CoriolisMaster FCB100, FCH100

Кориолис расходомеры массовые

Версия микропрограммного обеспечения устройств: ≥ 01.06.00

Measurement made easy

—
FCB130 / FCB150
FCH100 / FCH150

Введение

Моноблочные расходомеры серии CoriolisMaster FCB100, FCH100, предназначенные для системной интеграции, отличаются низким падением давления и высокой производительностью, при этом они обеспечивают передачу данных на высокой скорости благодаря использованию интерфейса RS485 Modbus и двух бинарных выходов.

Дополнительная информация

Дополнительная документация к CoriolisMaster FCB100, FCH100 доступна для бесплатного скачивания на сайте www.abb.com/flow.
Вы также можете получить ее с помощью сканирования этого кода:

Оглавление

1 Безопасность

Общая информация и примечания

Руководство по эксплуатации является важной составной частью изделия, и его нужно хранить для последующего использования.

К монтажу, пуску в эксплуатацию и техническому обслуживанию прибора допускаются только обученные специалисты, уполномоченные организацией, эксплуатирующей установку. Персонал обязан прочитать и понять руководство и в дальнейшем следовать его указаниям.

Если вам потребовалась дополнительная информация или если вы столкнулись с проблемами, не учтенными в руководстве, вы можете запросить необходимые сведения у изготовителя.

Содержимое данного руководства не является частью каких-либо отмененных или действующих соглашений, обязательств или правовых отношений и не вносит никаких поправок в таковые.

Изменения и ремонт изделия допускаются только в случаях, когда это однозначно разрешено в руководстве.

Указания и символы на самом изделии требуют обязательного соблюдения. Их нельзя удалять, и они должны быть хорошо различимы.

Эксплуатирующая организация обязана соблюдать все действующие в стране установки национальные предписания, касающиеся монтажа, функциональных испытаний, ремонта и технического обслуживания электроприборов.

Указания с предупреждением

Указания с предупреждением приводятся в настоящем руководстве в соответствии со следующей схемой:

⚠ ОПАСНО

Слово «**ОПАСНО**» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания приведет к тяжелым травмам вплоть до смертельных.

⚠ ОСТОРОЖНО

Слово «**ОСТОРОЖНО**» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.

⚠ ВНИМАНИЕ

Слово «**ВНИМАНИЕ**» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение данного указания может повлечь за собой легкие травмы или повреждения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Слово «***УВЕДОМЛЕНИЕ***» указывает на возможный материальный ущерб.

Примечание

Слово «**Примечание**» указывает на полезную или важную информацию о продукте.

Использование по назначению

Настоящий прибор предназначен для следующих целей:

- Для перемещения жидких и газообразных (в том числе нестабильных) измеряемых сред.
- Для прямого измерения массового расхода.
- Для непрямого (через массовый расход и плотность) измерения объемного расхода.
- Для измерения плотности измеряемой среды.
- Для измерения температуры измеряемой среды.

Прибор предназначен исключительно для эксплуатации в рамках технических предельных значений, указанных на фирменной табличке и в технических паспортах.
При использовании рабочих сред необходимо учесть следующее:

- Разрешается использовать только те измеряемые среды, о которых по опыту эксплуатирующей организации или исходя из текущего уровня развития техники известно, что они во время эксплуатации не оказывают негативного воздействия на критические в плане безопасности работы химические и физические свойства материалов компонентов измерительного датчика, контактирующих с рабочей средой.
- В особенности это касается хлоридсодержащих сред, которые вызывают внешне незаметное коррозионное повреждение нержавеющей стали и могут привести к разрушению компонентов, контактирующих с рабочей средой и, соответственно, к утечке рабочей среды. Эксплуатирующая организация обязана проверить пригодность этих материалов для выполнения соответствующих задач.
- Измеряемые среды с неизвестными свойствами или абразивные среды можно использовать только при условии, что эксплуатирующая организация может обеспечить безупречное состояние прибора путем проведения регулярных проверок в соответствующем объеме.

Использование не по назначению

Использование прибора в указанных ниже целях недопустимо:

- Эксплуатация в качестве эластичного компенсатора в трубопроводах, например для компенсации смещения, колебаний, растяжения труб и пр.
- Использование в качестве подставки, например при монтаже.
- Использование в качестве держателя для внешней нагрузки, например в роли крепежного элемента трубопровода и т. п.
- Нанесение материалов, например окраска поверх корпуса, фирменной таблички, приварка или припайка дополнительных деталей.
- Удаление материалов, например путем высверливания корпуса.

Указания по защите данных от несанкционированного доступа

Это изделие сконструировано для подключения к сетевому интерфейсу с целью передачи информации и данных. Эксплуатирующая организация несет полную и исключительную ответственность за подготовку и постоянное обеспечение надежного соединения между изделием и его сетью или, при необходимости, другими сетями.
Эксплуатант должен регулярно проводить соответствующие поддерживающие мероприятия (например, устанавливать межсетевые экраны, использовать процедуры идентификации, шифровать данные, устанавливать антивирусные программы и пр.) для защиты изделия, сети, системы и интерфейса от любых брешей в системе безопасности, неавторизованного доступа, повреждения, проникновений, утери и / или кражи данных или информации.
Компания ABB Automation Products GmbH и ее дочерние предприятия не несут ответственности за ущерб и / или потери, возникающие вследствие таких брешей в системе безопасности, любого неавторизованного доступа, повреждения, проникновений или утери и/или кражи данных или информации.

Гарантийная информация

Ненадлежащее использование, несоблюдение положений данного руководства, привлечение к работе недостаточно квалифицированного персонала, а также самовольная модификация исключают гарантию производителя в случае понесенного в результате этого ущерба. Производитель вправе отказать в предоставлении гарантии.

Адрес производителя

ABB Automation Products GmbH
Measurement & Analytics
Schillerstr. 72
32425 Minden
Germany
Tel: +49 571 830-0
Fax: +49 571 830-1806

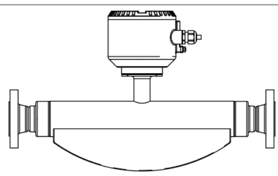
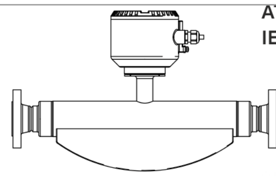
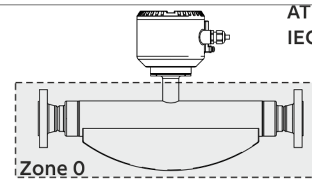
Сервисный центр обслуживания клиентов
Tel: +49 180 5 222 580
Mail: automation.service@de.abb.com

2 Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx

Примечание

Более подробная информация о допуске по взрывозащите приборов приведена в свидетельствах об испытаниях образца или соответствующих сертификатах по адресу www.abb.com/flow.

Обзор приборов

	Стандарт / без взрывозащиты	Зоны 2 , 21, 22	Зоны 1, 21 (зона 0)
Номер модели	**FCx1xx Y0**	**FCx1xx A2**	**FCx1xx A1**
• Стандарт • Зоны 2, 21, 22 • Зоны 1, 21 • Зона 0			

Маркировка взрывобезопасности

Примечание

- В зависимости от исполнения используется специфическая маркировка ATEX или IECEx.
- Компания ABB оставляет за собой право на изменение Ex-маркировки. Точная маркировка указана на фирменной табличке.

Модель FCx1xx-A2… в зонах 2, 21, 22
ATEX
FM 14 ATEX0017X
II 3 G Ex ec mc IIC T6 … T2 Gc
FM 14 ATEX0016X
II 2 D Ex tb IIIC T85°C … T_{medium} Db
IECEx
IECEx FME 14.0003X
Ex ec mc IIC T6 … T2 Gc
Ex tb IIIC T85°C … T_{medium} Db

Модель FCx1xx-A1 в зонах 1, 21 (зона 0)
ATEX
FM 14 ATEX0016X
II 1/2 G Ex eb ia mb IIC T6 ... T2 Ga/Gb
II 2 D Ex ia tb IIIC T85°C ... T_{medium} Db
IECEx
IECEx FME 14.0003X
Ex eb ia mb IIC T6 ... T2 Ga/Gb $T_{amb.}$max= 70°C
Ex ia tb IIIC T85°C ... T_{medium} Db

Температурные характеристики

Термостойкость соединительного кабеля

Температура на кабельных вводах прибора зависит от температуры T_{medium} среды, в которой проводятся измерения, и температуры окружающей среды $T_{amb.}$.

Для подключения прибора к электросети используйте только кабель, обладающий достаточной термостойкостью в соответствии с таблицей.

$T_{amb.}$	Термостойкость соединительного кабеля
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	≥ 105 °C (≥ 221 °F)
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	≥ 110 °C (≥ 230 °F)
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	≥ 120 °C (≥ 248 °F)

Начиная с температуры окружающей среды $T_{amb.}$ ≥ 60 °C (≥ 140 °F) дополнительно изолируйте жилы коробки выводов прилагающимися силиконовыми шлангами.

Условия окружающей среды и технологического процесса для модели FCx1xx…

Температура окружающей среды $T_{amb.}$	от -20 до 70 °C (от −4 до 158 °F)
	от -40 до 70 °C* (от -40 до 158 °F)*
Температура измеряемой среды T_{medium}	от −40 до 205 °C (от −40 до 400 °F)
Степень защиты IP / NEMA	IP 65, IP 67 / NEMA 4X, Type 4X

* Опционально, в случае кода для заказа «**Диапазон температуры окружающей среды – TA9**»

Температура измеряемой среды (параметры взрывозащиты) для модели FCx1xx-A1… в зоне 1
В таблице указана максимально допустимая температура измеряемой среды в зависимости от температуры окружающей среды и температурного класса.

	Температурный класс					
Температура окружающей среды $T_{amb.}$	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)

Температура измеряемой среды (параметры взрывозащиты) для модели FCx1xx-A2… в зоне 2
В таблице указана максимально допустимая температура измеряемой среды в зависимости от температуры окружающей среды и температурного класса.

	Температурный класс					
Температура окружающей среды $T_{amb.}$	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**	**T5**	**T6**
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)* 195 °C (383 °F)	205 °C (400 °F)* 195 °C (383 °F)	195 °C (383 °F)* 130 °C (266 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	95 °C (203 °F)* 80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)* 180 °C (356 °F)	205 °C (400 °F)* 180 °C (356 °F)	195 °C (383 °F)* 130 °C (266 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	95 °C (203 °F)* 80 °C (176 °F)	—
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)* 140 °C (284 °F)	205 °C (400 °F)* 140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)* 130 °C (266 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)* 60 °C (140 °F)	—
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)* 120 °C (248 °F)	205 °C (400 °F)* 120 °C (248 °F)	130 °C (266 °F)* 120 °C (248 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	—	—
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	180 °C (356 °F)* 80 °C (176 °F)	180 °C (356 °F)* 80 °C (176 °F)	130 °C (266 °F)* 80 °C (176 °F)	130 °C (266 °F)* 80 °C (176 °F)	—	—

* Только с опцией «**Увеличенная длина колонны – TE1, TE2 или TE3**»

Температура измеряемой среды (параметры взрывозащиты) для модели FCx1xx-A1 … в зоне 21 и FCx1xx-A2 … в зоне 22
В таблице указана максимально допустимая температура измеряемой среды в зависимости от температуры окружающей среды и температурного класса.

	Температурный класс				
Температура окружающей среды $T_{amb.}$	**T210 °C**	**T200 °C**	**T135 °C**	**T100 °C**	**T85°C**
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	60 °C (140 °F)	—
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	95 °C (203 °F)	—	—
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	—	—

… 2 Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx

Электрические характеристики

Выходы Modbus и цифровые выходы

Модель: FCx1xx-A1…, FCx1xx-A2…												
	Эксплуатационные значения (основные)						**Тип взрывозащиты**					
			«ec» (зона 2)		**«eb» (зона 1)**		**«ia» (зона 1)**					
Выходы	U_N [V]	I_N [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_M [V]	I_M [mA]	U_O [V]	I_O [mA]	P_O [mW]	C_O [nF]	$C_{O\ pa}$ [nF]	L_O [µH]
Modbus, активный	3	30	3	30	30	30	4,2	150	150	13900	—	20
Клеммы A / B							U_i [V]	I_i [mA]	P_i [mW]	C_i [nF]	C_i pa [nF]	L_i [µH]
							4,2	150	150	13900	—	20
Цифровой выход DO1, пассивный Клеммы 41 / 42	30	25	30	25	30	25	30	25	187	2,4	—	0,2
Цифровой выход DO2, пассивный Клеммы 51 / 52	30	25	30	25	30	25	30	25	187	20	—	0,2

Все выходы гальванически отделены как друг от друга, так и от линии питания.
Цифровые выходы DO1 / DO2 гальванически не отделены друг от друга. Клеммы 42 / 52 имеют одинаковый потенциал.

Особые условия подключения

Примечание

В случае подключения защитного провода (PE) в распределительном отсеке расходомера необходимо убедиться, что во время работы на взрывоопасном участке исключено возникновение опасной разницы потенциалов между защитным проводом (PE) и линией выравнивания потенциалов (PA).

Исполнение выходных цепей позволяет соединять их как с искробезопасными, так и с неискробезопасными электрическими цепями.

- Комбинация искробезопасных и неискробезопасных электрических цепей недопустима.
- В искробезопасных электрических цепях вдоль кабеля от цифровых выходов прокладывается линия выравнивания потенциалов.
- Расчетное напряжение неискробезопасных электрических цепей составляет U_M = 30 В.
- Если превышение расчетного напряжения U_M = 30 В при подключении неискробезопасных внешних электрических цепей отсутствует, искробезопасность сохраняется.
- При смене типа взрывозащиты соблюдайте указания в главе **Смена степени защиты от воспламенения** инструкции по обслуживанию.

Рекомендации по монтажу

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также техническое обслуживание и ремонт приборов во взрывоопасных зонах может выполнять только персонал, прошедший соответствующее обучение. Работы разрешается выполнять только тем лицам, которые в рамках профессионального обучения были проинструктированы о различных типах взрывозащиты и технических принципах установки, о соответствующих правилах и предписаниях, а также об общих принципах зонирования. Такой работник должен обладать соответствующей компетенцией в отношении выполняемой работы.
При работе с воспламеняющейся пылью необходимо соблюдать требования EN 60079-31.
Соблюдайте указания по технике безопасности для электрического оборудования, предназначенного для взрывоопасных участков согласно директивам 2014/34/EU (ATEX) и IEC 60079-14 (установка электрического оборудования на взрывоопасных участках).
Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо соблюдать соответствующие предписания по защите работников.

В точности соблюдайте температурные классы согласно допускам из раздела **Температурные характеристики** на стр 6.

Соблюдайте данные, приведенные в схеме монтажа **Installation diagram 3KXF000014G0009** на стр 105.

Эксплуатация в зонах с горючей пылью

При использовании прибора в зонах с горючей пылью (пылевзрывозащита) должны соблюдаться следующие условия:

- Максимальная температура поверхности прибора не должна превышать 85 °C (185 °F).
- Температура процесса присоединенного трубопровода может превышать 85 °C (185 °F).

Открытие и закрытие коробки выводов

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 10 минут.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжений!

При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена.

- Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

См. также **Открытие и закрытие коробки выводов** на стр 31.

Для герметизации корпуса разрешается использовать только оригинальные запасные части.

Примечание

Запасные части можно приобрести в местной сервисной службе фирмы ABB:
www.abb.com/contacts

… 2 Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx

… Рекомендации по монтажу

Кабельные вводы

Все поставляемые кабельные сальники сертифицированы по ATEX или IECEx.
Использование кабельных сальников или пробок простейшей конструкции недопустимо.
Черные заглушки в кабельных сальниках служат в качестве защиты на время транспортировки. Неиспользуемые кабельные сальники должны быть закрыты до момента ввода в эксплуатацию прилагающимися заглушками.
Наружный диаметр соединительного кабеля должен составлять от 6 мм (0,24 in) до 12 мм (0,47 in). Это обеспечит требуемую герметичность.
Изначально устройство поставляется с установленными черными кабельными сальниками. Если сигнальные выходы подключены к искробезопасным цепям, черный колпачок соответствующего кабельного сальника нужно заменить на прилагаемый синий колпачок.

Примечание

Устройства в низкотемпературном исполнении (опция, для температуры окружающей среды до −40 °C [40 °F]) поставляются с металлическими кабельными сальниками, т. к. это необходимо для достижения необходимой термостойкости.
Их также следует использовать при искробезопасных цепях.

электрические соединения

Заземление

Измерительный прибор должен быть заземлен в соответствии с действующими международными стандартами.
Заземление прибора должно осуществляться в соответствии с **Назначение выводов** на стр 33.

Указания по эксплуатации

Защита от электростатических разрядов

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва!

Окрашенная поверхность прибора может сохранять электростатические разряды.
Вследствие этого корпус может образовать источник возгорания от электростатических разрядов при следующих условиях:

- Прибор эксплуатируется в условиях с относительной влажностью воздуха ≤ 30 %.
- Окрашенная поверхность прибора при этом относительно свободна от таких загрязнений, как грязь, пыль или масло.
- Необходимо соблюдать указания по избеганию возгорания взрывоопасной среды от электростатических разрядов в соответствии с PD CLC/TR 60079-32-1 и IEC TS 60079-32-1!

Указания по очистке

Чистка окрашенной поверхности прибора должна осуществляться только с помощью влажной тряпки.

Ремонт

Приборы типа защиты „d“ оснащены взрывозащитными полосами на корпусе. Перед началом ремонтных работ обратитесь в компанию ABB.

Смена степени защиты от воспламенения

При установке в зоне 1 / Div. 1 могут использоваться интерфейс Modbus и цифровые выходы моделей FCB130/150 и FCH130/150 с различными типами взрывозащиты:

- Интерфейс Modbus и цифровой выход в искробезопасном исполнении ia / IS
- Интерфейс Modbus и цифровой выход в неискробезопасном исполнении

Если устройство уже работало с другим типом взрывозащиты, по действующим нормам необходимо выполнить следующие действия и проверить изоляцию.

Первоначальный монтаж	Новый монтаж	Необходимые операции контроля
Зона 1 / Div. 1: Интерфейс Modbus и цифровой выход в неискробезопасном исполнении	**Зона 1 / Div. 1:** Интерфейс Modbus и цифровой выход в искробезопасном исполнении ia / IS	• 500 В AC/1мин или 500 × 1,414 = 710 В DC/1мин Тест между клеммами A / B, 41 / 42, 51 / 52 и клеммами A, B, 41, 42, 51 и корпусом. При этом тесте электропробой внутри или на устройстве недопустим. • Визуальный контроль, в особенности электронных плат: отсутствие повреждений или следов взрыва.
Зона 1 / Div. 1: Интерфейс Modbus и цифровой выход в искробезопасном исполнении ia(ib) / IS	**Зона 1 / Div. 1:** Интерфейс Modbus и цифровой выход в неискробезопасном исполнении	• Визуальный контроль: отсутствие повреждений резьбы (крышка, кабельные сальники с резьбой ½ in NPT).

Примечание

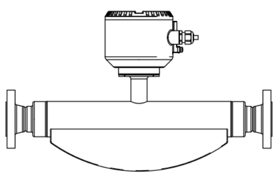
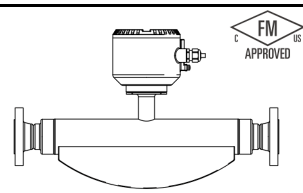
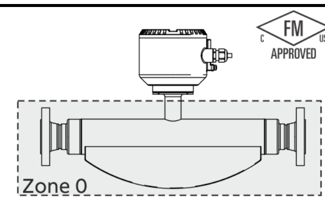
Для получения подробной информации относительно взрывозащиты, типа взрывозащиты и моделей прибора обратитесь к схеме установки в приложении!

3 Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus

Примечание

Более подробная информация о допуске по взрывозащите приборов приведена в свидетельствах об испытаниях образца или соответствующих сертификатах по адресу www.abb.com/flow.

Обзор приборов

	Стандарт / без взрывозащиты	Class I Div. 2 зоны 2, 21	Class I Div. 1 зоны 0, 1, 20 ,21
Номер модели	**FCx1xx Y0**	**FCx1xx F2**	**FCx1xx F1**
• Стандарт • Class I Div. 2 • Class I Div. 1 • Zone 2, 21 • Zone 1, 21 • Zone 0, 20			

Маркировка взрывобезопасности

Примечание

- В зависимости от исполнения используется специфическая маркировка согласно FM.
- Компания ABB оставляет за собой право на изменение Ex-маркировки. Точная маркировка указана на фирменной табличке.

Модель FCx1xx-F2… в зоне 2, Div. 2
FM (marking US)
FM16US0201X
NI: CL I, DIV2, GPS ABCD, T6 … T2
NI: CL II, III, DIV2, GPS EFG, T6 … T3B
DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 … T3B
DIP: CL III, Div 1, 2, T6 … T3B
CL I, ZN 2, AEx ec IIC T6 … T2 Gc
ZN 21 AEx tb IIIC T85°C … T165°C Db
See Instructions for temperature class information
FM (marking Canada)
FM16CA0104X
NI: CL I, DIV2, GPS ABCD, T6 … T2
NI: CL II, III, DIV2, GPS EFG, T6 … T3B
DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 … T3B
DIP: CL III, Div 1, 2, T6 … T3B
Ex ec IIC T6 … T2 Gc
See Instructions for temperature class information

Модель FCx1xx-F1… в зоне 1, Div. 1
FM (marking US)
FM16US0201X
XP-IS: CL I, Div 1, GPS BCD, T6 … T2
DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 … T3B
DIP: CL III, Div 1, 2, T6 … T3B
CL I, ZN 1, AEx db ia IIB+H2 T6 … T2 Ga/Gb
ZN 21 AEx ia tb IIIC T85°C to T165°C Db
See Instructions for temperature class information and Installation Drawing No. 3KXF000014G0009
FM (marking Canada)
FM16CA0104X
XP-IS: CL I, Div 1, GPS BCD, T6 … T2
DIP: CL II, Div 1, GPS EFG, T6 … T2
DIP: CL III, Div 1, 2, T6 … T3B
Ex db ia IIB+H2 T6 … T2 Gb
Ex ia INTRINSICALLY SAFE SECURITE INTRINSEQUE
See Instructions for temperature class information and Installation Drawing No. 3KXF000014G0009

Температурные характеристики

Термостойкость соединительного кабеля

Температура на кабельных вводах прибора зависит от температуры T_{medium} среды, в которой проводятся измерения, и температуры окружающей среды $T_{amb.}$.

Для подключения прибора к электросети используйте только кабель, обладающий достаточной термостойкостью в соответствии с таблицей.

$T_{amb.}$	Термостойкость соединительного кабеля
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	≥ 105 °C (≥ 221 °F)
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	≥ 110 °C (≥ 230 °F)
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	≥ 120 °C (≥ 248 °F)

Начиная с температуры окружающей среды $T_{amb.}$ ≥ 60 °C (≥ 140 °F) дополнительно изолируйте жилы коробки выводов прилагающимися силиконовыми шлангами.

Условия окружающей среды и технологического процесса для модели FCx1xx...

Температура окружающей среды $T_{amb.}$	от -20 до 70 °C (от −4 до 158 °F)
	от -40 до 70 °C* (от -40 до 158 °F)*
Температура измеряемой среды T_{medium}	от −40 до 205 °C (от −40 до 400 °F)
Степень защиты IP / NEMA	IP 65, IP 67 / NEMA 4X, Type 4X

* Опционально, в случае кода для заказа «**Диапазон температуры окружающей среды – TA9**»

... 3 Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus

... Температурные характеристики

Температура измеряемой среды (параметры взрывозащиты) для модели FCx1xx-F1... в Class I Div. 1, Class I Zone 1
В таблице указана максимально допустимая температура измеряемой среды в зависимости от температуры окружающей среды и температурного класса.

						Температурный класс
Температура окружающей среды $T_{amb.}$	T1	T2	T3	T4	T5	T6
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	205 °C (400 °F)	205 °C (400 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)

Температура измеряемой среды (параметры взрывозащиты) для модели FCx1xx-F2... в Class I Div. 2, Class I Zone 2
В таблице указана максимально допустимая температура измеряемой среды в зависимости от температуры окружающей среды и температурного класса.

						Температурный класс
Температура окружающей среды $T_{amb.}$	T1	T2	T3	T4	T5	T6
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	205 °C (400 °F)* 195 °C (383 °F)	205 °C (400 °F)* 195 °C (383 °F)	195 °C (383 °F)* 130 °C (266 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	95 °C (203 °F)* 80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 40 °C (≤ 104 °F)	205 °C (400 °F)* 180 °C (356 °F)	205 °C (400 °F)* 180 °C (356 °F)	195 °C (383 °F)* 130 °C (266 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	95 °C (203 °F)* 80 °C (176 °F)	—
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	205 °C (400 °F)* 140 °C (284 °F)	205 °C (400 °F)* 140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)* 130 °C (266 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)* 60 °C (140 °F)	—
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	205 °C (400 °F)* 120 °C (248 °F)	205 °C (400 °F)* 120 °C (248 °F)	130 °C (266 °F)* 120 °C (248 °F)	130 °C (266 °F)* 95 °C (203 °F)	—	—
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	180 °C (356 °F)* 80 °C (176 °F)	180 °C (356 °F)* 80 °C (176 °F)	130 °C (266 °F)* 80 °C (176 °F)	130 °C (266 °F)* 80 °C (176 °F)	—	—

* Только с опцией «**Увеличенная длина колонны – TE1, TE2 или TE3**»

Температура измеряемой среды (параметры взрывозащиты) для модели FCx1xx-F1... в зоне 21, Class II / III и FCx1xx-F2... в зоне 22, Class II / III
В таблице указана максимально допустимая температура измеряемой среды в зависимости от температуры окружающей среды и температурного класса.

					Температурный класс
Температура окружающей среды $T_{amb.}$	T210 °C	T200 °C	T135 °C	T100 °C	T85°C
≤ 30 °C (≤ 86 °F)	195 °C (383 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)
≤ 50 °C (≤ 122 °F)	140 °C (284 °F)	130 °C (266 °F)	95 °C (203 °F)	60 °C (140 °F)	—
≤ 60 °C (≤ 140 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)	95 °C (203 °F)	—	—
≤ 70 °C (≤ 158 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	—	—

Электрические характеристики

Выходы Modbus и цифровые выходы

Модель: FCx1xx-F1…, FCx1xx-F2…

	Эксплуатационные значения (основные)						Тип взрывозащиты					
			NI (Div. 2, зона 2)		XP (Div. 1, зона 1)		IS (Div. 1, зона 1)					
Выходы	U_N [V]	I_N [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_M [V]	I_M [mA]	U_O [V]	I_O [mA]	P_O [mW]	C_O [nF]	$C_{O\,pa}$ [nF]	L_O [µH]
Modbus, активный	3	30	3	30	30	30	4,2	150	150	13900	—	20
Клеммы A / B							U_i [V]	I_i [mA]	P_i [mW]	C_i [nF]	C_i pa [nF]	L_i [µH]
							4,2	150	150	13900	—	20
Цифровой выход DO1, пассивный Клеммы 41 / 42	30	25	30	25	30	25	30	25	187	2,4	—	0,2
Цифровой выход DO2, пассивный Клеммы 51 / 52	30	25	30	25	30	25	30	25	187	20	—	0,2

Все выходы гальванически отделены как друг от друга, так и от линии питания.
Цифровые выходы DO1 / DO2 гальванически не отделены друг от друга. Клеммы 42 / 52 имеют одинаковый потенциал.

Особые условия подключения

Примечание

В случае подключения защитного провода (PE) в распределительном отсеке расходомера необходимо убедиться, что во время работы на взрывоопасном участке исключено возникновение опасной разницы потенциалов между защитным проводом (PE) и линией выравнивания потенциалов (PA).

Исполнение выходных цепей позволяет соединять их как с искробезопасными, так и с неискробезопасными электрическими цепями.

- Комбинация искробезопасных и неискробезопасных электрических цепей недопустима.
- В искробезопасных электрических цепях вдоль кабеля от цифровых выходов прокладывается линия выравнивания потенциалов.
- Расчетное напряжение неискробезопасных электрических цепей составляет U_M = 30 В.
- Если превышение расчетного напряжения U_M = 30 В при подключении неискробезопасных внешних электрических цепей отсутствует, искробезопасность сохраняется.
- При смене типа взрывозащиты соблюдайте указания в главе **Смена степени защиты от воспламенения** инструкции по обслуживанию.

… 3 Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus

Рекомендации по монтажу

Монтаж, ввод в эксплуатацию, а также техническое обслуживание и ремонт приборов во взрывоопасных зонах может производить только персонал, прошедший соответствующее обучение.
Эксплуатирующая организация обязана соблюдать все действующие в стране установки национальные предписания, касающиеся монтажа, функциональных испытаний, ремонта и технического обслуживания электроприборов. (Например, NEC, CEC).

В точности соблюдайте температурные классы согласно допускам из раздела **Температурные характеристики** на стр 13.

Соблюдайте данные, приведенные в схеме монтажа **Installation diagram 3KXF000014G0009** на стр 105.

Эксплуатация в зонах с горючей пылью

При использовании прибора в зонах с горючей пылью (пылевзрывозащита) должны соблюдаться следующие условия:

- Максимальная температура поверхности прибора не должна превышать 85 °C (185 °F).
- Температура техпроцесса присоединенной линии не может превышать 85 °C (185 °F).

Открытие и закрытие коробки выводов

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!
При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 10 минут.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжений!
При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена.

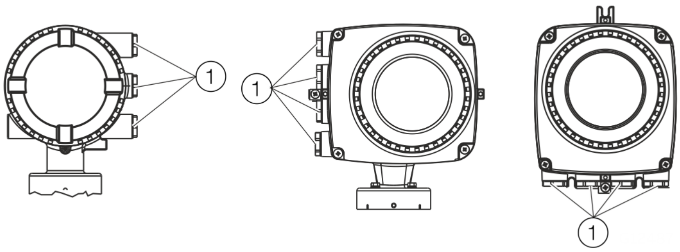
- Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

См. также **Открытие и закрытие коробки выводов** на стр 31.

Для герметизации корпуса разрешается использовать только оригинальные запасные части.

Примечание
Запасные части можно приобрести в местной сервисной службе фирмы ABB:
www.abb.com/contacts

Кабельные вводы



① Транспортировочная заглушка

Рисунок 1. Кабельный ввод

Устройства поставляются с резьбой ½ in NPT и транспортировочными заглушками.

- Неиспользуемые кабельные вводы перед вводом в эксплуатацию следует закрыть разрешенными к использованию трубными соединениями или кабельными сальниками с учетом национальных предписаний (NEC, CEC).
- Необходимо проследить, чтобы трубные соединения, кабельные сальники и заглушки (при их наличии) были правильно смонтированы и герметичны.
- При эксплуатации на участках с наличием горючей пыли следует использовать разрешенные к применению трубные соединения и кабельные сальники.
- Использование кабельных сальников или пробок простейшей конструкции недопустимо.

Примечание

Приборы, сертифицированные для использования в Северной Америке, поставляются только с NPT-резьбой ½ in и без кабельных сальников.

электрические соединения

Заземление

Измерительный прибор должен быть заземлен в соответствии с действующими международными стандартами.

В соответствии со стандартами NEC прибор располагает внутренним заземлением между измерительным прибором и преобразователем.

Заземление прибора должно осуществляться в соответствии с **Назначение выводов** на стр 33.

Process sealing

Согласно North American Requirements for Process Sealing between Electrical Systems and Flammable or Combustible Process Fluids.

Примечание

Устройство пригодно для эксплуатации на территории Канады.

- При использовании в Class II, Groups E, F and G максимальная температура поверхности не должна превышать 165 °C (329 °F).
- Все защитные трубки для кабелей (conduits) необходимо изолировать на расстоянии 18 in (457 mm) от устройства.

