинального значения

В. Диапазон скоростей в футах/с (м/с)

Датчики других производителей

- При калибровке на проливной установке Rosemount достигается погрешность расходомера не хуже $\pm 0,5\%$ от значения расхода.
- Никаких данных о точности показаний датчиков других производителей, проходящих калибровку в технологической линии, 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	$\pm 0,1\%$ от измеренного значения
Время отклика (аналоговый выходной сигнал)	Максимальное время отклика на ступенчатое изменение входа — 20 мс.
Стабильность	$\pm 0,1\%$ от расхода в течение 6 месяцев
Воздействие температуры окружающей среды	$\pm 0,25\%$ на рабочий диапазон температур

A.2.5

Технические характеристики измерительного передатчика настенного монтажа 8712

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)	Недоступно
Прокладки крышки	Силикон

Электрические соединения

Кабельные вводы	5 дюйм НТР или 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)

Класс вибрации

2G согласно требованиям стандарта IEC 61298

Габаритные размеры

См. лист технических данных.

Масса

Rosemount 8712EM	Алюминий	Примерно 9 фунтов (4 кг)
------------------	----------	--------------------------

Следует прибавить 0,5 кг (1 фунт) на локальный пульт управления.

А.3

Технические характеристики датчика с фланцевыми соединениями 8705-M



А.3.1

Функциональные характеристики

Сервисное обслуживание

Электропроводящие жидкости и суспензии

Условные диаметры

15–900 мм (5–36 дюймов)

Сопротивление цепи катушек возбуждения

7–16 Ом

Взаимозаменяемость

Датчики Rosemount 8705-M взаимозаменяемы с передатчиками 8712EM и 8732EM. Датчики Rosemount 8750W взаимозаменяемы с передатчиками 8750W. Точность системы не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На заводской табличке каждого датчика расхода указан шестнадцатизначный калибровочный номер, который может быть введен в передатчик через локальный пульт управления или полевой коммуникатор.

Верхняя граница диапазона

12 м/с (39,37 фута/с)

Ограничения температуры окружающей среды

- -20–140°F (-29–60°C) для стандартной конструкции
- -58–140°F (-50–60°C) с полной конструкцией из нержавеющей стали «SH» (4)

Пределы давленияСм. раздел *Пределы рабочей температуры*.**Ограничения по вакууму**

Материал футеровки ПТФЭ	Полный вакуум при температуре среды 177°C (350°F) для расходомеров с условным диаметром до 100 мм (4 дюйма). По вопросу применения в вакууме расходомеров с условным диаметром 150 мм (6 дюймов) и более проконсультируйтесь с отделом технической поддержки
Остальные материалы футеровки	До полного вакуума при максимальных температурах измеряемой среды для всех условных диаметров расходомера.

Защита от затопления IP68

Датчик дистанционного исполнения обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа передатчика.

Необходимо использовать сертифицированные на степень 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 в сети интернет по адресу www.rosemount.com.

Пределы электропроводности

Измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 микросименс/см (5 мкСм/см).

Пределы рабочей температуры

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

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

Таблица А-9. Пределы температуры по отношению к давлению для фланцев класса ASME B16.5 (1)

Пределы температуры по отношению к давлению датчика для фланцев класса ASME B16.5 (S дюйма — 36 дюймов условный диаметр) (2)					
Материал фланцев	Номинал фланцев	Давление			
		при -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 фунт/кв. дюйм	650 фунт/кв. дюйм
	Класс 600(4)	1480 фунт/кв. дюйм	1350 фунт/кв. дюйм	1315 фунт/кв. дюйм	1292 фунт/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 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 фунт/кв. дюйм	650 фунт/кв. дюйм
	Класс 600 (6)	1440 фунт/кв. дюйм	1200 фунт/кв. дюйм	1055 фунт/кв. дюйм	997 фунт/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
	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 материала футеровки.

(2) 30 дюймов и 36 дюймов AWWA C207 таблица А-7, класс D, рассчитанный на давление 150 фунтов/кв. дюйм при атмосферном давлении.

(3) Код опции С6.

(4) Код опции С7.

(5) Код опции S6.

(6) Код опции S7.

Таблица А-10. Пределы температуры по отношению к пределам давления для фланцев 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	Класс фланца	Давление			
		при -29–50 °C (-20 до 122 °F)	при 100 °C (212 °F)	при 150 °C (302 °F)	при 200 °C (392 °F)
Углеродистая сталь	Г	101,6 фунт/кв. дюйм	101,6 фунт/кв. дюйм	101,6 фунт/кв. дюйм	94,3 фунт/кв. дюйм
	Д	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 материала футеровки.

Таблица А-11. Пределы температуры по отношению к пределам давления для фланцев EN 1092-1⁽¹⁾

Пределы давления в зависимости от температуры для датчика расхода с фланцами по стандарту EN 1092-1 (условные диаметры от 15 до 600 мм)					
Материал фланцев	Номинал фланцев	Давление			
		при -29–50 °C (-20 до 122 °F)	при 100 °C (212 °F)	при 150 °C (302 °F)	при 175 °C (347 °F)
Углеродистая сталь	PN 10	10 бар	10 бар	9,7 бар	9,5 бар
	PN 16	16 бар	16 бар	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 304	PN 10	9,1 бар	7,5 бар	6,8 бар	6,5 бар
	PN 16	14,7 бар	12,1 бар	11,0 бар	10,6 бар
	PN 25	23 бар	18,9 бар	17,2 бар	16,6 бар
	PN 40	36,8 бар	30,3 бар	27,5 бар	26,5 бар

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

А.3.2 Физические характеристики

Материалы несмачиваемых деталей

Трубопровод датчика	Нержавеющая сталь 304/304L или 316/316L
Фланцы	Углеродистая сталь, Тип из нержавеющей стали 304/304L или Тип из нержавеющей стали 316/316L
Корпус катушек	Прокатная углеродистая сталь
Покраска	Полиуретановое покрытие (2,6 мил или более)
Оptionальный корпус катушек	Неокрашенная нержавеющая сталь 316/316L, код заказа SH

Смачиваемые материалы

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

Фланцы с плоской уплотнительной поверхностью

Датчики, заказанные с фланцами с плоской уплотнительной поверхностью, а также с футеровками 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: 15–600 мм (5–24 дюйма) • Класс 300: 15–600 мм (5–24 дюйма) • Класс 600: 15–600 мм (5–24 дюйма)⁽¹⁾ • Класс 900: 25–300 мм (1–12 дюймов)⁽²⁾ • Класс 1500: 40–300 мм (1.5–12 дюймов)⁽²⁾ • 40–150 мм (1.5–6 дюймов)⁽²⁾
ASME B16.47	<ul style="list-style-type: none"> • Класс 150: 750–900 мм (30–36 дюймов) • Класс 300: 750–900 мм (30–36 дюймов)
AWWA C207	<ul style="list-style-type: none"> • Класс D: 750–900 мм (30–36 дюймов)
MSS SP44	<ul style="list-style-type: none"> • Класс 150: 750–900 мм (30–36 дюймов)
EN 1092-1	<ul style="list-style-type: none"> • PN10: 200–900 мм (8–36 дюймов) • PN16: 100–900 мм (4–36 дюймов) • PN25: 200–900 мм (8–36 дюймов) • PN40: 15–900 мм (5–36 дюймов)
AS2129	<ul style="list-style-type: none"> • Таблицы D и E: 15–900 мм (5–36 дюймов)
AS4087	<ul style="list-style-type: none"> • PN16, PN21, PN35: 50–600 мм (2–24 дюйма)
JIS B2220	<ul style="list-style-type: none"> • 10K, 20K, 40K: 15–200 мм (5–8 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 футеровочного покрытия ограничивается упругими покрытиями.

Электрические соединения

Кабельные вводы	Доступно с НТР 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)

Электрод опорного заземления (опция)

Электрод опорного заземления может устанавливаться аналогично измерительных электродам посредством футеровки датчика на датчики 8705. Материал заземляющего электрода 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 кольца заземления немного больше внутреннего диаметра датчика расхода. На кольце заземления предусмотрена внешняя планка для крепления заземляющего кабеля. Кольца заземления изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276), титана и тантала.

Защитные кольца футеровки (опция)

Защитные кольца устанавливаются между фланцем трубопровода и датчиком расхода с обеих его сторон. Защитные кольца используются для предохранения футеровки от повреждений при эксплуатации и монтаже; демонтаж защитных колец после установки невозможен. Защитные кольца футеровки изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276) и титана.

Габаритные размеры

См. лист технических данных.

Масса

См. лист технических данных.

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



A.4.1 Функциональные характеристики

Сервисное обслуживание

Электропроводящие жидкости и суспензии

Условные диаметры

1,5–8 дюймов (4–200 мм)

Сопротивление цепи катушек возбуждения

10–18 Ом

Взаимозаменяемость

Датчики Rosemount 8711-M/L взаимозаменяемы с передатчиками 8712EM и 8732EM. Точность системы не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик. На заводской табличке каждого датчика расхода указан шестнадцатизначный калибровочный номер, который может быть введен в передатчик через локальный пульт управления или полевой коммуникатор.

