

Стандартное ПО  
D699G001U01 C.1x  
D699G001U02 C.1x  
D699G001U03 C.1x



# Массовый расходомер CoriolisMaster FCM2000

## Инструкция по обслуживанию

D184B111U06

10.2011

Rev. 10

Перевод оригинального руководства

### Изготовитель:

#### **ABB Automation Products GmbH**

Dransfelder Straße 2

D-37079 Göttingen

Germany

Tel.: +49 551 905-534

Fax: +49 551 905-555

#### **Сервисный центр обслуживания клиентов**

Тел.: +49 180 5 222 580

Факс: +49 621 381 931-29031

[automation.service@de.abb.com](mailto:automation.service@de.abb.com)

© Copyright 2011 by ABB Automation Products GmbH

Права на внесение изменений сохранены

Этот документ защищен законом об авторском праве. Он призван обучить пользователя безопасному и эффективному обращению с прибором. Содержание документа не подлежит полному или частичному копированию или воспроизведению без предварительного согласия правообладателя.

<b>1</b>	<b>Безопасность .....</b>	<b>6</b>
1.1	Общие сведения и указания для чтения .....	6
1.2	Использование по назначению .....	7
1.3	Использование не по назначению .....	8
1.4	Технические предельные значения .....	8
1.5	Допустимые рабочие среды .....	9
1.6	Гарантийная информация .....	9
1.7	Таблички и символы .....	10
1.7.1	Символы безопасности / предупредительные символы, символы указаний .....	10
1.7.2	Фирменная / заводская табличка .....	11
1.8	Целевые группы и квалификация .....	14
1.9	Возврат приборов .....	14
1.10	Утилизация .....	15
1.10.1	Примечания к директиве WEEE 2002/96/EC (Waste Electrical and Electronic Equipment) .....	15
1.10.2	Директива ROHS 2002/95/EG .....	15
1.11	Правила техники безопасности при транспортировке .....	16
1.12	Правила техники безопасности при электроподключении .....	16
1.13	Правила техники безопасности во время эксплуатации .....	17
1.14	Правила техники безопасности во время проверки и технического обслуживания .....	17
<b>2</b>	<b>Конструкция и принцип действия .....</b>	<b>19</b>
2.1	Конструкция .....	19
2.2	Принцип измерения .....	19
2.3	Модели прибора .....	20
2.4	Обзор устройств с допусками ATEX и IECEx .....	22
<b>3</b>	<b>Транспортировка .....</b>	<b>23</b>
3.1	Проверка .....	23
3.2	Общие инструкции по транспортировке .....	23
3.3	Транспортировка приборов модели MS2 с номинальным диаметром условного прохода "U" (DN 6, 1/4") .....	23
<b>4</b>	<b>Установка .....</b>	<b>24</b>
4.1	Условия монтажа .....	24
4.1.1	Общие инструкции .....	24
4.1.2	Инструкции по установке FCM2000-MC2 .....	25
4.1.3	Инструкции по установке FCM2000-MS2 .....	27
4.2	Монтаж .....	29
4.2.1	Общие инструкции по монтажу .....	29
4.2.2	Предохранительный клапан .....	30
4.3	Вращение дисплея / корпуса .....	31
4.3.1	Вращение корпуса .....	31
4.3.2	Вращение дисплея .....	32
4.4	Монтаж выносного корпуса / моноблочного устройства .....	33
4.4.1	Контроль .....	33
4.4.2	Монтаж измерительного преобразователя .....	33
4.4.3	Отсек подключения моноблочного устройства .....	35
4.4.4	Соединительная головка MS2 .....	36
4.5	Электрическое подключение .....	37
4.5.1	Сборка сигнального кабеля .....	37

4.5.2	Укладка сердцевины экрана и пленочного экрана.....	38
4.5.3	Подключение питания.....	39
4.5.4	Примеры подключения периферийных устройств.....	40
4.5.5	Электрическое подключение трансмиттера к сенсору.....	42
4.5.6	Электрическое подключение трансмиттера к периферии.....	45
4.6	Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты.....	49
4.6.1	Допуск по взрывозащите ATEX / IECEx.....	52
4.7	Цифровая связь.....	56
4.7.1	Протокол HART.....	56
4.7.2	Протокол PROFIBUS PA.....	56
4.7.3	FOUNDATION Fieldbus (FF).....	57
<b>5</b>	<b>Ввод в эксплуатацию.....</b>	<b>58</b>
5.1	Общая информация.....	58
5.1.1	Включение питания.....	58
5.1.2	Настройка устройства.....	59
5.2	Контроль перед вводом в эксплуатацию.....	60
5.2.1	Аппаратный переключатель для настройки адреса PROFIBUS PA.....	60
5.2.2	Импульсный выход, переключение "активный/пассивный".....	61
5.2.3	Переключатель для защиты от изменения параметров.....	62
5.3	Инструкции по безопасной эксплуатации – ATEX, IECEx.....	63
5.3.1	Контроль.....	63
5.3.2	Выходные цепи.....	63
5.3.3	Контакт NAMUR.....	64
5.3.4	Изоляция: MC26., MC27.....	65
5.3.5	Инструкции по изменению варианта установки.....	66
<b>6</b>	<b>Настройка.....</b>	<b>68</b>
6.1	Ввод данных.....	68
6.2	Ввод данных в сокращенном варианте.....	70
6.3	Обзор параметров.....	71
6.4	Дополнительные описания параметров.....	96
6.4.1	Подменю "Anzeige" (индикация).....	96
6.4.2	Подменю "Impulsausgang" (импульсный выход).....	98
6.4.3	Система измерения концентрации DensiMass.....	99
6.5	История версий ПО.....	101
6.5.1	Стандартная модель и модель с поддержкой протокола HART.....	101
6.5.2	Модель с поддержкой полевой шины.....	102
<b>7</b>	<b>Сообщения об ошибках.....</b>	<b>103</b>
7.1	Обзор состояний тревоги.....	103
7.2	Описание предупреждений.....	105
7.3	Описание сообщений об ошибках.....	106
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание / ремонт.....</b>	<b>108</b>
8.1	Измерительный датчик.....	108
8.2	Чистка.....	109
8.3	Замена измерительного преобразователя.....	109
8.4	Разъем для внешнего модуля памяти.....	109
<b>9</b>	<b>Перечень запасных частей.....</b>	<b>110</b>
<b>10</b>	<b>Технические характеристики.....</b>	<b>112</b>
10.1	Модель FCM2000-MC2.....	112

10.1.1	Эталонные условия.....	113
10.1.2	Материалы и другие технические характеристики .....	113
10.1.3	Характеристики нагрузки на фланцевые устройства.....	114
10.2	Модель FCM2000-MS2 .....	115
10.3	Измерительный преобразователь .....	117
<b>11</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>119</b>
11.1	Сопутствующие документы .....	119
11.2	Допуски и сертификаты.....	119
11.3	Обзор настроечных параметров и технического исполнения .....	123
<b>12</b>	<b>Индекс.....</b>	<b>125</b>

# 1 Безопасность

## 1.1 Общие сведения и указания для чтения

Перед монтажом и пуском в эксплуатацию внимательно прочесть данное руководство по эксплуатации!