Расходомеры ABB разработаны для мирового рынка промышленного оборудования и, помимо прочего, подходят для работы с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и могут быть установлены в трубы технологического процесса.

Если устройства соединяются с электросистемой при помощи защитных трубок (conduits), существует вероятность попадания измеряемой среды в электросистему.

Во избежание проникновения измеряемых сред в электросистему устройства оснащены уплотнителями, соответствующими стандарту ANSI / ISA 12.27.01.

Кориолисовые расходомеры имеют исполнение Single Seal Devices.

С опцией TE2 «Увеличенная длина колонны – изолирующая способность с двойным уплотнением» приборы также могут использоваться в качестве Dual Seal Devices.

Согласно требованиям стандарта ANSI / ISA 12.27.01 рабочие параметры температуры, давления и находящихся под давлением деталей должны быть ограничены следующими значениями:

Предельные значения	
Материал фланца или трубы	без ограничений
Номинальный внутренний диаметр	от DN 15 до DN 150 (от ½ до 6 in)
Рабочая температура	от -50 °C до 205 °C (от -58 °F до 400 °F)
Технологическое давление	PN 100 / класс 600

… 3 Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus

Указания по эксплуатации

Защита от электростатических разрядов

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва!

Окрашенная поверхность прибора может сохранять электростатические разряды.

Вследствие этого корпус может образовать источник возгорания от электростатических разрядов при следующих условиях:

- Прибор эксплуатируется в условиях с относительной влажностью воздуха ≤ 30 %.
- Окрашенная поверхность прибора при этом относительно свободна от таких загрязнений, как грязь, пыль или масло.
- Необходимо соблюдать указания по избеганию возгорания взрывоопасной среды от электростатических разрядов в соответствии с PD CLC/TR 60079-32-1 и IEC TS 60079-32-1!

Указания по очистке

Чистка окрашенной поверхности прибора должна осуществляться только с помощью влажной тряпки.

Ремонт

Приборы типа защиты „XP“ оснащены взрывозащитными полосами на корпусе. Перед началом ремонтных работ обратитесь в ABB.

Смена степени защиты от воспламенения

Могут использоваться интерфейс Modbus и цифровые выходы моделей FCB130/150 и FCH130/150 с различными типами взрывозащиты:

- При подключении к искробезопасной цепи в Div. 1 в качестве искробезопасного прибора (IS).
- При подключении к неискробезопасной цепи в Div. 1 в качестве прибора с взрывонепроницаемой оболочкой (XP).
- При подключении к неискробезопасной цепи в Div. 2 в качестве неискрящего прибора (NI).

Если устройство уже работало с другим типом взрывозащиты, по действующим нормам необходимо выполнить следующие действия и проверить изоляцию.

Первоначальный монтаж	Новый монтаж	Необходимые операции контроля
Housing: XP, U_{max} = 30 V Outputs non IS	Housing: XP Outputs: IS	• 500 В AC/1мин или 500 × 1,414 = 710 В DC/1мин Тест между клеммами A / B, 41 / 42, 51 / 52 и клеммами A, B, 41, 42, 51 и корпусом. При этом тесте электропробой внутри или на устройстве недопустим. • Визуальный контроль, в особенности электронных плат: отсутствие повреждений или следов взрыва.
	Housings: Div 2 Outputs: NI	• 500 В AC/1мин или 500 × 1,414 = 710 В DC/1мин Тест между клеммами A / B, 41 / 42, 51 / 52 и клеммами A, B, 41, 42, 51 и корпусом. При этом тесте электропробой внутри или на устройстве недопустим. • Визуальный контроль, в особенности электронных плат: отсутствие повреждений или следов взрыва.
Outputs: IS Housing: XP	Housing: XP Outputs: non IS	• Визуальный контроль: отсутствие повреждений резьбы (крышка, кабельные сальники с резьбой ½ in NPT).
	Housing: XP Outputs: NI	• Особых мер не требуется.
Housing: XP, U_{max} = 30 V Outputs: NI	Housing: XP Outputs: IS	• 500 В AC/1мин или 500 × 1,414 = 710 В DC/1мин Тест между клеммами A / B, 41 / 42, 51 / 52 и клеммами A, B, 41, 42, 51 и корпусом. При этом тесте электропробой внутри или на устройстве недопустим. • Визуальный контроль, в особенности электронных плат: отсутствие повреждений или следов взрыва.
	Housing: XP Outputs: non IS	• Визуальный контроль: отсутствие повреждений резьбы (крышка, кабельные сальники с резьбой ½ in NPT).

Примечание

Для получения подробной информации относительно взрывозащиты, типа взрывозащиты и моделей прибора обратитесь к схеме установки в приложении!

4 Конструкция и принцип действия

Общие сведения

Прибор ABB CoriolisMaster работает в соответствии с кориолисовым принципом.
Модель с классическими параллельными измерительными трубками отличается, в первую очередь, прочной компактной конструкцией, широким внутренних диапазоном диаметров и низкой потерей давления.

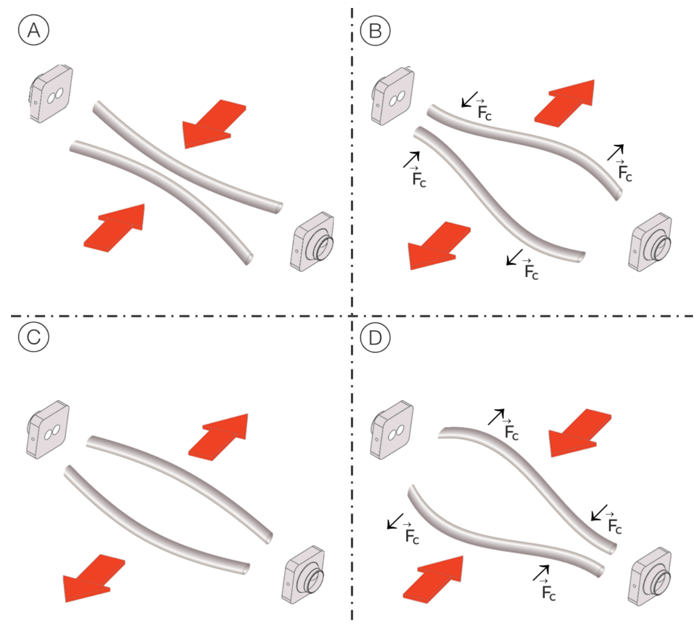
Принцип измерения

При прохождении массы через вибрирующую трубку возникает сила Кориолиса, приводящая к изгибу или скручиванию трубки. Подобные минимальные деформации измерительной трубки регистрируются оптимальным образом размещенными датчиками и обрабатываются электронным блоком. Так как измеренный сдвиг фаз сигналов датчиков пропорционален массовому расходу, кориолисовый массовый расходомер позволяет напрямую определять массу, проходящую через измерительный прибор. Принцип измерения не зависит от плотности, температуры, вязкости, давления и проводимости рабочей среды.
Измерительные трубки всегда вибрируют в резонанс. Эта установившаяся резонансная частота представляет собой функцию геометрии измерительной трубки, свойств материала и массы среды, колеблющейся в измерительной трубке. Она позволяет в точности определить плотность измеряемой среды.
Встроенный датчик температуры регистрирует температуру измеряемой среды и используется для коррекции температурозависимых параметров прибора. В заключение можно сказать, что кориолисовый массовый расходомер дает возможность параллельно измерять массовый расход, плотность и температуру. На основании этих величин можно рассчитать и другие показатели, например объемный расход или концентрацию.

Функция для расчета силы Кориолиса

$$\vec{Fc} = -2m(\vec{\omega} \times \vec{v})$$

Fc	Сила Кориолиса
$\vec{\omega}$	Угловая скорость
$\vec{v}$	Скорость массы
м	Масса



Ⓐ Трубки движутся внутрь, нет расхода
Ⓑ Направление действия силы Кориолиса при прохождении потока и движение трубок наружу
Ⓒ Трубки движутся наружу, нет расхода
Ⓓ Направление действия силы Кориолиса при прохождении потока и движение трубок внутрь

Рисунок 2. Упрощенная схема действия силы Кориолиса

Модели прибора

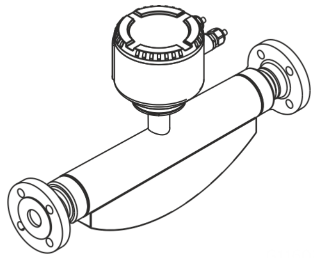


Рисунок 3. FCB1xx / FCH1xx

Номер модели	**FCB1xx для стандартного применения**	**FCH1xx для санитарного применения**
Технологические соединения		
Фланец DIN 2501 / EN 1092-1	от DN 10 до DN 200; от PN 40 до PN 100	—
Фланец ASME B16.5	от DN ½ до DN 8in; от CL150 до CL1500	—
Фланец JIS	от DN 10 до DN 200; от JIS 10K до JIS 20K	—
Резьбовое трубное соединение DIN 11851	от DN 10 до DN 100 (от ¼ до 4 in)	от DN 15 до DN 100 (от ½ до 4 in)
Резьбовое трубное соединение SMS 1145	от DN 25 до DN 80 (от 1 до 3 in)	—
Tri-Clamp DIN 32676 (ISO 2852), Tri-Clamp BPE	от DN 15 до DN 100 (от ¼ до 4 in) от DN ⅜ до DN 4 in	от DN 20 до DN 100 (от ¼ до 4 in) от DN ⅜ до DN 4 in
Внутренняя резьба в соответствии с DIN ISO 228 и ASME B 1.20.1	DN 15; PN 100	—
Другие соединения	По запросу	По запросу
Материал, контактирующий со средой	Нержавеющая сталь 1.4435 или 1.4404 (AISI 316L), никелевый сплав C4 / C22 (опционально)	Нержавеющая сталь, полированная 1.4404 (AISI 316L) или 1.4435 (AISI 316L)
Допуски и сертификаты		
Взрывозащита ATEX / IECEx	Зоны 0, 1, 2, 21, 22	Зоны 0, 1, 2, 21, 22
Взрывозащита cFMus	Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 0, 1, 2, 21	Class I Div. 1, Class I Div. 2, Zone 0, 1, 2, 21
Соответствие санитарно-гигиеническим требованиям	—	Нормы FDA
Эксплуатация с обязательной поверкой	Приборы, прошедшие типовую проверку, для эксплуатации с обязательной поверкой согласно MID / OIML R117	
Другие сертификаты	Доступны на сайте www.abb.com/flow или по запросу	

… 4 Конструкция и принцип действия

… Модели прибора

Номер модели	**FCB130**	**FCB150**	**FCH130**	**FCH150**
Точность измерения для жидкостей				
Массовый расход*	0,4 %, 0,25 % и 0,2 %	0,1 % и 0,15 %	0,4 %, 0,25 % и 0,2 %	0,1 % и 0,15 %
Объемный расход*	0,4 %, 0,25 % и 0,2 %	0,15 % и ±0,11 %	0,4 %, 0,25 % и 0,2 %	0,15 % и ±0,11 %
Плотность	0,01 кг/л	• 0,002 кг/л • 0,001 кг/л (опция) • 0,0005 кг/л	0,01 кг/л	• 0,002 кг/л • 0,001 кг/л (опция) • 0,0005 кг/л
Температура	1 K	0,5 K	1 K	0,5 K
Точность измерения для газов*	1 %	0,5 %	1 %	0,5 %
Допустимая температура среды измерения	от −50 до 160 °C (от −58 до 320 °F)	от −50 до 205 °C (от −58 до 400 °F)	от −50 до 160 °C (от −58 до 320 °F)	от −50 до 205 °C (от −58 до 400 °F)
Допустимая температура окружающей среды	от −40 до 70 °C (от −40 до 158 °F)			
Питание	от 11 до 30 В DC, номинальное напряжение: 24 В DC			
Степень защиты IP по EN 60529	IP 65 / IP 67 / IP 68 (глубина погружения: 5 м), NEMA 4X			
Связь	Modbus® RTU, RS485			
Серийные выходы	• Цифровой выход 1: пассивный • Цифровой выход 2: пассивный			
Внешнее отключение выхода	Да			
Внешний сброс счетчика	Да			
Измерение расхода в прямом и обратном направлении	Да			
Распознавание незаполненной трубы	Да, за счет заранее настроенной сигнализации при достижении определенного значения плотности			
Самоконтроль и диагностика	Да			
Полевая оптимизация для расхода и плотности	Да			
Система измерения концентрации «DensiMass»	Да, дополнительно в моделях FCB150 и FCH150			
Функция розлива «FillMass»	Да, дополнительно в моделях FCB150 и FCH150			
Функция диагностики «VeriMass»	Да, дополнительно			

* Указание точности в % от измеренного значения (% ИЗ)

5 Идентификация продукта

Фирменная табличка

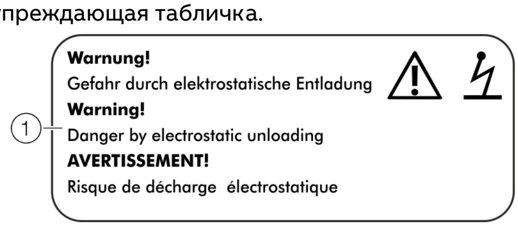
Примечание

Фирменные таблички приведены в качестве примера. Фирменные таблички на приборе могут отличаться от табличек, приведенных в качестве примера.

1 Обозначение типа
2 Серийный номер
3 Код для заказа
4 Изготовитель
5 Маркировка взрывозащиты ATEX / IECEx
6 Год выпуска (месяц / год)
7 Монтажный чертеж
8 Символ «Следовать инструкции по обслуживанию»
9 Маркировка взрывозащиты cFMus
10 Электропитание / Максимальная потребляемая мощность
11 Степень защиты IP / Маркировка для Директивы по оборудованию под давлением
12 Средний диапазон температур / Диапазон температуры окружающей среды
13 Максимальный расход
14 Материал измерительной трубки
15 Присоединительный элемент / ступень давления
16 Знак CE

Рисунок 4: Фирменная табличка (пример)

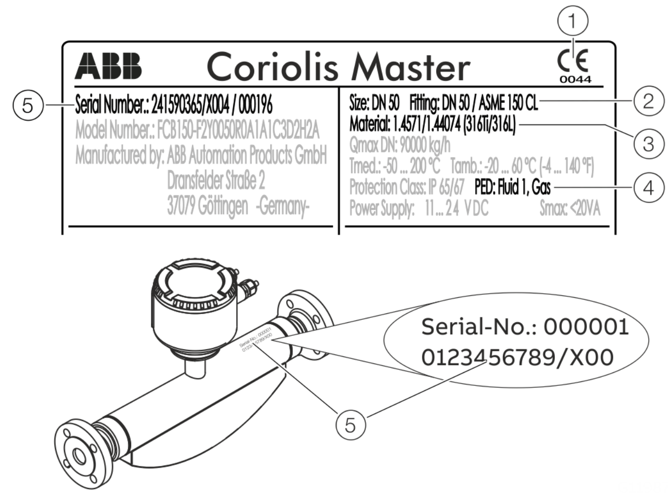
На устройствах, допущенных к эксплуатации на взрывоопасных участках, имеется дополнительная предупреждающая табличка.



1 **ОСТОРОЖНО!** – Опасность вследствие электростатического разряда.

Рисунок 5. Дополнительная предупреждающая табличка

Маркировка в соответствии с директивой по оборудованию под давлением (DGRL) размещается на фирменной табличке и на самом измерительном приборе.



1 Символ CE с указанием уполномоченного органа
2 Номинальный диаметр / ступень номинального давления
3 Материал частей под давлением (частей, контактирующих со средой)
4 Группа жидкостей либо причина исключения
5 Серийный номер измерительного датчика

Рисунок 6: Маркировка DGRL (пример)

Маркировка производится в зависимости от номинального внутреннего диаметра (> DN 25 или ≤ DN 25) измерительного прибора (см. также Ст. 4, Ч. 3, Директива по оборудованию под давлением 2014/68/EU).

На прибор распространяется действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением

Под знаком CE указывается номер нотифицированного органа для подтверждения соответствия прибора требованиям Директивы по оборудованию, работающему под давлением.

В графе PED указывается соответствующая группа жидкостей, предусмотренная в Директиве по оборудованию, работающему под давлением.

Например: группа жидкостей 1 = опасные жидкости, газообразные.

На прибор не распространяется действие Директивы по оборудованию, работающему под давлением

В графе PED указывается причина исключения, ст. 4, абз. 3 Директивы по оборудованию под давлением.

Прибор отнесен к категории SEP (= Sound Engineering Practice) «Разумная инженерная практика».

6 Транспортировка и хранение

Проверка

Непосредственно после распаковки приборы следует проверить на наличие возможных повреждений, полученных в ходе неправильной транспортировки.
Такие повреждения необходимо зафиксировать в транспортных документах.
Все претензии по возмещению ущерба должны предъявляться экспедитору незамедлительно после их выявления, прежде чем будет выполнена установка.

Транспортировка

⚠ ОПАСНО

Опасность для жизни от подвешенных грузов.
При подвешенных грузах имеется опасность падения груза.
- Запрещается находиться под подвешенным грузом.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования при соскальзывании прибора.
Центр тяжести прибора может находиться выше точек крепления строп.
- Убедитесь в том, что прибор не соскользнет и не будет вращаться во время транспортировки.
- Обеспечьте боковую опору прибору во время транспортировки.

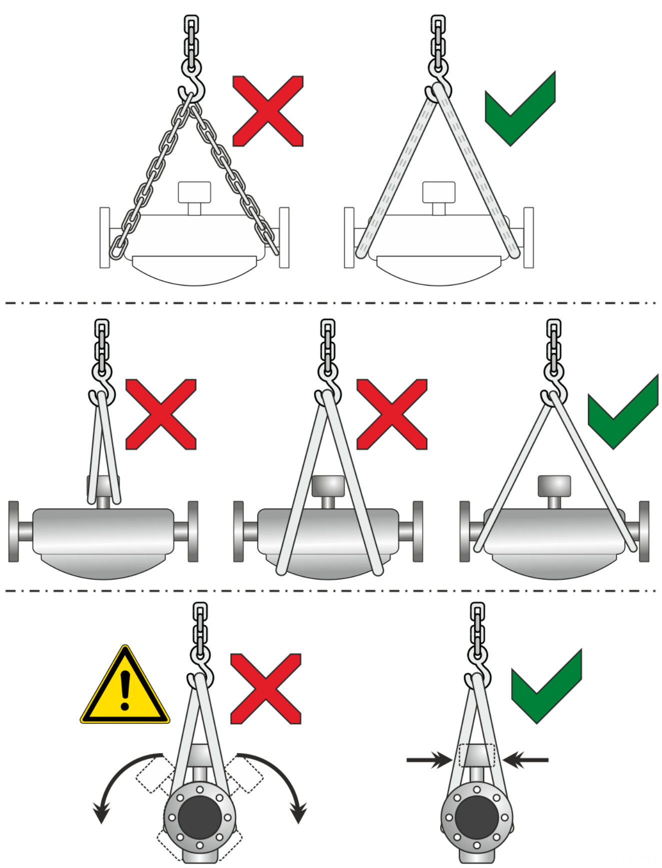


Рисунок 7. Указания по транспортировке

Соблюдайте следующие пункты при транспортировке прибора к месту проведения измерений:
- Учитывайте данные по весу прибора, указанные в техническом паспорте.
- Для транспортировки краном используйте только разрешенные подъемные ремни.
- Не поднимайте прибор за корпус преобразователя или коробку выводов.
- Центр тяжести прибора может находиться над точками подвешивания ремней.

Хранение

При хранении приборов следует учитывать следующее:
- Храните прибор в оригинальной упаковке в сухом и чистом месте.
- Соблюдайте допустимые условия окружающей среды для хранения и транспортировки.
- Избегайте постоянного воздействия прямых солнечных лучей.
- Срок хранения в принципе не ограничен, однако следует учитывать согласованные при подтверждении заказа поставщиком гарантийные условия.

Условия окружающей среды для транспортировки и хранения прибора соответствуют условиям для эксплуатации прибора. Учитывайте данные, указанные в паспорте безопасности!

Возврат устройств

При возврате прибора соблюдайте указания, приведенные в **Ремонт** на стр 101.

7 Установка

Основные условия монтажа

Место монтажа и монтаж

При выборе места монтажа и во время работ по монтажу измерительного датчика необходимо учитывать следующее:

- Учитывайте условия эксплуатации (степень защиты IP, диапазон температур окружающей среды $T_{ambient}$) устройства на месте монтажа.
- Не подвергайте измерительный датчик или измерительный преобразователь воздействию прямых солнечных лучей. При необходимости заказчик должен предусмотреть соответствующую защиту от солнечных лучей. Необходимо учитывать предельные значения температуры окружающей среды $T_{ambient}$.
- В случае фланцевых устройств следите, чтобы контрфланцы трубопровода были расположены плоскопараллельно. Устанавливайте фланцевые устройства только с соответствующими уплотнениями.
- Не допускайте контакта измерительного датчика с другими предметами.
- Устройство предназначено для применения в промышленности.
  Проведение особых мероприятий по защите ЭМС не требуется, если электромагнитные поля и напряжения на месте эксплуатации устройства соответствуют Best Practice (согласно указанным в декларации соответствия нормам).
  Обычно распространяющиеся электромагнитные поля и напряжения должны находиться на определенном расстоянии.

Уплотнения

За выбор и установку соответствующих уплотнений (материала, формы) ответственность несет эксплуатирующая организация.
При выборе и установке уплотнений необходимо учитывать следующее:

- Используйте уплотнения, материал которых совместим с измеряемой средой и ее температурой.
- Уплотнения не должны заходить в область прохождения потока, т. к. возникающие при этом завихрения могут негативно отразиться на точности прибора.

Расчет потери давления

Потеря давления зависит от свойств среды и расхода.
Для получения информации по расчету потери давления воспользуйтесь онлайн-помощником ABB Product Selection Assistant (PSA) для значений расхода на странице www.abb.com/flow-selector.

Держатели и опоры

При надлежащем использовании и монтаже устройства использование специальных опор и демпферов не требуется.
В установках, разработанных согласно Best Practice, конструкция принимает на себя все силы, действующие на устройство. Это также распространяется на последовательную и параллельную установку устройств.
Для устройств с большим весом рекомендуется установка силами заказчика дополнительных опор / держателей. Это позволит избежать повреждений присоединительных элементов и трубопроводов в результате воздействия поперечных усилий.
Необходимо учитывать следующие пункты:

- В непосредственной близости от присоединительных элементов симметрично установите две подпорки или два подвеса.
- Не следует крепить подпорки или подвесы на корпусе измерительного датчика расхода.

Примечание

В случае повышенной вибрационной нагрузки, например при эксплуатации на судах, рекомендуется использовать морское исполнение «CL1».

Впускной участок

Для измерительного датчика не требуются впускные участки. Устройства могут быть установлены непосредственно перед / за коленом, клапаном или другим элементом оборудования при условии, что эти элементы оборудования не вызовут кавитацию.

Монтажное положение

Расходомер работает в любом монтажном положении.
В зависимости от измеряемой среды (жидкость, газ) и ее температуры предпочтительно использовать определенные монтажные положения. В связи с этим необходимо учитывать следующие примеры!
В предпочтительном монтажном положении поток проходит через измерительный датчик в направлении, указанном стрелкой. В этом случае на дисплее отображается положительный расход.
Указанная точность измерения достигается только в откалиброванном направлении потока (при калибровке впуска — только в направлении стрелки, при дополнительной калибровке на прохождение потока вперед и назад — в обоих направлениях потока).

… 7 Установка

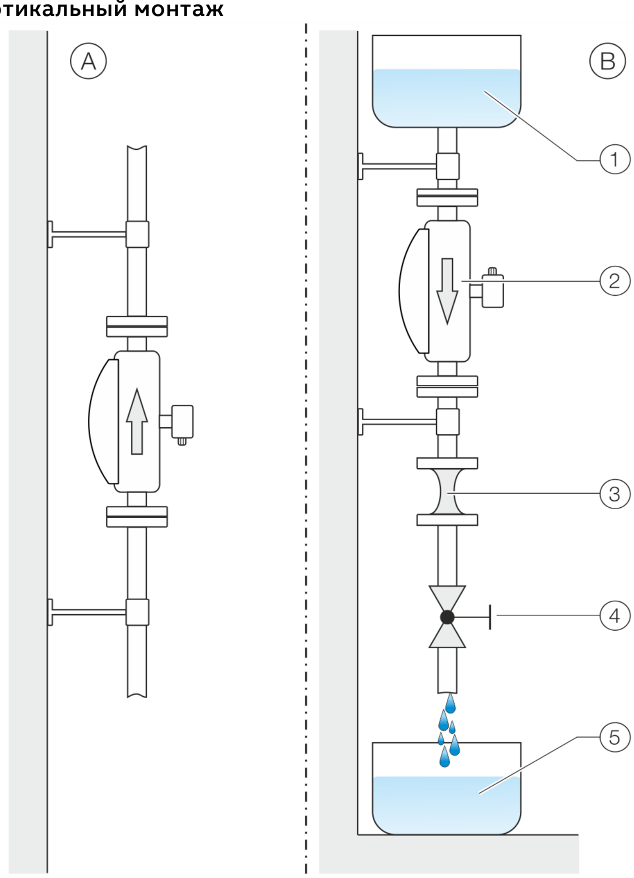
… Основные условия монтажа

Жидкие измеряемые среды

Для того, чтобы избежать ошибки измерения, необходимо соблюдать следующее:

- Измерительные трубки должны всегда быть полностью заполнены измеряемой средой.
- Растворенные в измеряемой среде газы не должны улетучиваться. Для этого рекомендуется минимальное противодавление 0,2 бар (2,9 psi).
- При вакууме в измерительной трубке или в случае легко закипающих жидкостей необходимо исключить падение давления ниже давления пара измеряемой среды.
- Во время эксплуатации эти процессы не должны приводить к фазовому переходу в измеряемой среде.

Вертикальный монтаж



① Запасной резервуар
② Измерительный датчик
③ Сужение трубопровода / заслонка
④ Запорное устройство
⑤ Приемный резервуар

Рисунок 8. Вертикальный монтаж

Ⓐ При вертикальном монтаже в восходящем трубопроводе не требуется проведение каких-либо специальных мероприятий.

Ⓑ При вертикальном монтаже в стояке необходима установка сужения трубопровода или заслонки под измерительным датчиком. Это позволит избежать опорожнения измерительного датчика в процессе измерения.

Горизонтальный монтаж

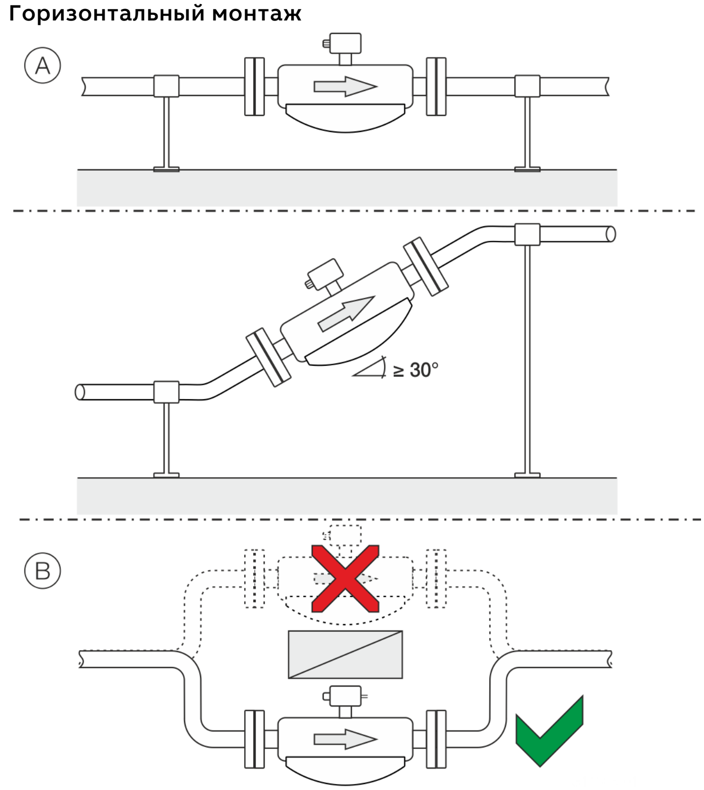


Рисунок 9. Горизонтальный монтаж

Ⓐ С жидкими измеряемыми средами и горизонтальным монтажом измерительный преобразователь или клеммная коробка должны указывать вверх. Если требуется автоматическое опорожнение, то измерительный датчик следует смонтировать под наклоном ≥ 30°.

Ⓑ При встраивании измерительного датчика в наивысшей точке трубопровода из-за скопления воздуха или образования пузырьков газа в измерительной трубке могут иметь место погрешности результатов измерения.

Газообразные измеряемые среды

Для того, чтобы избежать ошибки измерения, необходимо соблюдать следующее:

- Газы должны быть сухими, не содержать жидкости и конденсат.
- Не допускайте скопления жидкости и образования конденсата в измерительной трубке.
- Во время эксплуатации эти процессы не должны приводить к фазовому переходу в измеряемой среде.

Если исключить образование конденсата в газообразных средах нельзя, необходимо соблюдать следующие инструкции:
Убедитесь, что конденсат не собирается перед измерительным датчиком.
Если его образования избежать не удается, рекомендуется вертикальный монтаж измерительного датчика с направлением потока вниз.

Вертикальный монтаж

При вертикальном монтаже не требуется проведение каких-либо специальных мероприятий.

Горизонтальный монтаж

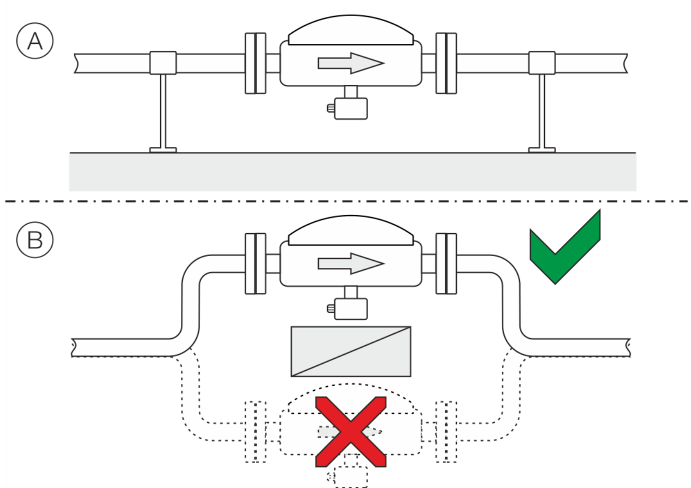
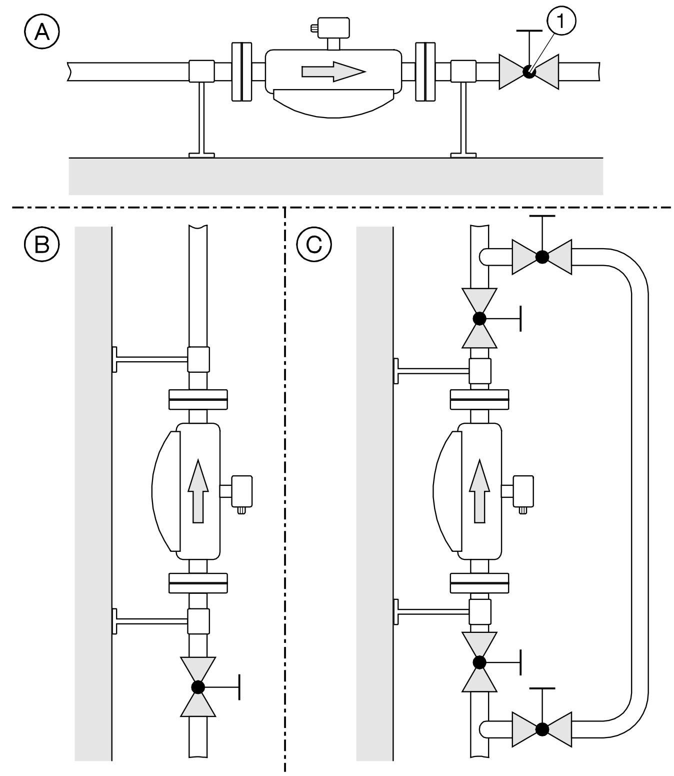


Рисунок 10. Горизонтальный монтаж

Ⓐ С газообразными измеряемыми средами и горизонтальным монтажом измерительный преобразователь или клеммная коробка должны указывать вниз.