Верхняя граница диапазона

12 м/с (39,37 фута/с)

Пределы рабочей температуры

Материал футеровки ЭТФЭ	от –20 до 300°F (от –29 до 149°C)
Материал футеровки ПТФЭ	от –20 до 350°F (от –29 до 177°C)

Ограничения температуры окружающей среды

от –20 до 140 °F (от –29 до 60 °C)

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

Материал футеровки ЭТФЭ	<ul style="list-style-type: none"> От полного вакуума до 5,1 МПа (740 фунтов/кв. дюйм)
Материал футеровки ПТФЭ	<ul style="list-style-type: none"> Условный диаметр 1,5 дюйма (40 мм) до 4 дюймов (100 мм); полный вакуум до 740 фунт/кв. дюйм (5,1 МПа) По вопросу применения в вакууме расходомеров с условным диаметром 150 мм (6 дюймов) и более проконсультируйтесь с Отделом технической поддержки

Защита от затопления IP68

Датчик расхода 8711-M/L разнесенного исполнения обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 футов) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа передатчика. Необходимо использовать сертифицированные на степень 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 в сети интернет по адресу www.rosemount.com.

Пределы электропроводности

Для датчика расхода 8711 измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 микросименс/см (5 мкСм/см).

A.4.2 Физические характеристики

Материалы несмачиваемых деталей

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

Смачиваемые материалы

Покрытие	ПТФЭ, ЭТФЭ
Электроды	Нержавеющая сталь 316L, никелевый сплав 276 (UNS N10276), тантал, 80 % платины – 20 % иридия, титан

Электрические соединения

Кабельные вводы	Доступно с НТР 1/2 дюйма и M20 Подробные сведения см. в сносках таблицы для заказа
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)

Электрод опорного заземления (опция)

Опционально датчик расхода изготавливается с заземляющим электродом (3-й электрод).
Материал заземляющего электрода 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 кольца заземления немного меньше внутреннего диаметра датчика расхода. На кольце заземления предусмотрена внешняя планка для крепления заземляющего кабеля. Кольца заземления изготавливаются из нержавеющей стали 316L, никелевого сплава 276 (UNS N10276), титана и тантала.

Габаритные размеры

См. лист технических данных.

Масса

См. лист технических данных.

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 B18.2.1	Нержавеющая сталь 316, DIN 125

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



A.5.1 Функциональные характеристики

Сервисное обслуживание

Электропроводящие жидкости и суспензии

Условные диаметры

1/2–4 дюйма (15–100 мм)

Сопротивление цепи катушек возбуждения

5–10 Ом

Взаимозаменяемость

Датчики Rosemount 8721 взаимозаменяемы с передатчиками Rosemount 8712EM и 8732EM. Точность системы не зависит от условного диаметра или дополнительных характеристик.

На табличке каждого датчика расхода указан 16-значный калибровочный номер, который может быть введен в передатчик через локальный пульт управления или полевой коммуникатор.

Пределы электропроводности

Измеряемая среда должна иметь удельную электропроводность не менее 5 микросименс/см (5 мкСм/см). Значение электропроводности приведено без учета влияния длины соединительного кабеля при удаленном монтаже передатчика.

Диапазон измеряемых расходов

Измерение расхода среды в диапазоне скоростей от 0,01 до 12 м/с (от 0,04 до 39 футов/с) при прямом и обратном направлении потока для всех условных диаметров расходомера. Шкала измерений настраивается в интервале от -12 до 12 м/с (от -39 до 39 футов/с).

Температура окружающей среды

от -14 до 140°F (от -15 до 60°C)

Пределы рабочей температуры

Материал футеровки ПФА от -20 до 350°F (от -29 до 177°C)

Таблица А-12. Пределы давления

Условный диаметр	Макс. рабочее давление	Маркировка CE: макс. рабочее давление
1/2дюйма (15 мм)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)
1 дюйм (25 мм)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)
1 1/2 дюйма (40 мм)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)
2 дюйма (50 мм)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)
2 1/2 дюйма (65 мм)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)	240 фунтов/кв. дюйм (16,5 бар)
3 дюйма (80 мм)	300 фунтов/кв. дюйм (20,7 бар)	198 фунтов/кв. дюйм (13,7 бар)
4 дюйма (100 мм)	210 фунтов/кв. дюйм (14,5 бар)	148 фунт/кв. дюйм (10,2 бар)

Ограничения по вакууму

Полный вакуума при максимальной температуре материала футеровки; проконсультируйтесь с Отделом технической поддержки.

Защита от затопления IP68

Датчик 8721 дистанционного исполнения обеспечивает степень защиты IP68 при погружении на глубину до 10 м (33 фута) в течение 48 часов. Степень защиты IP68 требует обязательного удаленного монтажа передатчика. Необходимо использовать сертифицированные на степень 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 в сети Интернет по адресу www.rosemount.com.

Момент затяжки санитарного фитинга

Закрутите ручную гайку IDF приблизительно до 50 дюймов-фунтов [5 1/2 Ньютон-метров (Н-м)] момента затяжки. Снова закрутите спустя несколько минут до отсутствия утечек (до 130 дюймов-фунтов [14 1/2 Ньютон-метров (Н-м)] момента затяжки.

Фитинги, на которых продолжает наблюдаться утечка при более высоком моменте затяжки, могут быть деформированы или повреждены.

Для соблюдения требований Документа 8EHEDG используются прокладки, ограничивающие сжатие. Такие прокладки ограничивают возможность превышения момента затяжки.

А.5.2

Физические характеристики

Монтаж

Передатчики интегрального исполнения поставляются в собранном виде с датчиком расхода и не требуют дополнительных соединительных кабелей. Передатчик можно поворачивать с шагом 90°. Передатчикам удаленного исполнения требуется только одно кабелепроводное соединение с датчиком расхода.

Материалы несмачиваемых деталей

Датчик	Нержавеющая сталь 304 (оболочка), нержавеющая сталь 304 (трубопровод)
Клеммная коробка	Алюминиевый сплав с низким содержанием меди. Опция: Нержавеющая сталь 304

Смачиваемые материалы (датчик)

Футеровка	ПФА с Ra < 32 мкдюйм (0,81 мкм)
Электроды	<ul style="list-style-type: none"> • Нержавеющая сталь 316L с Ra < 15 мкдюйм (0,38 мкм) • Никелевый сплав 276 (UNS N10276) с Ra < 15 мкдюйм (0,38 мкм) • 80 % платины – 20 % иридия с Ra < 15 мкдюйм (0,38 мкм)

Технологические соединения

В датчике расхода гигиенического исполнения Rosemount 8721 стандартно используются фитинги IDF, которые являются основой обеспечения гибкого гигиенического интерфейса для различных технологических соединений. Датчик расхода Rosemount 8721 имеет патрубок с внешней резьбой фитинга IDF. Датчик расхода может быть напрямую подсоединен к фитингам IDF и уплотнениям пользователя. Если необходимы другие технологические соединения, фитинги IDF 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.

Гигиеническая муфта Tri-Clamp	<ul style="list-style-type: none"> • Гигиеническая муфта IDF (винтового типа) • Спецификация IDF по стандарту BS4825, часть 4 • Приварной патрубок ANSI • Приварной патрубок 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 Ra < 32 мкдюйм. (0,81 мкм)
- Электрополированная поверхность (опция) с Ra < 15 мкдюйм (0,38 мкм)

Материал прокладки технологического соединения

- Силикон
- EPDM
- Viton

Электрические соединения

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

Габаритные размеры

См. лист технических данных.

Масса**Таблица А-13. Масса датчика 8721**

Условный диаметр	Только датчик	008721-0350 фитинг Tri-Clamp (каждый)
1/2 дюйма (15 мм)	4,84 фунта (2,20 кг)	0,58 фунта (0,263 кг)
1 дюйм (25 мм)	4,52 фунта (2,05 кг)	0,68 фунта (0,309 кг)
1 1/2 дюйма (40 мм)	5,52 фунта (2,51 кг)	0,88 фунта (0,400 кг)
2 дюйма (50 мм)	6,78 фунта (3,08 кг)	1,30 фунта (0,591 кг)
2 1/2 дюйма (65 мм)	8,79 фунта (4,00 кг)	1,66 фунта (0,727 кг)
3 дюйма (80 мм)	13,26 фунта (6,03 кг)	2,22 фунта (1,01 кг)
4 дюйма (100 мм)	21,04 фунта (9,56 кг)	3,28 фунта (1,49 кг)

Клеммная коробка из алюминия при удаленном исполнении	<ul style="list-style-type: none"> • Примерно 1 фунт (0,45 кг) • Покраска — полиуретановое покрытие (толщиной от 1,3 до 5 мил)
Клеммная коробка из нержавеющей стали при удаленном исполнении	<ul style="list-style-type: none"> • Примерно 2,5 фунта (1,13 кг) • Без покраски