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

Из соображений наглядности в руководство включена не вся подробная информация обо всех возможных модификациях продукта, и в нем не учтены все возможные варианты установки, эксплуатации или техобслуживания.

Если Вам потребовалась дополнительная информация, или если Вы столкнулись со специфическими 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.

Прибор изготовлен по современным техническим стандартам и обладает достаточной эксплуатационной надежностью. Он был протестирован и выпущен с завода в безупречном состоянии с точки зрения техники безопасности. Для сохранения этого состояния на протяжении всего времени работы необходимо соблюдать положения данного руководства.

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

Только соблюдение всех инструкций по технике безопасности обеспечивает оптимальную защиту персонала и окружающей среды от опасности и гарантирует надежную и бесперебойную эксплуатацию прибора.

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

### i

#### Важно

- К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).
- Инструкция по технике взрывобезопасности является неотъемлемой составной частью данного руководства. Приведенные в ней предписания по установке и величины потребляемой мощности также подлежат неукоснительному соблюдению!

На это указывает символ на фирменной табличке:



## **1.2 Использование по назначению**

Настоящее устройство предназначено для следующих целей:

- Для перемещения жидких и газообразных (в том числе нестабильных) рабочих сред (жидкостей).
- Для прямого измерения массового расхода
- Для измерения объемного расхода (косвенно, через массовый расход и плотность)
- Для измерения плотности рабочей среды
- Для измерения температуры рабочей среды

Надлежащее применение подразумевает также:

- Выполнение и соблюдение указаний в настоящем руководстве.
- Соблюдение технических предельных значений, смотрите главу 1.4 „Технические предельные значения“.
- Использование только допустимых веществ, смотрите главу 1.5 „Допустимые рабочие среды“.

### 1.3 Использование не по назначению

Использование прибора в указанных ниже целях недопустимо:

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

Ремонтные работы, изменения и дополнения или установка запчастей допускаются лишь в пределах, описанных в руководстве по эксплуатации. Остальные действия должны быть согласованы с фирмой ABB Automation Products GmbH. Исключение в данном случае составляет выполнение ремонта мастерскими, уполномоченными фирмой ABB.

### 1.4 Технические предельные значения

Прибор предназначен исключительно для эксплуатации в рамках предельных параметров, указанных на фирменной табличке и в технических паспортах.

Необходимо соблюдать следующие технические предельные значения:

- Допустимое давление (PS) и температура измеряемого вещества (TS) не должны превышать значений давления-температуры (рейтинги p/T) (см. главу "Технические характеристики").
- Не допускать выхода рабочей температуры за минимальный или максимальный предел.
- Не допускать превышения допустимой температуры окружающей среды.
- Учитывать степень защиты корпуса при эксплуатации.
- Эксплуатация датчика расхода вблизи сильных электромагнитных полей, например, двигателей, насосов, трансформаторов, запрещена. Минимально допустимое расстояние 1 м (3,28 ft). При монтаже на стальных элементах (например, стальных консолях) минимальное расстояние составляет 100 мм (4"). (Эти значения были рассчитаны в соответствии с IEC801-2 и IECTC77B).



## **1.5 Допустимые рабочие среды**

При использовании рабочих веществ учитывайте следующее:

- Разрешается использовать только те рабочие среды (жидкости), 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.
- 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 жидкости. Эксплуатирующая организация обязана проверить пригодность этих материалов к выполнению соответствующих задач.
- Измеряемые вещества (жидкости) с неизвестными свойствами или абразивные вещества можно использовать только при условии, что эксплуатирующая организация может обеспечить безупречное состояние прибора путем проведения регулярных проверок в соответствующем объеме.
- Соблюдайте информацию, приведенную на фирменной табличке.

## **1.6 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.

## 1.7 Таблички и символы

### 1.7.1 Символы безопасности / предупредительные символы, символы указаний



#### **ОПАСНО! – <Серьезный вред здоровью / опасно для жизни>**

Один из этих символов в сочетании со словом «Опасно!» указывает на непосредственный источник опасности. Нарушение правила техники безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.



#### **ОПАСНО! – <Серьезный вред здоровью / опасно для жизни>**

Один из этих символов в сочетании со словом «Опасно!» указывает на непосредственный источник опасности поражения электрическим током. Нарушение правила техники безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.



#### **ОСТОРОЖНО – <Травмирование персонала>**

Этот символ в сочетании со словом «Предупреждение» указывает на потенциально опасную ситуацию. Нарушение правила техники безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.



#### **ОСТОРОЖНО – <Травмирование персонала>**

Один из этих символов в сочетании со словом «Предупреждение» указывает на потенциально опасную ситуацию, угрожающую поражением электрическим током. Нарушение правила техники безопасности может повлечь за собой смерть или тяжелые травмы.



#### **ВНИМАНИЕ – <Легкие травмы>**

Этот символ в сочетании со словом «Осторожно» указывает на потенциально опасную ситуацию. Нарушение правила техники безопасности может повлечь за собой легкие травмы или повреждения. Также может использоваться в качестве предупреждения о возможном материальном ущербе.



#### **ИЗВЕЩЕНИЕ – <Материальный ущерб>!**

Этот символ указывает на ситуацию, потенциально опасную причинением ущерба. Нарушение правила техники безопасности может вызвать повреждение или разрушение изделия и/или других частей установки.



#### **ВАЖНО (ПРИМЕЧАНИЕ)**

Этот символ обозначает рекомендации по применению, особо полезную и важную информацию о продукте или его дополнительном использовании. Он не является предупреждением об опасной ситуации.

## 1.7.2 Фирменная / заводская табличка

**i****Важно**

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

## 1.7.2.1 Фирменные таблички

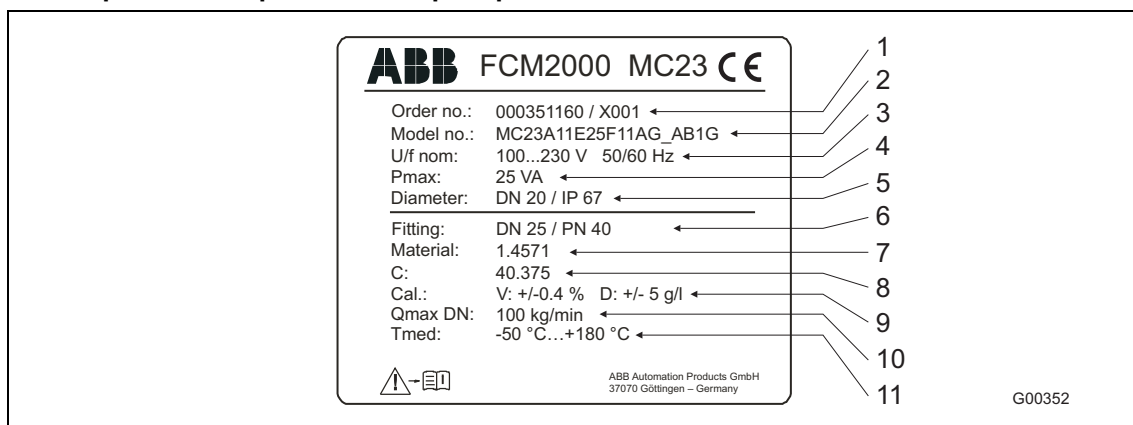
**Стандартный измерительный преобразователь**

