

Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion[®] с электронными преобразователями модели 4200

Руководство по безопасности для приборных систем
безопасности (ПСБ)



MICRO MOTION[™]

Центр поддержки заказчиков Emerson

Адрес электронной почты:

- По всему миру: flow.support@emerson.com
- Азиатско-Тихоокеанский регион: APflow.support@emerson.com

Телефон:

Северная и Южная Америка		Европа и Ближний Восток		Азиатско-тихоокеанский регион	
Соединенные Штаты Америки	800-522-6277	Великобритания	0870 2401978	Австралия	800158 727
Канада	+1 303-527-5200	Нидерланды	+31 (0) 704136 666	Новая Зеландия	099128 804
Мексика	+41 (0) 41 7686 111	Франция	0800 917 901	Индия	800 4401468
Аргентина	+5411 4837 7000	Германия	0800182 5347	Пакистан	888 550 2682
Бразилия	+55 15 3413 8000	Италия	8008 77334	Китай	+86 21 2892 9000
		Центральная и Восточная Европа	+41 (0) 41 7686 111	Япония	+81 3 5769 6803
		Россия/СНГ	+7495 981 9811	Республика Корея	+82 2 3438 4600
		Египет	0800 000 0015	Сингапур	+65 6 777 8211
		Оман	800 70101	Таиланд	001 800441 6426
		Катар	431 0044	Малайзия	800 814008
		Кувейт	663 299 01		
		Южная Африка	800 991 390		
		Саудовская Аравия	800 844 9564		
		ОАЭ	800 0444 0684		

Содержание

Глава 1	Перед началом работы.....	5
	1.1 Сведения об этом документе.....	5
	1.2 Сопутствующая документация.....	5
Глава 2	Монтаж и ввод в эксплуатацию	7
	2.1 Настройка 4200	8
	2.2 Диагностика модели 4200.....	9
	2.3 Обновление встроенного программного обеспечения	11
	2.4 Замена оборудования.....	11
Глава 3	Проверочные испытания.....	13
	3.1 Варианты проверочных испытаний	13
	3.2 Проверочное испытание 1.....	14
	3.3 Проверочное испытание 2.....	15
Глава 4	Эксплуатационные ограничения	17
	4.1 Данные о надежности	17
	4.2 Сообщения о неисправности	17

Глава 1 Перед началом работы

1.1 Сведения об этом документе

В этом документе представлена информация о том, как установить, ввести в эксплуатацию и провести контрольные испытания счетчика-расходомера с электронным преобразователем 4200 на соответствие требованиям для приборных систем безопасности (ПСБ) (SIS).

Важно

Данное руководство предполагает выполнение следующих предварительных условий:

- Установка электронного преобразователя была выполнена надлежащим образом и полностью в соответствии с указаниями руководства по установке электронного преобразователя.
- Установка соответствует применимым требованиям безопасности.
- Пользователь прошел обучение по местным и корпоративным стандартам безопасности.

1.2 Сопутствующая документация

См. утвержденную документацию, поставляемую с преобразователем, или загрузите соответствующую документацию с веб-сайта по адресу (www.emerson.com):

- *Двухпроводной электронный преобразователь Micro Motion 4200: Руководство по установке*
- *Двухпроводной электронный преобразователь Micro Motion 4200: Руководство по конфигурированию и применению*
- *Двухпроводной электронный преобразователь Micro Motion 4200: Лист технических данных*
- *Руководство пользователя Micro Motion ProLink III*
- Руководство по установке сенсора, которое поставляется с сенсором
- Отчет FMEDA для счетчика-расходомера с электронным преобразователем 4200, подготовленный для Emerson компанией exida.com LLC

Глава 2 Монтаж и ввод в эксплуатацию

Используйте этот раздел для установки и ввода в эксплуатацию счетчика-расходомера с электронным преобразователем 4200 с функциями противоаварийной защиты.

Применимые требования из ГОСТ Р МЭК 61508

Счетчика-расходомер с электронным преобразователем 4200 сертифицирован согласно применимым требованиям ГОСТ Р МЭК 61508.