Приложение В Сертификация изделия

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

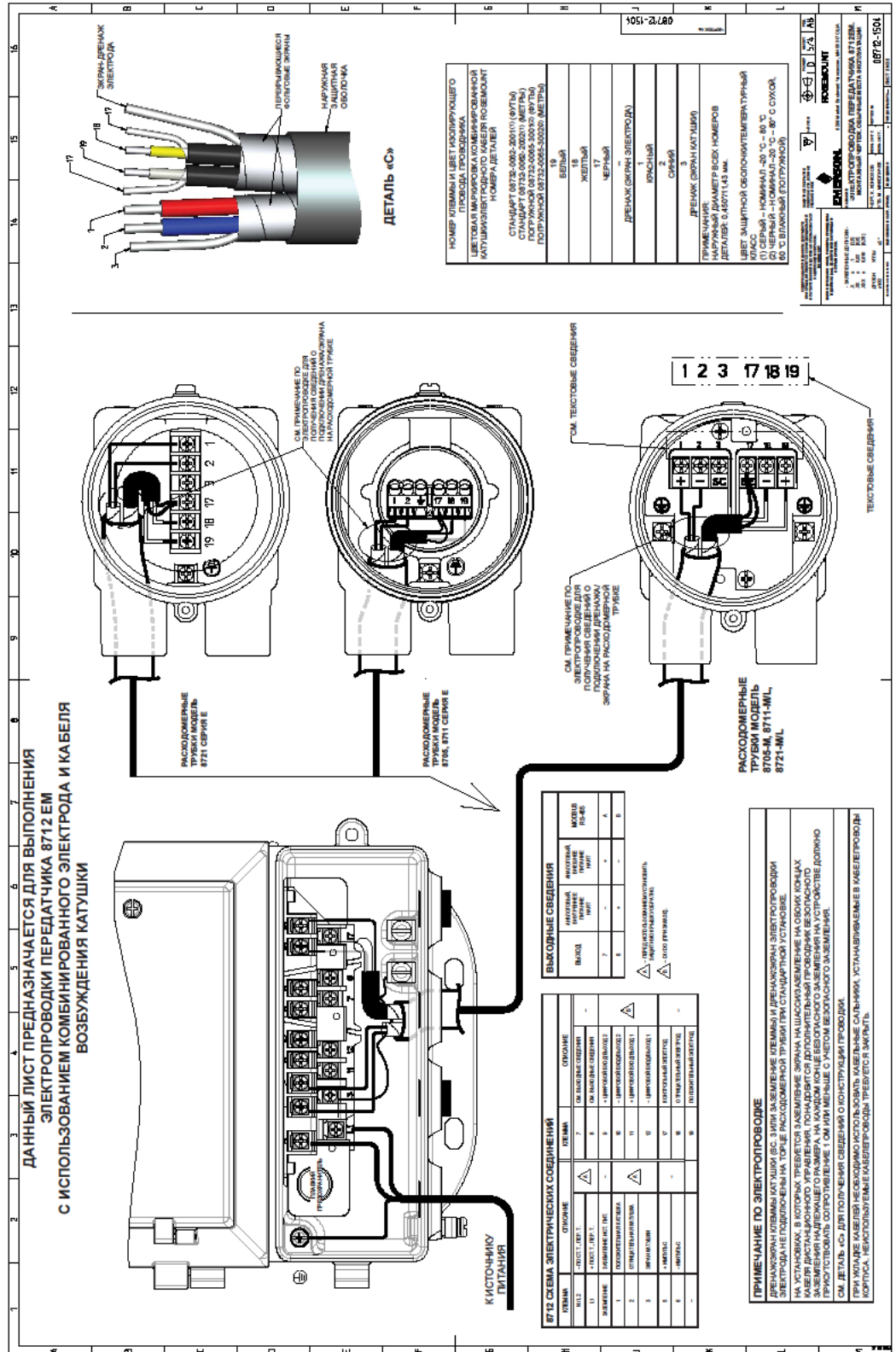
- Номер документа 00825-MA00-0001: Разрешительный документ IECEx и ATEX Rosemount 8700M.
- Номер документа 00825-MA00-0002: Разрешительный документ Rosemount 8700M – Подразделение классов.
- Номер документа 00825-MA00-0003: Разрешительный документ для Северной Америки Rosemount 8700M.

Приложение С Схемы электропроводки

Вопросы, рассматриваемые в настоящем приложении:

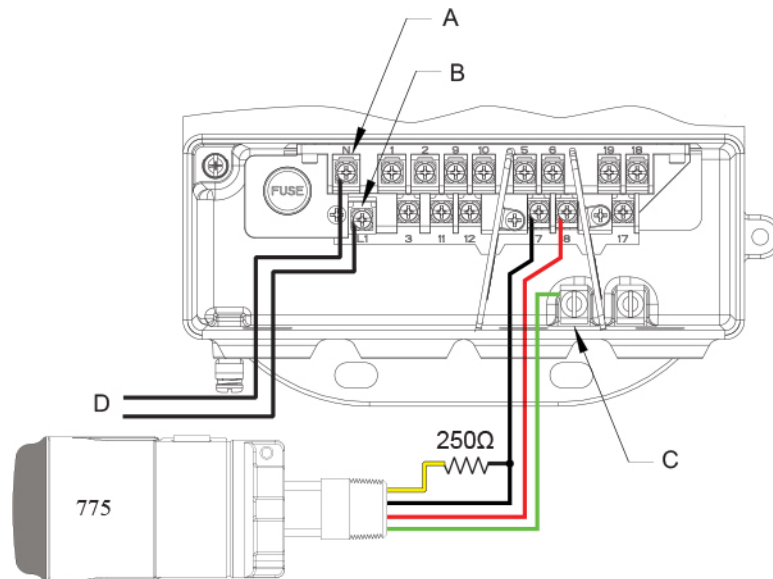
- *Схемы электрических соединений*
- *Схемы электрических соединений адаптера 775 Smart Wireless THUM™*
- *Схемы электрических соединений полевого коммутатора*

Рисунок С-2. Электропроводка 8712EM с использованием комбинированного кабеля



С.2 Схемы электрических соединений адаптера 775 Smart Wireless THUM™

Рисунок С-3. Схема подключения — THUM-адаптер 775 Smart Wireless к передатчику 8712EM с внутренним питанием аналогового контура

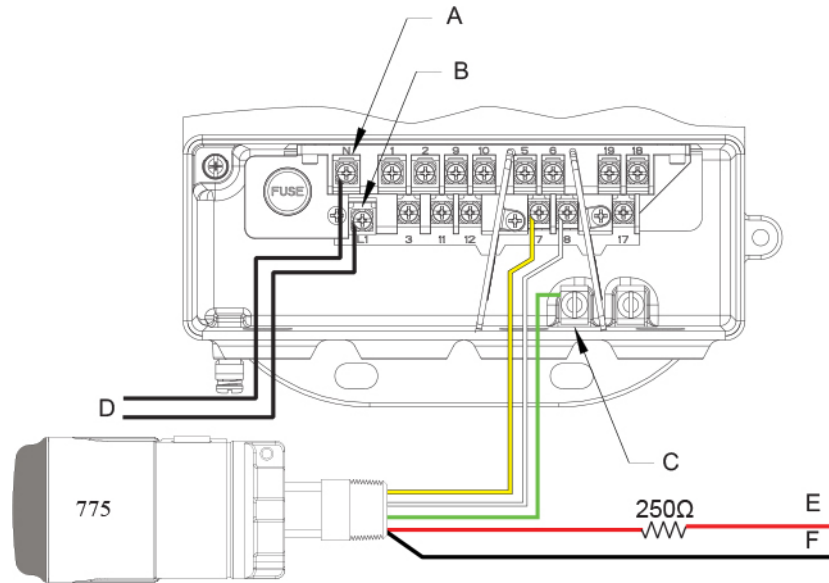


- A. Нейтраль перем. тока или «минус» пост. тока
 B. Линия перем. тока или «плюс» пост. тока
 C. Земля перем. или пост. тока
 D. Электропитание передатчика

Таблица С-1. Руководство по подключению проводки 775

Цвет провода	Соединение с:
Красный	Контакт 8 (+) передатчика
Черный	Контакт 7 (-) передатчика и 250 Ом
Желтый	250 Ом
Зеленый	Корпус передатчика
Белый	Нет подключения

Рисунок С-4. Схема подключения — THUM-адаптер 775 Smart Wireless к передатчику 8712EM с внешним питанием аналогового контура