Рис. 1

- |  |   |
|--|---|
| 1 Номер заказа   | 7 Материал измерительной трубки         |
| 2 Номер модели полностью                                 | 8 Калибровочный коэффициент             |
| 3 Питание  | 9 Точность калибровки                   |
| 4 Максимальная потребляемая мощность                     | 10 Макс. расход                         |
| 5 Номинальный диаметр условного прохода и степень защиты | 11 Допустимая температура рабочей среды |
| 6 Тип присоединения и давление по фланцу                 |   |

## Измерительный преобразователь с допуском ATEX или IECEx

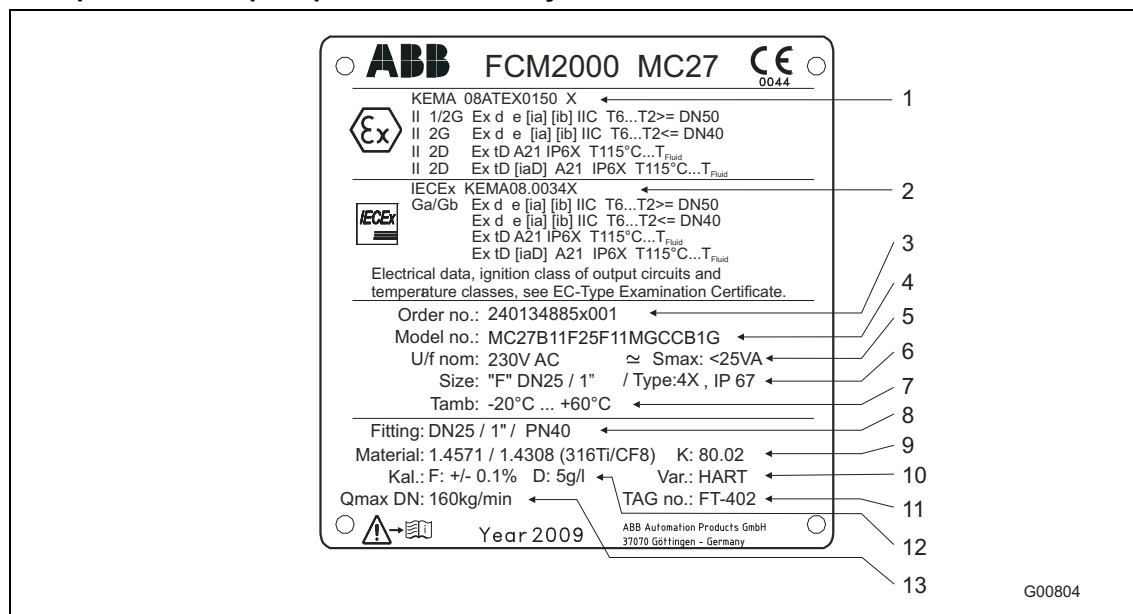


Рис. 2

- |  |   |
|--|---|
| 1 Допуск ATEX  | 7 Температура окружающей среды                              |
| 2 Допуск IECEx   | 8 Тип присоединения и давление по фланцу                    |
| 3 Номер заказа   | 9 Материал измерительной трубки и калибровочный коэффициент |
| 4 Номер модели полностью                                 | 10 Протокол связи   |
| 5 Питание и максимальная потребляемая мощность           | 11 Кодовая метка  |
| 6 Номинальный диаметр условного прохода и степень защиты | 12 Точность калибровки                                      |
|  | 13 Макс. расход   |

### 1.7.2.2 Заводские таблички

Заводская табличка находится на корпусе измерительного датчика. В зависимости от того, подпадает ли прибор под действие директивы по оборудованию, работающему под давлением (DGRL), или нет (см. также ст. 3 абз. 3 DGRL 97/23/EG), маркировка производится с помощью одной из двух заводских табличек:

#### Прибор, на который распространяется действие DGRL

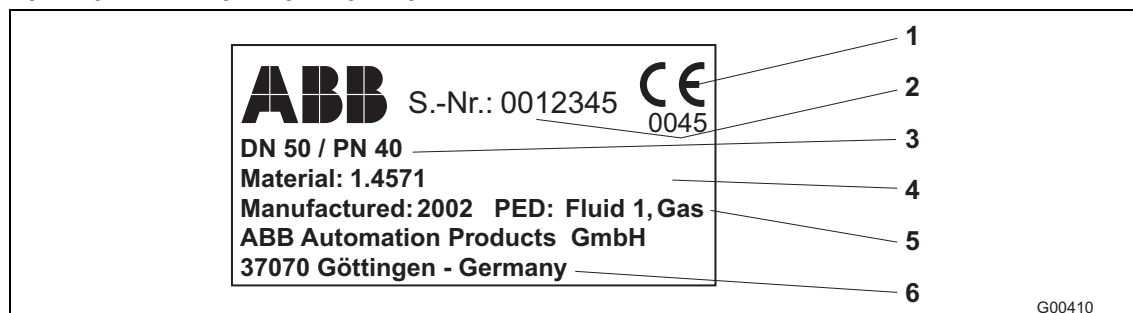


Рис. 3

Заводская табличка содержит следующую информацию:

- 1 Маркировка CE (с номером контролирующего органа) как подтверждение соответствия прибора требованиям директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/EG.
- 2 Серийный номер для идентификации прибора изготовителем.
- 3 Диаметр условного прохода и номинальное давление по фланцу прибора.
- 4 Материал фланца, материал обшивки и материал электродов (контактирующих с измеряемым веществом).
- 5 Год выпуска прибора и информация о соответствующей группе жидкостей согласно DGRL (Pressure Equipment Directive = PED). Группа жидкостей 1 = опасные вещества, жидкие, газообразные.
- 6 Изготовитель прибора.

#### Прибор, на который не распространяется действие DGRL



Рис. 4

Заводская табличка содержит приблизительно ту же информацию, что и описанная выше, но со следующими изменениями:

- Маркировка прибора знаком CE согласно гл. 3, абз. 3 директивы DGRL/PED не производится, т.к. прибор не подпадает под действие директивы по оборудованию, работающему под давлением, 97/23/EG.
- В графе PED указывается причина исключения, гл. 3, абз. 3 директивы DGRL/PED. Прибор отнесен к категории SEP (= Sound Engineering Practice) "Разумная инженерно-техническая практика".

## i

#### Важно

Если заводская табличка отсутствует, это означает что прибор не соответствует требованиям директивы 97/23/EG. Действуют исключаяющие положения по воде, сетям и связанным элементам оборудования в соотв. с указанием 1/16 к гл 1, абз. 3.2 директивы по оборудованию, работающему под давлением.

## 1.8 Целевые группы и квалификация

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

Перед применением коррозионных и абразивных измеряемых сред необходимо убедиться в устойчивости деталей, соприкасающихся с этими средами. ABB Automation Products GmbH с радостью поможет Вам в выборе, но не берет на себя ответственность.