Системные характеристики	Возможность сертификации на 3 уровень полноты безопасности (SIL)
Выборочные характеристики	<ul style="list-style-type: none"> Устройство типа В Возможность сертификации на SIL 2 при HFT=0 (один измерительный прибор) Возможность сертификации на SIL 3 при HFT=1 (несколько измерительных приборов)

Частота отказов в соответствии с МЭК 61508 в FIT⁽¹⁾

Устройство	λSD (безопасные обнаруженные)	λSU (безопасные необнаруженные)	λDD (опасные обнаруженные)	λDU (опасные необнаруженные)
Электронный преобразователь 4200 интегрального монтажа и 9-проводной электронный преобразователь 4200С удаленного монтажа	0	152	2130	76

Версии, сертифицированные для приборных систем безопасности (ПСБ)

Emerson поддерживает процесс модификации в соответствии с требованиями приборных систем безопасности (ПСБ). Изменения, внесенные после первоначального выпуска, не влияют на общую сертификацию для приборных систем безопасности (ПСБ).

Информация о версии доступна на дисплее в разделе About > Versions (Сведения - Версии).

Таблица 2-1. Версии, сертифицированные для системы противоаварийной защиты (SIS) для модели 4200

Устройство	Тег отображения	Версия
Встроенное программное обеспечение 4200	Базовый процессор	1.0 и старше
Аппаратные средства 4200	Аппаратная часть преобразователя	0 и старше

В применениях ПСБ для модели 4200 с искробезопасными выходами токовый выход канала А используется для переменной, критически важной для безопасности (массовый расход, объемный расход или плотность). Включение функций SIS (ПСБ) осуществляется посредством лицензирования. Могут быть лицензированы и другие выходные каналы, но они выходят за рамки использования SIS (ПСБ).

Меры предосторожности

Перед внесением каких-либо изменений в расходомер 4200, таких как изменение конфигурации, обновление прошивки, замена аппаратной части преобразователя или сенсора:

- Примите соответствующие меры, чтобы избежать ложного срабатывания, путем электронного обхода защитного программируемого логического контроллера (ПЛК).

(1) FIT = 1 отказ / 109 часов

Важно

Убедитесь в наличии альтернативных средств для поддержания процесса в безопасном состоянии.

- Перед переводом измерительного прибора в рабочий режим и отключением обвода от защитного ПЛК проверьте конфигурацию электронного преобразователя и все параметры безопасности.

2.1 Настройка 4200

Используйте этот раздел для установки и настройки модели 4200 для приложений SIS.

Для проверки или, при необходимости, настройки этих параметров можно использовать ProLink III, дисплей модели 4200 или полевой коммуникатор. Дополнительную информацию см. в документе Двухпроводной электронный преобразователь *Micro Motion 4200: Руководство по конфигурированию и применению*.

Особых требований по установке сенсора нет, помимо стандартных процедур установки, описанных в руководстве по установке сенсора.

2.1.1 Настройка модели 4200

Последовательность действий

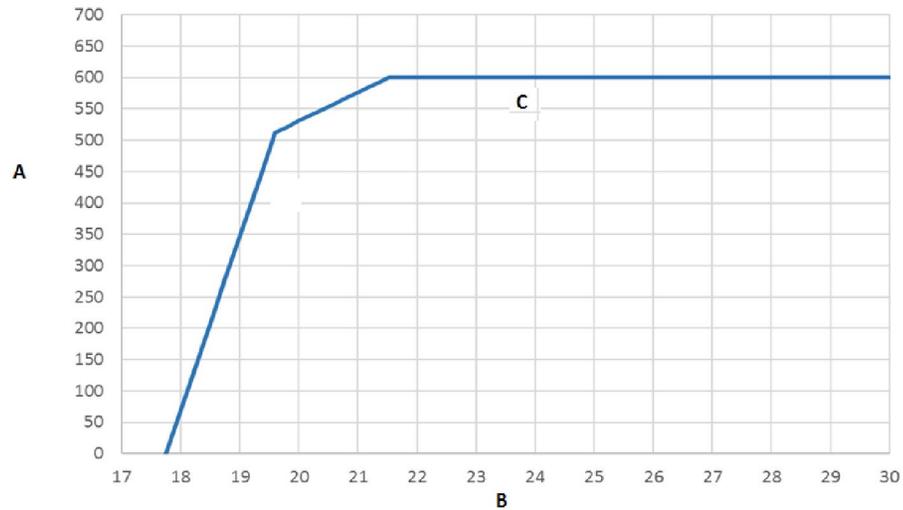
1. Используйте документ Двухпроводной электронный преобразователь *Micro Motion 4200: Руководство по установке для монтажа электронного преобразователя и подключения первичного преобразователя*.
2. Подключите пассивное (внешнее) питание канала A к соответствующей выходной клемме и контактам.