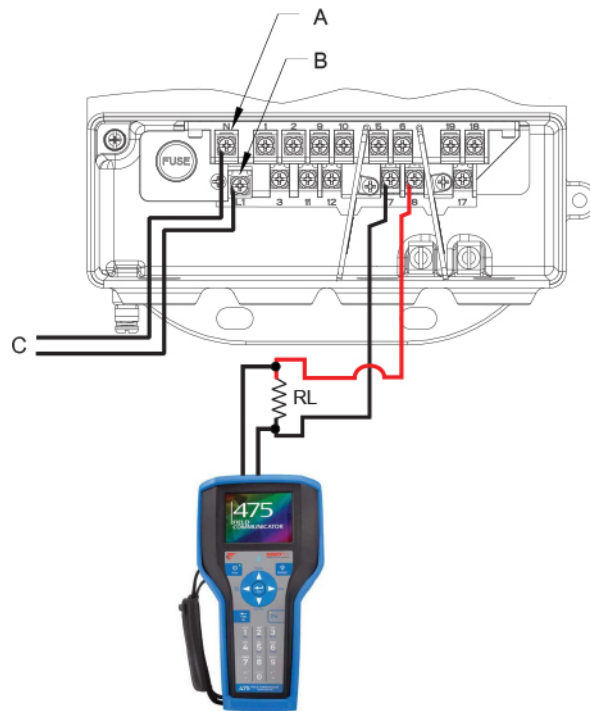
- A. Нейтраль перем. тока или «минус» пост. тока
- B. Линия перем. тока или «плюс» пост. тока
- C. Земля перем. или пост. тока
- D. Электропитание передатчика
- E. 4–20 мА +
- F. 4–20 мА –

Таблица С-2. Руководство по подключению проводки 775

Цвет провода	Соединение с:
Красный	Контакт 8 (+) передатчика
Черный	Контакт 7 (-) передатчика и 250 Ом
Желтый	250 Ом
Зеленый	Корпус передатчика
Белый	Нет подключения

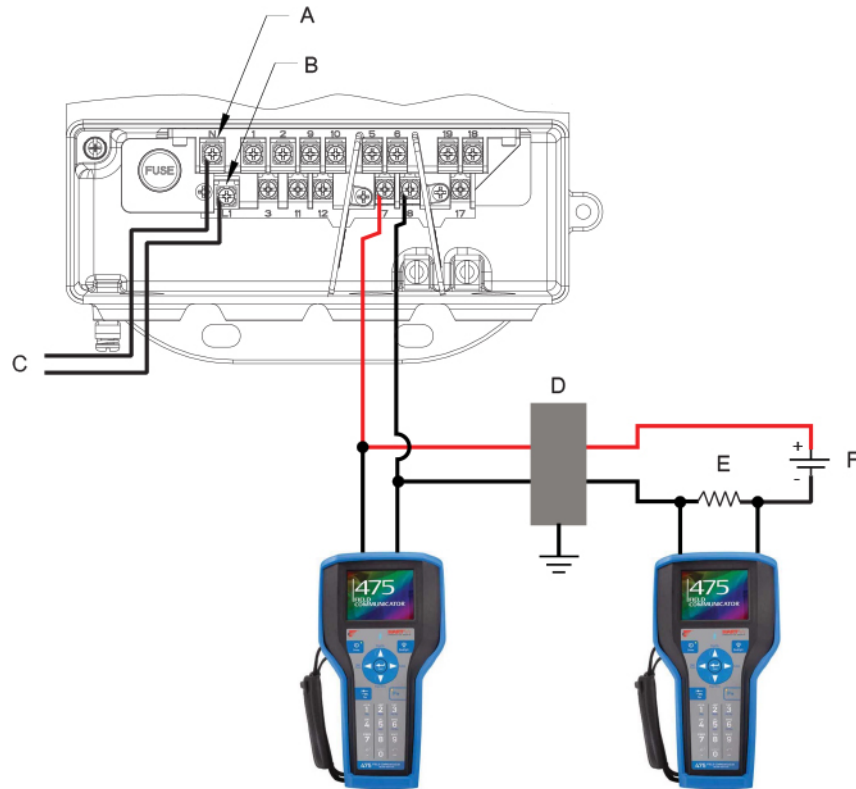
С.3 Схемы электрических соединений полевого коммуникатора

Рисунок С-5. Схема подключения — полевой коммуникатор к внутреннему питанию аналогового контура 8712EM



- A. Нейтраль перем. тока или «минус» пост. тока
- B. Линия перем. тока или «плюс» пост. тока
- C. Электропитание передатчика

Рисунок С-6. Схема подключения — полевой коммуникатор к внешнему питанию аналогового контура 8712EM



- A. Нейтраль перем. тока или «минус» пост. тока
- B. Линия перем. тока или «плюс» пост. тока
- C. Электропитание передатчика
- D. Если требуется, барьер искрозащиты
- E. RL
- F. 24 В пост. тока

Приложение D Использование универсального передатчика

Вопросы, рассматриваемые в настоящем приложении:

- *Указания по технике безопасности*
- *Универсальность*
- *Трехшаговая процедура*
- *Подключение универсального передатчика*
- *Датчики Rosemount*
- *Датчики Brooks*
- *Датчики Endress and Hauser*
- *Датчики Fischer and Porter*
- *Датчики Foxboro*
- *Датчик Kent Veriflux VTC*
- *Датчики Kent*
- *Датчики Krohne*
- *Датчики Taylor*
- *Датчики Yamatake Honeywell*
- *Датчики Yokogawa*
- *Подключение датчиков других производителей к передатчику 8712*

D.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!

Передатчик не проходил испытаний на использование с датчиками расхода электромагнитных расходомеров сторонних производителей в опасных зонах. Особое внимание конечного пользователя и ответственного за монтаж должно быть уделено удовлетворению передатчиком требований по безопасности и по эксплуатации, налагаемых оборудованием стороннего производителя.

D.2 Универсальность

Передатчик способен работать с датчиками расхода сторонних производителей. Помимо выполнения измерений потока, доступен весь диагностический функционал. Такая возможность может предоставить дополнительную информацию об установке, технологическом процессе и исправности датчика. Универсальные возможности обеспечивают общую процедуру обслуживания для всех установок с электромагнитными расходомерами и позволяют сократить объем запасных частей для электромагнитных расходомеров.

В данном разделе представлены схемы электропроводки для подключения передатчиков к датчикам сторонних производителей, а также приводится описание конфигурации универсальных возможностей.

D.3 Трехшаговая процедура

Процесс настройки универсального передатчика состоит из трех шагов.

Процедура

1. Проанализируйте текущую конфигурацию системы. Убедитесь, что установленный датчик расхода пребывает в хорошем состоянии и совместим с универсальным передатчиком.

Найдите схему электропроводки (в настоящем приложении), которая относится к Вашему передатчику. Универсальный передатчик способен использовать уже установленный датчик расхода, однако если датчик расхода неисправен, то универсальный измерительный передатчик корректно функционировать не сможет.

2. Соедините универсальный передатчик с установленным в системе датчиком, используя соответствующую схему электропроводки, приведенную в настоящем приложении.

Если в приведенном в настоящем приложении списке отсутствует используемый Вами датчик, обратитесь в службу технической поддержки Rosemount для получения дополнительной информации о возможностях работы в вашей ситуации.

3. Выполните необходимую настройку параметров передатчика, следуя рекомендациям в [главах 7 и 8](#).

Одним из основных параметров конфигурации является калибровочный номер датчика расхода. Существует несколько способов определения данного номера, но самым широко распространенным из них является универсальная подстройка. Данный способ подробно описан в настоящем Приложении. Точность показаний датчика во время определения его калибровочного номера с помощью универсальной подстройки зависит от точности известного значения расхода, используемого в процессе подстройки.

Помимо универсальной подстройки, для определения калибровочного номера также часто применяются следующие два способа:

Способ 1: Отправка датчика расхода в сервисный центр Rosemount для определения калибровочного номера, совместимого с универсальным передатчиком. Это наиболее точный способ определения калибровочного номера, обеспечивающий погрешность измерения расхода $\pm 0,5\%$ в диапазоне от 1 до 10 м/с (от 3 до 40 футов/с).

Способ 2: В данном способе применяется преобразование калибровочного номера/калибровочных коэффициентов расхода в эквивалентный 16-значный калибровочный номер Rosemount. Погрешность приборов при использовании данного способа оценивается в пределах 2–3%. Для получения дополнительных сведений по данному способу или определения калибровочного номера существующего датчика обратитесь в службу технической поддержки Rosemount.

По завершении этих этапов измеритель начнет измерение потока. Убедитесь, что измеренный расход лежит в ожидаемых пределах, а токовый (mA) выход соответствует измеренному расходу. Также проверьте, что показание системы управления совпадает с показанием передатчика. По завершению всех описанных проверок вы можете перевести контур в автоматическое управление, если это требуется.

D.3.1 Универсальная подстройка

Функция универсальной подстройки позволяет передатчику определять калибровочный номер датчиков, не прошедших заводскую калибровку. См. [раздел 11.7.5](#)

D.4 Подключение универсального передатчика

Приведенные в настоящем Приложении схемы электропроводки иллюстрируют правильное подключение передатчика к большинству представленных сегодня на рынке датчиков. Для большинства моделей прилагаются отдельные схемы. В случае отсутствия данных по конкретной модели того или иного производителя, прилагается общий чертеж, соответствующих датчикам расхода аналогичного производства. В случае отсутствия в настоящем Приложении производителя установленного датчика расхода, см. общий монтажный чертеж.

Любые упомянутые здесь товарные знаки, соответствующие датчикам расхода стороннего (по отношению к компании Emerson) производства, являются собственностью изготовителей данных передатчиков.