Ⓑ При встраивании измерительного датчика в низшей точке трубопровода из-за скопления жидкости или образования конденсата в измерительной трубке могут иметь место погрешности результатов измерения.

Запорные устройства для согласования нулевой точки



① Запорное устройство

Рисунок 11. Варианты установки для запорных устройств (пример)

Для выполнения условий по согласованию нулевой точки при рабочих условиях, в трубопроводе требуется установка запорных устройств:

Ⓐ При горизонтальном монтаже измерительного преобразователя как минимум со стороны выпуска.

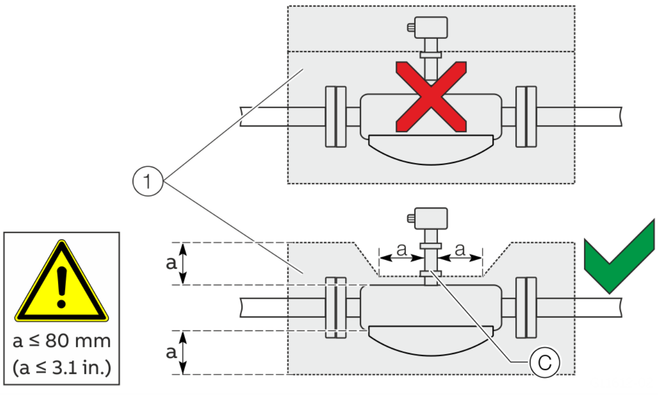
Ⓑ При вертикальном монтаже измерительного преобразователя как минимум со стороны впуска.

Ⓒ Для обеспечения коррекции во время выполнения процесса рекомендуется монтаж байпасной линии.

... 7 Установка

... Основные условия монтажа

Изоляция измерительного датчика



1 Изоляция

Рисунок 12. Монтаж при T_{medium} от −50°до 205 °C (от −58 до 400 °F)

Измерительный датчик может быть изолирован только вместе с опцией TE1 «Увеличенная длина колонны для изоляции измерительного датчика» или TE2 «Увеличенная длина колонны – изолирующая способность с двойным уплотнением», как показано на Рисунок 12.

Система сопровождающего обогрева измерительного датчика

При эксплуатации измерительного датчика совместно с системой сопровождающего обогрева температура в точке C (Рисунок 12) никогда не должна превышать 100 °C (212 °F)!

Монтаж в соответствии с нормативами EHEDG

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность отравления!

Бактерии и химические вещества могут загрязнить или заразить систему трубопроводов и находящуюся в ней материалы.

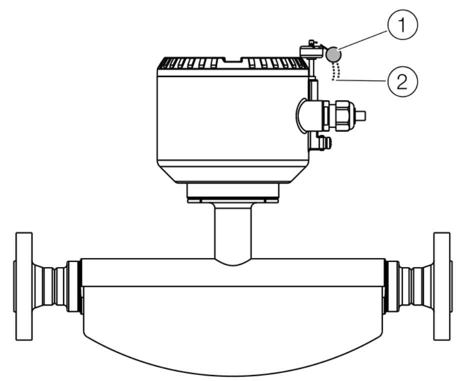
- При установке в соответствии с нормативами EHEDG соблюдайте следующие указания.

- Требуемое автоматическое опорожнение измерительного датчика обеспечивается только при вертикальном монтаже или при горизонтальном монтаже под углом 30°. См. **Жидкие измеряемые среды** на стр 26.
- Комбинация «присоединительный элемент – уплотнения», выбранная эксплуатирующей организацией, должна состоять исключительно из EHEDG-совместимых деталей. В связи с этим необходимо учесть данные в текущей версии EHEDG Position Paper: «Hygienic Process connections to use with hygienic components and equipment».
- Резьбовое трубное соединение согласно DIN 11851 допускается в комбинации с EHEDG-совместимым уплотнением.

Приборы для эксплуатации с обязательной поверкой MID / OIML R117

Кориолисовые массовые расходомеры CoriolisMaster FCBx50 / FCHx50 прошли типовую проверку для эксплуатации с обязательной поверкой согласно MID / OIML R117 в классе точности измерения 0,3.

Дополнительная информация содержится в соответствующем сертификате. Сертификат можно загрузить в разделе загрузок на сайте www.abb.com/flow.



1 Пломба 2 Проволока пломбы

Рисунок 13: Опломбирование согласно MID / OIML R117 (пример)

На устройствах, предназначенных для эксплуатации с обязательной поверкой согласно MID / OIML R117, после ввода в эксплуатацию необходимо активировать аппаратную защиту от записи.
В результате будет заблокирована возможность изменения параметров устройств.
Переключатель защиты от записи на стр 38

Во избежание деактивации аппаратной защиты от записи или прочих манипуляций в процессе эксплуатации корпус измерительного преобразователя и коробка выводов измерительного датчика (в случае разнесенной конструкции) должны быть опломбированы.
Комплект пломб можно получить у ABB.
Необходимо соблюдать указания по опломбированию в отдельной инструкции «IN/FCX100/FCX400/MID/OIML-XA».

Температурные характеристики

Примечание

При эксплуатации устройства во взрывоопасных зонах необходимо учесть дополнительную информацию в **Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx** на стр 6 и **Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus** на стр 12!

Температура измеряемой среды T_{medium}

FCx130: от −50 до 160 °C (от -58 до 320 °F)
FCx150: от −50 до 205 °C (от -58 до 401 °F)

Температура окружающей среды $T_{amb.}$

от −40 до 70 °C (от −40 до 158 °F)

Примечание

В случае устройств с кодом для заказа «**Увеличенная длина колонны – TE3**» начиная с температуры окружающей среды ≥ 65 °C (149 °F) температура измеряемой среды не должна превышать 140 °C (284 °F).

Нагрузка на присоединительные элементы

Примечание

Наличие тех или иных присоединительных элементов указано в онлайн-помощнике ABB Product Selection Assistant (PSA) для значений расхода на странице www.abb.com/flow-selector.

- Не все показанные присоединительные элементы доступны на всех устройствах и во всех исполнениях.
- Допустимая нагрузка на устройство может также отличаться от нагрузки на присоединительный элемент. Допустимые предельные значения (ступень давления / температура измеряемой среды T_{medium}) указаны на фирменной табличке.

Исполнение	**Номинальный диаметр**	**PS_{max}**	**TS_{max}**	**TS_{min}**
Резьбовое трубное соединение (DIN 11851)	от DN 15 до DN 40 (от ½ до 1½ in)	40 бар (580 psi)	140 °C (284 °F)	−40 °C (-40 °F)
	от DN 50 до DN 100 (от 2 до 4 in)	25 бар (363 psi)	140 °C (284 °F)	−40 °C (-40 °F)
Резьбовое трубное соединение (SMS 1145)	от DN 25 до DN 80 (от 1 до 3 in)	6 бар (87 psi)	140 °C (284 °F)	−40 °C (-40 °F)
Tri-Clamp (DIN 32676)	от DN 15 до DN 50 (от ½ до 2 in)	16 бар (232 psi)	120 °C (248 °F)	−40 °C (-40 °F)
	от DN 65 до DN 100 (от 2½ до 4 in)	10 бар (145 psi)	120 °C (248 °F)	−40 °C (-40 °F)
ASME BPE Clamp	< DN 80 (< 3 in)	17,1 бар (248 psi)	121 °C (249,8 °F)	−40 °C (-40 °F)
	DN 80 (< 3 in)	15,5 бар (224,8 psi)	121 °C (249,8 °F)	−40 °C (-40 °F)
	DN 100 (< 4 in)	12,9 бар (187,1 psi)	121 °C (249,8 °F)	−40 °C (−40 °F)

… 7 Установка

… Нагрузка на присоединительные элементы

Характеристики нагрузки для фланцевых устройств

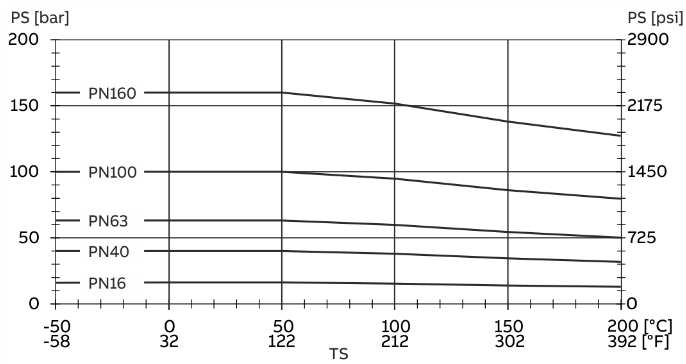


Рисунок 14. Фланец DIN из нержавеющей стали 1.4571 / 1.4404 (316Ti / 316L) до DN 200 (8 in)

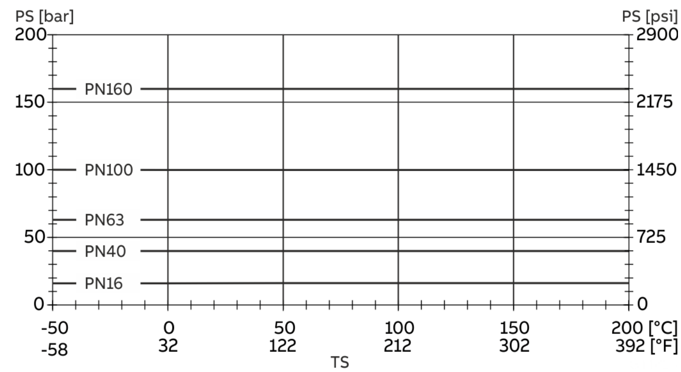


Рисунок 16. Фланец DIN из Nickel-Alloy C4 (2.4610) или Nickel-Alloy C22 (2.4602) до DN 200 (8 in)

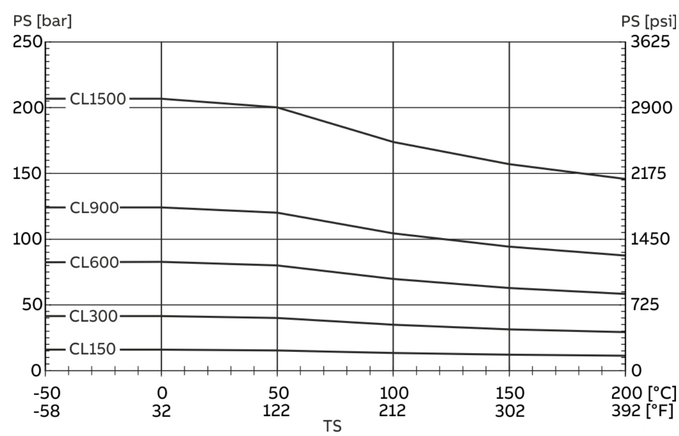


Рисунок 15. Фланец ASME из нержавеющей стали 1.4571 / 1.4404 (316Ti / 316L) до DN 200 (8 in)

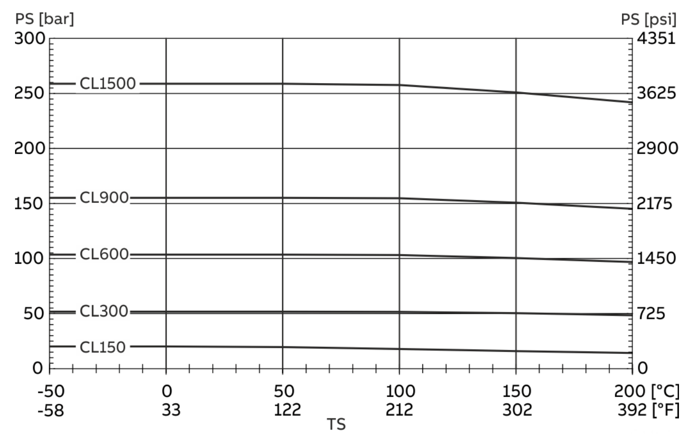


Рисунок 17. Фланец ASME из Nickel-Alloy C4 (2.4610) или Nickel-Alloy C22 (2.4602) до DN 200 (in.)

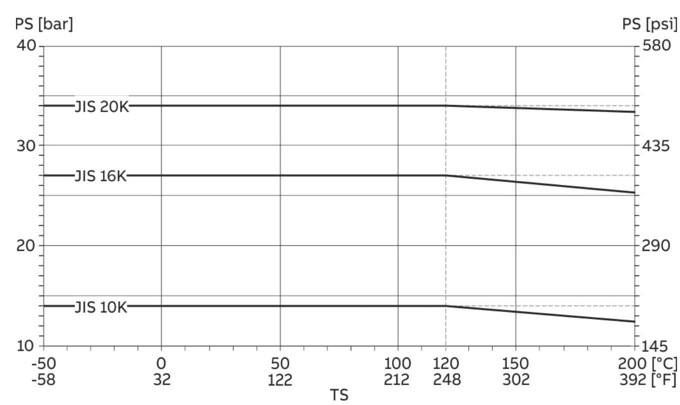


Рисунок 18. Фланец JIS B2220 из нержавеющей стали 1.4435 или 1.4404 (AISI 316L), Nickel-Alloy C4 (2.4610) или Nickel-Alloy C22 (2.4602)

Установка измерительного датчика

Перед монтажом в трубопровод изучите условия монтажа и инструкции по монтажному положению!

1. Разместите счетчик плоско-параллельно и по центру трубы. Для уплотнения технического подключения используйте соответствующие уплотнители.
2. Затяните фланцевые болты поперек до максимально допустимого крутящего момента.
3. Проверьте герметичность технического подключения.

Открытие и закрытие коробки выводов

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 10 минут.

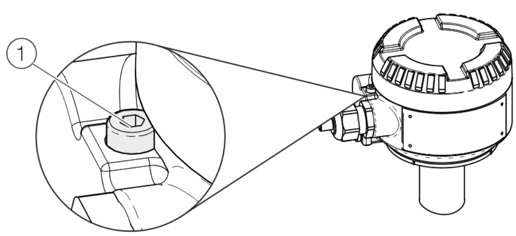


Рисунок 19: Фиксатор крышки (пример)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Негативное влияние на степень защиты IP

- Удостоверьтесь, что защитная крышка клемм электропитания правильно установлена.
- Перед закрытием крышки корпуса проверьте уплотнительное кольцо на наличие повреждений, при необходимости замените.
- При закрытии крышки корпуса соблюдайте правильное расположение уплотнительного кольца.

Для того чтобы открыть корпус, отсоедините фиксатор крышки, ввернув винт с внутренним шестигранником (1). После того как вы закрыли корпус, зафиксируйте крышку, вывернув винт с внутренним шестигранником (1).

8 электрические соединения

Указания по технике безопасности

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования — детали, находящиеся под напряжением.

Проведение работ с электрическими подключениями с нарушением правил может привести к поражению электрическим током.

- Перед тем как подключить прибор, отключите питание.
- При выполнении электрического подключения необходимо соблюдать действующие нормы и предписания.

Примечание

Данное устройство относится к оборудованию класса A (для промышленной зоны). При использовании в жилых помещениях устройство может вызывать высокочастотные помехи.

В этом случае эксплуатирующей стороне потребуется принять соответствующие меры по устранению данного фактора негативного воздействия.

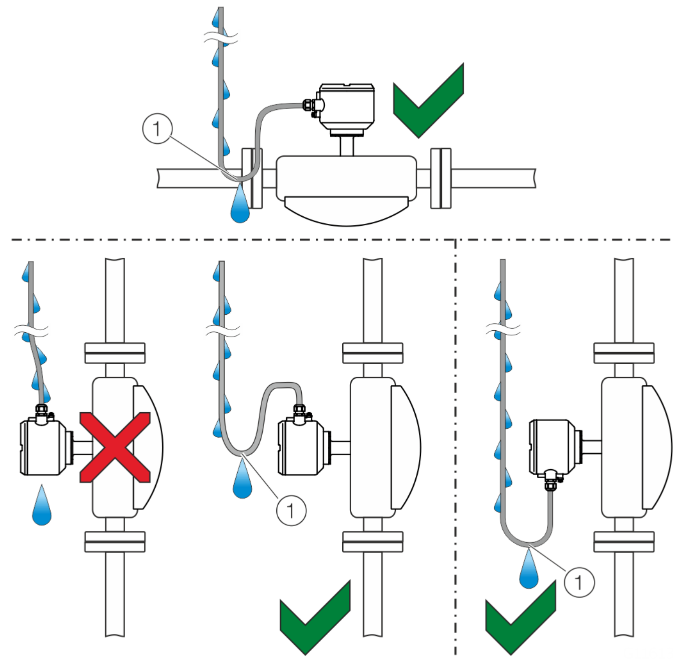
Электроподключение должно производиться только авторизованными специалистами согласно схемам подключения.

Соблюдайте инструкции по электроподключению, приведенные в руководстве, в противном случае не исключено негативное влияние на степень защиты IP.

Заземлить измерительную систему в соответствии с требованиями.

Прокладка соединительного кабеля

При прокладке соединительного кабеля следует предусмотреть наличие «водяного мешка».

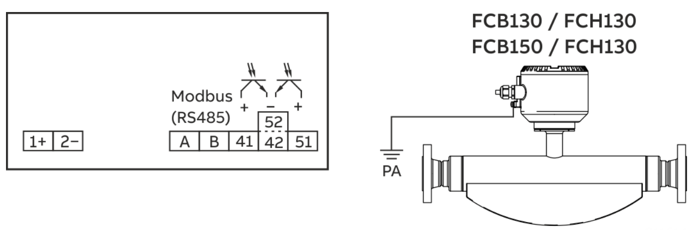


① «Водяной мешок»

Рисунок 20: Прокладка соединительного кабеля

Назначение выводов

Модель FCB130, FCB150, FCH130, FCH150



PA Выравнивание потенциалов

Рисунок 21: Схема подключения

Соединения для электропитания

Электропитание постоянного тока (DC)	
Клемма	**Функция / примечания**
1+	+
2−	−

Соединения для выходных сигналов

Клемма	Функция / примечания
A / B	**Modbus® RTU (RS485)**
41 / 42	**Цифровой выход DO1 пассивный** Выход настраивается как импульсный, частотный или переключающий выход.
51 / 52	**Цифровой выход DO2 пассивный** Выход настраивается как импульсный или переключающий выход.

Электрические параметры входов и выходов

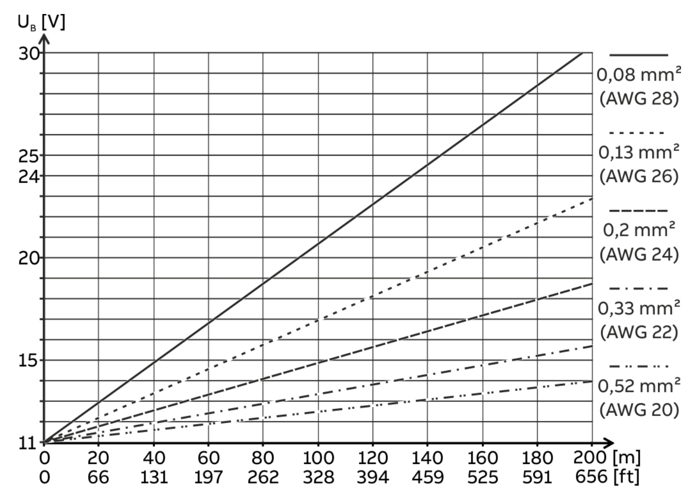
Примечание

При эксплуатации устройства во взрывоопасных зонах необходимо учесть дополнительную информацию по подключению, указанную в разделах **Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx** на стр 6 и **Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus** на стр 12!

Питание

Напряжение питания	от 11 до 30 В DC (гармоники: ≤ 5 %)
Потребляемая мощность	S ≤ 5 VA

При подключении устройства учитывайте спад напряжения на кабеле. Рабочее напряжение прибора не должно быть ниже 11 В.



U_B напряжение питания L = длина кабеля

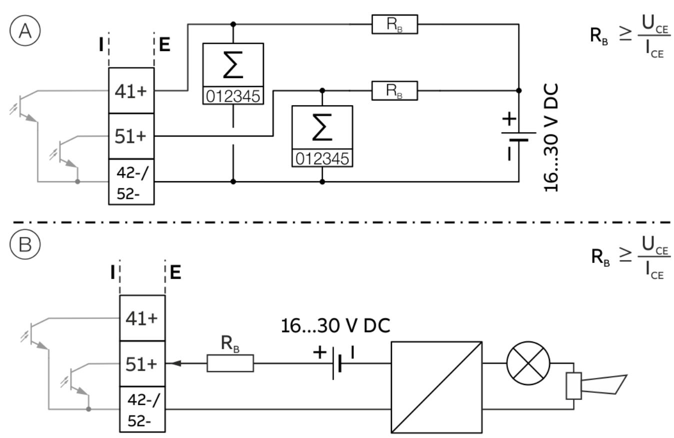
Рисунок 22. Максимальная длина кабеля (примеры)

… 8 электрические соединения

… Электрические параметры входов и выходов

Цифровой выход 41 / 42, 51 / 52

Настраивается с помощью Modbus.



A Цифровой выход 41 / 42, пассивный, в качестве импульсного или частотного выхода; цифровой выход 51 / 52, пассивный, в качестве импульсного выхода

B Цифровой выход 51 / 52, пассивный, в качестве бинарного выхода

Рисунок 23. Пассивные цифровые выходы (I = внутренний, E = внешний)

Импульсный / частотный выход (пассивный)	
Клеммы	41 / 42 (импульсный / частотный выход)
	51 / 52 (импульсный выход)
Выход «замкнут»	0 В ≤ U_{CEL} ≤ 3 В
	Для f < 2,5 кГц: 2 мА < I_{CEL} < 30 мА
	Для f > 2,5 кГц 10 мА < I_{CEL} < 30 мА
Выход «разомкнут»	16 В ≤ U_{CEH} ≤ 30 В DC
	0 мА ≤ I_{CEH} ≤ 0,2 мА
f_{max}	10,5 кГц
Длительность импульса	от 0,1 до 2000 мс

Бинарный выход (пассивный)	
Клеммы	41 / 42, 51 / 52
Выход «замкнут»	0 В ≤ U_{CEL} ≤ 3 В
	2 мА ≤ I_{CEL} ≤ 30 мА
Выход «разомкнут»	16 В ≤ U_{CEH} ≤ 30 В DC
	0 мА ≤ I_{CEH} ≤ 0,2 мА
Функция переключения	Настраивается
	См таблице "Диапазон параметров – выход" на стр 67.

Примечание

- Цифровой выход 51 / 52 **не** может настраиваться как частотный выход.
- Клеммы 42 / 52 имеют равный потенциал. Цифровые выходы 41 / 42 и 51 / 52 не разделены между собой гальванически.
- В случае применения механического счетчика длительность импульса рекомендуется настроить на ≥ 30 мс, а максимальную частоту f_{max} — на ≤ 3 кГц.

Обмен данными по Modbus®

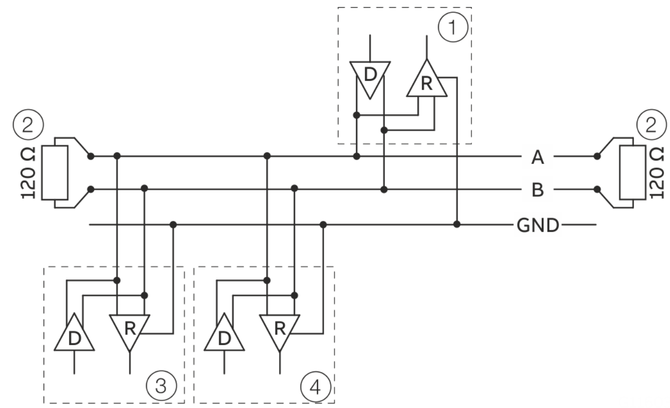
Примечание

Протокол Modbus® является незащищенным протоколом (с точки зрения ИТ- и кибербезопасности), поэтому перед его использованием необходимо проверить, подходит ли он для выбранной цели.

Modbus является открытым стандартом, находящимся в собственности и под управлением независимой группы изготовителей устройства, именуемой организацией Modbus (www.modbus.org/).

При использовании протокола Modbus, устройства разных изготовителей могут обмениваться информацией через одну и ту же шину связи, не используя при этом специальных устройств сопряжения.

Протокол Modbus	
Клеммы	V1 / V2
Конфигурация	Через интерфейс Modbus или через локальный управляющий интерфейс вместе с Asset Vision Basic (DAT200) и соответствующим Device Type Manager (DTM)
Тип передачи	Modbus RTU – RS485 Serial Connection
Скорость передачи данных	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200 бод Заводская настройка: 9600 бод
Четность	отсутствует, прямая непрямая Заводская настройка: непрямая
Стоповый бит	один, два Заводская настройка: один
Формат IEEE	Прямой порядок байтов, обратный порядок байтов Заводская настройка: прямой порядок
Типичное время реакции	< 100 мс
Время задержки ответа (Response Delay Time)	От 0 до 200 миллисекунд Заводская настройка: 10 миллисекунд



① Ведущее устройство Modbus
② Концевое согласующее сопротивление
③ Ведомое устройство Modbus 1
④ Ведомое устройство Modbus n до 32

Рисунок 24: Обмен данными по протоколу Modbus

Время ответа Modbus

Время ответа прибора составляет в типичном случае менее 100 мс (минимальное время ответа). Время ответа рассчитывается от конца сообщения запроса ведущего устройства до начала сообщения ответа ведомого устройства.

С помощью параметра "modbusResponseDelayTime" время ответа может быть увеличено.

См. **Диапазон параметров – связь** на стр 75.

Длина сообщения ответа зависит от количества считываемых байтов и заданной скорости передачи.

… 8 электрические соединения

… Обмен данными по Modbus®

Спецификация кабеля

Максимально допустимая длина зависит от скорости передачи данных, кабеля (диаметра, емкости, волнового сопротивления), нагрузки в комплексе устройств и конфигурации сети (2-или 4-жильный).

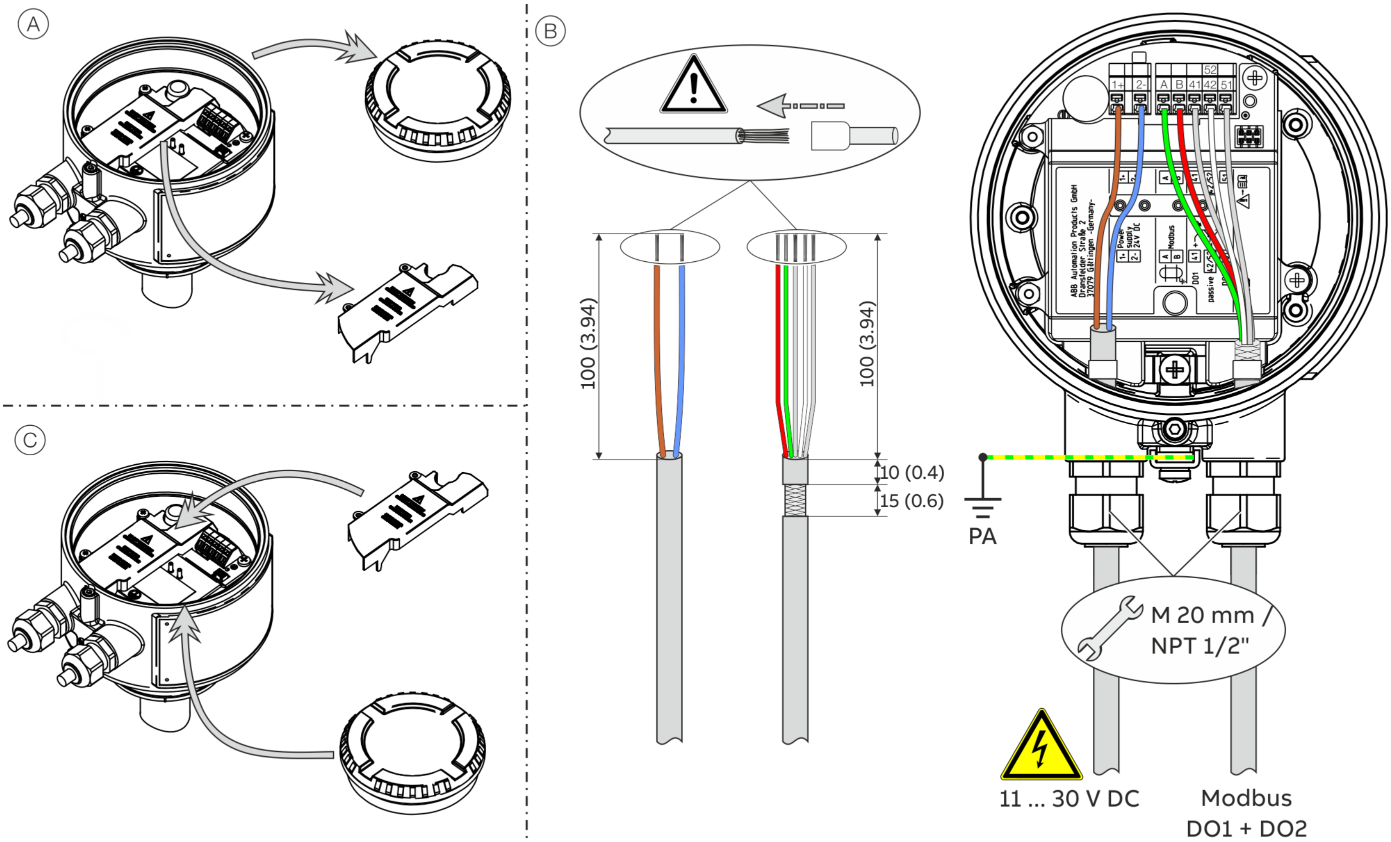
- При скорости передачи данных 9600 и сечении провода минимум 0,14 мм^2 (AWG 26) максимальная длина составляет 1000 м (3280 ft).
- При использовании 4-жильного кабеля в качестве 2-проводной кабельной разводки максимальная длина должна быть укорочена наполовину.
- Длина тупиковых линий должна быть небольшой: максимум 20 м (66 ft).
- При использовании распределителя с n подключениями каждое ответвление должно соответствовать максимальной длине 40 м (131 ft), разделенной на n.

Максимальная длина кабеля зависит от типа используемого кабеля. Действуют следующие ориентировочные значения:

- До 6 м (20 ft):
  кабель со стандартным экранированием или двухпроводная витая пара.
- До 300 м (984 ft):
  двойная двухпроводная витая пара с полным пленочным экранированием и встроенным проводом заземления.
- До 1200 м (3937 ft):
  двойная двухпроводная витая пара с отдельными участками пленочного экранирования и встроенными проводами заземления. Пример: Belden 9729 или его эквивалент.

Кабели категории 5 могут использоваться для RS485-Modbus с максимальной длиной 600 м (1968 ft). Для симметричной пары в системах RS485 предпочтительно использование волнового сопротивления более 100 Ω, в особенности при скорости передачи данных 19200 и более.

Подключение к прибору



PA Выравнивание потенциалов

Рисунок 25. Подключение к прибору

УВЕДОМЛЕНИЕ

Негативное влияние на степень защиты IP

- Перед закрытием крышки корпуса проверьте уплотнительное кольцо на наличие повреждений, при необходимости замените.
- При закрытии крышки корпуса соблюдайте правильное расположение уплотнительного кольца.

Подключение моноблочной конструкции:

Выполните шаги с Ⓐ до Ⓒ.