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

## 1.9 Возврат приборов

Для возврата приборов с целью проведения ремонта или дополнительной калибровки использовать оригинальную упаковку или подходящий надёжный контейнер для транспортировки. К прибору приложить заполненный формуляр возврата (см. приложение).

Согласно директиве ЕС для опасных веществ владельцы особых отходов являются ответственными за их утилизацию, т.е. должны соблюдать следующие предписания при отправке:

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

Для этого необходимо удалить и нейтрализовать все опасные вещества, оставшиеся в полостях, например, между измерительной трубкой и корпусом. В случае измерительных датчиков  $\geq$  DN 15 (1/2") открыть контрольную заглушку (для слива конденсата) в нижней части корпуса (см. **Рис. 5**) для того, чтобы удалить опасные вещества и нейтрализовать катушечный отсек. Выполнение этих работ должно быть подтверждено письменно в формуляре возврата.

## **1.10 Утилизация**

Фирма ABB Automation Products GmbH является сторонником активного экологического сознания и имеет действующую систему менеджмента согласно DIN EN ISO 9001:2000, EN ISO 14001:2004 и OHSAS 18001. Нагрузка на окружающую среду и людей при изготовлении, хранении, транспортировке, использовании и утилизации наших продуктов и решений по возможности минимальна.

В особенности это касается рационального использования природных ресурсов. С помощью публикаций мы ведём открытый диалог с общественностью.

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

### **1.10.1 Примечания к директиве WEEE 2002/96/EC (Waste Electrical and Electronic Equipment)**

Данный продукт / решение не попадает под область действия директивы WEEE 2002/96/EC и соответствующих национальных законов (в Германии, например, закон об электричестве).

Продукт / решение должно быть передано 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 2002/96/EG. Профессиональная утилизация исключает возможность влияния на людей и окружающую среду и делает возможным повторное использование ценного сырья.

Если у вас отсутствует возможность правильной утилизации старого прибора, то наш сервисный отдел готов взять на себя приёмку и утилизацию за определённую плату.

### **1.10.2 Директива ROHS 2002/95/EG**

Закон ElektroG реализует в Германии европейские директивы 2002/96/EG (WEEE) и 2002/95/EG (RoHS) на национальном правовом уровне. Во-первых, ElektroG определяет, какие продукты по истечении срока их службы подлежат сбору и утилизации или вторичной переработке. Во-вторых, ElektroG запрещает эксплуатацию (т.н. запрет на материалы) электрических и электронных приборов, содержащих определенное количество свинца, кадмия, ртути, шестивалентного хрома, полибромированных дифенилов (PBB) и полибромированных дифениловых эфиров (PBDE).

Поставленные вам продукты производства ABB Automation Products GmbH не подпадают под действие запрета на материалы или директивы о старых электрических и электронных устройствах закона ElektroG. При условии своевременного поступления на рынок необходимых компонентов в будущих разработках мы сможем полностью отказаться от использования таких материалов.

### **1.11 Правила техники безопасности при транспортировке**

Соблюдайте следующие инструкции:

- Центр тяжести расположен не посередине прибора.
- Направление потока должно соответствовать маркировке на устройстве, если таковая имеется.
- Соблюдайте максимальный момент затяжки для всех фланцевых винтов.
- Монтируйте устройства без механического напряжения (перекручивания, изгиба).
- Фланцевые приборы устанавливайте на плоскопараллельные фланцы.
- Устанавливайте устройства только в расчете на работу в предусмотренных изготовителем рабочих условиях и только с подходящими для этих целей уплотнениями.
- В случае вибрации трубопровода зафиксировать фланцевые винты и гайки.

### **1.12 Правила техники безопасности при электроподключении**

Электроподключение должно производиться только авторизованными специалистами согласно электрическим схемам.

Соблюдайте инструкции по электроподключению, приведенные в руководстве, в противном случае не исключено негативное влияние на электрическую защиту.

Заземлить измерительную систему в соответствии с требованиями.



### 1.13 Правила техники безопасности во время эксплуатации

При работе с горячими веществами прикосновение к поверхности прибора может привести к ожогу.

Агрессивные или коррозионные вещества могут повредить детали, контактирующие с ними. При этом возможен выход наружу жидкости, 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 уплотнение могут приобретать хрупкие свойства из-за процессов безразборной промывки.



#### Внимание – Опасность для персонала!

Бактерии и химические субстанции могут загрязнить или заразить систему трубопроводов и находящуюся в ней среду.

При установке по нормативам EHEDG соблюдайте соответствующие монтажные условия.

В случае установки по нормативам EHEDG комбинация "присоединительный элемент - уплотнение", смонтированная эксплуатирующей организацией, должна состоять исключительно из EHEDG-совместимых деталей (EHEDG Position Paper: "Hygienic Process connections to use with hygienic components and equipment")/

### 1.14 Правила техники безопасности во время проверки и технического обслуживания



#### Внимание – Опасность для персонала!

При открытой крышке прибора ЭМС-защита и защита от контакта не обеспечивается. Внутри корпуса находятся опасные токопроводящие контуры.

Поэтому перед открытием крышки прибора следует отключить вспомогательное питание.



#### Внимание – Опасность для персонала!

В приборах  $\geq$  DN 15 (1/2") крепежные винты или инспекционные заглушки (см. **Рис. 5**) могут находиться под давлением. Выход среды под давлением может стать причиной тяжелых травм.

Перед открытием инспекционных заглушек сбросить давление в трубопроводе.



#### Внимание - Опасно!

При контроле и техническом обслуживании на взрывоопасном участке соблюдайте соответствующие положения данного руководства по эксплуатации.



#### Внимание - опасность повреждения компонентов!

Во избежание коррозии внутреннее пространство датчика заполнено защитным газом. При открытии инспекционных заглушек (см. **Рис. 5**) этот газ улетучивается, и внутреннее пространство датчика снова становится подверженным коррозии! Во избежание повреждения устройства не открывайте эти заглушки. Заглушки предназначены исключительно для обеспечения корректной утилизации загрязненной жидкости (в частности в случае протечки трубы). Ни в коем случае не используйте инспекционные заглушки для подключения системы сопровождающего обогрева!

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 для проведения измерений. Остатки таких веществ могут содержаться в устройстве и вытечь наружу при его открытии.
- Если это предусмотрено в рамках ответственности эксплуатирующей организации, регулярно контролировать следующее:
  - перегородки / оболочки устройства, находящиеся под давлением
  - измерительные функции
  - герметичность
  - износ (коррозию)