D.5 Датчики Rosemount

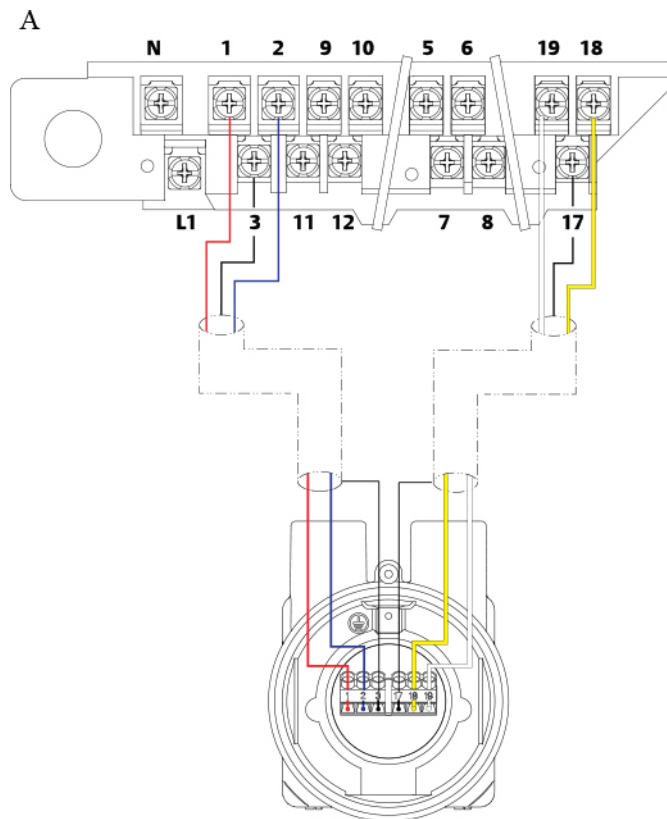
D.5.1 Подключение датчиков 8705/8707/8711/8721 к передатчику 8712

Для подключения датчиков 8705/8707/8711/8721 к 8712 передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на *рис. D-1*.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-1. Схема электропроводки для передатчика Rosemount 8712



А. Передатчик Rosemount 8712

Таблица D-1. Электрические соединения передатчиков Rosemount 8705/8707/8711/8721

Передатчики Rosemount 8712	Датчики Rosemount 8705/8707/8711/8721
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

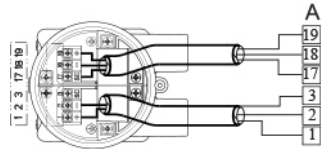
D.5.2 Подключение датчиков 8705 М и 8711 М/L к передатчику 8712EM

Для подключения датчиков Rosemount 8705 М или 8711 М/L передатчику Rosemount 8712EM, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-2](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-2. Схема электропроводки для передатчика Rosemount 8712EM



A. Передатчик Rosemount 8712

Таблица D-2. Электрические соединения передатчиков Rosemount 8705/8711

Передатчики Rosemount 8712	Датчики Rosemount 8705/8711
1	1 / +
2	2 / -
3	3 / SC
17	17 / SE
18	18 / -
19	19 / +

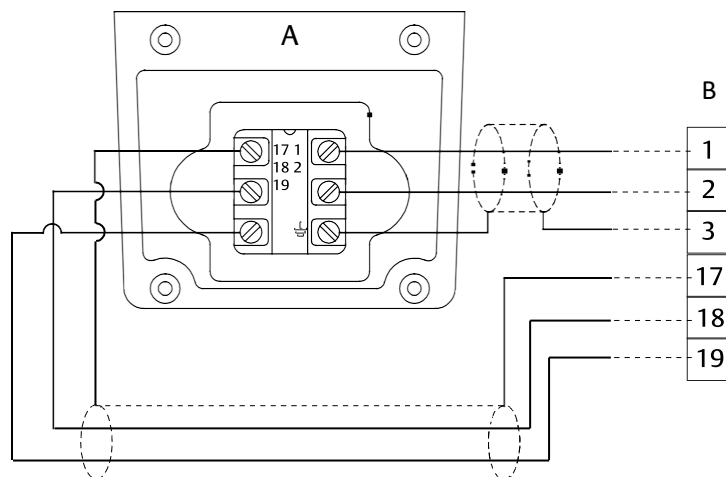
D.5.3 Подключение датчика 8701 к передатчику 8712

Для подключения датчиков 8701 к 8712 передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-3](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-3. Схема электропроводки для датчика расхода Rosemount 8701 и передатчика Rosemount 8712



A. Датчик Rosemount 8701

B. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-3. Электрические соединения датчика Rosemount 8701

Rosemount 8712	Датчики расхода Rosemount 8701
1	1
2	2
3	3
17	17
18	18
19	19

D.5.4 Соединение датчиков других производителей

Предварительные условия

Перед подключением к передатчику датчика расхода стороннего производителя необходимо выполнить следующие действия.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Процедура

1. Отсоедините датчик расхода и передатчик от сети переменного тока.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Пренебрежение данным шагом может привести к электрическому удару или повреждению передатчика.

2. Удостоверьтесь, что кабели возбуждения катушек, соединяющие датчик с передатчиком, не подключены ни к каким другим устройствам.
3. Промаркируйте подключаемые к передатчику кабели цепи катушек возбуждения и электродов.
4. Отсоедините подключения от установленного передатчика.
5. Удалите имеющийся передатчик, а затем установите новый передатчик.

См. главу 4.

6. Убедитесь, что можно выполнить последовательное соединение катушек датчика.

Датчики расхода сторонних производителей могут быть рассчитаны как на последовательное, так и на параллельное подключение. Все электромагнитные расходомеры Rosemount предназначены для последовательного подключения. (Датчики расхода переменного тока (катушки возбуждения переменного тока), рассчитанные на работу в сети 220 В, как правило, имеют параллельную обмотку, которая должна быть заменена последовательной.)

7. Для проверки технического состояния используйте рекомендованную его изготовителем процедуру тестирования, чтобы убедиться, что датчик находится в надлежащем рабочем состоянии. Проведите базовые проверки:
 - a. Проверьте цепь катушек возбуждения на наличие коротких замыканий или разомкнутых цепей.
 - b. Проверьте футеровку датчика расхода на предмет износа или повреждения.
 - c. Проверьте электроды на предмет коротких замыканий, утечек или повреждений.
8. Подсоедините датчик расхода к в соответствии со справочными монтажными схемами. Конкретные чертежи см. в [приложении С](#).
9. Выполните подключение и проверку всех соединений между датчиком расхода и передатчиком, после чего подайте питание на передатчик.
10. Выполните универсальную подстройку.

D.6 Датчики Brooks

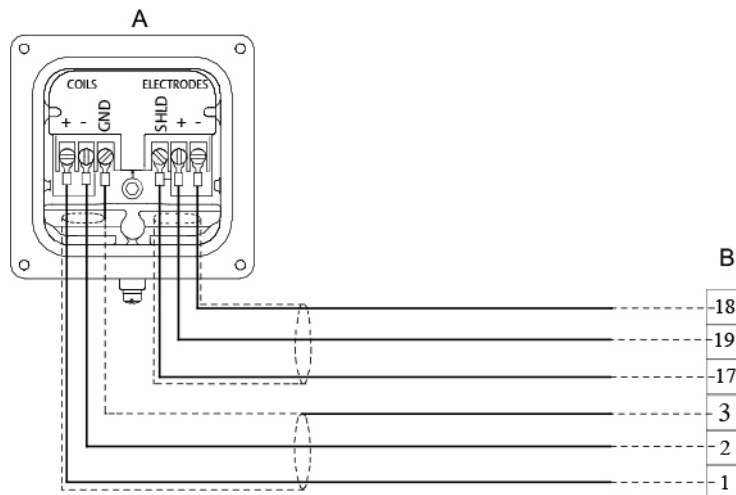
D.6.1 Подключение датчика модели 5000 к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 5000 к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-4](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-4. Схема электропроводки для датчика расхода Brooks модели 5000 и передатчика Rosemount 8712



A. Модель Brooks 5000

B. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-4. Электрические соединения датчика Brooks модели 5000

Rosemount 8712	Датчики модели Brooks 5000
1	КАТУШКИ (+)
2	КАТУШКИ (-)
3	КАТУШКИ (ЗЕМЛ.)
17	ЭЛЕКТРОДЫ (ЭКР.)
18	ЭЛЕКТРОДЫ (-)
19	ЭЛЕКТРОДЫ (+)

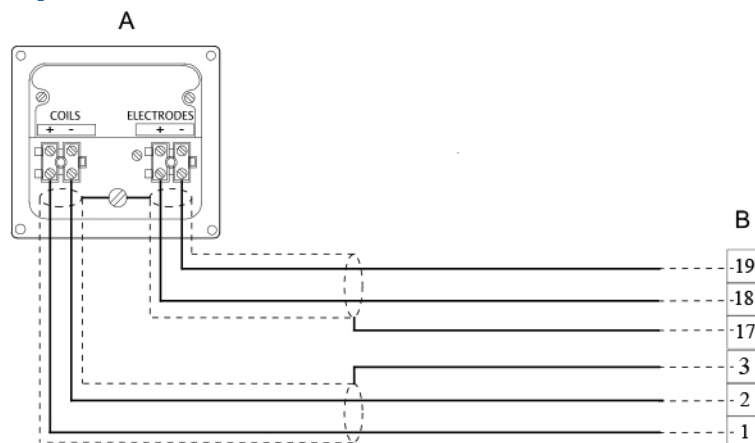
D.6.2 Подключение датчика модели 7400 к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 7400 к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-5](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-5. Схема электропроводки для датчика расхода Brooks модели 7400 и передатчика Rosemount 8712