При этом следуйте инструкциям:

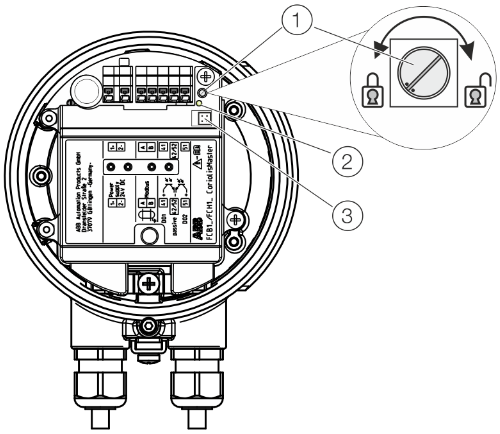
- Проведите кабель электропитания в коробку выводов через левый кабельный ввод.
- Проведите кабели цифрового выхода и выхода Modbus в коробку выводов через правый кабельный ввод.
- Подключите кабель в соответствии со схемой подключения. Подключите экраны кабелей к предусмотренному зажиму заземления внутри коробки выводов.
- Подключите выравнивание потенциалов (PA) к клемме заземления в коробке выводов.
- При подключении используйте кабельные наконечники.

При подключении к электросети учтите следующие факторы:

- Соблюдайте предельные значения электропитания в соответствии со спецификациями на фирменной табличке прибора.
- Провода должны соответствовать стандартам IEC 227 и IEC 245.
- Производите электрическое подключение в соответствии со схемой подключения.

9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Переключатель защиты от записи, сервисная лампочка LED и локальный интерфейс оператора



① Переключатель защиты от записи
② Сервисная лампочка LED
③ Локальный интерфейс оператора

Рисунок 26. Элементы управления в коробке выводов

Переключатель защиты от записи

В коробке выводов счетчика находится переключатель защиты от записи.
При включенной защите от записи изменение параметров прибора через Modbus или интерфейс оператора невозможно.
Защита от записи выключается поворотом переключателя по часовой стрелке, включается поворотом переключателя против часовой стрелки.
Для активации изменения настройки нужно на короткое время отключить энергоснабжение измерительного преобразователя.

Сервисная лампочка LED

В коробке выводов счетчика находится сервисная лампочка LED, отображающая рабочее состояние прибора.

Сервисная лампочка LED	Описание
Быстрое мигание (100 мс)	Процесс запуска, прибор не готов
Постоянное свечение	Прибор работает, критические ошибки отсутствуют
Медленное мигание (1 секунда)	Обнаружена критическая ошибка, см. **Диагностика / Сообщения об ошибках** на стр 94

Локальный интерфейс оператора

Через локальный интерфейс оператора можно настроить параметры измерительного датчика и без подключения Modbus, см. **Настройка параметров через локальный интерфейс оператора** на стр 40.

Контроль перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо проверить следующее:

- Правильность подключения согласно **электрические соединения** на стр 32.
- Правильность заземления прибора.
- Соответствие условий окружающей среды данным в технических характеристиках.
- Соответствие параметров питания данным, указанным на фирменной табличке.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение прибора по причине пониженного напряжения
Если напряжение ниже указанного на фирменной табличке, повышается потребление электричества прибором.
Вследствие этого могут быть повреждены внутренние предохранители.

- Следите, чтобы рабочее напряжение прибора не опустилось ниже допустимого (см. также **Электрические параметры входов и выходов** на стр 33).

Включение электропитания

1. Включите питание.
2. Настройте параметры расходомера (см. **Настойка параметров прибора** на стр 39).

Расходомер снова готов к работе.

Проверка после включения питания

Перед вводом прибора в эксплуатацию необходимо проверить следующие факторы:

- Параметры настроены в соответствии с условиями эксплуатации.
- Нулевая точка системы согласована (см. **Согласование нулевой точки в условиях эксплуатации** на стр 85).

Настойка параметров прибора

Примечание

- Прибор не имеет элементов управления для настройки параметров на месте.
- Настройка параметров производится на выбор через интерфейс Modbus или локальный интерфейс оператора прибора.

Как правило, при введении прибора в эксплуатацию необходимо настроить по крайней мере следующие параметры:

- ID ведомого устройства Modbus, скорость передачи и четность,
- единицы массового расхода, плотности, температуры и объемного расхода,
- ширина импульса и соотношение импульсов для импульсного выхода,
- момент выключения массового расхода.

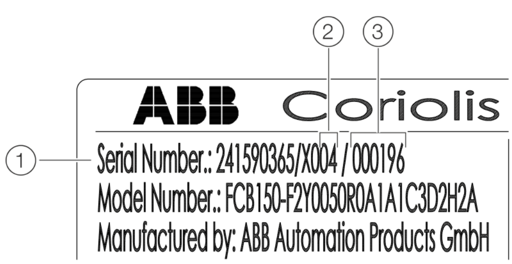
Настройка параметров интерфейса Modbus и импульсного выхода необходима только в случае использования соответствующих выходов.

Настройка параметров через интерфейс Modbus

При настройке параметров через интерфейс Modbus см. **Описание интерфейса** на стр 42.

Заводская настройка ID ведомого устройства Modbus (адрес)

Modbus Slave ID прибора предварительно настроен на заводе. Modbus Slave ID соответствует 2 последним цифрам серийного номера прибора на табличке.



1 Серийный номер
2 ID ведомого устройства Modbus
3 ID датчика

Рисунок 27. Адрес Modbus на фирменной табличке (пример)

Изменение ID неизвестного ведомого устройства Modbus

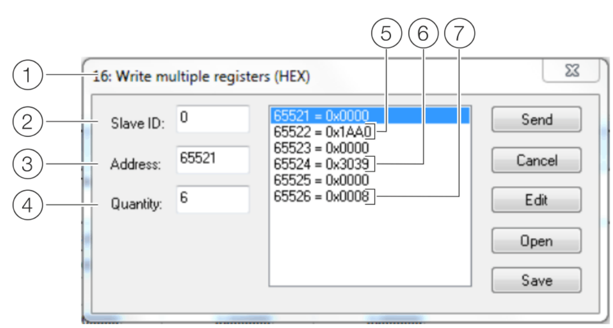
Для связи через Modbus Modbus Slave ID (адрес) прибора должен быть известен.

При исходных настройках Modbus Slave ID соответствует двум последним цифрам серийного номера прибора (см. **Настройка параметров через интерфейс Modbus** на стр 39).

Если адрес Modbus неизвестен, Modbus Slave ID может быть заново установлен через сообщение бродкаста Modbus. Для этого необходимо отправить следующие 3 регистра Modbus вместе с функциональным кодом 16 (0x10) "Write Multiple Registers" на шину.

Адрес / Тип информации [Длина реестра]	Описание
65521 TUSIGN32 [2]	manufacturerDeviceID Код производителя (ABB = 0x1A) и код прибора (FCB1xx = 0xA0) должны быть вписаны в реестр 65522.
65523 TUSIGN32 [2]	sensorSerialID Sensor ID прибора (на фирменной табличке, см. **Заводская настройка ID ведомого устройства Modbus (адрес)** на стр 39). Для этого необходимо сначала вписать в старший байт (65524) регистра.
65525 TUSIGN32 [2]	slaveID Новый Modbus Slave ID необходимо вписать в старший байт (65526) регистра.

3 регистра Modbus должны быть теперь отправлены ведущим устройством Modbus на адрес бродкаста "0". Все подключенные к шине приборы получают сообщение, но только для прибора, соответствующего коду производителя и Sensor ID устанавливается нужное новое значение Modbus Slave ID.



1 Функциональный код 16
2 Широковещательный адрес «0»
3 Адрес начала регистра
4 Количество регистров
5 Код производителя и прибора
6 ID датчика
7 ID нового ведомого устройства Modbus

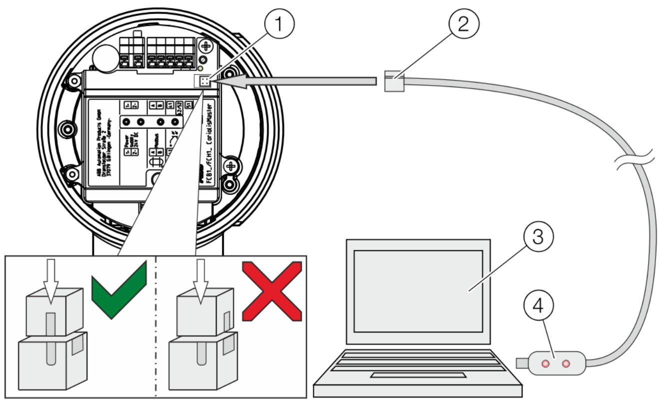
Рисунок 28. Write Multiple Registers (пример)

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Настойка параметров прибора

Настройка параметров через локальный интерфейс оператора

Для конфигурирования через локальный интерфейс оператора прибора необходимы ПК / ноутбук и кабель подключения USB (3KXS310000L0001).



① Локальный интерфейс оператора
② Разъем для программирования
③ ПК / ноутбук
④ Интерфейсный кабель USB

Рисунок 29. Подключение к локальному интерфейсу оператора

Подключение к прибору

1. Откройте коробку выводов прибора.
2. Подсоедините разъем для программирования к локальному интерфейсу оператора прибора.
3. Подключите кабель USB к свободному порту USB ПК / ноутбука.

Примечание

Все необходимые драйверы устанавливаются автоматически системой Windows®. Если установка драйверов не запускается автоматически, выполните поиск драйверов с помощью функции поиска драйверов Windows. В случае отсутствия подключения к Интернету используйте драйверы Prolific пакетов программного обеспечения.

4. Включите электропитание прибора.
5. Настройте параметры прибора.

Установка ABB AssetVision Basic и ABB Field Information Manager (FIM)

Для выполнения конфигурирования доступны два пакета программного обеспечения:

- ABB AssetVision Basic вместе с ABB CoriolisMaster Device Type Manager (DTM).
- ABB Field Information Manager (FIM) вместе с ABB CoriolisMaster Field Device Information Package (FDI package).

AssetVision Basic вместе с ABB CoriolisMaster Device Type Manager (DTM)

Все необходимое ПО и драйверы можно загрузить по этой ссылке.

Установка ПО и подключение расходомера:

1. Загруженный архив необходимо распаковать в папку c:\temp.
2. Установите AssetVision Basic (DAT200) 3KXD151200S0050_Tool_DAT200_Asset_Vision_Basic.
3. Установите HART Communication DTM «ABB DTM HART Communication ServicePort».
4. Установите CoriolisMaster DTM FCXxxx «3KXF410100S0002_DTM_FCXxxx_HART_CoriolisMaster».
5. Подключите расходомер к ПК / ноутбуку, см. Подключение к прибору на стр. 40.
6. Включите питание расходомера и запустите AssetVision Basic на ПК / ноутбуке.
   - Выберите HART и «ABB HART Communication ServicePort».
   - Выберите соответствующий COM-порт.
   - Baud rate 19200.
   - Система распознает расходомер, после чего автоматически запустится CoriolisMaster DTM.
   - В диалоговом окне «Upload parameters» нажмите «yes».

Field Information Manager (FIM) вместе с ABB CoriolisMaster Field Device Information Package

Загрузите ABB Field Information Manager (FIM) по этой ссылке.

Загрузите пакет ABB FDI по этой ссылке.

Установка ПО и подключение расходомера:

1. Установите ABB Field Information Manager (FIM).
2. Распакуйте пакет ABB FDI в папку c:\temp.
3. Подключите расходомер к ПК / ноутбуку, см. Подключение к прибору на стр. 40.
4. Включите питание расходомера и запустите ABB Field Information Manager (FIM).
5. Перетащите файл ABB.FCXxxx.02.00.00.HART.fdix (или более новой версии) в окно ABB Field Information Manager (FIM). Для этого не требуется активировать какой-либо определенный вид.
6. Щелкните правой кнопкой мыши (1), как показано на Рисунок 30.

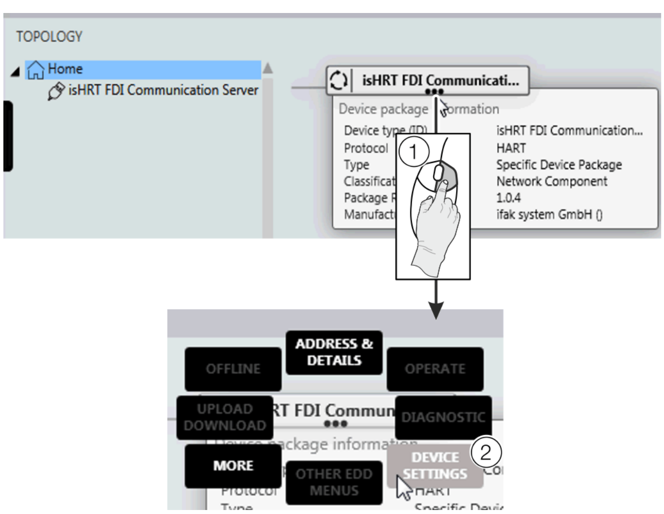


Рисунок 30: FIM – выбор «Device Settings»

7. Выберите «DEVICE SETTINGS» (2), как на Рисунок 30.

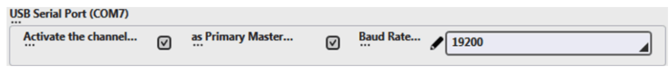


Рисунок 31: FIM – выбор COM-порта

8. Выберите соответствующий COM-порт. Закройте меню, нажав «send».
9. Над кнопкой меню слева под надписью «TOPOLOGY» отобразится расходомер.

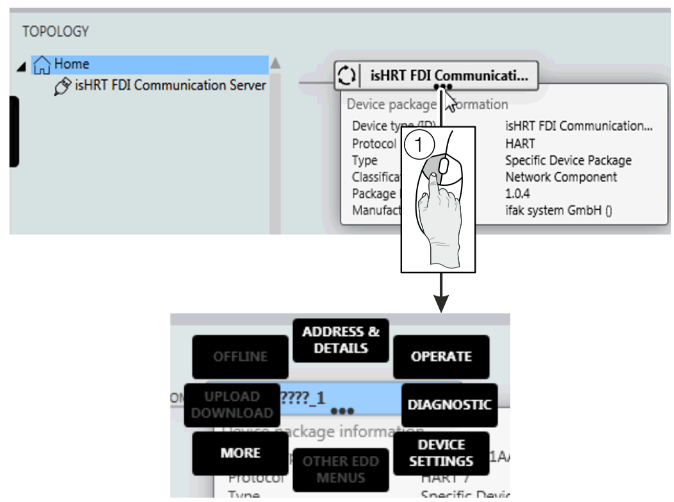


Рисунок 32:

Чтобы открыть подменю, нажмите левой кнопкой мыши (1) на три точки под именем метки расходомера.

Указания по эксплуатации

При эксплуатации прибора учитывайте следующее:

- Агрессивные или коррозионные среды могут повредить контактирующие с ними детали. При этом возможен неожиданный выход наружу рабочей среды, находящейся под напором.
- Вследствие старения фланцевого уплотнения или уплотнений в соединениях (например, асептическом трубном соединении, Tri-Clamp и т. д.) возможна утечка среды, находящейся под давлением.
- Плоские уплотнения могут приобретать хрупкие свойства в результате воздействия процессов безразборной очистки.

Если имеются основания полагать, что безопасная работа более невозможна, необходимо вывести прибор из эксплуатации и заблокировать от случайного включения.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Описание интерфейса

Примечание
Все адреса Modbus в этой главе приводятся в формате „PLC Base 1“.

Типы данных Modbus

Тип данных ABB	Тип данных	Количество регистров	Описание
ACTION	unsigned char	Регистр	Тип данных «ACTION» используется для выполнения функций прибора. У параметров с типом данных «ACTION» отсутствует потребность во внутренней памяти. Написание нужного значения в параметре обеспечивает выполнение соответствующей функции.
TUSIGN8	unsigned char	Регистр	16-битный регистр, используются только первые 8 бит – unsigned char.
TUSIGN16	unsigned short	Регистр	16-bit unsigned integer
TINT16	signed short	Регистр	16-bit signed integer
TUSIGN32	unsigned long	2 следующих друг за другом регистра	32-bit unsigned integer
TINT32	signed long	2 следующих друг за другом регистра	32-bit signed integer
TCHAR	unsigned char	Регистр Общая длина регистра зависит от длины объекта.	16-битный регистр, используются только первые 8 бит – unsigned char. Содержимое регистра интерпретируется как значение ASCII.
TFLOAT	float	2 следующих друг за другом регистра	32-bit IEEE floating point Параметр прибора «IEEE Format» определяет последовательность, в которой интерпретируются слова данных типов «float» и «double». См. также **Диапазон параметров – связь** на стр 75.
TDOUBLE	double	4 следующих друг за другом регистра	64-bit IEEE double-precision floating point Параметр прибора «IEEE Format» определяет последовательность, в которой интерпретируются слова данных типов «float» и «double». См. также **Диапазон параметров – связь** на стр 75. Если параметр установлен на „1“ (IEEE-Format выключен), слова данных типов данных „float“ и „double“ отправляются в стандартном формате Modbus „big-endian“. **Пример:** Значение «5,525» возвращается в 16-значном формате как «40, 16, 19, 99, 99, 99, 99, 9A». Если параметр установлен на „0“ (IEEE-Format включен), слова данных типов данных „float“ и „double“ отправляются сначала в формате „little-endian“ со словом низшего порядка. **Пример:** Значение «5,525» возвращается в 16-значном формате как «99, 9A, 99 ,99, 19, 99, 40, 16».

Таблицы регистров (обзор)

ID таблицы [hex]	Название таблицы	Тип таблицы	Тип данных	Начальный индекс	Конечный индекс
Input Coils					
0xD	Input Coils Table	Coil	TUSIGN8	2000	3000
Регистр					
0x0	8-bit register	Single	TUSIGN8	1	99
0x1	Action register	Single	ACTION	100	148
0x2	Float register	Single	TFLOAT	149	360
0x3	16-bit register	Single	TUSIGN16	361	407
0x4	Float register	Single	TFLOAT	408	450
0x5	32-bit register	Single	TUSIGN32	451	569
0x6	8-bit register	Single	TUSIGN8	570	600
0x7	16-bit config scan register 1	Single	TUSIGN16	655	686
0x8	Scan register	Single	TUSIGN32	687	750
0x9	16-bit config scan register 2	Single	TUSIGN16	751	782
0xA	Scan register 2	Single	TUSIGN32	783	846
0xB	Float register	Single	TFLOAT	963	1002
0xC	Stringregister	String	TUSIGN8	1003	1499
0xE	String register	String	TCHAR	1500	1999
0xF	Double register	Single	TDOUBLE	847	962
0x10	Slave ID register	Single	TUSIGN32	65521	65526
0x11	Float register	Single	TFLOAT	601	654
0x12	8-bit register	Single	TUSIGN8	3001	3500
0x13	Float register	Single	TFLOAT	3501	4000

Сообщения об ошибках прибора выводятся через интерфейс Modbus® с помощью Input Coils.
Подробную информацию см. в разделе **Диагностика / Сообщения об ошибках** на стр 94.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание интерфейса

Поддерживаемые функциональные коды Modbus

В данной главе описываются все поддерживаемые CoriolisMaster FCB100, FCH100 функциональные коды Modbus.

Обзор

Приведенные ниже функциональные коды поддерживаются CoriolisMaster FCB100, FCH100.

Функциональный код	Описание	Применимо к таблицам регистра
0x02	Read Discrete Inputs	Alarm status Discrete Inputs Alarm history status Discrete Inputs
0x03	Read Holding Registers	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Read-write Float parameters Action parameters
0x04	Read Input Registers	Read-only Byte parameters Read-only Short parameters Read-only Integer parameters Read-only Float parameters Read-only Double parameters Alarm history counters Read-only Byte string parameters
0x06	Write Single Register	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Action parameters
0x08	Diagnostics	NA
0x10	Write Multiple Registers	Read-write Byte parameters Read-write Byte string parameters Read-write Float parameters Action parameters
0x11	Report Slave ID	NA

0x02 Read Discrete Inputs

Функциональный код “Read Discrete Inputs” используется для чтения регистра “Discrete Inputs (Coil)” прибора.
Сообщение-запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Read Discrete Inputs Function Code, 0x02.
3, 4	Discrete input address. 16-bit value indicating the address of the first discrete input to be read.
5, 6	Number of discrete inputs. 16-bit value indicating the number of discrete inputs to be read.
7, 8	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Сообщение-ответ на успешно обработанный запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Read Discrete Inputs Function Code, 0x02.
3	Anzahl (n) der Datenbytes im Antwort-Telegramm
4 … (4+n)-1	Discrete input data. Up to 2000 discrete inputs can be read in one request, if available.
(4+n), (4+n)+1	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

0x03 Read Holding Registers

Функциональный код “Read Holding registers” используется для чтения “Read Holding Registers” прибора.
Сообщение-запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Read Holding Registers Function Code, 0x03.
3, 4	Holding register address. 16-bit address indicating the address of the first holding register to read.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers to read.
7, 8	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Сообщение-ответ на успешно обработанный запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Read Holding Registers Function Code, 0x03.
3	Holding register count (‘n’). 8-bit value indicating the count of holding registers returned in the message.
4 … (4+n)-1	Holding register data.
(4+n), (4+n)+1	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание интерфейса

0x04 Read Input Registers

Функциональный код “Read Input Registers” используется для чтения “Input Register” прибора.
Сообщение-запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Read Input Registers Function Code, 0x04.
3, 4	Input register address. 16-bit value indicating the address of the first input register to read.
5, 6	Input register count. 16-bit value indicating the number of input registers to read.
7, 8	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Сообщение-ответ на успешно обработанный запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Read Input Registers Function Code, 0x04.
3	Количество (n) байтов информации в сообщении-ответе
4 … (4+n)-1	Input register data.
(4+n), (4+n)+1	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

0x06 Write Single Register

Функциональный код “Write Single Register” используется для записи значения в один из “Holding Register” прибора.
Сообщение-запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Write Single Register Function Code, 0x06.
3, 4	16-bit holding register address.
5, 6	Holding register value. 16-bit value indicating the value to write.
7, 8	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Сообщение-ответ на успешно обработанный запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Write Single Register Function Code, 0x06.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the holding register that was written.
5, 6	Holding register value. 16-bit value indicating the value that was written to the holding register.
7, 8	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

0x08 Diagnostics

Поддерживается только подфункция „Return Query Data (0x00, 0x00)".
Если прибор получает сообщение-запрос, сообщение без изменений отправляется обратно на ведущее устройство.
Сообщения запроса и ответа строятся следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Diagnostics Function Code, 0x08.
3, 4	Sub-query identifier, 0x00, 0x00.
5...(5+n)-1	Diagnostics query data. (Of length 'n').
(5+n) (5+n)+1	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

0x10 Write Multiple Registers

Функциональный код "Write Multiple Register" используется для записи значений в "Holding Register" прибора.
Сообщение-запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Write Multiple Registers Function Code, 0x10.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the first holding register to write.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers to write
7	Byte count ('n'), number of data bytes in the request.
8...(8+n)-1	Holding register message data. The data to write to the holding registers.
(8+n) (8+n)+1	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Сообщение-ответ на успешно обработанный запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Write Multiple Registers Function Code, 0x10.
3, 4	Holding register address. 16-bit value indicating the address of the first holding register.
5, 6	Holding register count. 16-bit value indicating the number of holding registers written.
7, 8	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание интерфейса

0x11 Report Slave ID

Команда "Report Slave ID” используется для однозначной идентификации ведомого устройства.
Сообщение-запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Report Slave ID Function Code, 0x11.
3, 4	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Сообщение-ответ на успешно обработанный запрос строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Report Slave ID Function Code, 0x11
3	Количество байтов информации
4	Код производителя для ABB, 0x1A
5	Код прибора для приборов CoriolisMaster, 0xA0
6	Версия ПО, 0x30
7	Версия оборудования, 0x30
8	Не используется, 0x30
9…11	Зарезервировано для будущего использования, 0x30,0x30,0x30
12…33	Название прибора (Hex) 41,42,42,20,46,45,58,31,30,30,20,57,61,74,65,72,4D,61,73,74,65,72. (ASCII) ‘ABB FCx 1xx CoriolisMaster
34…35	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

Обработка ошибок Modbus (Exception codes – коды исключения)

Если получатель сообщения регистрирует ошибку, на ведущее устройство отсылается соответствующее сообщение об ошибке. При этом прикладывается функциональный код из сообщения запроса 0x80. В качестве информации посылается соответствующий код ошибки. Поддерживаются следующие коды ошибки:

Код ошибки	Имя	Описание
0x01	ILLEGAL_FUNCTION	Использование неподдерживаемого кода, или прибор не может обработать запрос в данный момент.
0x02	ILLEGAL_DATA_ADDRESS	Недействительный адрес регистра или попытка записать адрес регистра в режиме защиты от записи.
0x03	ILLEGAL_DATA_VALUE	Использование недопустимых значений данных, например, неправильное число регистров.
0x04	SLAVE_DEVICE_FAILURE	Прибор не может обработать запрос в данный момент. Повторите запрос позже.

Сообщение-ответ с уведомлением об ошибке строится следующим образом:

Байт	Описание
1	Код ведомого прибора
2	Функциональный код + 0x80
3	Код ошибки (Код исключения/Exception code)
4,5	Контрольная сумма (CRC) сообщения Modbus

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание интерфейса

Использование регистра индикации работоспособности (регистр сокращенного статуса)

CoriolisMaster FCB100, FCH100 располагает тремя так называемыми „Health indication register“ (Condensed Status Register). „Health indication register 365, 366 и 367 состоят из 2 байтов каждый с 8 битами каждый. Каждый бит представляет одну ошибку.

Регистр построен следующим образом:

Рисунок 33. Health indication register (пример)

Соотнесение позиции бита с ошибками происходит через колонку „Позиция байта/ бита“ таблицы в главе **Alarm status и alarm history status** на стр 97.

Например, на Рисунок 33 происходит следующее соотнесение:

Байт / бит	Сообщение об ошибке
Байт 0 / бит 3	Расход установлен на 0
Байт 0 / бит 5	Все счетчики остановлены
Байт 4 / бит 3	Слишком низкая плотность

Использование скан-регистра

CoriolisMaster FCB100, FCH100 располагает 2 так называемыми Scan Register, через которые могут быть запрошены группы параметров.
При этом параметры не должны запрашиваться по отдельности, и нагрузка на шину Modbus снижается.

Скан-регистр состоит из регистра конфигураций и собственного скан-регистра.

Регистр конфигураций

В регистр конфигураций вводятся Modbus-адреса параметров, которые могут быть запрошены как группа через чтение скан-регистра. Конфигурация сохраняется в преобразователе и должна вводиться заново только при внесении изменений. Можно сохранить максимум 32 Modbus-адреса.

Скан-регистр

При считывании Scan Register происходит возвращение значений параметров, внесенных в регистр конфигураций. Скан-регистр имеет длину в 32 регистра памяти, которые нужно учитывать при внесении адресов в регистр конфигураций.
Например, через скан-регистр могут запрашиваться максимум 32 адреса с длиной регистра [1].

Примечание

Если общая длина регистра адресов, внесенных в регистр конфигураций, превышает длину скан-регистра, ответ при считывании также выдается в обрезанном виде.

Ограничения

При использовании скан-регистра нужно учитывать следующее:

- Скан-регистры доступны только для чтения (Read only). Доступ к регистру конфигураций внесенных параметров в режиме записи невозможен.
- Регистр действий недоступен через скан-регистр, т. к. для регистра действий необходим доступ на запись.
- Регистры строки не могут быть считаны через скан-регистр, т. к. строка в большинстве случаев превышает доступную длину скан-регистра.

Устройство скан-регистра (пример)

Содержание регистра конфигурации (Config scan register)

Конфигурация скан-регистра 1, Область регистра 655 … 686		
Конфигурация скан-регистра 2, Область регистра 751 … 782		
Регистр конфигурации	**Адрес параметра**	**Описание параметров**
655 / 751	247	Массовый расход в выбранных единицах массы (Тип данных Float, Длина регистра 2)
656 / 752	249	Объемный расход в выбранных единицах объема (Тип данных Float, Длина регистра 2)
657 / 753	259	Показания счетчика массового расхода в прямом направлении (Тип данных Float, Длина регистра 2)
658 / 754	263	Показания счетчика объемного расхода в прямом направлении (Тип данных Float, Длина регистра 2)
659 / 755	365	Diagnosis State 0 (Тип данных Usign 16, длина регистра 1)
660 / 756	366	Diagnosis State 1 (Тип данных Usign 16, длина регистра 1)
661 / 757	367	Diagnosis State 2 (Тип данных Usign 16, длина регистра 1)
662 / 758	368	Единица массового расхода Qm (Тип данных Usign 8, длина регистра 1)
… / …	FFF	Неконфигурируемые поля регистра заполняются FFF.
686 / 782	FFF	

Ответ после запроса скан-регистра

В этом примере используются 12 регистров в скан-регистре.

Скан-регистр 1, Область регистра 687 … 718	
Скан-регистр 2, Область регистра 783 … 846	
Регистр конфигурации	**Содержимое регистра**
687 / 783	Массовый расход (Тип данных Float, Длина регистра 2)
688 / 784	
689 / 785	Объемный расход (Тип данных Float, Длина регистра 2)
690 / 786	
691 / 787	Показания счетчика массового расхода в прямом направлении (Тип данных Float, Длина регистра 2)
692 / 788	
693 / 789	Показания счетчика объемного расхода в прямом направлении (Тип данных Float, Длина регистра 2)
694 / 790	
695 / 791	Статус диагностики 0 (Тип данных Usign 16, длина регистра 1)
696 / 792	Статус диагностики 1 (Тип данных Usign 16, длина регистра 1)
697 / 793	Статус диагностики 2 (Тип данных Usign 16, длина регистра 1)
698 / 794	Единица массового расхода Qm (Тип данных Usign 8, длина регистра 1)
… / …	Неконфигурируемые поля регистра остаются незаполненными.
718 / 846	

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Доступные единицы

При определенных параметрах можно выбрать из следующих единиц.

Примечание
Столбец „Код“ показывает, какой показатель должен быть задан для соответствующего параметра, например, через интерфейс связи.