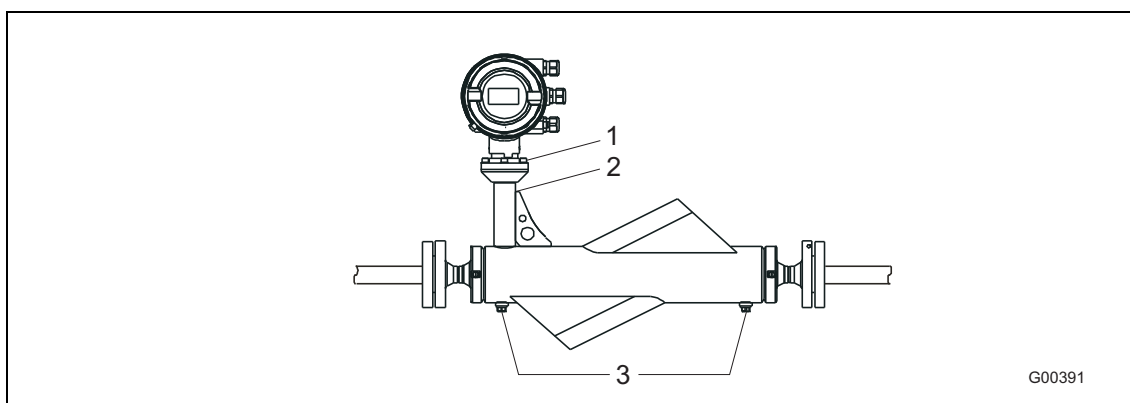


Рис. 5

- 1 крепежные винты
- 2 цоколь
- 3 инспекционные заглушки

## 2 Конструкция и принцип действия

### 2.1 Конструкция

Массовые расходомеры производства ABB Automation Products работают по принципу Кориолиса. Модель MC2 с классическими параллельными измерительными трубками отличается, в первую очередь, прочной компактной конструкцией, широким диапазоном диаметров условного прохода и относительно низкой ценой.

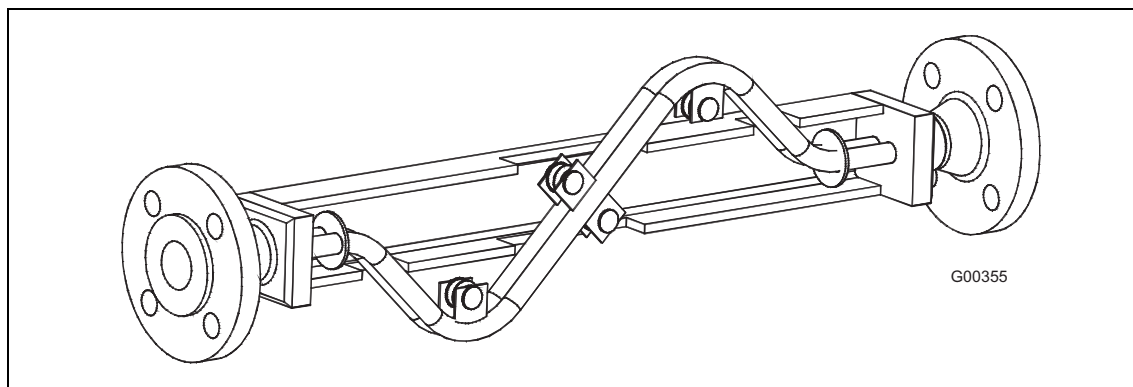


Рис. 6: модель MC2 с параллельными трубками

### 2.2 Принцип измерения

Когда масса протекает через вибрирующую трубку, возникает сила Кориолиса, изгибающая или перекручивающая эту трубку. Мельчайший изгиб трубки регистрируется и обрабатывается электронным образом с помощью оптимально расположенных сенсоров. Т.к. измеренный сдвиг фаз сигналов сенсоров пропорционален массовому расходу, кориолисовый 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 рабочей среды и используется для коррекции температурозависимых параметров устройства. Подытоживая, 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.