A. Модель Brooks 7400

B. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-5. Электрические соединения датчика Brooks модели 7400

Rosemount 8712	Датчики модели Brooks 7400
1	Катушки +
2	Катушки -
3	3
17	Экран
18	Электрод +
19	Электрод -

D.7 Датчики Endress and Hauser

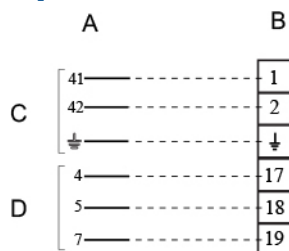
D.7.1 Подключение датчика Endress and Hauser к передатчику Rosemount 8712

Для подключения датчика Endress and Hauser к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-6](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-6. Схема электропроводки для датчиков расхода Endress and Hauser и передатчика Rosemount 8712



- A. Датчики Endress and Hauser
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Катушки
- D. Электроды

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-6. Электрические соединения датчиков Endress and Hauser

Rosemount 8712	Датчики Endress and Hauser
1	41
2	42
3	14
17	4
18	5
19	7

D.8 Датчики Fischer and Porter

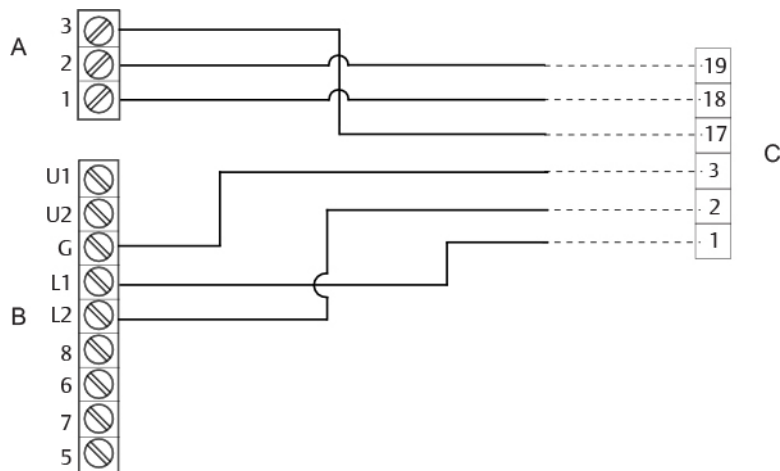
D.8.1 Подключение датчика модели 10D1418 к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 10D1418 к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-7](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-7. Монтажная схема для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1418 и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушек
- C. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-7. Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1418

Rosemount 8712	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1418
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	3
18	1
19	2

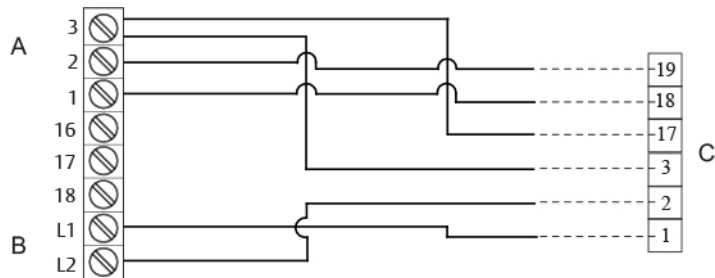
D.8.2 Подключение датчика модели 10D1419 к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 10D1419 к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-8](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-8. Схема электропроводки для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1419 и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
 B. Соединения катушек
 C. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-8. Подключение датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1419

Rosemount 8712	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1419
1	L1
2	L2
3	3
17	3
18	1
19	2

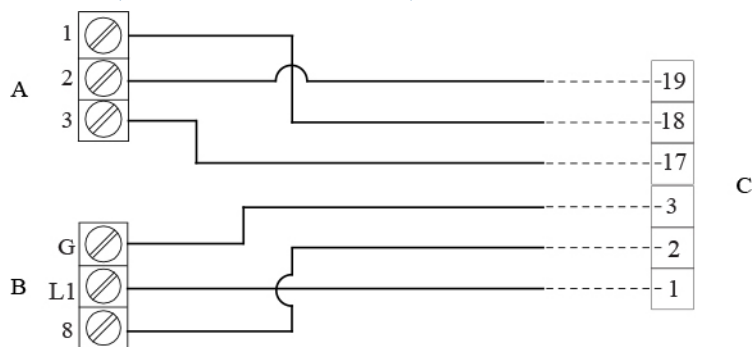
D.8.3 Подключение датчиков модели 10D1430 (дистанционный монтаж) к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 10D1430 (дистанционный монтаж) к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-9](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-9. Схема электропроводки для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (дистанционный монтаж) и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
 B. Соединения катушек
 C. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-9. Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1430 (дистанционный монтаж)

Rosemount 8712	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (дистанционный монтаж)
1	L1
2	8
3	G
17	3
18	1
19	2

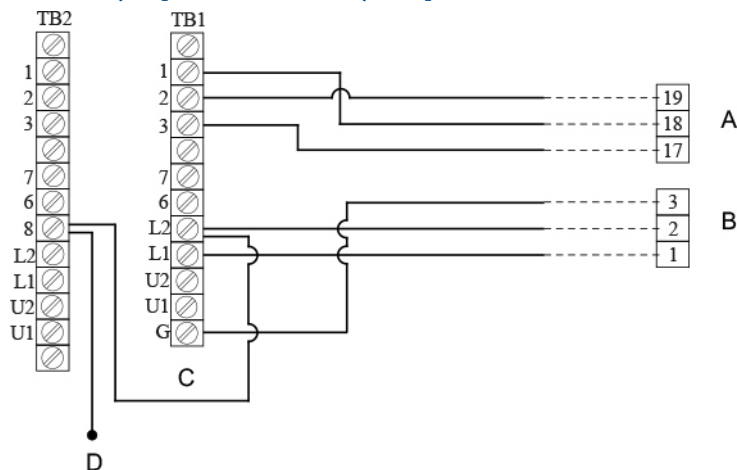
D.8.4 Подключение датчика модели 10D1430 (встроенный монтаж) к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 10D1430 (встроенный монтаж) к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-10](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-10. Схема электропроводки для датчика расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (встроенный монтаж) и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушек
- C. Синий
- D. Для калибровки устройства

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-10. Электрические соединения датчика Fischer and Porter модели 10D1430 (встроенный монтаж)

Rosemount 8712	Датчики расхода Fischer and Porter модели 10D1430 (встроенный монтаж)
1	L1
2	L2
3	G
17	3
18	1
19	2

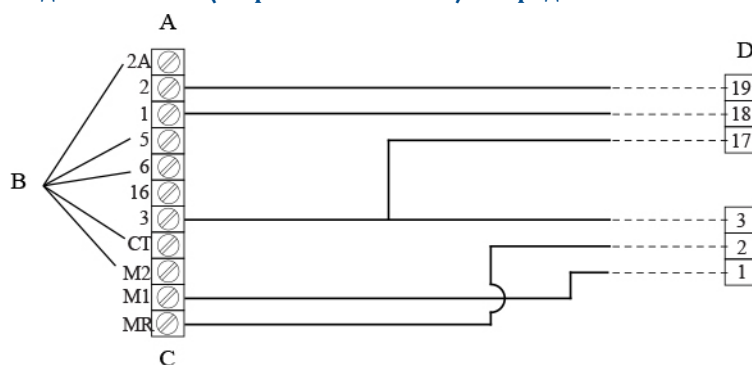
D.8.5 Подключение датчиков 10D1465/10D1475 к передатчику 8712

Для подключения датчика модели 10D1465 или 10D1475 (встроенный монтаж) к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-11](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-11. Схема электропроводки для датчиков Fischer and Porter модели 10D1465 и модели 10D1475 (встроенный монтаж) и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Отсоединение
- C. Соединения катушек
- D. Передатчик Rosemount 8712

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-11. Электрические соединения датчика расхода Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475

Rosemount 8712	Датчики расхода Fischer and Porter моделей 10D1465 и 10D1475
1	M1
2	MR
3	3
17	3
18	1
19	2

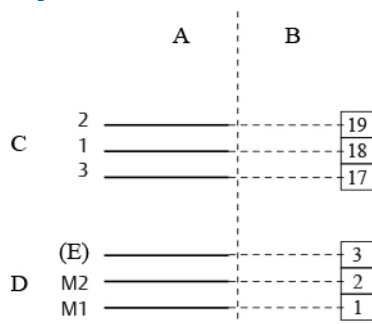
D.8.6 Подключение датчика Fischer and Porter к передатчику 8712