Таблица 1: Единицы объемного расхода

Выбор	Код	Описание
m^3/s	13	Кубические метры в секунду
m^3/min	14	Кубические метры в минуту
m^3/h	15	Кубические метры в час
m^3/d	16	Кубические метры в сутки
ft^3/s	29	Кубические футы в секунду
ft^3/min	30	Кубические футы в минуту
ft^3/h	31	Кубические футы в час
ft^3/d	32	Кубические футы в сутки
ml/s	46	Миллилитры в секунду
ml/min	47	Миллилитры в минуту
l/s	48	Литры в секунду
l/min	49	Литры в минуту
l/h	50	Литры в час
l/d	51	Литры в сутки
hl/h	54	Гектолитры в час
Ml/d	62	Мегалитры в сутки
ugal/s	71	Американские галлоны в секунду
ugal/min	72	Американские галлоны в минуту
ugal/h	73	Американские галлоны в час
ugal/d	74	Американские галлоны в сутки
Mugal/d	82	Американские мегаллоны в сутки
igal/s	91	Английские галлоны в секунду
igal/min	92	Английские галлоны в минуту
igal/h	93	Английские галлоны в час
igal/d	94	Английские галлоны в сутки
bbl/s	112	Баррели в секунду
bbl/min	113	Баррели в минуту
bbl/h	114	Баррели в час
bbl/d	115	Баррели в сутки
bls/s	130	Пивные баррели в секунду
bls/min	131	Пивные баррели в минуту
bls/h	132	Пивные баррели в час
bls/d	133	Пивные баррели в сутки
xx/yy	254	Пользовательская единица измерения (настраивается)

Таблица 2: Единицы массового расхода

Выбор	Код	Описание
g/s	1	Граммы в секунду
g/min	2	Граммы в минуту
g/h	3	Граммы в час
g/d	4	Граммы в сутки
kg/s	5	Килограммы в секунду
kg/min	6	Килограммы в минуту
kg/h	7	Килограммы в час
kg/d	8	Килограммы в сутки
lb/s	9	Фунт (advp) в секунду
lb/min	10	Фунт (advp) в минуту
lb/h	11	Фунт (advp) в час
lb/d	12	Фунт (advp) в сутки
t/min	30	Метрические тонны в минуту
t/h	31	Метрические тонны в час
t/d	32	Метрические тонны в сутки
xx/yy	254	Пользовательская единица измерения (настраивается)

Таблица 3: Единицы плотности

Выбор	Код	Описание
g/cm^3	1	Граммы на кубический сантиметр
kg/m^3	4	Граммы на кубический метр
g/ml	7	Граммы на миллиметр
g/l	10	Граммы на литр
kg/l	11	Килограммы на литр
lb/ft^3	13	Фунты (advp) на кубический фут
lb/ugal	14	Фунты (advp) на галлон
SG	17	Относительная плотность
xx/yy	254	Пользовательская единица измерения (настраивается)

Таблица 4: Единицы температуры

Выбор	Код	Описание
K	1	Кельвин
°C	2	Цельсий
°F	3	Фаренгейт
xx/yy	254	Пользовательская единица измерения (настраивается)

Таблица 5: Единицы концентрации

Выбор	Код	Описание
%	57	Концентрация в %
Brix	101	Концентрация в градусах Brix
Variable Matrix	240	Расчет концентрации осуществляется с переменной матрицей
Baume	241	Концентрация в градусах Боме
API	104	Плотность сырой нефти в градусах API

Таблица 6: Единицы счетчика массы

Выбор	Код	Описание
kg	2	Килограмм
g	3	Грамм
t	5	Тонна (метрическая)
Pound	8	Фунт (advp)
xx/yy	254	Пользовательская единица измерения (настраивается)

Таблица 7: Единицы счетчика объема

Выбор	Код	Описание
m^3	4	Кубический метр
ft^3	7	Кубический фут
ml	11	Миллилитр
l	13	Литр
hl	14	Гектолитр
ugal	20	Американский галлон
igal	21	Английский галлон
bbl	22	Баррель (нефтяной, США)
bls	31	Баррель (пивной, США)
xx/yy	254	Пользовательская единица измерения (настраивается)

Таблица 8: Единицы давления

Выбор	Код	Описание
Pa	1	Паскаль
kPa	4	Килопаскаль
Bar	8	Бар
mBar	9	Миллибар
psi	65	Фунты на квадратный дюйм

Таблица 9. Количество импульсов на единицу расхода

Выбор	Код	Описание
1/kg	2	на килограмм
1/g	3	на грамм
$1/m^3$	4	на кубический метр
1/t	5	на метрическую тонну
$1/ft^3$	7	на кубический фут
1/lb	8	на фунт
1/ml	11	на миллиметр
1/l	13	на литр
1/hl	14	на гектолитр
1/Ml	16	на мегалитр
1/ugal	20	на галлон (США)
1/igal	21	на галлон (имперский)
1/bbl	22	на баррель (нефтяной, США)
1/Mugal	27	на мегагаллон (США)
1/bls	31	Баррель (пивной, США)
1/xx	238	на пользовательскую единицу объема
1/yy	239	на пользовательскую единицу массы

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Доступные параметры процесса

В таблице приводятся доступные в ПО параметры процесса.

Примечание

- Некоторые параметры процесса могут закрепляться за цифровыми выходами DO1 (клеммы 41 / 42) и DO2 (клеммы 51 / 52), сконфигурированными в качестве частотных [f] или импульсных [pulse].
  (Код) сообщает, на какое значение должны быть установлены параметры „Output Value Freq.“ и „Output Value Pulse“. См. также главу **Диапазон параметров – выход** на стр 67.
- В колонке «Адрес Modbus» приводятся адрес регистра Modbus, тип данных и длина регистра для соответствующего параметра процесса.

Параметр процесса	Краткая форма	Описание	DO1 / 2	DO1 / 2		Адрес Modbus
			[f] (Код)	[pulse] (Код)	TFLOAT [2]	TDOUBLE [4]
Mass Flow [unit]	Qm	Массовый расход в выбранных единицах массы	—	X (1)	247	—
Mass Flow [%]	Qm	Массовый расход в процентах	X (1)	—	267	—
Volume Flow [unit]	Qv	Объемный расход в выбранных единицах объема	—	X (2)	253	—
Volume Flow [%]	Qv	Объемный расход в процентах	X (2)	—	273	—
Temperature [unit]	Tm	Температура в выбранных единицах объема	—	—	251	—
Temperature [%]	Tm	Температура в процентах	X (4)	—	271	—
Density [unit]	p	Плотность в выбранных единицах плотности	—	—	249	—
Density [%]	p	Плотность в процентах	X (3)	—	269	—
Net Mass Flow[unit]*	nQm	Массовый расход нетто в выбранных единицах объема	—	X (8)	973	—
Net Mass Flow [%]*	nQm	Массовый расход нетто в процентах	X (8)	—	977	—
Net Vol.Flow [unit]*	nQv	Объемный расход нетто в выбранных единицах объема	—	X (9)	979	—
Net Volume Flow [%]*	nQv	Объемный расход нетто в процентах	X ()9	—	983	—
Vol.Flow@Tref[unit]*	Q@T	Объемный расход при эталонной температуре	—	X (10)	967	—
Vol.Flow@Tref[%]*	Q@T		X (10)	—	971	—
Density@Tref [unit]*	p@T	Плотность при эталонной температуре	—	—	963	—
Density@Tref [%]*	p@T		X (5)	—	965	—
Concentr.unit [%]*	β u	Концентрация в выбранных единицах в процентах	X (7)	—	987	—
Concentr.unit[unit]*	β u	Концентрация в выбранных единицах	—	—	985	—
Concentr.% [%]*	β %	Концентрация в выбранных единицах	X (6)	—	989	—
Totalizer Qm Fd	∑m+	Показания счетчика массового расхода в прямом направлении	—	—	259	851
Totalizer Qm Rev	∑m-	Показания счетчика массового расхода в обратном направлении	—	—	261	855
Totalizer Qm Diff	∑m	Показания счетчика массового расхода Разница между прямым / обратным направлением	—	—	255	859
Totalizer Qv Fwd	∑v+	Показания счетчика объемного расхода в прямом направлении	—	—	263	863
Totalizer Qv Rev	∑v-	Показания счетчика объемного расхода в обратном направлении	—	—	265	867
Totalizer Qv Diff	∑v	Показания счетчика объемного расхода Разница между прямым / обратным направлением	—	—	257	871

* Параметр процесса доступен только при активированной функции DensiMass.

X Параметр процесса доступен

— Параметр процесса недоступен

Параметр процесса	**Краткая форма**	**Описание**	**DO1 / 2**	**DO1 / 2**		**Адрес Modbus**
			[f]	**[pulse]**	**TFLOAT [2]**	**TDOUBLE [4]**
Total. Net Qm Fwd*	∑M+	Показания счетчика массового расхода нетто в прямом направлении	—	—	995	887
Total. Net Qm Rev*	∑M-	Показания счетчика массового расхода нетто в обратном направлении	—	—	997	891
Total. Net Qm Diff*	∑M	Показания счетчика массового расхода нетто Разница между прямым / обратным направлением	—	—	975	895
Total. Net Qv Fwd*	∑V+	Показания счетчика объемного расхода нетто в прямом направлении	—	—	999	899
Total. Net Qv Rev*	∑V-	Показания счетчика объемного расхода нетто в обратном направлении	—	—	1001	903
Total. Net Qv Diff*	∑M	Показания счетчика объемного расхода нетто Разница между прямым / обратным направлением	—	—	981	907
Total.Qv@Tref Fwd*	∑T+	Показания счетчика объемного расхода нетто в прямом направлении при эталонной температуре	—	—	991	875
Total.Qv@Tref Rev*	∑T-	Показания счетчика объемного расхода нетто в обратном направлении при эталонной температуре	—	—	993	879
Total.Qv@Tref Diff*	∑T	Показания счетчика объемного расхода Разница между прямым / обратным направлением при эталонной температуре	—	—	969	883
Totalizer Qm Sum	∑m+-S	Абсолютный показатель данных счетчика массового расхода в прямом и обратном направлении Счетчик не может быть остановлен или сброшен.	—	—	441	911
Totalizer Qv Sum	∑v+-S	Абсолютный показатель данных счетчика объемного расхода в прямом и обратном направлении Счетчик не может быть остановлен или сброшен.	—	—	443	915
Totalizer Net Qm Sum	∑M+-S	Абсолютный показатель данных счетчика массового расхода нетто в прямом и обратном направлении Счетчик не может быть остановлен или сброшен.	—	—	445	919
Totalizer Net Qv Sum	∑V+-S	Абсолютный показатель данных счетчика объемного расхода нетто в прямом и обратном направлении Счетчик не может быть остановлен или сброшен.	—	—	447	923
Tot. Qv@Tref Sum	∑T+-S	Абсолютный показатель данных счетчика объемного расхода в прямом и обратном направлении при эталонной температуре Счетчик не может быть остановлен или сброшен.	—	—	449	927
Current Batch Total**	CBT	Актуальный объем заполнения	—	—	847	—
Current Batch Counts**	CBC	Количество процессов заполнения	—	—	465	—
Pipe frequency	PF	Частота измерительной трубки в Гц	—	—	275	—
Driver Output [mA]	DOC	Пусковой ток в мА	—	—	291	—
Sensor Signal A	SSA	Амплитуда датчика от датчика A в мВ	—	—	283	—
Sensor Signal B	SSB	Амплитуда датчика от датчика B в мВ	—	—	285	—
Specific Gravity	SG	Особый вес для жидкостей	—	—	431	—
API Gravity	API	Градус API	—	—	433	—

* Параметр процесса доступен только при активированной функции DensiMass.

** Параметр процесса доступен только при активированной функции FillMass.

X = Параметр процесса доступен, — = Параметр процесса недоступен.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Описание параметров

Диапазон параметров – информация о приборе

По приведенным здесь адресам Modbus можно узнать параметры прибора.

Все приведенные здесь адреса Modbus доступны только для чтения.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Sensor			
1	Sensor Type	**TUSIGN8 [1]** 0: Симулятор 1: FCB 2: FCH	Тип измерительного датчика.
2	Meter Size	**TUSIGN8 [1]** 1: DN15 - ½ in 2: DN25 - 1 in 3: DN50 - 2 in 4: DN15 - ½ in 5: DN25 - 1 in 6: DN50 - 2 in 7: DN80 - 3 in 8: DN100 - 4 in 9: DN150 - 6 in	Номинальный внутренний диаметр измерительного датчика.
3	Feature Series	**TUSIGN8 [1]** 1: Серия 130 3: Серия 150	Модель измерительного датчика. Функции DensiMass и FillMass доступны только на модели FCB150 / FCH150.
165	Qm Max DN	**TFLOAT [2]**	Максимальный массовый расход для выбранного номинального внутреннего диаметра. Значение настраивается автоматически по выбранному номинальному внутреннему диаметру.
407	Span Forward	**TFLOAT [2]**	Значение для калибровки (интервал) в прямом направлении измерительного датчика.
415	Span Reverse	**TFLOAT [2]**	Значение поправки для „Span Forward“ (интервал) в обратном направлении измерительного датчика. Требуется для повышенной точности.
417	Zero Sensor	**TFLOAT [2]**	Значение для калибровки (нулевая точка) измерительного датчика для выбранного номинального внутреннего диаметра.
159	Freq.@ Empty Pipe	**TFLOAT [2]**	Частота измерительной трубки и плотность при калибровке при пустой измерительной трубке. Как правило, при калибровке в качестве измеряемого вещества используется воздух.
153	Density @ Empty Pipe	**TFLOAT [2]**	
161	Freq.@ Full Pipe	**TFLOAT [2]**	Частота измерительной трубки и плотность при калибровке при заполненной измерительной трубке. Как правило, при калибровке в качестве измеряемого вещества используется вода.
155	Density @ Full Pipe	**TFLOAT [2]**	
3553	Calibration Pressure	**TFLOAT [2]**	Давление измеряемой среды в выбранной единице измерения давления при калибровке.
3555	Calibration Temp.	**TFLOAT [2]**	Температура измеряемой среды в °C при калибровке.
451	Sensor ID	**TUSIGN32 [2]**	Идентификационный номер измерительного датчика.
1003	Sensor Serial No.	**TCHAR [20]**	Серийный номер измерительного датчика.
455	Sensor Run Hours	**TUSIGN32 [2]**	Часы эксплуатации измерительного датчика.
… / …Sensor / …Calibration			
571	First Cal. Date	**TUSIGN8 [3]**	Дата первичной калибровки измерительного датчика (калибровка нового прибора).
574	Last Cal. Date	**TUSIGN8 [3]**	Дата последней калибровки измерительного датчика.
1029	Cal. Cert. No.	**TCHAR [20]**	Идентификация (номер) соответствующего калибровочного сертификата.
1049	First Cal. Location	**TCHAR [20]**	Место первичной калибровки измерительного датчика.
1069	Last Cal. Location	**TCHAR [20]**	Место последней калибровки измерительного датчика.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Transmitter			
4	Transmitter Type	**TUSIGN8 [1]** 4: FCT100 10: Error	Индикатор типа измерительного преобразователя.
453	Transmitter ID	**TUSIGN32 [2]**	Идентификационный номер измерительного преобразователя.
1089	Transm.Serial No.	**TCHAR [20]**	Номер заказа измерительного преобразователя.
457	Transm. Run Hours	**TUSIGN32 [2]**	Часы эксплуатации измерительного преобразователя (табло внешнего интерфейса).
364	Tx Restart Counter	**TUSIGN16 [1]**	Число перезапусков (выключений / включений электропитания) прибора.
467	Time since Restart	**TUSIGN32 [2]**	Часы эксплуатации прибора с момента последнего перезапуска.
6	DensiMass On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Имеется ли функция DensiMass? Выкл.: Функция DensiMass отсутствует. Вкл.: Функция DensiMass имеется.
7	FillMass On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Имеется ли функция FillMass? Выкл.: Функция FillMass отсутствует. Вкл.: Функция FillMass имеется.
92	VeriMass On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Имеется ли функция VeriMass? Выкл.: Функция VeriMass отсутствует. Вкл.: Функция VeriMass имеется.
3157	CoriolisContr.On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Имеется ли функция CoriolisControl (ECC)? Выкл.: Функция CoriolisControl (ECC) отсутствует. Вкл.: Функция CoriolisControl (ECC) имеется.
1195	Manufacturer	**TUSIGN8 [20]**	Название фирмы-изготовителя.
1215	Street	**TUSIGN8 [20]**	Адрес производителя (Улица)
1235	City	**TUSIGN8 [20]**	Адрес производителя (Город)
1255	Phone	**TUSIGN8 [20]**	Адрес производителя (Номер телефона)
… / …Transmitter / …Transmitter Version			
8	FW Frontend Ver.	**CONST_U8 [3]**	Версия прошивки измерительного преобразователя (табло внешнего интерфейса).
363	FW Frontend CRC	**TUSIGN16 [1]**	Контрольная сумма (CRC) версии прошивки измерительного преобразователя (табло внешнего интерфейса).
1109	HW Frontend Ver.	**TUSIGN8 [20]**	Вариант исполнения измерительного преобразователя (табло внешнего интерфейса).
11	Bootloader FEB Ver.	**CONST_U8 [3]**	Версия прошивки загрузчика операционной системы измерительного преобразователя (табло внешнего интерфейса).
… / …Transmitter / …Calibration			
577	First Cal. Date	**TUSIGN8 [3]**	Дата первичной калибровки измерительного преобразователя (калибровка нового прибора).
580	Last Cal. Date	**TUSIGN8 [3]**	Дата последней калибровки измерительного преобразователя .
1135	Cal. Cert. No.	**TCHAR [20]**	Идентификация (№) соответствующего калибровочного сертификата.
1155	First Cal. Location	**TCHAR [20]**	Место первичной калибровки измерительного преобразователя.
1175	Last Cal. Location	**TCHAR [20]**	Место последней калибровки измерительного преобразователя .

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Диапазон параметров – конфиг. прибора

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Access Control			
5	Read Only Switch	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Индикатор положения переключателя защиты от записи. См. также главу **Переключатель защиты от записи** на стр 38. Этот параметр доступен только для чтения.
… / …Sensor			
15	Range Mode Config	**TUSIGN8 [1]** 0: Отключено 1: Qm и Qv 2: Только Qm 3: Только Qv	Активация второй измерительной зоны для массового и объемного расхода. Настройка может производиться отдельно для массового (Qm) и объемного (Qv) расхода. При этом есть возможность быстрого переключения между измерительными зонами (например, Qm Max и Qm Max2). Переключение производится через параметры „Qm Range Mode“ и „Qv Range Mode“.
165	Qm Max DN	**TFLOAT [2]**	Максимальный массовый расход для выбранного номинального внутреннего диаметра. Значение настраивается автоматически по выбранному номинальному внутреннему диаметру Этот параметр доступен только для чтения.
167	Qm Max	**TFLOAT [2]** от 2,0 до 0,01 QmMaxDN	Настройка верхнего предела измерений 1 для массового расхода в прямом и обратном направлении. Значение также используется для расчета соответствующих процентных значений.
169	Qm Max 2	**TFLOAT [2]** от 2,0 до 0,01 QmMaxDN	Настройка верхнего предела измерений 2 для массового расхода в прямом и обратном направлении. Значение также используется для расчета соответствующих процентных значений.
18	Qm Range Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: QmMax 1: QmMax2	Ручное переключение между измерительными зонами Qm Max и Qm Max 2.
171	Qv Max DN	**TFLOAT [2]**	Максимальный объемный расход. Значение отражает рассчитанный максимальный объемный расход в зависимости от параметров „Qm MaxDN“ и „DensityMin“. Этот параметр доступен только для чтения.
173	Qv Max	**TFLOAT [2]** от 0,01 до 2,0 Qv MaxDN	Настройка верхнего предела измерений 1 для массового расхода в прямом и обратном направлении. Значение также используется для расчета соответствующих процентных значений.
175	Qv Max 2	**TFLOAT [2]** от 0,01 до 2,0 Qv MaxDN	Настройка верхнего предела измерений 2 для массового расхода в прямом и обратном направлении. Значение также используется для расчета соответствующих процентных значений.
19	Qv Range Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: QvMax 1: QvMax2	Ручное переключение между измерительными диапазонами Qv Max и Qv Max 2.
177	Density Max	**TFLOAT [2]** (Density Min + 0,01) до 3,5 г/см³	Настройка минимальной и максимальной плотности измеряемого вещества. Эти значения также используются для расчета соответствующих процентных значений.
179	Density Min	**TFLOAT [2]** от 0,00 г/см³ до (Density Max – 0,01)	

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Sensor			
181	Temperature Max	**TFLOAT [2]** от (Temperature Min + 10 °C) до 205 °C	Настройка минимальной и максимальной температуры измеряемого вещества. Эти значения также используются для расчета соответствующих процентных значений.
183	Temperature Min	**TFLOAT [2]** от −50°C до (Temperature Max −10 °C)	
203	Net Qm Max	**TFLOAT [2]** от 0,01 до 2,0 Qv MaxDN	Настройка минимального и максимального массового расхода нетто. Эти значения также используются для расчета соответствующих процентных значений. Параметры доступны только при включенной функции DensiMass.
205	Net Qv Max	**TFLOAT [2]** от 0,01 до 2,0 Qv MaxDN	
207	Concentration Max	**TFLOAT [2]**	Настройка минимальной и максимальной концентрации измеряемого вещества. Эти значения также используются для расчета соответствующих процентных значений. Значение зависит от выбранной матрицы. Параметры доступны только при включенной функции DensiMass.
209	Concentration Min	**TFLOAT [2]**	
185	Density Max at Tref	**TFLOAT [2]** от (Density at Tref Min + 0,01 г/см³) до 3,5 г/см³	Настройка минимальной и максимальной плотности измеряемого вещества при эталонной температуре T_{ref}. Эти значения также используются для расчета соответствующих процентных значений. Параметры доступны только при включенной функции DensiMass.
187	Density at Tref Min	**TFLOAT [2]** от 0,00 г/см³ до (Density Max at Tref − 0,01 г/см³)	
191	Qv at Tref Max	**TFLOAT [2]** от 0,01 до 2,0 Qv MaxDN	Настройка максимального объемного расхода измеряемой среды при эталонной температуре T_{ref}. Эти значения также используются для расчета соответствующих процентных значений. Параметр доступен только при включенной функции DensiMass.
1315	Sensor Location Tag	**TUSIGN8 [20]** Буквенно-цифровое, максимум 20 символов	Ввод обозначения измерительной точки, где установлен измерительный датчик.
1335	Sensor Tag	**TUSIGN8 [20]** Буквенно-цифровое, максимум 20 символов	Ввод кодового номера измерительного датчика.
… / …Sensor / …Operating Mode			
17	Flow Direction	**TUSIGN8 [1]** 0: Прямое / обратное направление 1: Только прямое направление 2: Только обратное направление	Настройка направления измерения для датчика. При исходных настройках прибор считает в обоих направлениях расхода. При этом нужно учитывать, что точность зависит также от того, откалиброван ли прибор только в прямом направлении или в прямом и обратном направлении.
16	Flow Indication	**TUSIGN8 [1]** 0: Нормально 1: Инвертировано	Инверсия отображаемого направления потока. При этом нужно учитывать, что точность зависит также от того, откалиброван ли прибор только в прямом направлении или в прямом и обратном направлении.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Transmitter			
189	Damping Qm	**TFLOAT [2]** от 0,04 до 300 с (1 тау)	Настройка сглаживания массового расхода (значение относится к 1 T (тау)). Значение распространяется на скачкообразное изменение массового расхода. Настройка 0,04 с отключает сглаживание.
193	Damping Density	**TFLOAT [2]** от 0,04 до 300 с (1 тау)	Настройка сглаживания плотности (значение относится к 1 T (тау)). Значение распространяется на скачкообразное изменение плотности. Настройка 0,04 с отключает сглаживание.
14	Density Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: Фиксированное значение плотности 1: Измеренная плотность	Выбор между использованием измеренного или фиксированного значения плотности. Использование фиксированного значения плотности, например если измерение плотности не требуется или в случае с газообразными измеряемыми средами.
157	Density Fixed Value	**TFLOAT [2]** от 0,01 до 3,5 г/см^3	Ввод фиксированного значения плотности измеряемого вещества. Значение также используется для расчета объемного расхода. При вводе эталонной плотности этот параметр служит для расчета эталонного объема. Наиболее часто это используется ри измерениях газов. Этот параметр доступен, только если для параметра «Density Mode» установлено значение «0: Фиксированное значение плотности».
1275	TX Location TAG	**TUSIGN8 [20]** Буквенно-цифровое, максимум 20 символов	Ввод обозначения измерительной точки, где установлен измерительный преобразователь.
1295	TX TAG	**TUSIGN8 [20]** Буквенно-цифровое, максимум 20 символов	Ввод кодового номера детали для измерительного преобразователя.
122	Device Restart	**ACTION [1]**	Перезапуск прибора. Заменяет кратковременное прерывание электропитания.
91	Restore Settings	**ACTION [1]**	Все доступные пользователю параметры возвращаются к заводским настройкам.
3557	Delayed Dev. Restart	**TFLOAT [2]** от 0 до 30 с	Перезапуск прибора по истечении указанного времени.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Transmitter / …Units			
47	Unit Massflow Qm	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 2: Единицы массового расхода** на стр 52.	Выбор единицы для массового расхода (например, для параметров QmMax / QmMaxDN и для соответствующего процентного значения).
53	Unit Mass Totalizer	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 6: Единицы счетчика массы** на стр 53.	Выбор единицы для счетчика массы и импульсных выходов.
50	Unit Volumeflow Qv	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 1: Единицы объемного расхода** на стр 52.	Выбор единицы для объемного расхода (например, для параметров QvMax / QvMaxDN и для соответствующего процентного значения).
54	Unit Vol. Totalizer	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 7: Единицы счетчика объема** на стр 53.	Выбор единицы для счетчика объема и импульсных выходов.
48	Unit Density	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 3: Единицы плотности** на стр 52.	Выбор единицы для плотности (например, для нужных параметров и соответствующих значений технологических параметров).
49	Unit Temperature	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 4: Единицы температуры** на стр 52.	Выбор единицы для температуры (например, для нужных параметров и соответствующих значений технологических параметров).
52	Concentration	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 5: Единицы концентрации** на стр 53.	Выбор единицы для концентрации (например, для нужных параметров и соответствующих значений технологических параметров).
1500	Mass flow Qm Name	**TCHAR [8]** Буквенно-цифровое, максимум 7 символов	Настройка названия и сокращения для определяемой пользователем единицы Qm.
239	Mass flow Qm Factor	**TFLOAT [2]** от 0,0001 до 100000 кг/с	Настройка фактора в кг/секунду для определяемой пользователем единицы Qm.
1532	Mass Tot. Name	**TCHAR [8]** Буквенно-цифровое, максимум 7 символов	Настройка названия и сокращения единицы для определяемого пользователем счетчика массы.
423	Mass Tot. Factor	**TFLOAT [2]** 0,0001 до 100000 кг	Настройка фактора единицы для определяемого пользователем счетчика массы.
1508	Volumeflow Qv Name	**TCHAR [8]** Буквенно-цифровое, максимум 7 символов	Настройка названия и сокращения для определяемой пользователем единицы Qv.
245	Volumeflow Qv Factor	**TFLOAT [2]** от 0,0001 до 100000 л/с	Настройка фактора в литрах/секунду для определяемой пользователем единицы Qv.
1540	Volume Tot. Name	**TCHAR [8]** Буквенно-цифровое, максимум 7 символов	Настройка названия и сокращения единицы для определяемого пользователем счетчика объема.
425	Volume Tot. Factor	**TFLOAT [2]** от 0,0001 до 100000 л	Настройка фактора единицы для определяемого пользователем счетчика массы.
1516	Density Name	**TCHAR [8]** Буквенно-цифровое, максимум 7 символов	Настройка названия и сокращения для определяемой пользователем единицы плотности.
241	Density Factor	**TFLOAT [2]** от 0,0001 до 100000 г/мл	Настройка фактора в г/мл для определяемой пользователем единицы плотности.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Transmitter / …Cut Off			
195	Low Flow Cut Off	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 10 %	Настройка порога переключения для подавления индикации при минимальном расходе. При падении расхода ниже заданного порога переключения измерение расхода прекращается. Настройка на 0 % деактивирует подавление индикации при минимальном расходе. Заводская настройка: 0,5 %
197	Low Flow Hysteresis	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 50 %	Настройка гистерезиса для подавления индикации при минимальном расходе, как указано в параметре «Low Flow Cut Off». Заводская настройка: 20 %
149	Density Cut Off	**TFLOAT [2]** от 0,0005 до 0,5 г/см³	Настройка минимального расхода для плотности. Заводская настройка: 0,2 г/см³
… / …Transmitter / …Feature Settings			
6	DensiMass On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Включена ли функция DensiMass?* 0: Выкл: Функция DensiMass выключена. 1: Вкл: Функция DensiMass включена. Этот параметр доступен только для чтения.
361	DensiMass Code	**TUSIGN16 [1]** от 0x0000 до 0xFFFF	Настройка специального кода прибора для активации функции DensiMass. После ввода кода необходим перезапуск прибора (например, посредством установки параметра «Device Restart», см. стр. 60, или путем кратковременного отключения электропитания).
7	FillMass On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Включена ли функция FillMass?* 0: Выкл: Функция FillMass выключена. 1: Вкл: Функция FillMass включена. Этот параметр доступен только для чтения.
362	FillMass Code	**TUSIGN16 [1]** от 0x0000 до 0xFFFF	Настройка специального кода прибора для активации функции FillMass. После ввода кода необходим перезапуск прибора (например, посредством установки параметра «Device Restart», см. стр. 60, или путем кратковременного отключения электропитания).
92	VeriMass On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Включена ли функция VeriMass?* 0: Выкл: Функция VeriMass выключена. 1: Вкл: Функция VeriMass включена. Этот параметр доступен только для чтения.
368	VeriMass Code	**TUSIGN16 [1]** от 0x0000 до 0xFFFF	Настройка специального кода прибора для активации функции VeriMass. После ввода кода необходим перезапуск прибора (например, посредством установки параметра «Device Restart», см. стр. 60, или путем кратковременного отключения электропитания).
375	CoriolisContr.On/Off	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Включена ли функция CoriolisControl (ECC)?* 0: Выкл.: функция CoriolisControl (ECC) выключена. 1: Вкл.: функция CoriolisControl (ECC) включена. Этот параметр доступен только для чтения.
3157	CoriolisControl Code	**TUSIGN16 [1]** от 0x0000 до 0xFFFF	Настройка специального кода устройства для активации функции CoriolisControl (ECC). После ввода кода необходим перезапуск прибора (например, посредством установки параметра «Device Restart», см. стр. 60, или путем кратковременного отключения электропитания).

* Если впоследствии необходимо будет использовать данную функцию, свяжитесь с сервисной службой ABB или продавцом.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / System Zero			
227	Manual	**TFLOAT [2]** от -10 до 10 % от $Q_{max}DN$	Настройка значения согласования нулевой точки в % от $Q_{max}DN$
100, 76, 77, 229, 231, 233, 235	Auto Adjust	**ACTION [1] (100)** **TUSIGN8 (76, 77)** **TFLOAT [2] (229, 231, 233, 235)**	Запуск автоматического согласования нулевой точки для массового и объемного расхода. Продолжительность согласования составляет ок. 60 секунд. • По адресу 100 (Тип данных ACTION) запускается согласование нулевой точки. • По адресу 76 (Тип данных TUSIGN8) может быть опрошен индикатор прогресса согласования нулевой точки (100 = согласование завершено). • По адресу 77 транслируется статус согласования (0 = ошибок нет, 15 = ошибка при согласовании). • По адресам 229 (Среднее значение), 231 (Стандартное отклонение), 233 (Максимум), 235 (Минимум) могут быть опрошены значения, полученные прибором в ходе автоматического согласования нулевой точки. Тип данных в каждом случае TFLOAT [2].
… / …Concentration	Эти параметры доступны только при включенной функции DensiMass.		
74	Medium	**TUSIGN8 [1]** 0: Переменная матрица 1: Натриевый щелок 2: Алкоголь в воде 3: Пшеничный крахмал 4: Кукурузный крахмал 5: Сахар в воде	Выбор матрицы для расчета концентрации. Подробную информацию см. в главе **Система измерения концентрации DensiMass** на стр 88.
75	Sub Matrix Selection	**TUSIGN8 [1]** 0: Суб-матрица 1 1: Суб-матрица 2	Выбор суб-матрицы для функции DensiMass.
331	Reference Temp.	**TFLOAT [2]** от −100 до 250 °C	Настройка эталонной температуры для расчета значений процесса “Qv @ Tref” и “Density @ Tref”.
… / …Field Optimization			
151	Density Correction	**TFLOAT [2]** от −500 до 500 г/л	Настройка поправочного коэффициента для оптимизации поля измерения плотности. Чтобы достичь точности измерения плотности, приближенной к воспроизводимости 0,0001 г/мл, этот коэффициент можно использовать для оптимизации в полевых условиях.
279	Qm Correction	**TFLOAT [2]** от −20 до 20 %	Настройка поправочного коэффициента для оптимизации поля измерения плотности. Значение задается в процентах от актуального значения. Чтобы достичь точности измерения расхода, приближенной к воспроизводимости не менее 0,1 % от измеренного значения или даже превосходящей ее, этот коэффициент можно использовать для оптимизации в полевых условиях.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных / Область значений	Описание
327	Conc. Zero Matrix 1	**TFLOAT [2]**	Настройка поправочного коэффициента для измерения концентрации.
329	Conc. Zero Matrix 2	от -1000 до 1000	Чтобы достичь точности измерения концентрации, приближенной к воспроизводимости или даже превосходящей ее, этот коэффициент можно использовать для оптимизации в полевых условиях. Это значение используется для коррекции измеряемого в текущий момент значения концентрации. Поправочный коэффициент задается в текущих настроенных единицах концентрации. Корректирующее значение зависит от текущей выбранной матрицы концентрации. При фиксированной матрице доступно только одно корректирующее значение. При переменных матрицах доступны оба корректирующих значения. Параметр доступен только при включенной функции DensiMass.
… / …Field Optimization / …Hold Last Good Val.			
335	Hold Time	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 600,0 сек	Ввод времени для функции “Сохранить последнее действующее значение”. При настройке значения «0» функция отключается.
337	Threshold Release	**TFLOAT [2]** от порога удержания до 100 мВ	Настройка порога переключения для функции “Сохранить последнее действующее значение”. Если напряжение датчика выше заданного значения, выдается актуальное значение.
339	Threshold Hold	**TFLOAT [2]** от 2,0 мВ до порога выпуска	Настройка порога переключения для функции “Сохранить последнее действующее значение”. Если напряжение датчика ниже заданного значения, выдается последнее действующее значение для настроенного времени удержания.