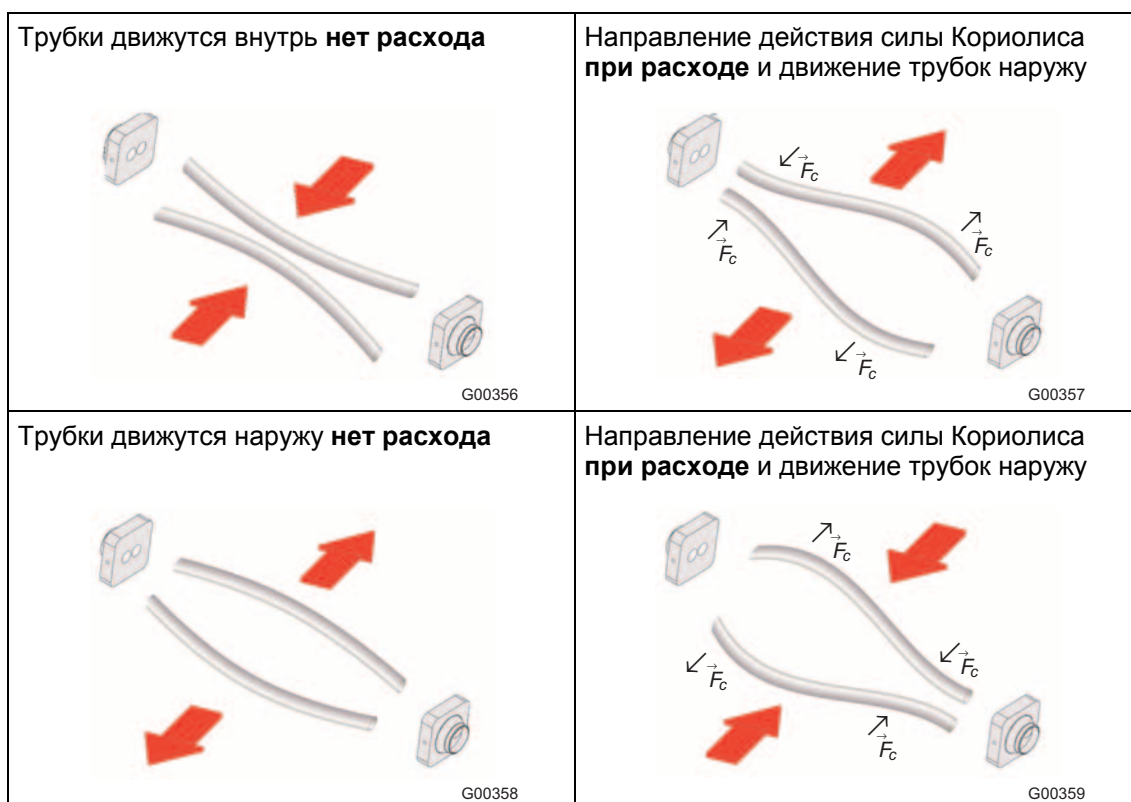


Рис. 7: упрощенная схема действия силы Кориолиса

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

$$\vec{F}_c = \text{сила Кориолиса}$$

$$\vec{\omega} = \text{угловая скорость}$$

$$\vec{v} = \text{скорость массы}$$

$$m = \text{масса}$$




## 2.3 Модели прибора

**i**

### Важно

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

	MC2		MS2
			
	Стандартное	Санитарное (EHEDG)	Стандартное
<b>Измерительный датчик</b>			
Номер модели	MC2	MC2_3	MS2
	DN PN	DN PN	DN PN
Фланец DIN 2501 / EN 1092-1	15 ... 150 40 ... 100	– –	10 / 15 40 / 100
Фланец ASME B16.5	1/2" ... 6" CL 150 ... CL 600	– –	1/2" CL 150 ... CL 600
Резьбовое трубное соединение DIN 11851	DN 15 ... DN 100 (1/2 ... 4")	DN 20 ... DN 80 (3/4 ... 3")	DN 10 (3/8")
Tri-Clamp	DIN 32676 (ISO 2852) DN 15 ... DN 100 (1/2 ... 4")	DIN 32676 (ISO 2852) DN 20 ... DN 80 (3/4 ... 3")	DIN 32676 (ISO 2852) DN 10 (3/8")
Асептический фланец стандарта DIN 11864-2	DN 15 ... DN 100 (1/2 ... 4")	DN 20 ... DN 80 (3/4 ... 3")	
Резьбовое трубное соединение типа G	–	–	1/4"
Резьбовое трубное соединение типа NPT	–	–	1/4"
Точность измерения массового расхода	0,1 % / 0,15 % / 0,25 % / 0,4"	0,1 % / 0,15 % / 0,25 % / 0,4"	0,15 % / 0,25 % / 0,4"
Точность измерения плотности	0,005 кг/л, 0,001 кг/л	0,005 кг/л, 0,001 кг/л	0,01 кг/л
Точность измерения температуры	1 K	1 K	1 K
Материалы, контактирующие со средой	Нержавеющая сталь Hasteloy C4	Нержавеющая сталь 1.4435 (316L)	Нержавеющая сталь 1.4435 (316L), Hasteloy C22
Степень защиты по EN 60529	IP 67	IP 67	IP 67
Температура рабочей среды (см. главу 3 / 4 - техпаспорт, глава 10 - руководство по эксплуатации)	-50 ... 200 °C (-55 ... 392 °F)	-50 ... 200 °C (-55 ... 392 °F)	-50 ... 180 °C (-55 ... 356 °F)
<b>Допуски</b>			
Взрывозащита ATEX, IEC (КЕМ 08 ATEX 0150X / 0151X), (IECEx КЕМ08 00.0034X)	Зона 0 / 1 / 2 Пылевзрывозащита	Зона 0 / 1 / 2 Пылевзрывозащита	Зона 1 (только ATEX)
Другие допуски к эксплуатации на взрывоопасных участках	Обращайтесь в наш отдел продаж	Обращайтесь в наш отдел продаж	Обращайтесь в наш отдел продаж
Санитарные требования и стандарты стерильности	FDA	FDA, EHEDG	FDA
<b>Измерительный преобразователь</b>			
Номер модели	ME2_ / MC23, MC27		ME2_
корпус	Разнесенная конструкция, выносной корпус / моноблочный корпус		Разнесенная конструкция, выносной корпус
Длина кабеля	До 50 м (164 ft.); 300 м (984 ft.) по запросу		5, 10, 20 или 50 м (16, 32, 65 or 164 ft.)
Питание	100 ... 230 В AC, 24 В AC/DC		
Токовый выход 1	активный: 0/4 ... 20 мА или пассивный: 4 ... 20 мА		
Токовый выход 2	пассивный: 4 ... 20 мА		
Импульсный выход	Активный (не взрывозащищенный) или пассивный		
Внеш. отключение выхода	да		
Внеш. сброс счетчика	да		
Измерение в обоих направлениях	да		
Коммуникации	протокол HART, PROFIBUS PA, FOUNDATION Fieldbus		
Распознавание незаполненной трубы	да, за счет заранее настроенной сигнализации при плотности < 0,5 кг/л		
Самоконтроль, диагностика	да		
Локальная индикация / счетчик	да		
Полевая оптимизация расхода / плотности	да		
Степень защиты по EN 60529	ME2: IP 65 / 67, NEMA 4X MC_ : IP 67, NEMA 4X		

## 2.4 Обзор устройств с допусками ATEX и IECEx



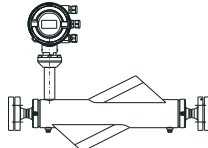
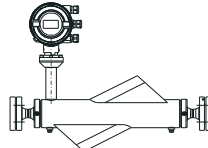
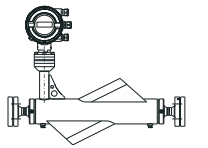


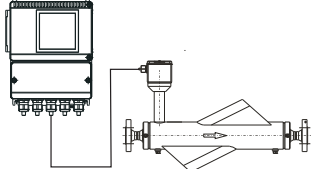
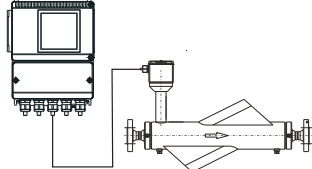
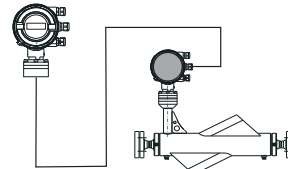


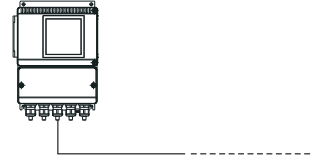

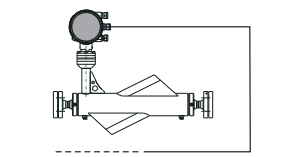

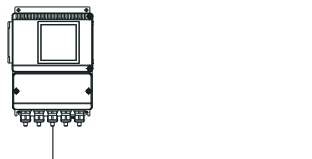
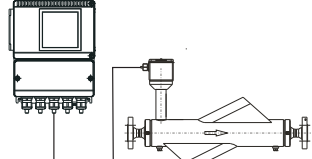

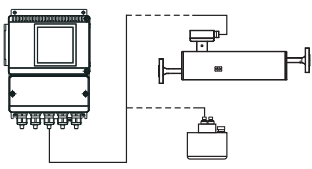
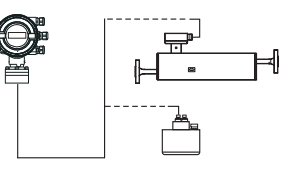

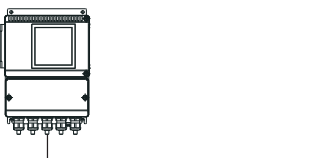
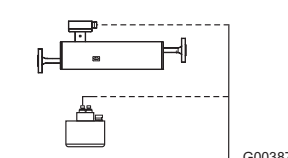
Тип	Стандартно / без взрывозащиты MC23 A, U		Зона 2 / 21, 22 MC23 M, N 		Зона 1 / 21 MC27 B, E 	
1. Компактная конструкция - Стандартно / без взрывозащиты - Взрывоопасная зона 2 / 21, 22 - Взрывоопасная зона 1 / 21						
Тип	ME21 A, U	MC21 A, U	ME21 M, N 	MC21 M, N	ME26 B, E 	MC26 B, E
2. Раздельная конструкция Сенсор и трансмиттер - Стандартно / без взрывозащиты - Взрывоопасная зона 1 / 21						
Тип	ME21 A, U		ME21 M, N 		MC26 B, E 	
3. Раздельная конструкция Трансмиситтер - Стандартно / без взрывозащиты - Взрывоопасная зона 2 / 21, 22 Сенсор - Взрывоопасная зона 1 / 21						
Тип	ME21 A, U		ME21 M, N 		MC21 M, N	
4. Раздельная конструкция (малые номинальные диаметры условного прохода) Трансмиситтер - Стандартно / без взрывозащиты - Взрывоопасная зона 2 / 21, 22 Измерительный датчик - Взрывоопасная зона 2 / 21, 22						
Тип	ME22 A, U ...	MS21 A, U			ME27 / 28 B, E 	MS26 B, E
5. Раздельная конструкция (малые номинальные диаметры условного прохода) Трансмиситтер и Сенсор - Стандартно / без взрывозащиты - Взрывоопасная зона 2 / 21, 22 - Взрывоопасная зона 1 / 21						
Тип	ME24 / 25 A, U ...				MS26 B, E 	
6. Раздельная конструкция (малые номинальные диаметры условного прохода) Трансмиситтер - Стандартно / без взрывозащиты - Взрывоопасная зона 2 / 21, 22 Сенсор - Взрывоопасная зона 1 / 21						

Рис. 8: обзор модификаций FCM2000

### 3 Транспортировка

#### 3.1 Проверка

Непосредственно перед распаковкой приборы следует проверить на предмет возможных повреждений, полученных в ходе неправильной транспортировки. Такие повреждения необходимо зафиксировать в транспортных документах. Все претензии по возмещению ущерба предъявляйте экспедитору незамедлительно и до начала установки.