Рис. 2-1. Подключение токового выхода/выхода HART канала A (с внешним питанием)



- A. Токовый выход/выход HART
B. Напряжение питания (см. [Рис. 2-2](#))
C. Сопротивление контура (максимальное сопротивление контура см. на [Рис. 2-2](#))
D. Входное устройство
-

Рис. 2-2. Напряжение питания выхода и сопротивление контура канала А



- A. Сопротивление контура (Ом)
 B. Напряжение питания (Vs)
 C. Максимальное сопротивление контура (Ом)

3. Убедитесь, что лицензированы следующие функции: SIL и ChA.
4. Проверьте все параметры безопасности:
 - a) Убедитесь, что установлены все соответствующие параметры калибровки расхода и плотности (FCF, K1, K2, D1, D2 и DT).
 - b) Убедитесь, что настроены значения нижней границы диапазона (LRV) и верхней границы диапазона (URV) для токового выхода 1 канала А.
 - c) Убедитесь, что настроены соответствующие единицы измерения (массовый расход, объемный расход, плотность и температура).
 - d) Убедитесь, что первичная переменная HART (PV) назначена на токовый выход канала А.
 - e) Убедитесь, что настроен соответствующий параметр отсечки по низкому расходу.
 - f) Убедитесь, что настроены соответствующие значения демпфирования, такие как расход, плотность, температура и добавленное демпфирование.
 - g) Убедитесь, что параметр «mA Output Fault Action» (Действие при ошибке) настроен на значение Upscale (Переход на верхний уровень) или Downscale (Переход на нижний уровень)

2.2 Диагностика модели 4200

Лицензия SIL позволяет использовать токовый выход для внутренней диагностики сравнения токов.

Если разница между запрограммированным токовым выходным сигналом и фактическим внутренним токовым обратным сигналом превышает 0,2 мА, активируется сигнал тревоги Отказ электронного модуля и все аналоговые выходы будут отключены (все выходы будут в состоянии отказа 3,6 мА) в течение 5 минут. Предупреждение отображается следующим образом:

На дисплее будет показано:	Verification of mA01 Failed (Проверка токового выхода 1 не прошла)
На ProLink III:	mA0 Verification Failed (Проверка токового выхода не прошла)

Через 5 минут выходы снова включаются, и снова выполняется сравнение токового выхода с внутренним токовым обратным сигналом. Если предупреждение возникло из-за переходного состояния, после сброса электронный преобразователь возобновит нормальную работу. Если предупреждение было вызвано отказом компонента, предупреждение останется активным, и выходы снова отключатся.

Примечание

Диагностика сравнения токового выхода и обратного токового сигнала отключена в течение первых 5 минут после включения электронного преобразователя. Это позволяет проверить правильность подключения и работы токового выхода канала А с внутренним обратным токовым сигналом.

2.2.1

Включение/выключение защиты от записи конфигурации преобразователя

В активированном состоянии параметр Write-Protection (Защита от записи) предотвращает внесение изменений в конфигурацию электронного преобразователя. Вы можете пользоваться всеми остальными функциями и просматривать параметры конфигурации электронного преобразователя.

Защита от записи включается путем переключения физического переключателя защиты от записи (dip) (обозначенного значком замка), расположенного за модулем дисплея.

Рис. 2-3. Переключатель защиты от записи (DIP) за модулем дисплея

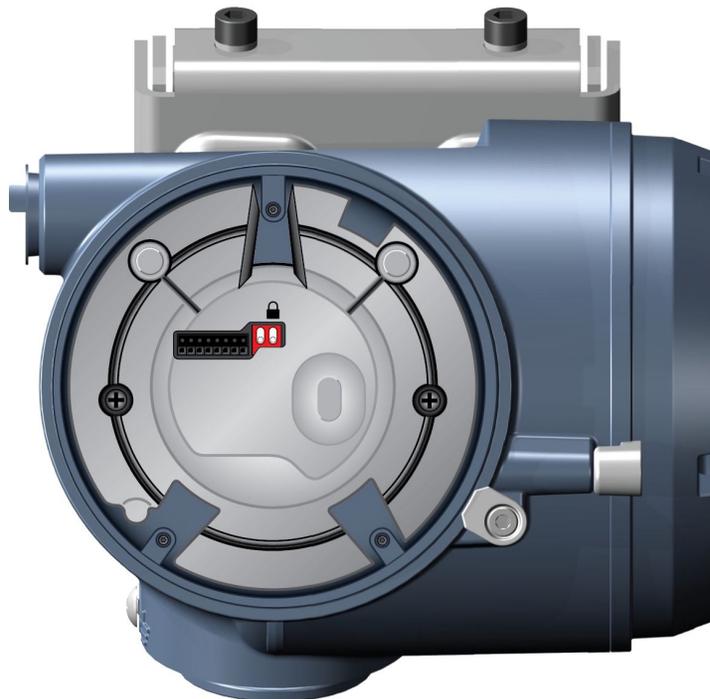


Рис. 2-4. Защита от записи на дисплее (верхний правый угол)



Вы не можете изменить защиту от записи из любого инструмента конфигурации хоста.