Для подключения датчика модели Fischer and Porter к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-12](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-12. Общая монтажная схема для датчиков расхода Fischer and Porter и передатчика Rosemount 8712



- A. Датчики Fischer and Porter
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Соединения электродов
- D. Соединения катушек
- E. Шасси

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-12. Общая схема электрических соединений датчиков Fischer and Porter

Rosemount 8712	Датчики Fischer and Porter
1	M1
2	M2
3	Заземление на массу
17	3
18	1
19	2

D.9 Датчики Foxboro

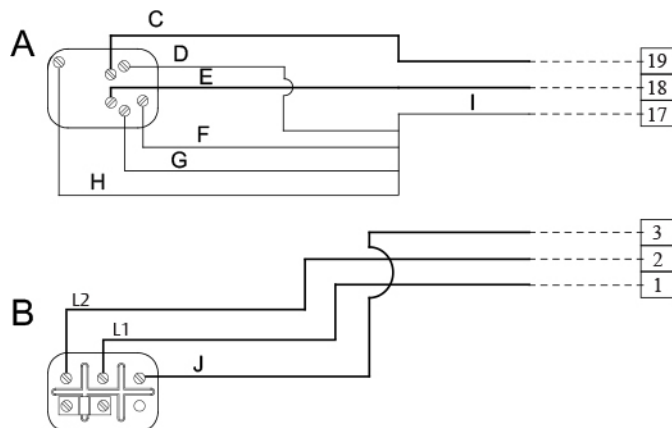
D.9.1 Подключение датчика серии 1800 к передатчику 8712

Для подключения датчика серии 1800 к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-13](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-13. Схема электропроводки для датчика Foxboro серии 1800 и Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушек
- C. Белый провод
- D. Экран белого цвета
- E. Черный провод
- F. Внутренний экран
- G. Экран черного цвета
- H. Внешний экран
- I. Любой экран
- J. Заземление на массу

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-13. Схема электрических соединений датчиков расхода Foxboro серии 1800

Rosemount 8712	Датчик расхода серии Foxboro 1800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

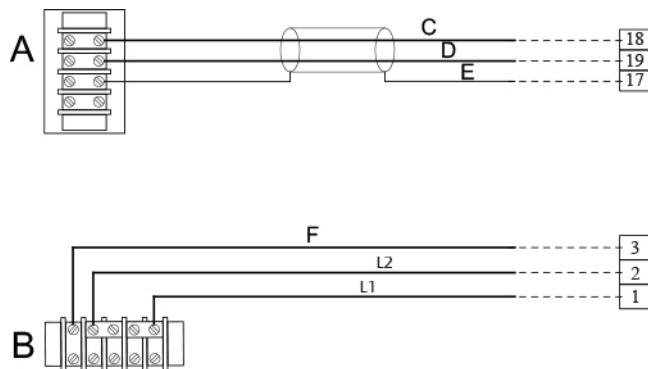
D.9.2 Подключение датчика серии 1800 (версия 2) к передатчику 8712

Для подключения датчика серии 1800 (версия 2) к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-14](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-14. Схема электропроводки для датчиков Foxboro серии 1800 (версии 2) и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушек
- C. Черный провод
- D. Белый провод
- E. Экран
- F. Заземление на массу

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-14. Схема электрических соединений датчиков расхода серии Foxboro 1800 (версии 2)

Rosemount 8712	Датчик расхода серии Foxboro 1800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

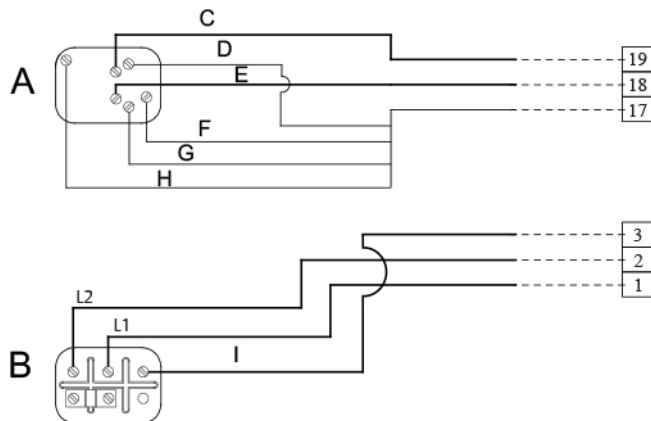
D.9.3 Подключение датчика серии 2800 к передатчику 8712

Для подключения датчика серии 2800 к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-15](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-15. Схема электропроводки для датчика Foxboro серии 2800 и Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушек
- C. Белый провод
- D. Черный провод
- E. Внутренний экран
- F. Экран черного цвета
- G. Внешний экран
- H. Заземление на массу

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-15. Электрические соединения датчика Foxboro серии 2800

Rosemount 8712	Датчики расхода серии Foxboro 2800
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

D.9.4

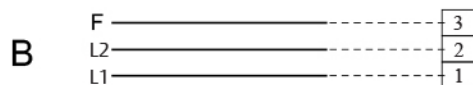
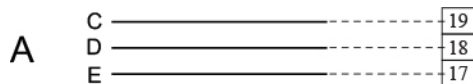
Подключение датчика расхода Foxbоgo к передатчику 8712

Для подключения датчика Foxbоgo к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-16](#).

▲ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-16. Общая монтажная схема для датчиков расхода Foxbоgo и передатчика Rosemount 8712



- A. Соединения электродов
- B. Соединения катушек
- C. Белый
- D. Черный
- E. Любой экран
- F. Заземление на массу

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-16. Общая схема электрических соединений датчиков Foxbоgo

Rosemount 8712	Датчики Foxbоgo
1	L1
2	L2
3	Заземление на массу
17	Любой экран
18	Черный
19	Белый

D.10 Датчик Kent Veriflux VTC

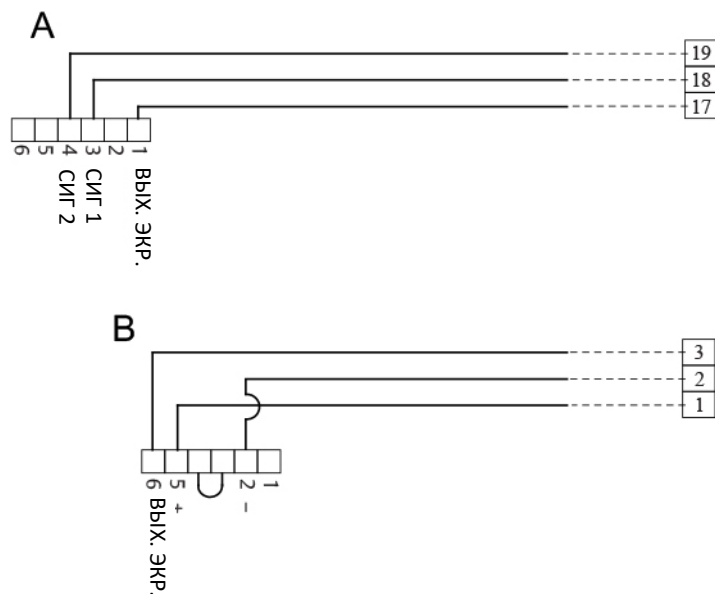
D.10.1 Подключение датчика Veriflux VTC к передатчику 8712

Для подключения датчика Veriflux VTC к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-17](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-17. Монтажная схема для датчика расхода Kent Veriflux VTC и передатчика Rosemount 8712



A. Соединения электродов

B. Соединения катушек

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-17. Электрические соединения датчика Kent Veriflux VTC

Rosemount 8712	Датчики расхода Kent Veriflux VTC
1	2
2	1
3	ВЫХ ЭКР
17	ВЫХ ЭКР
18	СИГ 1
19	СИГ 2

D.11 Датчики Kent

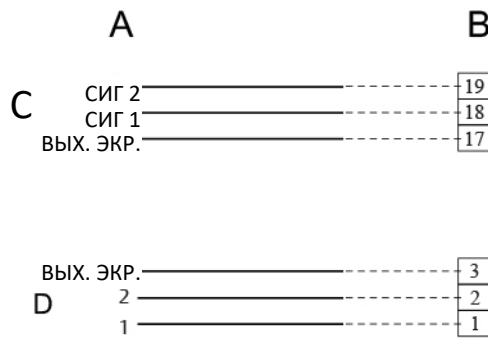
D.11.1 Подключение датчика Kent к передатчику 8712

Для подключения датчика Kent к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-18](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-18. Общая монтажная схема для датчиков Kent и передатчика Rosemount 8712



- A. Датчики Kent
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Соединения электродов
- D. Соединения катушек

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-18. Схема электрических соединений датчиков Kent

Rosemount 8712	Датчики Kent
1	1
2	2
3	ВЫХ ЭКР
17	ВЫХ ЭКР
18	СИГ 1
19	СИГ 2

D.12 Датчики Krohne

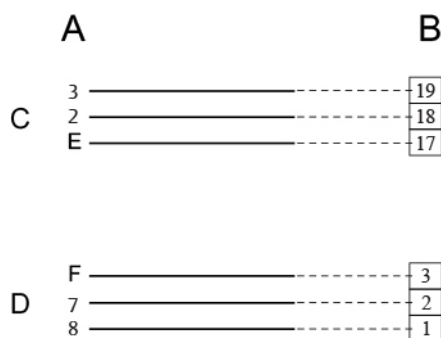
D.12.1 Подключение датчика Krohne к передатчику 8712