#### 3.2 Общие инструкции по транспортировке

Соблюдайте следующие пункты при транспортировке прибора к месту проведения измерений:

- Центр тяжести расположен не посередине прибора.
- Запрещается поднимать фланцевые устройства за корпус преобразователя или клеммную коробку.

#### 3.3 Транспортировка приборов модели MS2 с номинальным диаметром условного прохода "U" (DN 6, 1/4")



##### **Внимание – опасность повреждения компонентов!**

Перед вводом в эксплуатацию следует удалить оба транспортировочных винта-фиксатора и установить на их место ниппели, входящие в комплект поставки, как показано на Рис. 9. Перед демонтажем винтов-фиксаторов обратите внимание на следующее:

Ни в коем случае не допускайте попадания влаги, жидкости или инородных тел в корпус измерительного датчика, т.к. это может негативно сказаться на точности измерения.

Транспортировочные винты-фиксаторы установлены на заводе в целях предотвращения повреждения изделия при транспортировке (действительно только для устройств с номинальным диаметром условного прохода "U" DN 6 [1/4"]). Измерительный датчик является чувствительным компонентом и требует аккуратного обращения.

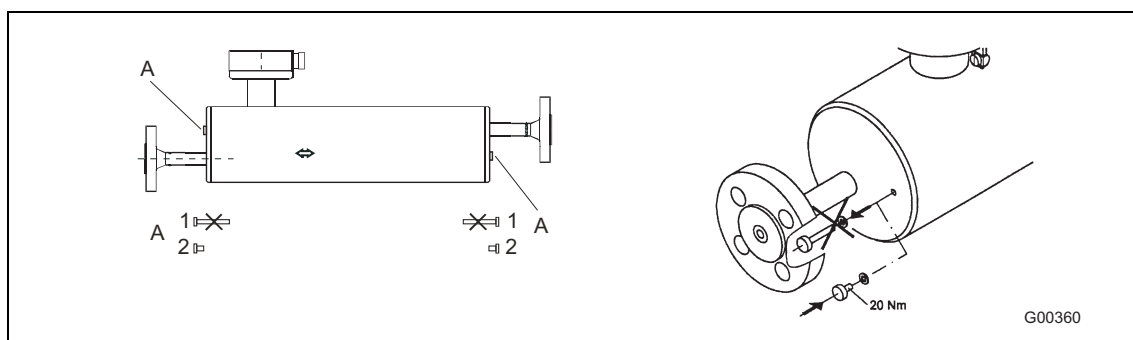


Рис. 9: транспортировочные фиксаторы устройств с номинальным диаметром условного прохода "U" DN 6 [1/4"]

- 1 транспортировочный винт-фиксатор
- 2 ниппель и уплотнение

## 4 Установка



### Важно

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

### 4.1 Условия монтажа

#### 4.1.1 Общие инструкции

##### Контроль

Перед установкой расходомера проверьте его на предмет возможных повреждений, полученных во время транспортировки. Все претензии по возмещению ущерба немедленно предъявляйте экспедитору.

##### Монтажные условия / инструкции по проектированию

FCM2000 подходит для установка как внутри, так и вне помещений. В стандартном исполнении устройство имеет степень защиты IP 67. Сенсор работает в обоих направлениях и может быть смонтирован в любом положении. При этом сенсорная трубка должна быть всегда заполнена целиком. Необходимо согласовать стойкость материала всех деталей, контактирующих со средой.

При монтаже учитывайте следующее:

В предпочтительном монтажном положении поток проходит через сенсор в направлении, указанном стрелкой. В этом случае на дисплее отображается положительный расход (опционально возможна калибровка на прохождение потока вперед/назад).

##### Монтажное положение

FCM2000 работает в любом монтажном положении. Оптимальным монтажным положением считается вертикальное, при котором поток проходит снизу вверх.

##### Держатели

Для компенсации собственного веса сенсора, а для обеспечения надежности измерения при наличии внешних помех (например, пузырьков газа в среде), сенсор следует устанавливать в жесткий трубопровод. В непосредственной близости от присоединительных элементов симметрично и без натяжения устанавливаются две подпорки или два подвеса.

##### Запорные элементы

Для согласования нулевой точки системы необходимо наличие запорных элементов в трубопроводе:

- при горизонтальной установке - со стороны выпуска,
- при вертикальной установке - со стороны впуска.

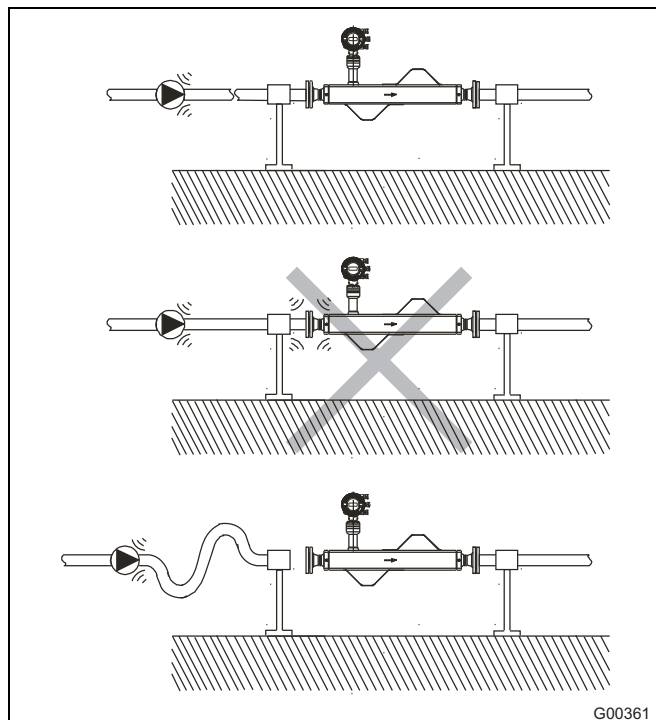
По возможности следует установить запорные элементы как до, так и после сенсора.

##### Прямолинейные впускные секции

Для массового расходомера не требуются прямолинейные впускные секции. Необходимо обеспечить отсутствие поблизости от сенсора кавитирующих вентилях, заслонок, смотровых окошек и пр., на которые могли бы передаваться колебания сенсора.