Адрес регистра Modbus	**Название параметра**	**Тип данных / Область значений**	**Описание**
… / …Field Optimization / …Pressure Correction			
51	Pressure Unit	**TUSIGN 8 [1]** См. **Таблица 8: Единицы давления** на стр 53.	Выбор единицы для давления (например, для нужных параметров и соответствующих значений технологических параметров). Заводская настройка: Бар
333	Pressure Level	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 1000,0 [Единица давления].	Ввод технологического давления среды в измерительной трубке. ABB использует специальный алгоритм компенсации, который учитывает различные эффекты влияния. Это позволяет компенсировать влияние давления на вибрации измерительной трубки. Компенсационные коэффициенты для измерения массы и плотности постоянно пересчитываются и обновляются.
3549	Flow Compens. factor	**TFLOAT [2]**	Вывод текущего компенсационного коэффициента расхода, который используется в приборе для вычисления массового расхода. Единица в % на выбранную единицу давления.
3551	Density Comp. factor	**TFLOAT [2]**	Вывод текущего компенсационного коэффициента плотности, который используется в приборе для вычисления массового расхода. Единица в % на выбранную единицу давления.
3162	P.Comp.Status (PECI)	**TUSIGN 8 [1]** 1: CT (On) 2: TD (Off) 3: OS (Off) 4: N/A (Off)	Выбор режима компенсации давления. В соответствии с API можно задавать следующие состояния: • 1: CT – компенсация в кориолисовом расходомере на основе фактического давления, введенного в параметре «Pressure Level». • 2: TD – компенсация в кориолисовом расходомере отключена – компенсация выполняется извне (Tertiary Device). • 3: OS – компенсация в кориолисовом расходомере отключена – компенсация выполняется не локально (Off Site). • 4: NA – компенсация в кориолисовом расходомере отключена – компенсация не считается необходимой, так как прибор работает при давлении, при котором он был испытан (proved).
3163	Unit	**TUSIGN 8 [1]** 101: %/Па 104: %/кПа 108: %/бар 109: %/мбар 165: %/psi	Вывод текущей единицы измерения компенсационного коэффициента расхода и плотности. В зависимости от установленной единицы давления.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных / Область значений	Описание
… / …Field Optimization / …CoriolisControl			
3158	ECC Mode	**TUSIGN 8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Активация функции CoriolisControl (ECC) для областей применения с быстрым изменением плотности, например в случае пузырьков газа в измеряемой среде и в процедурах розлива.
3159	ECC Level	**TUSIGN 8 [1]** 0: Низкий 1: Средний 2: Высокий	Выбор интервала для оценки частоты.
3160	Flow Noise Reduction	**TUSIGN 8 [1]** 0: Выкл. 1: Фильтр 1 (0,5 с) 2: Фильтр 2 (1,0 с) 3: Фильтр 3 (2,0 с) 4: Фильтр 4 (4,0 с) 5: Фильтр 5 (8,0 с)	Выбор значения запаздывания для фильтра шумов для измерения массы.
3161	Density Noise Reduc.	**TUSIGN 8 [1]** 0: Выкл. 1: Фильтр 1 (0,5 с) 2: Фильтр 2 (1,0 с) 3: Фильтр 3 (2,0 с) 4: Фильтр 4 (4,0 с) 5: Фильтр 5 (8,0 с)	Выбор значения запаздывания для фильтра шумов для измерения плотности.

Диапазон параметров – выход

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Dig.Out 41/42			
20	Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Бинар 2: Импульс 3: Частота	Выбор режима работы для цифрового выхода 41 / 42. • Выкл: цифровой выход отключен. • Бинарный: цифровой выход работает как бинарный выход (функцию см. в параметре «Logic Output Action»). • Импульс: цифровой выход работает как импульсный выход (значение технологического параметра см. в параметре «Output Value Pulse»). В импульсном режиме на каждую единицу выдается определенное количество импульсов (например, 1 импульс на каждый м^3). • Частота: цифровой выход работает как частотный выход (значение технологического параметра см. в параметре «Output Value Freq.»). В частотном режиме прибор генерирует частоту, пропорциональную расходу. Максимальную частоту, соответствующую диапазону измерения, можно настраивать.
21	Outp. Flow Direction	**TUSIGN8 [1]** 0: Прямое / обратное направление 1: Прямое направление 2: Обратное направление	Выбор направления расхода,в котором импульсный / частотный выход выдает выбранное значение технологического параметра. Параметр доступен, только если цифровой выход конфигурирован как импульсный или частотный выход. • При выборе варианта «0» импульсы выдаются в прямом и обратном направлении. • При выборе варианта «1» импульсы выдаются в прямом направлении. • При выборе варианта «2» импульсы выдаются в обратном направлении.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Dig.Out 41/42 …Setup Pulse Output			Следующие параметры доступны, только если цифровой выход 41 / 42 конфигурирован как импульсный выход. Импульсный выход можно настроить традиционным способом посредством значения импульса (параметр «Pulses per Unit»). Также можно указать частоту импульсов при 100%-ном расходе (параметр «Frequency @ Qmax»).
22	Output Value Pulse	**TUSIGN8 [1]** См. **Доступные параметры процесса** на стр 54.	Выбор значения технологического процесса, которое выдается через импульсный выход.
321	Pulses per Unit	**TFLOAT [2]** от 0,001 до 100000 импульсов	Настройка и вывод значения импульсов на единицу массы и длительности импульса для импульсного выхода. **Примечание** Цена и ширина импульса зависят друг от друга и от предельной частоты цифрового выхода и рассчитываются динамически. При этом также корректируется параметр «Frequency @ Qmax».
323	Pulse Width	**TFLOAT [2]** от 0,05 до 2000 мс	
3531	Frequency @ Qmax	**TFLOAT[2]**	Настройка и вывод частоты импульсов в импульсах/с при 100%-ном расходе (массовом или объемном) для текущей конфигурации прибора. **Примечание** Значение может изменяться в пределах «Max Range / Min Range». При этом также корректируется параметр «Pulses per Unit».
3533	Max Range	**TFLOAT[2]** от xx до xx	Вывод пределов для параметра «Frequency @ Qmax». В этих пределах можно задать параметр «Frequency @ Qmax». Пределы рассчитываются динамически.
3535	Min Range	**TFLOAT[2]** от xx до xx	
3154	Active Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: Активный высокий уровень сигнала (Замыкатель) 1: Активный низкий уровень сигнала (Размыкатель)	Выбор переключающих свойств для импульсного выхода.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Dig.Out 41/42 / …Setup Freq Output			Следующие параметры доступны, только если цифровой выход 41 / 42 конфигурирован как частотный выход. Частотный выход можно настроить традиционным способом посредством значения частоты для 100%-ного расхода (параметр «Upper Frequency»). Также можно указать значение импульсов за единицу при 100%-ном расходе (параметр «Pulses per Unit»).
23	Output Value Freq.	**TUSIGN8 [1]** См. **Доступные параметры процесса** на стр 54.	Выбор значения технологического процесса, которое выдается через частотный выход.
325	Upper Frequency	**TFLOAT** от 0,25 до 10500 Гц	Настройка и вывод частоты для конечного значения диапазона измерений. Введенное значение соответствует 100 % расходу.
3537	Pulses per Unit	**TFLOAT[2]**	Настройка и вывод импульсов за единицу расхода. Значение (в 1/единица) вычисляется динамически на основе параметра «Upper Frequency», массового или объемного расхода и Q_{max}. **Примечание** • Значение может изменяться в пределах «Max Range / Min Range». При этом также автоматически корректируется параметр «Upper Frequency». • Этот параметр доступен только для следующих параметров процесса: Mass Flow [%], Volume Flow [%], Net Mass Flow [%], Net Vol. Flow [%], Vol. Flow @ Tref [%]
3156	Unit	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 9. Количество импульсов на единицу расхода** на стр 53.	Вывод единицы для параметра «Pulses per Unit». Единица зависит от выбранной единицы измерения расхода и выбранного параметра процесса для частотного выхода. **Пример:** Параметр процесса «Output Value Freq.» = Volume Flow [%] Единица «Unit» = «1/Мл (1 импульс на мегалитр)» Вывод на частотном выходе в этом случае осуществляется с частотой 1 импульс на мегалитр.
3533	Max Range	**TFLOAT[2]** от xx до xx	Вывод пределов для параметра «Pulses per Unit». В этих пределах можно задать параметр «Pulses per Unit». Пределы рассчитываются динамически.
3535	Min Range	**TFLOAT[2]** от xx до xx	

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Dig.Out 41/42 / …Setup Logic Output			Следующие параметры доступны, только если цифровой выход 41 / 42 конфигурирован как бинарный выход.
24	Logic Output Action	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: V/R сигнал 2: Тревожный сигнал 3: Две области измерений 4: Концевой контакт функции розлива 5: Выбор матрицы концентрации	Выбор функции бинарного выхода • V/R сигнал: бинарный выход оповещает о направлении расхода. • Тревожный сигнал: бинарный выход функционирует как тревожный выход. Тип тревоги выбирается параметрами „…Alarm Config“. • Две области измерений: бинарный выход активируется, если выбрана область измерения 2 (QmMax 2 / QvMax 2). Этот выбор доступен, только если параметр «Range Mode Config» настроен на Qm или Qv. • Концевой контакт функции розлива: бинарный выход активируется, если достигнут заданный объем заполнения (только при активированной функции FillMass). • Выбор матрицы концентрации: бинарный выход оповещает о выбранной матрице концентрации (только при активированной функции DensiMass и если выбрана переменная матрица).
25	Active Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: Активный высокий уровень сигнала (Замыкатель) 1: Активный низкий уровень сигнала (Размыкатель)	Выбор переключающих свойств для бинарного выхода.
26	Actual Value	**TUSIGN8 [1]** 0: Низкий уровень выходного сигнала 1: Высокий уровень выходного сигнала	Индикатор текущего статуса выхода. Этот параметр доступен только для чтения.
… / …Dig.Out 41/42 / …Alarm Config			
27	General Alarm	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Выбор сообщений об ошибках, оповещение о которых поступает через бинарный выход 41 / 42. Только если параметр „Logic Output Action“ установлен на 2 - Тревожный сигнал.
28	Qm Massflow Max		
29	Qm Massflow Min		
3078	Density Max		
3079	Density Min		
30	Density Low Check		
31	Sensor Signal Min		
32	Driver Output Max		

Адрес регистра Modbus	**Название параметра**	**Тип данных [Длина регистра] / Область значений**	**Описание**
… / …Dig.Out 51/52			
55	Mode	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Бинар 2: Частота 4: Последовательность DO1 5: 90° Фазовый сдвиг 6: Фазовый сдвиг 180° 7: Последовательность DO 41/42 (частота) 8: Фазовый сдвиг 180° (частота)	Выбор режима работы для цифрового выхода 51 / 52. Режимы работы „Последовательность DO1“, „90°“ и „180°“ доступны, только если цифровой выход 41 / 42 конфигурирован как импульсный выход. • Выкл: цифровой выход отключен. • Бинарный: цифровой выход работает как бинарный выход (функцию см. в параметре «Logic Output Action»). • Частота: цифровой выход работает как частотный выход (значение технологического параметра см. в параметре «Output Value Freq.»). В частотном режиме прибор генерирует частоту, пропорциональную расходу. Максимальную частоту, соответствующую диапазону измерения, можно настраивать. • Последовательность DO1: цифровой выход 51 / 52 следует цифровому выходу 41 / 42. Цифровой выход 51 / 52 также работает как импульсный выход, применяются настройки в «… / …Dig.Out 41/42 / …Setup Logic Output». Выдача импульсов с цифрового выхода 51 / 52 зависит от настроек регистра «Outp. Flow Direction» для цифрового выхода 41 / 42: – При выборе опции «Forward & Reverse» цифровой выход 51 / 52 следует цифровому выходу 41 / 42. – При выборе опции «Forward» на цифровом выходе 41 / 42 выдаются импульсы для прямого направления потока, а на цифровом выходе 51 / 52 – импульсы для обратного. – При выборе опции «Reverse» на цифровом выходе 41 / 42 выдаются импульсы для обратного направления потока, а на цифровом выходе 51 / 52 – импульсы для прямого. • Фазовый сдвиг 90°: сдвинутая по фазе на 90° выдача тех же импульсов, что и на цифровом выходе 41 / 42. • Фазовый сдвиг 180°: сдвинутая по фазе на 180° выдача тех же импульсов, что и на цифровом выходе 41 / 42. • Последовательность DO 41/42 (частота): цифровой выход 51 / 52 следует цифровому выходу 41 / 42. Цифровой выход 51 / 52 работает в этом случае как частотный выход, применяются настройки в «… / Dig.Out 41 / 42 / …Setup Freq Output». Выдача частоты с цифрового выхода 51 / 52 зависит от настроек регистра «Outp. Flow Direction» для цифрового выхода 41 / 42: – При выборе опции «Forward» на цифровом выходе 41 / 42 выдается частота для прямого направления потока, а на цифровом выходе 51 / 52 – частота для обратного. – При выборе опции «Reverse» на цифровом выходе 41 / 42 выдается частота для обратного направления потока, а на цифровом выходе 51 / 52 – частота для прямого. • Фазовый сдвиг 180° (частота): сдвинутая по фазе на 180° выдача той же частоты, что и на цифровом выходе 41 / 42. **Примечание** Если цифровой выход 41/42 был сконфигурирован в качестве импульсного или частотного выхода, то цифровой выход 51/52 можно сконфигурировать отдельно в качестве бинарного или частотного. Однако цифровой выход 51 / 52 не может быть сконфигурирован как второй независимый импульсный выход.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Dig.Out 51/52			
56	Outp. Flow Direction	**TUSIGN8 [1]** 0: Прямое / обратное направление 1: Прямое направление 2: Обратное направление	Выбор направления расхода, в котором частотный выход 51/52 выдает выбранное значение технологического параметра. Параметр доступен только в том случае, если цифровой выход 51/52 был сконфигурирован как частотный выход. • При выборе варианта «0» частота выдается в прямом и обратном направлении. • При выборе варианта «1» частота выдается в прямом направлении. • При выборе варианта «2» частота выдается в обратном направлении.
… / …Dig.Out 51/52 / …Setup Freq Output			Следующие параметры доступны, только если цифровой выход 51 / 52 конфигурирован как частотный выход.
23	Output Value Freq.	**TUSIGN8 [1]** См. **Доступные параметры процесса** на стр 54.	См. описание цифрового выхода 41 / 42.
325	Upper Frequency	**TFLOAT** от 0,25 до 10500 Гц	
3537	Pulses per Unit	**TFLOAT[2]**	
3156	Unit	**TUSIGN8 [1]** См. **Таблица 9. Количество импульсов на единицу расхода** на стр 53.	
3533	Max Range	**TFLOAT[2]** от xx до xx	
3535	Min Range	**TFLOAT[2]** от xx до xx	
… / …Dig.Out 51/52 / …Setup Logic Output			Следующие параметры доступны, только если цифровой выход 51 / 52 конфигурирован как бинарный выход.
57	Logic Output Action	**TUSIGN8 [1]**	См. описание цифрового выхода 41 / 42.
58	Active Mode	**TUSIGN8 [1]**	
59	Actual Value	**TUSIGN8 [1]**	
… / …Dig.Out 51/52 / …Alarm Config			
60	General Alarm	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	Выбор сообщений об ошибках, оповещение о которых поступает через бинарный выход 51 / 52. Только если параметр „Logic Output Action“ установлен на 2 - Тревожный сигнал.
61	Qm Massflow Max		
62	Qm Massflow Min		
3081	Density Max		
3080	Density Min		
63	Density Too Low		
64	Sensor Signal Min		
65	Driver Output Max		

Диапазон параметров – сигнализация процесса

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
от 2048 до 2095	Diagnostic History	**TUSIGN8 [1]**	Отображение истории тревожных сообщений. См. также главу **Alarm status и alarm history status** на стр 97. Все приведенные здесь адреса доступны только для чтения.
120	Clear Alarm History	**ACTION [1]**	Введение нужного значения стирает сохраненную в приборе историю тревожных сообщений.
… / …Group Masking			
66	Maintenance Required	**TUSIGN8 [1]** 0 - Маскирование отключено 1 - Маскирование включено	Тревожные сообщения подразделены на группы. При включенном маскировании одной из групп (Вкл.) сигнал тревоги не подается. Подробную информацию см. в главе **Диагностика / Сообщения об ошибках** на стр 94.
67	Function Check		
68	Out Of Specification		
… / …Alarm Limits			
211	Qm Massflow Min	**TFLOAT [2]** от 0 до 130 %	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для массового расхода. Если массовый расход выше или ниже указанных в параметрах „Qm Massflow Min“ и „Qm Massflow Max“ значений, выдается сообщение об ошибке № 46 „Массовый расход слишком высокий / низкий“.
213	Qm Massflow Max	**TFLOAT [2]** от 0 до 130 %	
215	Qv Volumeflow Min	**TFLOAT [2]** от 0 до 130 %	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для объемного расхода. Если объемный расход выше или ниже указанных в параметрах „Qv Volumeflow Min“ и „Qv Volumeflow Max“ значений, выдается сообщение об ошибке № 44 „Объемный расход слишком высокий / низкий“.
217	Qv Volumeflow Max	**TFLOAT [2]** от 0 до 130 %	
199	Density Min	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 3,5 г/см³	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для плотности. Если плотность выше или ниже указанных в параметрах „Density Min“ и „Density Max“ значений, выдается сообщение об ошибке № 43 „Плотность слишком высокая / низкая“.
201	Density Max	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 3,5 г/см³	
219	Temperature Min	**TFLOAT [2]** от -100 до 250 °C	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для температуры измеряемого вещества. Если температура измеряемого вещества выше или ниже указанных в параметрах „Temperature Min“ и „Temperature Max“ значений, выдается сообщение об ошибке № 32 „Температура слишком высокая / низкая“.
221	Temperature Max	**TFLOAT [2]** от -100 до 250 °C	
287*	Concentrat. [%] Min	**TFLOAT [2]** от -5 до 105,0 %	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для измерения концентрации. Если измеряемая концентрация выше или ниже указанных в параметрах „Concentrat. [%] Min“ и „Concentrat. [%] Max“ или „Concentrat. [u] Min“ и „Concentrat. [u] Max“ значений, выдается сообщение об ошибке № 41 „Концентрация в % слишком высокая / низкая“ или № 40 „Концентрация в единицах слишком высокая / низкая“.
289*	Concentrat. [%] Max	**TFLOAT [2]** от -5 до 105,0 %	
293*	Concentrat. [u] Min	**TFLOAT [2]** от 0 до 200 мс	
295*	Concentrat. [u] Max	**TFLOAT [2]** от 0 до 200 мс	

* Эти параметры доступны только при включенной функции DensiMass.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
223	Driver Output Max	**TFLOAT [2]** от 0 до 100 мА	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для пускового тока.
427	Driver Output Time	**TFLOAT [2]** от 5 до 864000 с	Если пусковой ток превышает значение в параметре „Driver Output Max“ для заданного в параметре „Driver Output Time“ времени, выдается сообщение об ошибке № 35 „Пусковой ток слишком высокий“.
225	Sensor Signal Min	**TFLOAT [2]** от 0 до 100 мВ	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для амплитуды датчика.
429	Sensor Signal Time	**TFLOAT [2]** от 5 до 600 с	Если амплитуда датчика превышает значение в параметре „Sensor Signal Min“ для заданного в параметре „Sensor Signal Time“ времени, выдается сообщение об ошибке № 34 „Амплитуда датчика слишком низкая“.
237	Density Low Check	**TFLOAT [2]** от 0,00 до 3,5 г/см^3	Настройка порогового значения срабатывания тревожного сигнала для тревожного изменения плотности. Если плотность превышает указанное в параметре „Density Low Check“ значение, значения технологического процесса Qm и Qv устанавливаются на „0“, и выводится сообщение об ошибке № 39 „Установлена плотность 1 г/см^3 gesetzt“.

Диапазон параметров – связь

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Modbus			
33	Address	**TUSIGN8 [1]**	Настройка адреса устройства Modbus. Заводская настройка: см. главу **Настройка параметров через интерфейс Modbus** на стр 39.
34	IEEE Format	**TUSIGN8 [1]** 0: Формат IEEE включен 1: Формат IEEE выключен	Выбор последовательности байтов (порядок байтов) для связи Modbus. • Если формат IEEE включен (1), слова данных отсылаются в формате «little-endian», сначала идет слово низшего порядка. • Если формат IEEE выключен (0), слова данных отсылаются в стандартном Modbus-формате «big-endian». Заводская настройка: Формат IEEE включен.
35	Baud Rate	**TUSIGN8 [1]** 0: 2400 бод 1: 4800 бод 2: 9600 бод 3: 19200 бод 4: 38400 бод 5: 56000 бод 6: 57600 бод 7: 115200 бод	Выбор скорости передачи данных (скорость передачи данных в бодах) для связи Modbus. Заводская настройка: 9600 бод.
36	Parity	**TUSIGN8 [1]** 0: Нет 1: Even (четное число) 2: Odd (нечетное число)	Выбор четности для обмена данными по Modbus. Заводская настройка: Odd (нечетное число)
37	Stop Bits	**TUSIGN8 [1]** 0: Один стопбит 1: Два стопбита	Выбор стопбитов для связи Modbus. Заводская настройка: Один стопбит
38	Response Delay	**TUSIGN8 [1]** от 0 до 200 мс	Настройка времени паузы в миллисекундах после получения команды Modbus. Устройство отправляет ответ только после истечения установленного времени паузы. Заводская настройка: 10 мс

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Диапазон параметров – диагностика

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Diagnosis Control			
459	Preset Maint. cycle	**TUSIGN32 [2]** от 0 до 50000 ч	Настройка интервала технического обслуживания. После истечения срока технического обслуживания выдается соответствующее сообщение об ошибке «Maintenance interval is reached». При настройке значения «0» интервал технического обслуживания деактивируется. Заводская настройка: 0 ч
463	Maint. Remain. Time	**TUSIGN32 [2]**	Оставшееся время интервала технического обслуживания до загрузки сообщения об ошибке «Maintenance interval is reached». Этот параметр доступен только для чтения.
101	Start New Cycle	**ACTION [1]**	Сброс интервала технического обслуживания. Путем вписывания нужного значения по этому адресу интервал технического обслуживания возвращается к установленному ниже „Preset Maint. cycle“ значению.
… / …Diagnosis Values			
291	Driver Output	**TFLOAT [2]**	Вывод актуального пускового тока в мА. Этот параметр доступен только для чтения.
283	Sensor Signal A	**TFLOAT [2]**	Вывод актуальной амплитуды (Напряжение датчика)для датчика A в мВ. Этот параметр доступен только для чтения.
285	Sensor Signal B	**TFLOAT [2]**	Вывод актуальной амплитуды (Напряжение датчика)для датчика B в мВ. Этот параметр доступен только для чтения.
275	Tube Frequency	**TFLOAT [2]**	Вывод актуальной частоты измерительной трубки в Hz. Этот параметр доступен только для чтения.
277	Pipe Temperature	**TFLOAT [2]**	Вывод актуальной температуры измерительной трубки в °C. Этот параметр доступен только для чтения.
281	Sensor Housing Temp	**TFLOAT [2]**	Вывод актуальной температуры корпуса в °C. Этот параметр доступен только для чтения.
3501	Electr. (FEB) Temp	**TFLOAT [2]**	Вывод фактической температуры платы внешнего интерфейса в °C. Этот параметр доступен только для чтения.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Drag Indicators			
124	Reset Indicators	**ACTION [1]**	Сброс всех индикаторов максимума. Путем записи произвольного значения по этому адресу выполняется сброс индикаторов максимума.
… / …Drag Indicators / …Process Indicators			
3503	Mass Flow Min	**TFLOAT [2]**	Отображение минимального / максимального значения массового расхода с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3505	Mass Flow Max	**TFLOAT [2]**	
3507	Density Min	**TFLOAT [2]**	Отображение минимального / максимального значения плотности с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3509	Density Max	**TFLOAT [2]**	
… / …Drag Indicators / …Sensor Indicators			
3511	Driver Output Max	**TFLOAT [2]**	Отображение максимального пускового тока измерительного преобразователя с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3513	Sensor Amp. Sa Min	**TFLOAT [2]**	Отображение минимальной амплитуды датчика измерительного преобразователя с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3515	Sensor Amp. Sb Min	**TFLOAT [2]**	
… / …Drag Indicators / …Temperature Indic.			
3517	Medium Min	**TFLOAT [2]**	Отображение минимального / максимального значения температуры измеряемой среды с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3519	Medium Max	**TFLOAT [2]**	
3521	Sensor Housing Min	**TFLOAT [2]**	Отображение минимального / максимального значения температуры корпуса измерительного датчика с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3523	Sensor Housing Max	**TFLOAT [2]**	
3525	Electr. (FEB) Min	**TFLOAT [2]**	Отображение минимального / максимального значения температуры платы внешнего интерфейса с момента последнего сброса индикаторов максимума.
3527	Electr. (FEB) Max	**TFLOAT [2]**	

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Simulation Mode			
70	Simulation Switch	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Qm Массовый расход [Единица] 2: Qm Массовый расход [%] 3: Qv Объемный расход [Единица] 4: Qv Объемный расход [%] 5: Плотность [Единица] 6: Плотность [%] 7: Температура [Единица] 8: Температура [%] 12: Цифровой выход 41/42 13: Цифровой выход 51/52	Моделирование измеряемых значений / выходов вручную. Моделируемые выходные значения соответствуют установленным результатам измерений (Адреса Modbus 71, 72, 341-359). Для моделирования можно выбрать только значение измерения / выход. После включения / нового запуска прибора моделирование отключается.
341	Mass Flow [unit]	**TFLOAT [2]** от 0 до 2 x QmMax DN	Установка моделируемых результатов измерений. Выбор моделируемого значения осуществляется через параметр „Simulation Switch“.
343	Mass Flow [%]	**TFLOAT [2]** от -200 до 200 %	
345	Volume Flow [unit]	**TFLOAT [2]** от 0 до 2 x QvMax DN	
347	Volume Flow [%]	**TFLOAT [2]** от -200 до 200 %	
349	Density [unit]	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 3,5 г/см³	
351	Density [%]	**TFLOAT [2]** от -200 до 200 %	
353	Temperature [unit]	**TFLOAT [2]** от -100 до 250 °C	
355	Temperature [%]	**TFLOAT [2]** от -200 до 200 %	
71	Dig.Out 41/42 State	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Simulation Mode			
357	Dig.Out 41/42 Freq. Dig.Out 41/42 Pulse	**TFLOAT [2]** от 0 до 10500 Гц, от 0 до 10000 импульсов	Каждое моделируемое выходное значение зависит от режима работы (Импульс / Частота) цифрового выхода 41 / 42.
72	Dig.Out 51/52 State	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	
359	Dig.Out 51/52 Freq. Dig.Out 51/52 Pulse	**TFLOAT [2]** от 0 до 10500 Гц, от 0 до 10000 импульсов	Каждое моделируемое выходное значение зависит от режима работы (Импульс / Частота) цифрового выхода 51 / 52.
… / …Output Readings			
419	Dig.Out 41/42 Freq.	**TFLOAT [2]** от 0 до 10500 Гц	Вывод актуальных выходных значений. Доступные значения зависят от конфигурации цифровых выходов. Эти параметры доступны только для чтения.
26	Dig.Out 41/42 State	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	
421	Dig.Out 51/52 Freq.	**TFLOAT [2]** от 0 до 10500 Гц	
59	Dig.Out 51/52 State	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 1: Вкл.	

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Meter Erosion Mon.			Эти параметры доступны только при включенной функции VeriMass.
93	Control Type	**TUSIGN8 [1]** 0: Ручной режим 1: Автоматический режим	Выбор режима работы датчика эрозии. • Ручной режим: ручной ввод предельных значений для датчика эрозии. • Автоматический режим: измерительный преобразователь автоматически задает предельные значения для датчика эрозии. Заводская настройка: Ручной режим.
223	Driver Output Max	**TFLOAT [2]**	Настройка максимального предельного значения пускового тока. Если пусковой ток превышает предельное значение для заданного в параметре «Driver Output Time» времени, выводится тревожное сообщение «Sensor driver current to high.». Параметр доступен, только если в параметре „Control Type“ было выбрано значение „Ручной режим“.
427	Driver Output Time	**TFLOAT [2]**	Настройка времени задержки для тревожного сообщения „35 - Слишком большой пусковой ток“. Параметр доступен, только если в параметре „Control Type“ было выбрано значение „Ручной режим“.
94	Status Adjust	**TUSIGN8 [1]** 0: Ожидание 1: Запрошено 2: Самообучение активно 3: Завершено	Вывод статуса автоматического сглаживания датчика эрозии. • Ожидание: предельное значение не задано, контроль за эрозией не активен. • Запрошено: автоматическая коррекция датчика эрозии активирована, но еще не произведена. • Самообучение активно: автоматическая коррекция датчика эрозии активна. • Завершено: автоматическая коррекция датчика эрозии завершена, контроль за эрозией активен. Параметр доступен, только если в параметре „Control Type“ было выбрано значение „Автоматический режим“. Этот параметр доступен только для чтения.
601	Self Adjust Time	**TFLOAT [2]**	Настройка времени выполнения автоматического сглаживания датчика эрозии. Настройка зависит от применения и занимает несколько дней или при необходимости недель.
123	Start Adjust	**ACTION [1]**	Ручной запуск автоматической калибровки датчика эрозии. Путем вписания нужного значения по этому адресу запускается процесс автоматической калибровки.
469	New Value left Time	**TUSIGN32 [2]**	Вывод оставшегося времени текущего процесса автоматической калибровки датчика эрозии. Этот параметр доступен только для чтения.
223	Meter Erosion Level	**TFLOAT [2]**	Вывод автоматически установленных значений эрозии датчика эрозии. Этот параметр доступен только для чтения.
603	Adjusted Limit	**TFLOAT [2]**	Вывод автоматически установленных предельных значений датчика эрозии. Предельное значение складывается из значения эрозии при автоматическом сглаживании и значения допуска. Этот параметр доступен только для чтения.
605	Actual Value	**TFLOAT [2]**	Вывод актуального значения эрозии для сравнения с полученным предельным значением. Этот параметр доступен только для чтения.