Для подключения датчика Krohne к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-19](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-19. Общая монтажная схема для датчиков Krohne и передатчика Rosemount 8712



- A. Датчики Kent
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Соединения электродов
- D. Соединения катушек
- E. Экран электродов
- F. Экран катушек

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-19. Схема электрических соединений датчика Krohne

Rosemount 8712	Датчики Krohne
1	8
2	7
3	Экран катушек
17	Экран электродов
18	2
19	3

D.13 Датчики Taylor

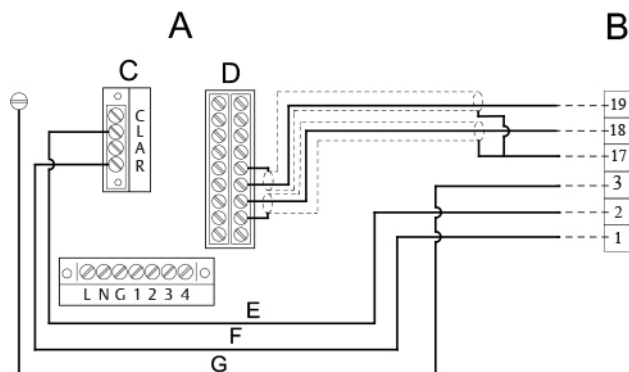
D.13.1 Подключение датчика серии 1100 к передатчику 8712

Для подключения датчика серии 1100 к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-20](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-20. Монтажная схема для датчиков Taylor серии 1100 и передатчика Rosemount 8712



- A. Датчик Taylor серии 1100
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Соединения катушек
- D. Соединения электродов
- E. Белый
- F. Черный
- G. Зеленый

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-20. Схема электрических соединений датчика Taylor серии 1100

Rosemount 8712	Датчики расхода Taylor серии 1100
1	Черный
2	Белый
3	Зеленый
17	S1 и S2
18	E1
19	E2

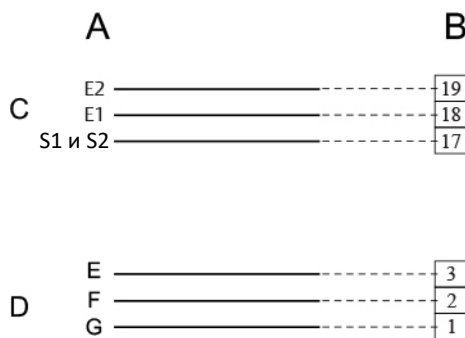
D.13.2 Подключение датчика Taylor к передатчику 8712

Для подключения датчика Taylor к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-21](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-21. Общая монтажная схема для датчиков Taylor и передатчика Rosemount 8712



- A. Датчик Taylor
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Соединения электродов
- D. Соединения катушек
- E. Зеленый
- F. Белый
- G. Черный

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-21. Электрические соединения датчиков Taylor

Rosemount 8712	Датчики Taylor
1	Черный
2	Белый
3	Зеленый
17	S1 и S2
18	E1
19	E2

D.14 Датчики Yamatake Honeywell

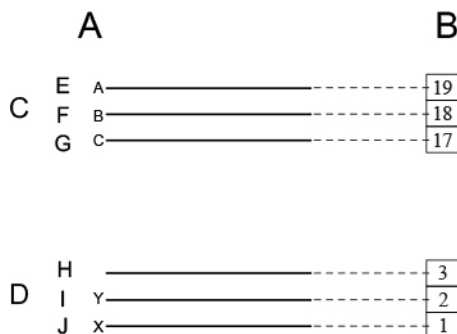
D.14.1 Подключение датчика Yamatake Honeywell к передатчику 8712

Для подключения датчика Yamatake Honeywell к передатчику Rosemount 8712, подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-22](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-22. Общая монтажная схема для датчиков Yamatake Honeywell и передатчика Rosemount 8712



A. Датчики Yamatake Honeywell

B. Передатчик Rosemount 8712

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 для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-22. Электрические соединения датчиков Yamatake Honeywell

Rosemount 8712	Датчики Yamatake Honeywell
1	X
2	Y
3	Заземление на массу
17	B
18	Б
19	A

D.15 Датчики Yokogawa

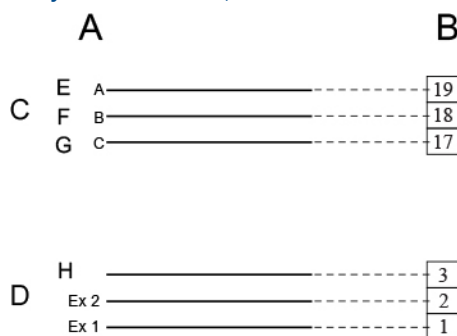
D.15.1 Подключение датчика Yokogawa к передатчику 8712

Для подключения датчика Yokogawa к передатчику Rosemount 8712 подключите кабели задающей катушки и электродов, как показано на [рис. D-23](#).

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

Рисунок D-23. Общая монтажная схема для датчиков Yokogawa и передатчика 8712



- A. Датчики Yokogawa
- B. Передатчик Rosemount 8712
- C. Соединения электродов
- D. Клемма A
- E. Клемма B
- F. Клемма C
- G. Заземление на массу

Примечание

Чертеж для фактической конфигурации клеммной колодки см. на [рис. D-1](#).

Таблица D-23. Электрические соединения датчиков Yokogawa

Rosemount 8712	Датчики Yokogawa
1	EX1
2	EX2
3	Заземление на массу
17	B
18	Б
19	A

D.16 Подключение датчиков других производителей к передатчику 8712

D.16.1 Определение назначения клемм

Предварительные условия

Сначала определите нужные клеммы по руководству производителя датчика. Если это невозможно, выполните следующие действия:

Определение клемм цепи катушек возбуждения и электродов

1. Выберите клемму и установите контакт с ней при помощи щупа омметра.
2. С помощью второго щупа омметра прикоснитесь к каждой из оставшихся клемм и запишите результаты.
3. Повторите описанную процедуру и запишите результаты для каждой клеммы. Клеммы цепи катушек возбуждения имеют сопротивление в районе 3–300 Ом. Клеммы цепи электродов имеют обрыв в цепи.

Определение заземления на массу

1. Установите контакт между первым щупом омметра и корпусом датчика расхода.
2. Коснитесь вторым щупом омметра каждой клеммы датчика расхода и запишите результаты.

Заземление на массу будет иметь сопротивление не более 1 Ом.

D.16.2 Схемы электрических соединений

⚠ ВНИМАНИЕ!

Не подключайте сеть или линию электропитания к электромагнитному датчику расхода или цепи катушек возбуждения передатчика.

1. Соедините клеммы электродов с клеммами 18 и 19 передатчика Rosemount 8712 Экран электродов соединяется с клеммой 17.
2. Соедините клеммы цепи катушек возбуждения и клеммы 1, 2 и 3 передатчика Rosemount 8712.
3. Если передатчик Rosemount 8712 сигнализирует о наличии обратного потока, поменяйте местами провода цепи катушек возбуждения, подключенные к клеммам 1 и 2.



Emerson Россия и СНГ



twitter.com/EmersonRuCIS



www.facebook.com/EmersonCIS



www.youtube.com/user/EmersonRussia

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва,
ул. Дубининская, 53, стр. 5

☎ Телефон: +7 (495) 995-95-59

☎ Факс: +7 (495) 424-88-50

✉ Info.Ru@Emerson.com

www.emerson.ru/automation

Азербайджан, А2-1025, г. Баку,
Проспект Ходжапи. 37

Demirchi Tower

☎ Телефон: +994 (12) 498-2448

☎ Факс: +994 (12) 498-2449

✉ [e-mail: Info.Az@Emerson.com](mailto:Info.Az@Emerson.com)

Казахстан, 050060, г. Алматы
ул. Ходжанова 79, этаж 4

БЦ Аврора

☎ Телефон: +7 (727) 356-12-00

☎ Факс: +7 (727) 356-12-05

✉ [e-mail: Info.Kz@Emerson.com](mailto:Info.Kz@Emerson.com)

Украина, 04073, г. Киев
Курневский переулок, 12,
строение А, офис А-302

☎ Телефон: +38 (044) 4-929-929

☎ Факс: +38 (044) 4-929-928

✉ [e-mail: Info.Ua@Emerson.com](mailto:Info.Ua@Emerson.com)

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15

☎ Телефон: +7 (351) 799-51-52

☎ Факс: +7 (351) 799-55-90

✉ Info.Metran@Emerson.com

www.metran.ru

Технические консультации по выбору и применению
продукции осуществляет Центр поддержки заказчиков

☎ Телефон: +7 (351) 799-51-51

☎ Факс: +7 (351) 799-55-88

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте www.emerson.ru/automation