Примечание

Защита от записи, прежде всего, предотвращает случайное изменение конфигурации электронного преобразователя, а не преднамеренные изменения. Любой пользователь, имеющий право вносить изменения в конфигурацию, может отключить защиту от записи.

2.3 Обновление встроенного программного обеспечения

Если вам нужно обновить встроенное программное обеспечение, обратитесь в службу поддержки заказчиков.

2.4 Замена оборудования

Если вам необходимо заменить оборудование, приобретайте все запасные части в компании Emerson.

Вы не можете использовать компоненты, поставляемые пользователем, на каких-либо печатных платах Emerson.

Последовательность действий

1. Замените аппаратное обеспечение.
Используйте соответствующий документ по установке сенсора или документ Двухпроводной электронный преобразователь *Micro Motion 4200: Руководство по установке*.
2. Проверьте конфигурацию электронного преобразователя и все параметры безопасности.
3. Активируйте защиту от записи.

Глава 3 Проверочные испытания

Проверочные испытания выявляют отказы электронного преобразователя, которые не обнаруживаются при диагностике электронного преобразователя – в основном это необнаруженные отказы, которые препятствуют правильной работе функции ПАЗ.

Частота или интервал проверочных испытаний определяются расчетами надежности для функций ПАЗ вашей модели электронного преобразователя.

Проверочные испытания должны проводиться, по крайней мере, с такой частотой, которая указана в расчетах, чтобы поддерживать требуемую целостность функции ПАЗ.

3.1 Варианты проверочных испытаний

В случае расходомера с электронным преобразователем модели 4200 предусмотрено 2 проверочных испытания, которые можно использовать для обнаружения отказов.

Проверочные испытания могут быть выполнены с помощью дисплея, ProLink III или полевого коммуникатора.

Таблица 3-1. Варианты проверочных испытаний

Проверочные испытания	Описание	Обнаружение отказа DU
1	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка мин-макс. предела токового выхода • Проверка аварийной сигнализации • Проверка конфигурации • Диагностика Smart Meter Verification (SMV) • Проверка измерения температуры внутри • Проверка на наличие ошибок ПО в ОЗУ 	46%
1 и 2	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка мин-макс. предела токового выхода • Проверка аварийной сигнализации • Проверка конфигурации • Диагностика SMV • Проверка температуры платы • Проверка на наличие ошибок ПО в ОЗУ • Калибровка по первичному эталону 	99 %

3.2 Проверочное испытание 1

Проверочное испытание 1 рекомендуется для SIL-сертифицированной модели 4200 со встроенным базовым процессором, либо с улучшенным базовым процессором.

Предварительные условия

Эта процедура предполагает, что вы знакомы с процедурами, выполняемыми на заводе. Подробную информацию о том, как выполнить любой из следующих шагов, см. в документе *Двухпроводной электронный преобразователь модели 4200: Руководство по безопасности* для приборных систем безопасности (ПСБ).

Последовательность действий

1. Примите соответствующие меры, чтобы избежать ложного срабатывания, путем электронного обхода защитного программируемого логического контроллера (ПЛК).

Важно

Убедитесь в наличии альтернативных средств для поддержания процесса в безопасном состоянии.

Пример

Используйте процедуры управления изменениями для отмены функции защитного ПЛК.