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
... / ...Alarm Simulation			
69	xxxx	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл., без симуляции тревоги 1: Слишком высокий массовый расход 2: Слишком высокий объемный расход 3: Симуляция активирована 4: Расход установлен на 0 5: Достигнут интервал технического обслуживания 6: Все счетчики остановлены 7: Сброс счетчика 8: Расход < 1600 ч при Qmax 9: Устройство не откалибровано 10: Ошибка SensorMemory 11: Ошибка в данных SensorMemory 16: Превышение значения импульсного выхода 27: Ошибка DSP, плата внешнего интерфейса 28: Ошибка в значениях плотности 29: Температура датчика вне нормативов 30: Ошибка измерения температуры датчика 31: Слишком маленькая амплитуда датчика 32: Слишком большой пусковой ток 33: Слишком низкая плотность 34: Слишком низкая / высокая плотность 35: Слишком низкая / высокая температура среды 36: Плотность установлена на 1 г/см^3 37: Слишком низкая / высокая концентрация [Единица] 38: Слишком низкая / высокая концентрация [%]	Моделирование сигналов тревоги / сообщений об ошибках. Выбор симулируемой тревоги производится установлением параметра на номер ошибки, соответствующий нужной ошибке. См. также главу **Alarm status и alarm history status** на стр 97.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Диапазон параметров – счетчик

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …Operation			
115	Start all Totalizer	**ACTION [1]**	Запустить все датчики прибора.
116	Stop all Totalizer	**ACTION [1]**	Остановить все датчики прибора.
… / …Reset Totalizer			
114	All Totalizer	**ACTION [1]**	Сброс счетчиков прибора
112	All Mass Totalizer		
113	All Volume Totalizer		
106	Massflow Fwd		
107	Massflow Rev		
102	Volumeflow Fwd		
103	Volumeflow Rev		
108	Net Massflow Fwd	**ACTION [1]**	Эти параметры доступны только при включенной функции DensiMass.
109	Net Massflow Rev		
110	Net Volumeflow Fwd		
111	Net Volumeflow Rev		
104	Volumeflow Fwd@Tref		
105	Volumeflow Rev@Tref		
… / …Preset Totalizer			
305	Massflow Fwd	**TFLOAT [2]**	Предварительная настройка счетчиков прибора
307	Massflow Rev		
297	Volumeflow Fwd		
299	Volumeflow Rev		
309	Net Massflow Fwd	**TFLOAT [2]**	Эти параметры доступны только при включенной функции DensiMass.
311	Net Massflow Rev		
313	Net Volumeflow Fwd		
315	Net Volumeflow Rev		
301	Volumeflow Fwd@Tref		
303	Volumeflow Rev@Tref		

Адрес регистра Modbus	**Название параметра**	**Тип данных [Длина регистра] / Область значений**	**Описание**
… / …FillMass			Эти параметры доступны только при включенной функции FillMass.
73	Batch Process Value	**TUSIGN8 [1]** 0: Выкл. 64: Объем в прямом направлении 65: Нормальный объем в прямом направлении 66: Масса в прямом направлении 67: Объем нетто в прямом направлении 68: Масса нетто в прямом направлении	Выбор значения технологического параметра для процесса заполнения. Значения процесса „Объем нетто прямое направление“ и „Масса нетто прямое направление“ доступны только при включенной функции DensiMass.
317	Preset Batch Total.	**TFLOAT [2]** от XX до XX	Настройка объема розлива в выбранных единицах. По достижении заданного объема розлива активируется настроенный бинарный выход. **Примечание** Перед настройкой объема розлива необходимо выбрать соответствующее значение технологического процесса с помощью параметра „Batch Process Value“.
119	Reset Cur.Batch Tot.	**ACTION [1]**	Параметр „Current Batch Total.“ сбрасывается на ноль, и готовится следующее наполнение.
117	Start Batching	**ACTION [1]**	Запуск процесса наполнения производится путем вписания нужного значения в соответствующий адрес Modbus.
847	Current Batch Total.	**TDOUBLE [4]** от XX до XX	Вывод актуального объема розлива. После запуска розлива здесь отображается уже разлитый объем. При каждом новом запуске розлива счетчик начинает отсчет с нуля и продолжает до достижения заданного объема розлива. Этот параметр доступен только для чтения.
118	Stop Batching	**ACTION [1]**	Остановка процесса розлива производится путем вписания нужного значения в соответствующий адрес Modbus.
465	Current Batch Counts	**TUSIGN32 [2]**	Вывод числа розливов с момента последнего сброса. Этот параметр доступен только для чтения.
121	Reset Batch Counts	**ACTION [1]**	Сброс счетчика „Current Batch Counts“ производится путем вписания нужного значения в соответствующий адрес Modbus.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Описание параметров

Адрес регистра Modbus	Название параметра	Тип данных [Длина регистра] / Область значений	Описание
… / …FillMass / …Lag Correction			Эти параметры доступны только при включенной функции FillMass.
90	Mode	**TUSIGN8 [1]** 0 - Ручной режим 1 - Автоматический режим	Выбор коррекции объема выбега. Для закрытия разливочного клапана требуется определенное время, что приводит к «выбегу» жидкости, хотя объем розлива уже достигнут, а контакт на закрытие клапана задействован. • Автоматический режим: объем выбега автоматически рассчитывается измерительным преобразователем. • Ручной режим: объем выбега нужно рассчитать вручную и ввести в параметр «Quantity» в выбранных единицах.
319	Quantity	**TFLOAT [2]** от -0,0 до 100,0	Ручная настройка коррекции объема выбега в выбранных единицах. Для закрытия разливочного клапана требуется определенное время, что приводит к «выбегу» жидкости, хотя объем розлива уже достигнут, а контакт на закрытие клапана задействован. Только если параметр „Mode“ установлен на 2 - Ручной режим.
435	Quantity automatisch	**TFLOAT [2]** Только чтение или установка на 0,0.	Вывод автоматически рассчитанного измерительным преобразователем объема выбега. Только если параметр „Mode“ установлен на 1 - Автоматический режим.
437	Factor	**TFLOAT [2]** от 0,0 до 1,0 Заводская настройка: 0,25	Настройка оценки последнего процесса розлива при автоматическом расчете объема выбега. Расчет производится по следующей формуле: Новое значение коррекции = последнее значение коррекции + (Factor × значение коррекции при последнем розливе) • 0,0: без изменений значения коррекции. • 1,0: значение коррекции согласуется с объемом выбега, полученным при последнем розливе.
439	Time	**TFLOAT [2]** от 0,1 до 10 с Заводская настройка: 0,1 с	Настройка времени для коррекции объема выбега после закрытия раздаточного вентиля .

История изменений ПО

Согласно рекомендации NAMUR NE53 компания ABB предоставляет полностью прозрачную и отслеживаемую историю изменений ПО.

ПО прибора FCx1xx			
Версия	**Дата выпуска**	**Описание**	**Номер заказа**
01.00.01	05.2014	Улучшение функциональности	3KXF000405U0100
01.01.00	08.2014	Повышение качества и улучшение функциональности	
01.01.01	09.2014	Повышение качества и улучшение функциональности	
01.02.02	03.2016	Добавлены внутренние диагностические функции	
01.03.00	01.2017	Повышение качества и улучшение функциональности; добавлены новые регистры Modbus	
01.04.02	03.2018	Добавлен индикатор максимума	
01.05.00	12.2019	Добавлен второй независимый частотный выход 51/52	
01.06.00	03.2020	Добавлена функция ECC	

Согласование нулевой точки в условиях эксплуатации

Для устройств серии CoriolisMaster не требуется немедленное согласование нулевой точки. Согласование нулевой точки рекомендуется производить только в следующих случаях:

- При измерении в нижнем диапазоне потока (ниже 10 % от Q_{max}DN).
- Если необходима особенно высокая точность (0,1 % или точнее).
- Если условия эксплуатации (давление и температура) значительно отклоняются от эталонных условий (см. технический паспорт).

Для согласования нулевой точки при рабочих условиях следует обеспечить выполнение следующих условий:

- Измерительная трубка полностью заполнена измеряемой средой.
- В случае жидкостей в измерительной трубке не должно быть пузырьков газа или воздушных карманов.
- В случае газообразных веществ в измерительной трубе не должно быть жидких фракций или конденсата.
- Давление и температура в измерительной трубке стабильны и соответствуют нормальным рабочим условиям.

При повышении нулевой точки (> 0,1 %) необходимо проверить установку на best praxis и убедиться, что в жидкости не содержится газ, а в газе не содержатся жидкости или другие посторонние частицы.
См. также **Запорные устройства для согласования нулевой точки** на стр 27.

Для согласования нулевой точки через интерфейс Modbus см. **System Zero** на стр 63.

Измерение нормальных объемов

Для газообразных веществ счетчики массы и расхода Coriolis могут измерить только массовый расход.
Плотность движения газов слишком мала для измерения. Таким образом, счетчик расхода не может также измерить объемы движения.
Тем не менее, при введении точной плотности измеряемого вещества может быть рассчитан соответствующий нормальный объем.

Конфигурация
Чтобы преобразователь смог рассчитать нормальный объемный расход для газов, нужно осуществить следующие шаги:

1. Установить параметр „Density Mode“ на „Точный показатель плотности“.
2. Установить параметр „Density Fixed Value“ на нормальную плотность измеряемого вещества.
3. В качестве измерительной величины должен быть выбран объемный расход (Volume Flow [unit] / Volume Flow [%]). Выбор нормального объема в данном случае не действует!

См. также **Диапазон параметров – конфиг. прибора** на стр 58 и **Доступные параметры процесса** на стр 54.

Преобразователь рассчитывает нормальный объемный расход вещества исходя из измеренного массового расхода и введенной нормальной плотности.
(Нормальный объем = Масса / Нормальная плотность).

Расчет может также производиться для жидкостей.

... 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Функция контроля эрозии VeriMass

Благодаря интегрированной диагностической функции VeriMass возможен контроль состояния измерительной трубки. Таким образом, на ранней стадии возможно обнаружение возникающих в результате эрозии материала изменений и образования накипи на стенках измерительной трубки.
Превышение заданного предельного значения активирует, в зависимости от настройки, подачу сигнала тревоги, например, через программируемый цифровой выход или HART.
Предельное значение устройства контроля эрозии может быть установлено как автоматически, так и вручную.

Автоматическая коррекция

Измерительный преобразователь в течение длительного периода времени контролирует ток драйвера измерительного датчика и создает так называемый «отпечаток» для соответствующего приложения.
Измерительный преобразователь устанавливает соответствующее значение допуска для отклонений тока драйвера.
Измерительный преобразователь сравнивает реакцию тока драйвера с установленным отпечатком и выдает соответствующее сообщение об ошибке при отклонениях, длящихся продолжительное время.

Ручная коррекция

В тех приложениях, где автоматическая коррекция устройства контроля эрозии не приводит к приемлемому результату, возможно проведение ручной коррекции устройства контроля эрозии.
Для получения дополнительной информации обратитесь в сервисную службу ABB или к продавцу.

Конфигурация

Чтобы преобразователь успешно произвел согласование, должны быть выдержаны следующие условия процесса:

- Вязкость измеряемой среды близка к вязкости воды и составляет менее 10 сП.
- В случае жидкостей в измерительной трубке не должно быть пузырьков газа или воздушных карманов.
- Давление и температура в измерительной трубке соответствуют нормальным рабочим условиям.
- Условия процесса в период согласования соответствуют нормальным условиям для выбранной области применения.

Автоматическое согласование через меню преобразователя

Для автоматического согласования контрольного счетчика эрозии должны быть выполнены следующие шаги:

1. Функция VeriMass должна быть активна. См. также диапазон параметров **...Feature Settings** на стр 62.
2. Установить параметр „Control Type“ на „Автоматическая настройка“. См. также диапазон параметров **Функция контроля эрозии VeriMass** на стр 86.
3. Установить параметр „Self Adjust Time“ на нужную продолжительность процесса согласования. См. также диапазон параметров **Функция контроля эрозии VeriMass** на стр 86.

Рекомендации по настройке	
Self Adjust Time	В зависимости от применения, несколько дней или недель

4. Начать автоматическое согласование с параметром „Start Adjust“.

Теперь за заданное время преобразователь изучит структуру типа "отпечатка" для значения эрозии и соответствующих значений допуска.
По окончании автоматического согласования пусковой ток постоянно контролируется и сравнивается с полученным "отпечатком".

Ручная коррекция
Для получения дополнительной информации обратитесь в сервисную службу ABB или к продавцу.
Для ручного согласования контрольного счетчика эрозии должны быть выполнены следующие шаги:

1. Функция VeriMass должна быть активна. См. также диапазон параметров **…Feature Settings** на стр 62.
2. Установить параметр „Control Type“ на „Ручная настройка“. См. также диапазон параметров **Функция контроля эрозии VeriMass** на стр 86.
3. Настроить параметры „Driver Current Max“ и „Driver Current Time“ на нужные значения. См. также диапазон параметров **Функция контроля эрозии VeriMass** на стр 86.

Рекомендации по настройке	
Driver Current Max	Ок. 0,3 мА выше пускового тока при нормальных условиях эксплуатации
Driver Current Time	В зависимости от применения, несколько дней или недель

Согласование через Device Type Manager (DTM)
Альтернативой может быть автоматическое или ручное согласование контрольного счетчика эрозии через локальный интерфейс оператора с HART-DTM (см. также **Настройка параметров через локальный интерфейс оператора** на стр 40).

Подробную информацию по обслуживанию ПО можно найти в прилагаемой инструкции по эксплуатации или получить в онлайн-службе поддержки DTM.

Функция Enhanced Coriolis Control (ECC)

Функция Enhanced Coriolis Control (ECC) была специально разработана для сложных областей применения, например:

- Жидкости с газовой фазой
- Жидкости с быстро меняющейся плотностью
- Процессы наполнения с фазой волны в начале или в конце
- Жидкости с высокой вязкостью

После активации функции ECC прибор использует особо быстрый алгоритм регулирования для контроля вибрирующих трубок в приборе и таким образом обеспечивает гораздо лучшее поведение в вышеуказанных областях применения.

Кроме того, функция ECC предоставляет специальные фильтры шумоподавления для измерения массового расхода и плотности.

В особо сложных областях применения возможно использование активной фильтрации помех, благодаря чему измерение становится значительно более стабильным.
При этом для фильтров могут быть выбраны различные константы времени в диапазоне от 0,5 с до 8 с.

Так как кориолисовые массовые расходомеры измеряют массовый расход и плотность отдельно, в CoriolisMaster присутствует по отдельному фильтру для измерения массового расхода и плотности.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

Области применения согласно API (American Petroleum Institute)

Для областей применения согласно API Chapter 5.6 в CoriolisMaster FCB100, FCH100 имеются особые параметры:

- Calibration Pressure: давление измеряемой среды, при котором прибор калибровался компанией ABB.
- Calibration Temp.: температура измеряемой среды, при которой прибор калибровался компанией ABB.
- Pressure Level: параметр для ввода пользователем текущего рабочего давления в приборе.
- Flow Compens. factor: индикация / вывод текущего коэффициента компенсации для расчета массового расхода.
- Density Comp. factor: индикация / вывод текущего коэффициента компенсации для расчета плотности.
- P.Comp.Status (PECI): согласно API пользователь может задавать следующие состояния:
  - 1: CT: компенсация в кориолисовом расходомере на основе фактического давления, введенного в параметре «Pressure Level».
  - 2: TD: компенсация в кориолисовом расходомере отключена – компенсация выполняется извне (Tertiary Device).
  - 3: OS: компенсация в кориолисовом расходомере отключена – компенсация выполняется не локально (Off Site).
  - 4: NA: компенсация в кориолисовом расходомере отключена – компенсация не считается необходимой, так как прибор работает при давлении, при котором он был испытан (proved).

Система измерения концентрации DensiMass

Только для FCB150 / FCH150

Измерительный преобразователь при использовании матриц концентрации может рассчитывать текущую концентрацию на базе измеренных значений плотности и температуры.
В измерительный преобразователь уже заложены следующие матрицы концентрации:

- Концентрация натрового щелока в воде
- Концентрация спирта в воде
- Концентрация сахара в воде
- Концентрация кукурузного крахмала в воде
- Концентрация пшеничного крахмала в воде

Дополнительно пользователь может задать две индивидуальных матрицы:

- в случае одной матрицы – до 100 значений;
- в случае двух матриц – до 50 значений для каждой матрицы.

Расчет нормального объема и нормальной плотности жидкостей

Функция DensiMass при наличии соответствующей матрицы дополнительно позволяет производить корректировку измеренных объемов по свободно назначаемому значению температуры.
Таким же образом, по температуре может быть откорректирована и измеренная плотность.
Однако это возможно только с жидкостями и после ввода соответствующей матрицы.
Настроенные по умолчанию матрицы (см. выше) также позволяют произвести данную корректировку.
Рассчитанные стандартные объемы и плотность могут быть дополнительно предоставлены ко всем другим параметрам процесса.
Для удобства ввода матрицы можно использовать программное обеспечение DensiMatrix.

Точность измерения концентрации

Точность измерения концентрации в первую очередь зависит от качества данных, заложенных в матрицу.
Однако, т.к. расчет основывается на значениях температуры и плотности в качестве входных величин, в конечном счете точность измерения концентрации определяется точностью, с которой измерены эти величины.

Пример:
Плотность 0 % спирта в воде при 20 °C (68 °F): 998,23 г/л
Плотность 100 % спирта в воде при 20 °C (68 °F): 789,30 г/л

Концентрация	Плотность
100 %	208,93 г/л
0,48 %	1 г/л
0,96 %	2 г/л
0,24 %	0,5 г/л

Таким образом, выбранный класс точности измерения плотности напрямую влияет на точность измерения концентрации.

Составление матрицы концентрации

Составление матрицы концентрации для функции DensiMass может происходить 2 способами:

- При заказе прибора следует уведомить ABB о необходимом варианте матрицы. Тогда прибор поставляется с соответствующей предварительной конфигурацией.
- Матрица составляется с помощью ПО DensiMatrix и переносится в прибор через локальный интерфейс оператора.

Для получения дополнительной информации обратитесь в сервисную службу ABB или к продавцу.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Система измерения концентрации DensiMass

Структура матрицы концентрации

Программа различает два показателя концентрации:

- **Концентрация в единицах измерения** (например, % или °Bé)
  Диапазон значений не ограничен, значение можно выводить через токовый выход, значение можно выбрать в подменю «Единицы измерения».
- **Концентрация в процентах** (%)
  Диапазон значений ограничен пределами от 0 до 103,125 %. Данное значение служит лишь для внутреннего расчета массового расхода нетто. Массовый расход нетто может выводиться на токовый или импульсный выход.

Предельные значения концентрации MIN / MAX: от −5,0 до 105,0.

Матрица расчета концентрации выглядит следующим образом:

		Температура 1	…	Температура n
Значение 1 Концентрация в %	**Значение 1 Концентрация в единицах измерения (например, % или °Bé)**	Значение 1,1 плотность	…	Значение n,1 плотность
…	…	…	…	…
Значение m Концентрация в %	**Значение m Концентрация в единицах измерения (например, % или °Bé)**	Значение 1, m плотность	…	Значение n,m плотность

Ввод значений в матрицы выполняется по следующим правилам:

- При одной матрице: 2 ≤ N ≤ 20; 2 ≤ M ≤ 20; N * M ≤ 100
- При двух матрицах: 2 ≤ N ≤ 20; 2 ≤ M ≤ 20; N * M ≤ 50

Значения плотности в одной колонке должны следовать по возрастанию, что обусловлено алгоритмом, использующимся в ПО измерительного преобразователя.

Плотность x,1 < … < плотность x,2 <…< плотность x,M для 1 ≤ x ≤ M

Значения температуры должны следовать слева направо по возрастанию, что обусловлено алгоритмом, использующемся в ПО измерительного преобразователя:

Температура 1 <…< температура x <…< температура N для 1 ≤ x ≤ N

Значения концентрации должны следовать сверху вниз монотонно по убыванию или по возрастанию, что обусловлено алгоритмом, использующемся в ПО измерительного преобразователя:

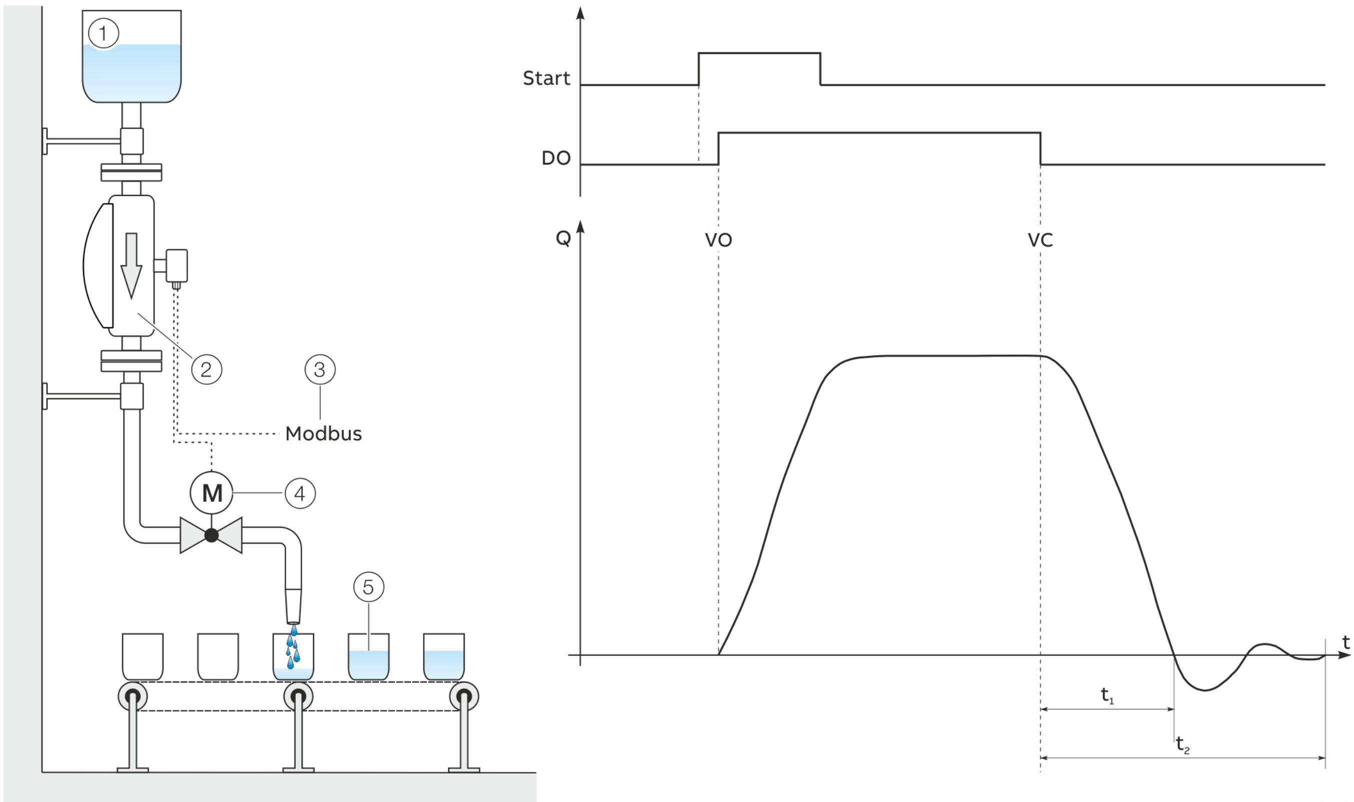
Концентр. 1 <…< концентр. x < … < концентр. N для 1 ≤ x ≤ N
или
Концентр. 1 >…> концентр. x > … > концентр. N для 1 ≤ x ≤ N

Пример:

		10 °C (50 °F)	20 °C (68 °F)	30 °C (86 °F)
0 %	**0 °BRIX**	0,999 кг/л	0,982 кг/л	0,979 кг/л
10 %	**10 °BRIX**	1,010 кг/л	0,999 кг/л	0,991 кг/л
40 %	**30 °BRIX**	1,016 кг/л	1,009 кг/л	0,999 кг/л
80 %	**60 °BRIX**	1,101 кг/л	1,018 кг/л	1,011 кг/л

Функция розлива FillMass

Только для FCB150 / FCH150



1. Приемная емкость
2. Измерительный датчик
3. Запуск / останов розлива (Modbus)
4. Клапан розлива
5. Приемный резервуар

Запуск Запуск розлива по Modbus
DO Состояние цифрового выхода для клапана розлива
Q Расход
VO Клапан открыт (розлив запущен)
VC Клапан закрыт (достигнут объем розлива)
t_1 Время закрытия клапана
t_2 Время выбега

Рисунок 34: Функция розлива FillMass

С помощью интегрированной функции розлива FillMass можно регистрировать процедуры розлива длительностью > 3 с.
Для этого объем розлива задается посредством настраиваемого счетчика.
Настройка и управление функцией розлива производится через интерфейс Modbus.
Через один из цифровых выходов клапан открывается, а по достижении заданного объема розлива снова закрывается.
Измерительный преобразователь определяет объем выбега и на основании этого рассчитывает коррекцию объема выбега.
При необходимости можно дополнительно активировать отключение при минимальном расходе.

… 9 Ввод в эксплуатацию и эксплуатация

… Функция розлива FillMass

Конфигурация

Для конфигурации функции FillMass должны быть выполнены следующие шаги:

1. Функция FillMass должна быть активна. См. также диапазон параметров **…Feature Settings** на стр 62.
2. Один из цифровых выходов 41 /42 или 51 / 52 должен быть сконфигурирован как бинарный выход с функцией „Концевой контакт Batch“. См. также диапазон параметров **Диапазон параметров – выход** на стр 67.
3. Для функции FillMass нужно настроить параметры. См. также диапазон параметров **…FillMass** на стр 83.

Примечание

Для быстрых процессов наполнения должны быть установлены минимальные показатели демпфирования, чтобы обеспечить максимально возможную точность в количестве наполнителя.

См. также диапазон параметров **Диапазон параметров – конфиг. прибора** на стр 58.

Ход процесса наполнения

Инициализация

Следующие действия должны быть произведены перед первым стартом процесса наполнения и, например, при изменении количества наполнителя:

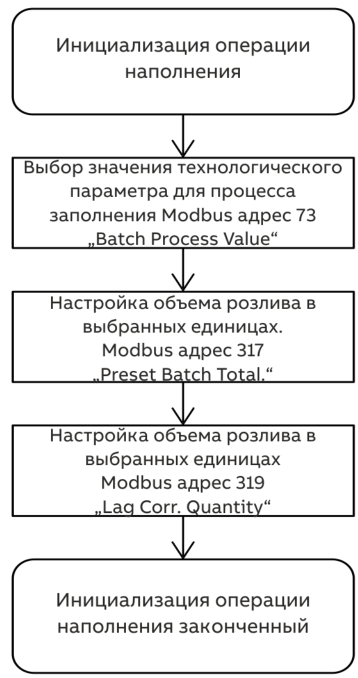


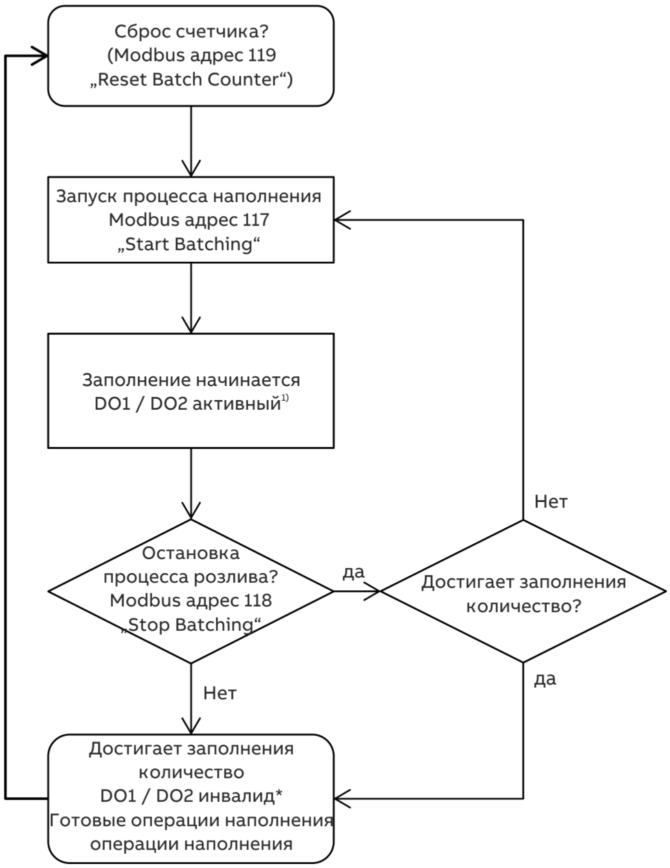
Рисунок 35. Инициализация

Примечание

Значение для объема долива „Lag Corr. Quantity“ зависит от многих факторов (время закрывания клапана, скорость потока, давление и т.д.). Значение для каждого применения следует настраивать экспериментальным способом.

Процесс наполнения

Следующие действия должны производиться перед каждым стартом процесса наполнения:



* Цифровой выход DO1 / DO2 должен быть конфигурирован как «Концевой контакт Batch».

Рисунок 36. Процесс наполнения

Количество жидкости, актуальное для текущего процесса наполнения, можно считать через адрес Modbus 847 „Current Batch Total.“.

Количество проводимых процессов наполнения можно считать через адрес Modbus 465 „Current Batch Counts“. Через адрес Modbus 119 „Reset Batch Totalizer“ счетчик может быть сброшен.

10 Диагностика / Сообщения об ошибках

Примечание
Все адреса Modbus в этой главе приводятся в формате „PLC Base 1“.

Общие сведения

Обзор состояний тревоги, приведенный в таблицах на следующих страницах, описывает порядок работы измерительного преобразователя при возникновении ошибок.
Для этого все возможные ошибки преобразователя и их влияние на значение измеряемых величин, характеристики токовых выходов и на выход сигнала тревоги сведены в таблицу.
Если в ячейке таблицы отсутствует информация, это означает, что ошибка не приводит к изменению измеряемой величины или подаче сигнала тревоги на соответствующий выход. Последовательность, в которой приведены ошибки в таблице, соответствует их приоритету.
Первая строка имеет наивысший приоритет, а последняя - низший.
При одновременном возникновении нескольких ошибок ошибка с наиболее высоким приоритетом определяет тревожное состояние измеряемой величины или токового выхода. Если ошибка с более высоким приоритетом не влияет на измеряемую величину или выход, то состояние измеряемой величины или токового выхода определяет ошибка с более высоким приоритетом по мере убывания.

О следующих критических ошибках извещает медленное мигание (такт: 1 секунда) сервисной лампочки LED в коробке выводов измерительного преобразователя.
См. также **Сервисная лампочка LED** на стр 38.

Сообщение об ошибке	Приоритет / Ошибка №	Адрес Modbus “Тревога активна”
DSP Failure on Frontend Board.	96 / 29	2029
Sensor amplitudeout of range.	93 / 33	2033
Sensor temperature measure error	90 / 32	2032
NV data defect. Data storage irreparable.	84 / 10	2010
Density failure	80 / 30	2009
Sensor driver current to high.	60 / 34	2015
Sensor temperature out max range	57 / 31	2018
Sensor memory defective.	38 / 09	2009

Обзор

Показания счетчиков, токовых выходов и выхода сигналов тревоги изображены символами, см. следующую таблицу.

Символ	Описание
STOP	Остановка счетчика
—	Без изменений
1)	При возникновении ошибки рассчитывается соответствующая измеряемая величина при температуре 20 °C.
2)	При возникновении ошибки соответствующая измеряемая величина настраивается на значение плотности=1.
⚠	Сигнал тревоги (общий)
⚠↑	Сигнал тревоги High (верхн.)
⚠↓	Сигнал тревоги Low (нижн.)

			Измеряемые величины								Счетчики	Импульсный / Частотный выход		Цифровой выход
Приоритетность	**Номер ошибки**	**Текст ошибки**	**Qm [%]**	**Qv [%]**	**Плотность [г/см³]**	**Температура [°C]**	**Концентрация [%]**	**Массовый расход нетто**	**Нормальная плотность г/см³**	**Нормальный объем [20 °C]**	**Все счетчики**	**Qm [%, единица измерения]**	**Qv [%, единица измерения]**	**Настроенный сигнал тревоги**
96	29	DSP Failure on Frontend Board.	0	0	1	—	0	0	1	0	—	0	0	⚠
93	33	Sensor amplitudeout of range.	0	0	—	—	—	0	—	0	—	—	—	⚠
92	41	FEB voltages outside range.	0	0	1	20 °c	0	0	1	0	—	0	0	⚠
90	32	Sensor temperature measure error	1)	1)	1)	20 °C	1)	1)	1)	1)	—	—	—	⚠
84	10	NV data defect. Data storage irreparable.	0	0	1	20 °c	0	0	1	0	—	0	0	⚠
80	30	Density failure	—	2)	1g	—	2)	2)	2)	2)	—	—	—	⚠
78	3	Flowrate to zero	0	0	—	—	—	0	—	0	—	0	0	—
76	5	All totalizer stopp.	—	—	—	—	—	—	—	—	STOP	—	—	⚠
74	6	Totalizer reset. Reset of one or more Totalizer	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	—	⚠
72	2	Simulation is on. Simulating process/output value.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
70	26	An alarm is simulated.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
60	34	Sensor driver current to high.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⚠
59	35	Density too low.Empty pipe, gas	0	0	—	—	—	0	—	0	—	—	—	—
58	38	Density to 1g/cm³	—	2)	1g	—	2)	2)	2)	2)	—	—	—	—
57	31	Sensor temperature out max range	1)	1)	1)	20 °C	1)	1)	1)	1)	—	—	—	—
54	41	FEB voltages outside range.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

… 10 Диагностика / Сообщения об ошибках

… Обзор

			Измеряемые величины								Счетчики	Импульсный / Частотный выход		Цифровой выход
Приоритетность	Номер ошибки	Текст ошибки	Qm [%]	Qv [%]	Плотность [г/см³]	Температура [°C]	Концентрация [%]	Массовый расход нетто	Нормальная плотность г/см³	Нормальный объем [20 °C]	Все счетчики	Qm [%, единица измерения]	Qv [%, единица измерения]	Настроенный сигнал тревоги
47	15	Pulse output is cut off.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46	0	Mass flowrate exceeds limits.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⚠↑ ⚠↓
44	1	Volume flowrate exceeds limits.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⚠↑ ⚠↓
43	36	Density exceeds min/max limits.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	37	Medium temperat exceeds limits.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	39	Concentration inunit exceeds	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	40	Concentration in percent exceeds	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	9	Sensor memory defective.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	4	Maintenance interval is reached	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	⚠
24	8	Device not calibrated.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Alarm status и alarm history status

Сообщение об ошибке	Адрес Modbus Активный	История	Байт / Бит поз.	Ошибка № / Приоритет	Описание	Класс NAMUR
F096.029 DSP Failure on Frontend Board.	2029	2077	3 / 5	29 / 96	Ошибка ЦСП в плате внешнего интерфейса (FEB) измерительного датчика. Повреждено табло внешнего интерфейса. • Перезапустите прибор. • Замените плату внешнего интерфейса. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Failure
F093.033 Sensor amplitudeout of range.	2033	2081	4 / 1	33 / 93	Пузырьки газа в измерительной трубке. Слишком высокая вязкость измеряемого вещества. Аппаратная ошибка измерительного датчика. • Снизьте долю газа, измените измеряемую среду. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Failure
F092.041 FEB voltages outside range.	2041	2089	5 / 1	41 / 92	Отсутствует электропитание платы внешнего интерфейса. Повреждено табло внешнего интерфейса. • Замените плату внешнего интерфейса. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Out of specification
F090.032 Sensor temperature measure error	2032	2080	4 / 0	32 / 90	Внутренний датчик температуры Ошибка измерения / повреждение. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Failure
F084.010 NV data defect. Data storage irreparable.	2010	2058	1 / 2	10 / 84	Ошибка в SensorMemory. Модуль памяти неисправен. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Failure
F080.030 Density failure	2030	2078	3 / 6	30 / 80	Резонансная частота измерительной трубки вне допустимых границ. Повреждение измерительной трубки из-за истирания или отложений в измерительной трубке. • Проверьте настройку параметров плотности. • Проверьте применение, очистите измерительную трубку и проверьте на предмет повреждений вследствие истирания. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Failure
C078.003 Flowrate to zero	2003	2051	0 / 3	3 / 78	Внешнее отключение через цифровой вход активно. • Проверьте состояние цифрового входа. • Проверьте параметры.	Functional check
C076.005 All totalizer stopp.	2005	2053	0 / 5	5 / 76	Внешнее отключение через цифровой вход активно. • Проверьте состояние цифрового входа. • Проверьте параметры.	Functional check
C074.006 Totalizer reset. Reset of one or more Totalizer	2006	2054	0 / 6	6 / 74	Сброс одного или нескольких счетчиков. • Проверьте состояние цифрового входа. • Проверьте параметры.	Functional check

… 10 Диагностика / Сообщения об ошибках

… Alarm status и alarm history status

Сообщение об ошибке	Адрес Modbus Активный	История	Байт / Бит поз.	Ошибка № / Приоритет	Описание	Класс NAMUR
C072.002 Simulation is on. Simulating process/output value.	2002	2050	0 / 2	2 / 72	Включен режим моделирования. • Деактивируйте режим моделирования в меню «Diagnostics / …Simulation Mode».	Functional check
C070.026 An alarm is simulated.	2026	2074	3 / 2	26 / 70	Симуляция тревоги активна. • Деактивируйте моделирование тревожной сигнализации в меню «Diagnostics / …Alarm Simulation».	Functional check
S060.034 Sensor driver current to high.	2034	2082	4 / 2	34 / 60	Пузырьки газа в измерительной трубке. • Уменьшите долю газа в измеряемой среде. • Деактивируйте сообщение об ошибке путем установки параметра «Driver Output Max» на «0» в меню «Process Alarm / …Alarm Limits».	Out of specification
S059.035 Density too low.Empty pipe, gas	2035	2083	4 / 3	35 / 59	Пустая измерительная трубка. Пузырьки газа в измерительной трубке. • Уменьшите долю газа в измеряемой среде. • Следите за тем, чтобы измерительная трубка была постоянно целиком заполнена. • Деактивируйте сообщение об ошибке путем установки параметра «Density Low Check» на «0» в меню «Process Alarm / …Alarm Limits».	Out of specification
S058.038 Density to 1g/cm³	2038	2086	4 / 6	38 / 58	Вследствие сообщения об ошибке измерительный преобразователь установил значение плотности 1 г/см³. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Out of specification
S057.031 Sensor temperature out max range	2031	2079	3 / 7	31 / 57	Слишком высокая температура измеряемого вещества или окружения. • Проверьте температуру измеряемой или окружающей среды.	Out of specification
S054.042 Sensor amplitude out of ranges	2042	2090	5 / 2	42 / 54	Амплитуда датчика ниже заданных предельных значений «Sensor Signal Min» и «Sensor Signal Time». Многофазная измеряемая среда. Слишком высокая вязкость измеряемого вещества. • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / …Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте.	Out of specification
S047.0015 Pulse output is cut off.	2015	2063	1 / 7	15 / 47	Скорость подачи импульсов или частота на импульсном выходе находятся вне допустимых границ. • Проверьте конфигурацию параметров для импульсного выхода.	Out of specification
S046.000 Mass flowrate exceeds limits.	2000	2048	0 / 0	0 / 46	Массовый расход выше или ниже настраиваемых предельных значений «Qm Massflow Min» и «Qm Massflow Max». • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / …Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте. • Проверьте массовый расход.	Out of specification

Сообщение об ошибке	Адрес Modbus		Байт /	Ошибка № /	Описание	Класс NAMUR
	Активный	История	Бит поз.	Приоритет		
S044.001 Volume flowrate exceeds limits.	2001	2049	0 / 1	1 / 44	Объемный расход выше или ниже настраиваемых предельных значений «Qv Volumeflow Min» и «Qv Volumeflow Max». • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / ...Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте. • Проверьте объемный расход.	Out of specification
S043.036 Density exceeds min/max limits.	2036	2084	4 / 4	36 / 43	Плотность выше или ниже настраиваемых предельных значений «Density Min» и «Density Max». • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / ...Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте. • Проверьте плотность.	Out of specification
S042.037 Medium temperat exceeds limits.	2037	2085	4 / 5	37 / 42	Температура среды измерения выше или ниже настраиваемых предельных значений «Temperature Min» и «Temperature Max». • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / ...Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте. • Проверьте температуру измеряемой среды.	Out of specification
S041.039 Concentration inunit exceeds	2039	2087	4 / 7	39 / 41	Концентрация в единицах измерения выше или ниже настраиваемых предельных значений «Concentrat. [u] Min» и «Concentrat. [u] Max». • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / ...Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте. • Проверьте концентрацию.	Out of specification
S040.040 Concentration in percent exceeds	2040	2088	5 / 0	40 / 40	Концентрация в % выше или ниже настраиваемых предельных значений «Concentrat. [%] Min» и «Concentrat. [%] Max». • Проверьте настройки параметров в меню «Process Alarm / ...Alarm Limits» и при необходимости скорректируйте. • Проверьте концентрацию.	Out of specification
M038.09 Sensor memory defective.	2009	2057	1 / 1	9 / 38	Повреждена SensorMemory на плате внешнего интерфейса. • Проверьте SensorMemory на предмет повреждения. • Обратитесь в сервисную службу ABB.	Maintenance required
M026.004 Maintenance interval is reached	2004	2052	0 / 4	4 / 26	Подошел срок выполнения технического обслуживания. • Проведите работы по техническому обслуживанию. • Запустите новый интервал технического обслуживания в меню «Diagnostics / ...Diagnosis Control».	Maintenance required
M024.008 Device not calibrated.	2008	2056	1 / 0	8 / 24	Обратиться в сервисную службу ABB.	Maintenance required

11 Техобслуживание

Указания по технике безопасности

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 10 минут.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжений!

При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена.

- Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога в результате контакта с горячими измеряемыми средами

В зависимости от температуры рабочей среды температура поверхности преобразователя может превышать 70 °C!

- Прежде чем приступить к выполнению работ на приборе, следует убедиться, что он в достаточной степени остыл.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повреждение компонентов!

Статическое электричество может повредить электронные компоненты на печатных платах (соблюдайте директивы EGB).

- Перед тем как дотронуться до электронных компонентов, обеспечьте отвод статического заряда, накопленного телом.

К проведению ремонтных работ допускается только обученный персонал.

- Перед разборкой устройства сбросьте давление в самом устройстве и, при необходимости, в прилегающих трубопроводах или резервуарах.
- Перед открытием устройства проверьте, не использовались ли опасные вещества в качестве измеряемых сред. Остатки таких веществ могут содержаться в приборе и вытечь наружу при его открытии.

Если это предусмотрено в рамках ответственности эксплуатирующей организации, регулярно контролировать следующее:

- перегородки / покрытие устройства, находящегося под давлением;
- измерительные функции;
- герметичность;
- износ (коррозия).

Чистка

При чистке измерительных приборов снаружи следите за тем, чтобы используемые чистящие средства не разъедали поверхность корпуса и уплотнители.

Для чистки используйте только влажную тряпку во избежание образования статического заряда.

Измерительный датчик

Измерительный датчик практически не требует технического обслуживания.

Ежегодно необходимо контролировать следующее:

- условия окружающей среды (вентиляция, влажность),
- герметичность соединений,
- кабельные вводы и винты крышек,
- эксплуатационную надежность питания, молниезащиту и рабочее заземление.

12 Ремонт

Указания по технике безопасности

⚠ ОПАСНО

Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 10 минут.

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность повреждения от частей прибора, находящихся под напряжений!

При открытом корпусе защита от контакта не обеспечивается и ЭМС-защита ограничена.

- Перед тем, как открыть корпус, отключите питание.

⚠ ВНИМАНИЕ

Опасность ожога в результате контакта с горячими измеряемыми средами

В зависимости от температуры рабочей среды температура поверхности преобразователя может превышать 70 °C!

- Прежде чем приступить к выполнению работ на приборе, следует убедиться, что он в достаточной степени остыл.

Примечание

В случае измерительных устройств, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасной зоне, необходимо соблюдать директивы, действующие на территории эксплуатирующего предприятия.

См. также **Применение на взрывоопасных участках согласно ATEX и IECEx** на стр 6 и **Применение на взрывоопасных участках согласно cFMus** на стр 12.

К выполнению ремонтных работ и технического обслуживания допускается только квалифицированный персонал сервисной службы.

При замене или ремонте отдельных компонентов используйте оригинальные запасные части.

Запасные части

Примечание

Запасные части можно приобрести в местной сервисной службе фирмы ABB:

www.abb.com/contacts

Возврат устройств

Для возврата устройств с целью проведения ремонта или дополнительной калибровки используйте оригинальную упаковку или подходящий надёжный контейнер для транспортировки.

К прибору приложите заполненный формуляр возврата (см. **Формуляр возврата** на стр 104).

Согласно директиве ЕС по опасным веществам, владельцы отходов особой категории несут ответственность за их утилизацию, т. е. должны соблюдать следующие предписания при отправке:

Все отправленные на фирму ABB устройства не должны содержать никаких опасных веществ (кислоты, щёлочи, растворы и пр.).

Адрес для возврата:

Информацию по нахождению близлежащего филиала по сервису Вы можете получить в указанной на странице 5 службе заботы о клиентах.

... 12 Ремонт

Замена предохранителя

⚠ ОПАСНО

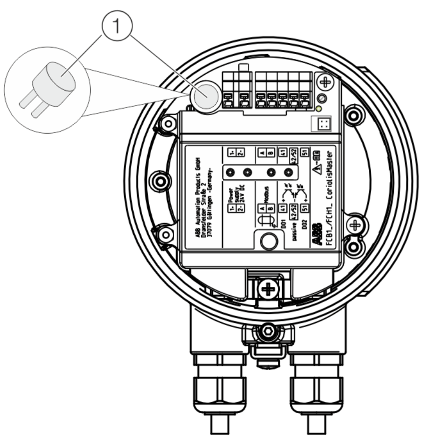
Опасность взрыва при эксплуатации прибора с открытым корпусом измерительного преобразователя или открытой клеммной коробкой!

При открытии корпуса измерительного преобразователя или клеммной коробки соблюдайте следующие условия:

- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Перед открытием отключите электропитание и выждите не менее 2 минут.

Примечание

В случае приборов, предназначенных для эксплуатации во взрывоопасной зоне 1 / Div. 1, предохранитель герметизирован и не подлежит замене.



① Предохранитель

Рисунок 37. Предохранитель в коробке выводов

В коробке выводов измерительного преобразователя находится предохранитель (номер для заказа: 3KQR000443U0100).

Для замены предохранителя нужно произвести следующие действия:

1. Отключите питание.
2. Откройте коробку выводов преобразователя.
3. Извлечь поврежденный предохранитель и вставить новый.
4. Закройте коробку выводов преобразователя.
5. Включите питание.
6. Проверьте функционирование прибора.

Если предохранитель снова перегорает при включении, прибор неисправен и подлежит замене.

13 Демонтаж и утилизация

Демонтаж

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования из-за технологических условий.

По причине технологических условий, например, высокой температуры и давления, ядовитых и агрессивных веществ, может возникнуть опасность при демонтаже прибора.

- В случае необходимости следует использовать при демонтаже соответствующую защитную экипировку.
- Перед началом демонтажа удостоверьтесь, что по причине технологических условий не могут возникнуть опасности.
- Опорожните прибор / трубопровод без давления, дайте ему остыть и при необходимости промойте.

При демонтаже прибора следует учитывать следующие рекомендации:

- Отключите питание.
- Отключите прибор от электросети.
- Опорожните прибор / трубопровод без давления и дайте ему остыть. Соберите вытекшее вещество и утилизируйте экологичным способом.
- Демонтируйте прибор с помощью соответствующих вспомогательных средств, учитывая вес прибора.
- В случае, если прибор должен быть перемещен на другое место, предпочтительно использовать оригинальную упаковку во избежание повреждений.
- Соблюдайте указания, приведенные в разделе **Возврат устройств** на стр 101.

Утилизация

Примечание

Изделия, отмеченные указанным символом, **запрещается** утилизировать как неотсортированные бытовые отходы. Электрические и электронные приборы должны собираться раздельно.

Данный продукт состоит из материалов, которые могут быть переработаны на специализированном предприятии.

При утилизации приборов следует учитывать следующее:

- С 15.08.2018 на данный продукт распространяется действие Директивы WEEE 2012/19/EU и соответствующих национальных законов (в Германии, например, закон ElektroG).
- Продукт должен быть передан на предприятие, специализирующееся на вторичной переработке. Не выбрасывайте его в мусороприемники коммунального назначения. Они могут использоваться только для утилизации продуктов частного пользования, как предписывает директива WEEE 2012/19/EU.
- Если у вас отсутствует возможность правильной утилизации старого прибора, то наш сервисный отдел готов взять на себя приёмку и утилизацию за определённую плату.

14 Технические характеристики

Примечание

Технический паспорт прибора можно найти в разделе загрузок ABB на сайте www.abb.com/flow.

15 Прочие документы

Примечание

Всю документацию, декларации о соответствия и сертификаты можно скачать на сайте фирмы ABB.
www.abb.com/flow

16 Приложение

Формуляр возврата

Заявление о загрязнении приборов и компонентов
Ремонт и / или техобслуживание приборов и компонентов выполняются лишь в том случае, когда имеется полностью заполненное заявление.
В противном случае отправленное оборудование не будет принято. Это заявление заполняется и подписывается только уполномоченным персоналом эксплуатирующей организации.

Сведения о заказчике:

Фирма:

Адрес:

Контактное лицо: Телефон:

Факс: e-mail:

Сведения о приборе:

Тип: Серийный номер:

Причина отправки/ описание неисправности:

Использовался ли этот прибор для работы с вредными для здоровья веществами?

☐ Да ☐ Нет

Если да, то какой вид загрязнения (нужное отметить):

☐ биологический	☐ едкий/раздражающий	☐ горючий (легко-/быстровоспламеняющийся)
☐ токсичный	☐ взрывоопасный	☐ другие вредные вещества
☐ радиоактивный		

С какими веществами контактировал прибор?

1.

2.

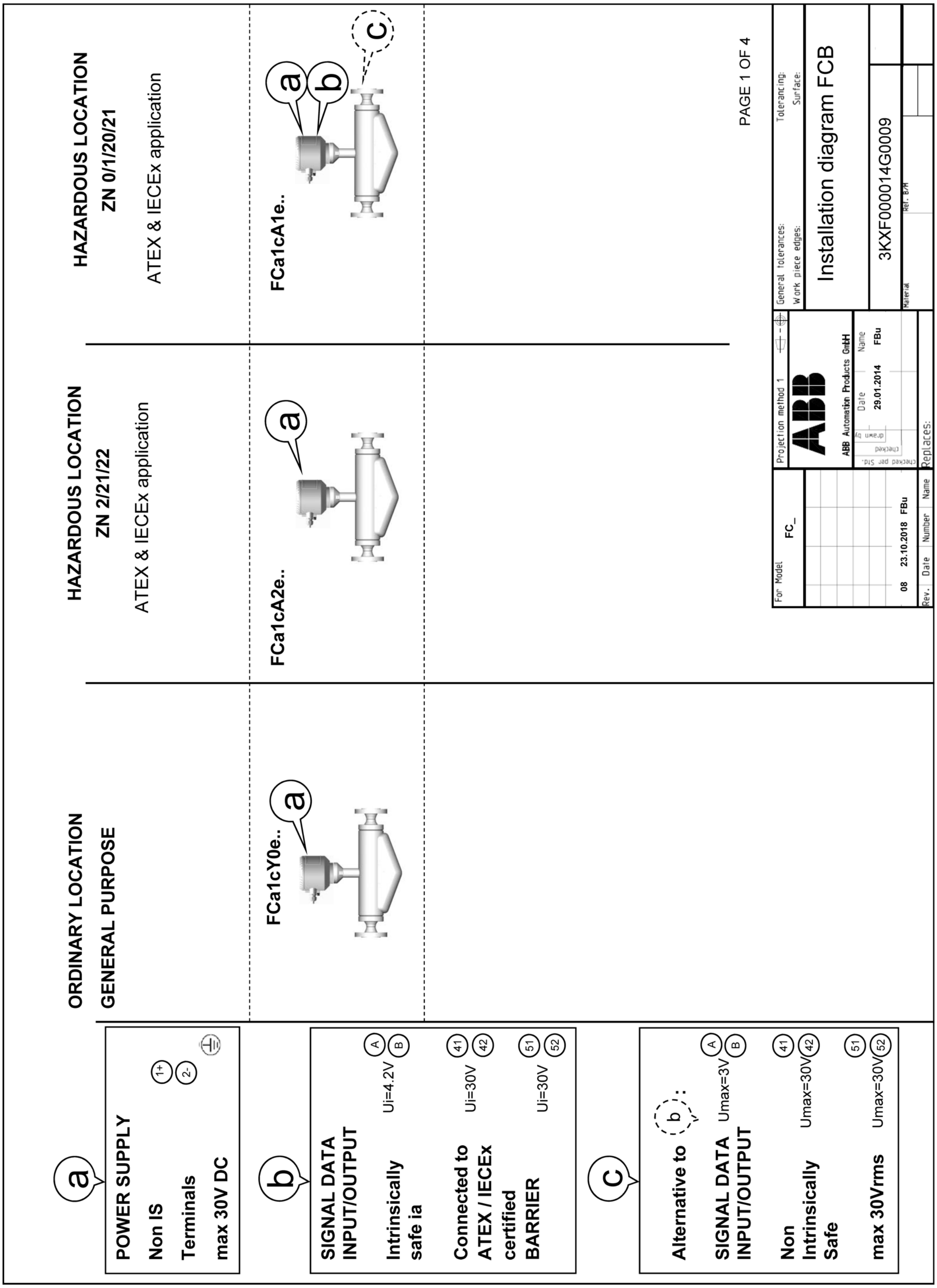
3.

Настоящим мы подтверждаем то, что отправленные приборы/компоненты были очищены и не содержат никаких опасных или ядовитых веществ согласно распоряжению о вредных веществах.

Место, дата Подпись и печать фирмы

Installation diagram 3KXF000014G0009

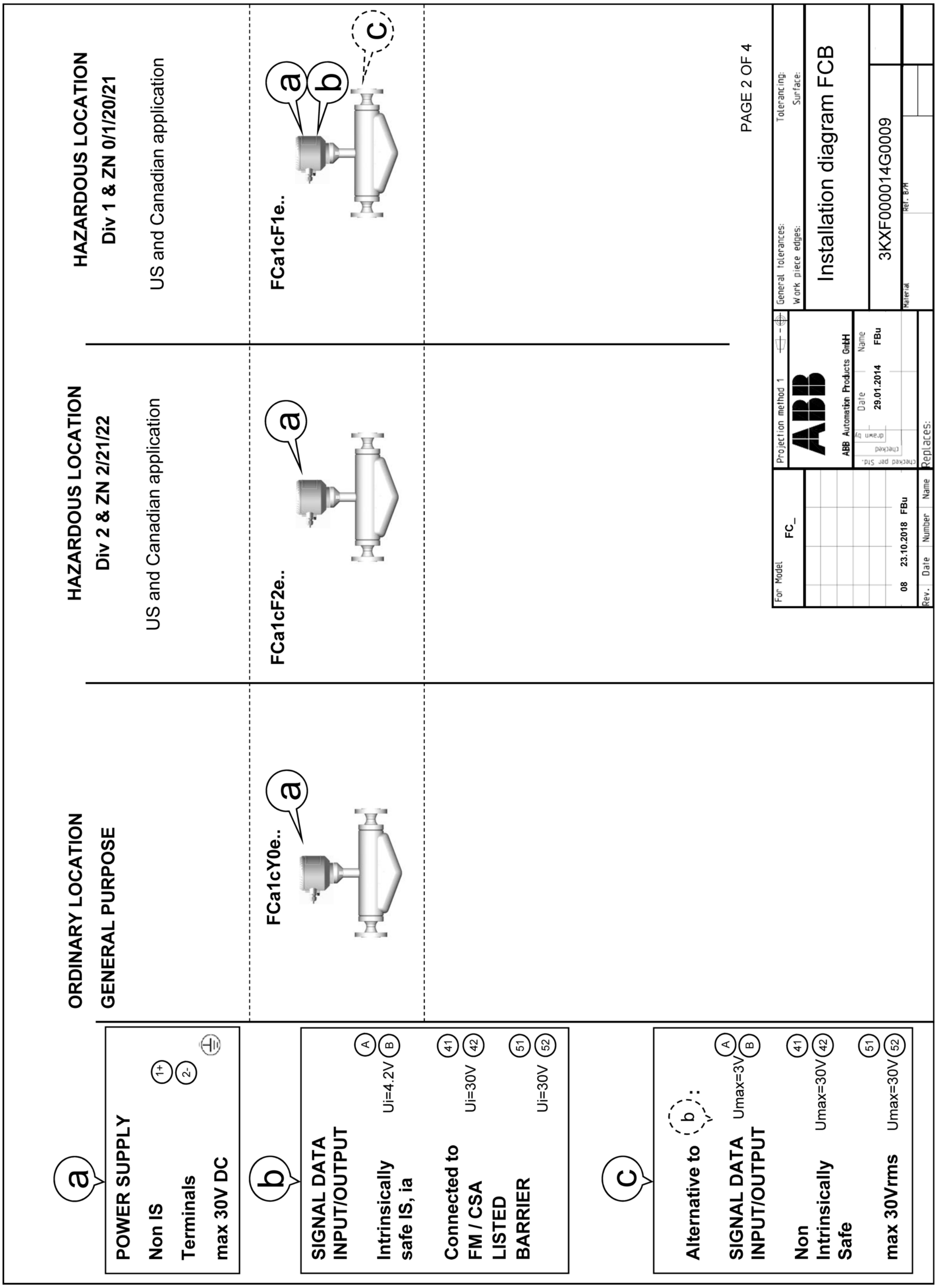
Page 1 of 4



… 16 Приложение

… Installation diagram 3KXF000014G0009

Page 2 of 4



Page 3 of 4

Notes: ATEX & IECEx application

1. THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO ATEX/IECEx APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN:
   Uo OR Voc OR Vt < V MAX, Io OR Ioc OR It < I MAX;
   Ca OR Co > Ci + Ccable; La OR Lo > Li + Lcable; Po < Pi.

2. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN Zone 21/22 ENVIROMENTS.

3. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.

4. INSTALLATION SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH THE RELEVANT INTERNATIONAL OR NATIONAL REGULATIONS „INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE FOR HAZARDOUS LOCATIONS“ REGULATIONS.

5. THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE ATEX or IECEx APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.

6. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER´S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.

7. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE´S INSTALLATION DIAGRAM

8. SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM:

Notes: US and Canadian application

1. THE INTRINSIC SAFETY ENTITY CONCEPT ALLOWS THE INTERCONNECTION OF TWO FM AND/OR CSA APPROVED INTRINSICALLY SAFE DEVICES WITH ENTITY PARAMETERS NOT SPECICALLY EXAMINED IN COMBINATION AS A SYSTEM WHEN:
   Uo OR Voc OR Vt < V MAX, Io OR Ioc OR It < I MAX;
   Ca OR Co > Ci + Ccable; La OR Lo > Li + Lcable; Po < Pi.

2. DUST-TIGHT CONDUIT SEAL MUST BE USED WHEN INSTALLED IN CLASS II AND III ENVIROMENTS.

3. CONTROL EQUIPMENT CONNECTED TO THE ASSOCIATED APPARATUS MUST NOT USE OR GENERATE MORE THAN 250 Vrms OR Vdc WITH RESPECT TO EARTH.

4. INSTALLATION FOR U.S. AND CANADIAN APPROVED EQUIPMENT SHOULD BE IN ACCORDANCE WITH ANSI/ISA RP12.6 „INSTALLATION OF INTRINSICALLY SAFE SYSTEMS FOR HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATIONS“, THE NATIONAL ELECTRICAL CODE (ANSI/NFPA 70) SECTIONS 504, 505 AND THE CANADIAN ELECTRICAL CODE (C22.1-02).

5. THE CONFIGURATION OF ASSOCIATED APPARATUS MUST BE FM AND/OR CSA APPROVED UNDER ENTITY CONCEPT.

6. ASSOCIATED APPARATUS MANUFACTURER´S INSTALLATION DRAWING MUST BE FOLLOWED WHEN INSTALLING THIS EQUIPMENT.

7. THE ASSOCIATED APPARATUS MUST BE INSTALLED IN ACCORDANCE WITH BARRIER MANUFACTURE´S INSTALLATION DIAGRAM

8. SELECTED ASSOCIATED APPARATUS MUST BE THIRD PARTY LISTED AS PROVIDING INTRINSICALLY SAFE CIRCUITS FOR THE APPLICATION. IT MUST MEET THE REQUIREMENTS LISTED IN TABLE OF THIS INSTALLATION DIAGRAM:

PAGE 3 OF 4

Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung
Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle
THIS IS A CERTIFIED DRAWING
REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY

For Model: FC_	Projection method 1	General tolerances:	Tolerancing:
	ABB Automation Products GmbH	Work piece edges:	Surface:
08 / 23.10.2018 / FBu	Date: 29.01.2014 / Name: FBu	Installation diagram FCB	
Rev. / Date / Number / Name	Replaces:	3KXF000014G0009	
	checked per Std. / checked / drawn by	Material	Ref. B/M

… 16 Приложение

… Installation diagram 3KXF000014G0009

Page 4 of 4

MINT F_a1cA1efghijB_ F_a1cA1efghijT_ F_a1cF1efghijB_ F_a1cF1efghijT_	Ex e / XP		Operating Value		Ex nA / NI		Ex i a/ IS					
Modbus communication **variants**	U_M [V]	I_M [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_O [V]	I_O [mA]	P_O [mW]	C_O [nF]	C_{OPA} [nF]	L_O [µH]
Modbus active Terminal A / B	30	30	3	30	3	30	4,2	150	150	13900	- - -	20
							U_I [V]	I_I [mA]	P_I [mW]	C_I [nF]	C_{IPA} [nF]	L_I [µH]
							+/- 4,2	150	150	13900	- - -	20
	U_M [V]	I_M [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_N [V]	I_N [mA]	U_I [V]	I_I [mA]	P_I [mW]	C_I [nF]	C_{IPA} [nF]	L_I [µH]
Digital DO1 Output passive Terminal 41/42	30	25	30	25	30	25*	30	25	187	20	- - -	200
Digital DO2 Output passive Terminal 51/52	30	25	30	25	30	25*	30	25	187	20	- - -	200

PAGE 4 OF 4

For Model FC_	Projection method 1	General tolerances: Work piece edges:	Tolerancing: Surface:
	ABB Automation Products GmbH	Installation diagram FCB	
	checked per Std. / checked / drawn by — Date 29.01.2014 Name FBu	3KXF000014G0009	
08 23.10.2018 FBu		Material	Ref. B/H
Rev. Date Number Name	Replaces:		

Dieses ist eine zertifizierte Zeichnung
Änderungen nur mit Zustimmung der Prüfstelle
THIS IS A CERTIFIED DRAWING
REVISIONS ONLY WITH APPROVAL OF THE NOTIFIED BODY

Торговые марки

Modbus является товарным знаком компании Schneider Automation Inc.

Hastelloy C-4 является товарным знаком компании Haynes International

Hastelloy C-22 является товарным знаком компании Haynes International

Windows является зарегистрированным товарным знаком корпорации Microsoft.

Заметки

Заметки

—

ABB Measurement & Analytics

Чтобы найти контактные данные вашего представителя ABB, посетите ссылку:
www.abb.com/contacts

Для получения дополнительной информации об изделии посетите веб-сайт:
www.abb.com/flow

3KXF411009R4222

OI/FCB100/FCH100-RU Rev. F 07.2020