2. Отключите защиту от записи.
3. Используя внешнее устройство, например, измеритель напряжения сети, проверьте токовый выход, установив для каждого токового выхода уровень сбоя, указанный для Upscale. Убедитесь, что ток достигает этого значения, или используйте значение по умолчанию (22 мА).
На этом этапе проверяется соответствие напряжения требованиям, например, низкое напряжение в цепи питания контура или повышенное сопротивление проводки.
4. Используя внешнее устройство, например, измеритель напряжения сети, проверьте токовый выход, установив для каждого токового выхода уровень сбоя, указанный для Downscale - 3,6 мА. Убедитесь, что ток достигает этого значения, или используйте значение по умолчанию. 4-20 мА.
Проверяет возможные отказы, связанные с током в рабочей точке.
5. Считайте значение температуры сенсора. Сравните его с температурой технологического процесса и убедитесь, что это значение допустимо.
6. Выключите и включите питание электронного преобразователя. Затем подождите примерно 30 секунд, пока расходомер вернется к нормальному режиму работы.
7. Запустите проверку SMV в соответствии с документом *Двухпроводной электронный преобразователь Micro Motion 4200: Руководство по конфигурированию и применению*, глава «Поддержка измерений».
8. Убедитесь, что электронный преобразователь не отображает аварийные сигналы или предупреждения.
9. Проверьте все критичные для безопасности параметры конфигурации.
10. Восстановите полную работоспособность контура.
11. Активируйте защиту от записи.
12. Снимите блокировку защитного ПЛК или восстановите нормальный режим работы иным образом.
13. Запишите результаты этого проверочного испытания в соответствии с процедурами управления безопасностью вашего предприятия.

3.3 Проверочное испытание 2

Проверочное испытание 2 рекомендуется для всех моделей 4200 с сертификатом SIL.

Последовательность действий

Выполните полную калибровку по первичному эталону.

Примечание

Процедура проверки индикатора и проверка температуры внутри устройства включены в полную калибровку.

Глава 4 Эксплуатационные ограничения

4.1 Данные о надежности

Расходомер с электронным преобразователем 4200:

- Имеет требуемое отклонение безопасности 2%. Отказы внутренних компонентов учтены в частоте отказов устройства, если они могут вызвать ошибку на уровне 2 % или больше.
- Сообщает о внутреннем сбое в течение 5 минут после возникновения сбоя в худшем случае.
- Генерирует действительный сигнал в течение 30 секунд после запуска при включении питания.

Отчет FMEDA

Отчет о результатах комплексного анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) используется для расчета частоты отказов. Отчет FMEDA для расходомера с электронным преобразователем 4200 содержит следующие показатели:

- Все интенсивности и виды отказов
- Факторы общих причин для систем с резервными устройствами, которые следует учитывать при расчетах надежности
- Ожидаемый срок службы расходомера и электронного преобразователя, поскольку расчеты надежности действительны только в течение срока службы оборудования

Загрузите отчет о результатах комплексного анализа отказов, их последствий и диагностики (FMEDA) с сайта www.emerson.com.

Предельные условия окружающей среды и пределы применения

Предельные условия окружающей среды и пределы применения см. в листе технических данных сенсора и документе Двухпроводной электронный преобразователь *Micro Motion 4200: Лист технических данных*.

Использование расходомера или электронного преобразователя за пределами нормальных условий окружающей среды или области применения делает недействительными данные о надежности в отчете FMEDA.

4.2 Сообщения о неисправности

Последовательность действий

Если вы обнаружили какие-либо отказы, которые ставят под угрозу безопасность, обратитесь к специалисту по безопасности продукции Emerson.

Свяжитесь со специалистом по безопасности продукции через Центр поддержки заказчиков. Служба обслуживания заказчиков работает круглосуточно и без выходных. Контактная информация находится в начале этого руководства.



MMI-20049802

Ред. А
2019

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва,
ул. Дубининская, 53, стр. 5
Телефон: +7 (499) 403-6-403
Info.Ru@Emerson.com
www.emerson.ru/Automation

Азербайджан, AZ-1 025, г. Баку
Проспект Ходжалы, 37
Demirchi Tower
Телефон: +994 (12) 494-2548
Факс: +994 (12) 498-2449
e-mail: 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

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

Промышленная группа «Метран»

Россия, 454003, г. Челябинск,
Новоградский проспект, 15
Телефон: +7 (351) 24-24-444
Info.Metran@Emerson.com
www.metran.ru

Технические консультации по выбору и применению
продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков
Телефон: +7 (351) 24-24-000

Актуальную информацию о наших контактах смотрите на сайте www.emerson.ru/Automation

©2019 Micro Motion, Inc. Все права защищены.

Логотип Emerson является товарным знаком и знаком обслуживания компании Emerson Electric Co. Знаки Micro Motion, ELITE, ProLink, MVD и MVD Direct Connect являются знаками компаний, входящих в группу Emerson Automation Solutions. Все остальные торговые марки являются собственностью соответствующих владельцев.

MICRO MOTION™