### Инструкции по проектированию

- Наличие пузырьков газа в сенсорной трубке может увеличить погрешность, в особенности при измерении плотности. В связи с этим измерительный датчик запрещено устанавливать в высшей точке системы. Идеальным считается максимально низкое монтажное положение в U-образной секции трубопровода.
- Во избежание холостого хода сенсорных трубок, после сенсора не должны находиться длинные секции стояка.
- По возможности следует обеспечить монтаж без натяжения.
- Измерительный датчик не должен контактировать с другими предметами. Крепление за корпус не допускается.
- Если сечение присоединяемой трубы больше номинального диаметра условного прохода сенсора, можно использовать подходящие стандартные переходники.
- Если трубопровод подвержен сильной вибрации, ее следует погасить за счет установки эластичных трубных элементов. Демпфирующие элементы устанавливаются вне опорных участков и снаружи секции трубопровода, ограниченной запорной арматурой. Избегайте прямого подключения гибких трубных элементов к сенсору.



G00361

Рис. 10: Вибрация



- Следует помнить, что растворенные газы, имеющиеся во многих жидкостях, не улетучиваются. Поэтому со стороны выпуска требуется минимальное противодавление 0,2 бар (2,9 psi).
- При разряжении в сенсорной трубке или в случае легко кипящих жидкостей необходимо исключить падение давления ниже давления пара.
- Установка сенсора вблизи сильных электромагнитных полей, например, двигателей, насосов, трансформаторов и пр. запрещена.
- При размещении нескольких расходомеров в одном или нескольких соединенных между собой трубопроводах сенсоры должны быть установлены на достаточном удалении друг от друга или же следует "расцепить" трубопроводы, чтобы исключить перекрестные помехи.
- Информацию по особым монтажным условиям для устройств типоразмера "L" запрашивайте отдельно.

### Настойка нуля

Для настройки нуля в рабочих условиях необходима возможность создания "нулевого" расхода при полностью заполненной сенсорной трубке. Оптимальное решение - наличие байпасной линии, если процесс нельзя останавливать. Важным условием обеспечения точности измерений является полное отсутствие пузырьков газа в сенсоре во время настройки. Не менее важны при настройке нулевой точки установившиеся рабочее давление и рабочая температура.

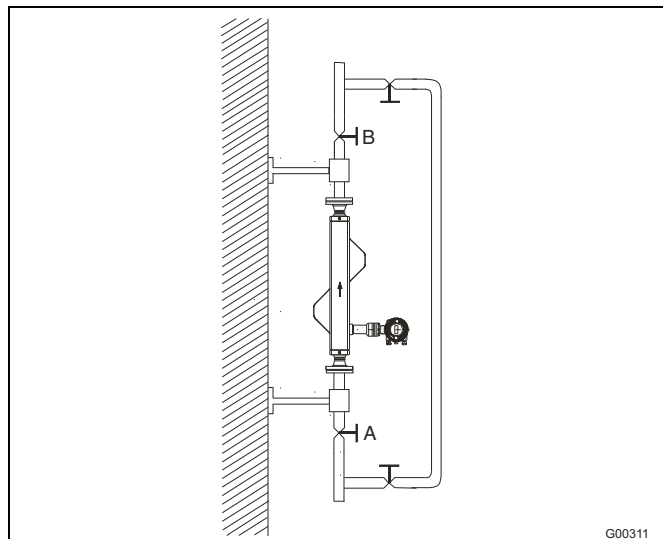


Рис. 11: согласование нулевой точки с использованием байпасной линии

## 4.1.2 Инструкции по установке FCM2000-MC2

### Вертикальное монтажное положение

При вертикальной установке, см. рис. 5, оптимальным положением считается то, при котором поток проходит снизу вверх. Преимущество заключается в том, что твердые частицы, находящиеся в рабочей среде, оседают, а газы поднимаются по сенсорной трубке. Кроме того, в таком положении происходит самодренаживание сенсора и, таким образом, исключается появление отложений при нулевом расходе.

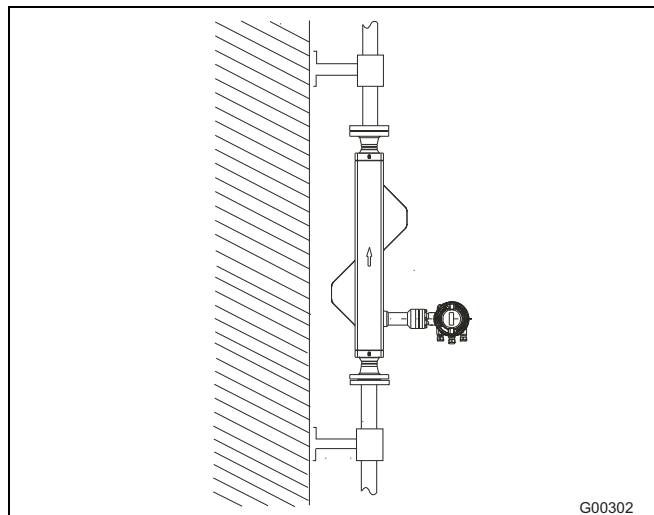


Рис. 12: Вертикальное монтажное положение, самоопорожняющее (восходящий поток)

### Горизонтальное монтажное положение

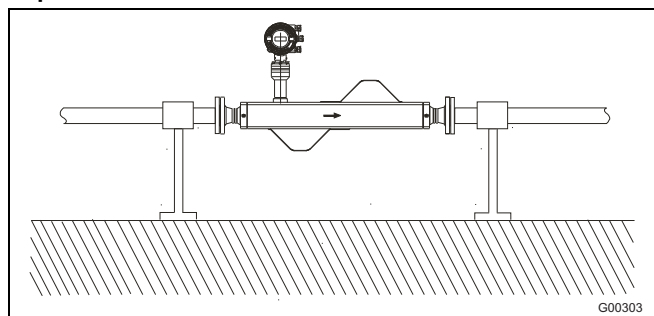


Рис. 13: Горизонтальное монтажное положение

### Горизонтальное монтажное положение, самоопорожняющееся

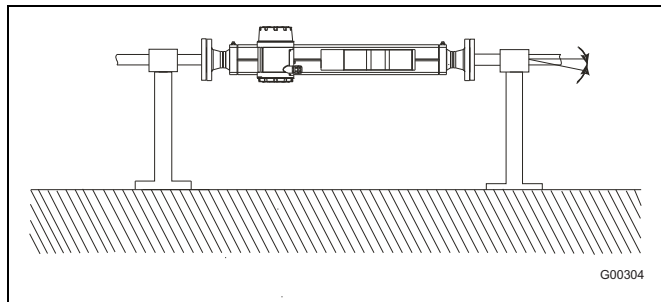


Рис. 14: Горизонтальное монтажное положение, самоопорожняющееся, наклон  $\alpha$  2 - 4°

### Установка в стояк

Изображенный на Рис. 15 вариант установки возможен только в том случае, если сужение трубопровода или дроссельный элемент сечением меньше номинального диаметра условного прохода препятствует во время работы разрыву потока в сенсоре.

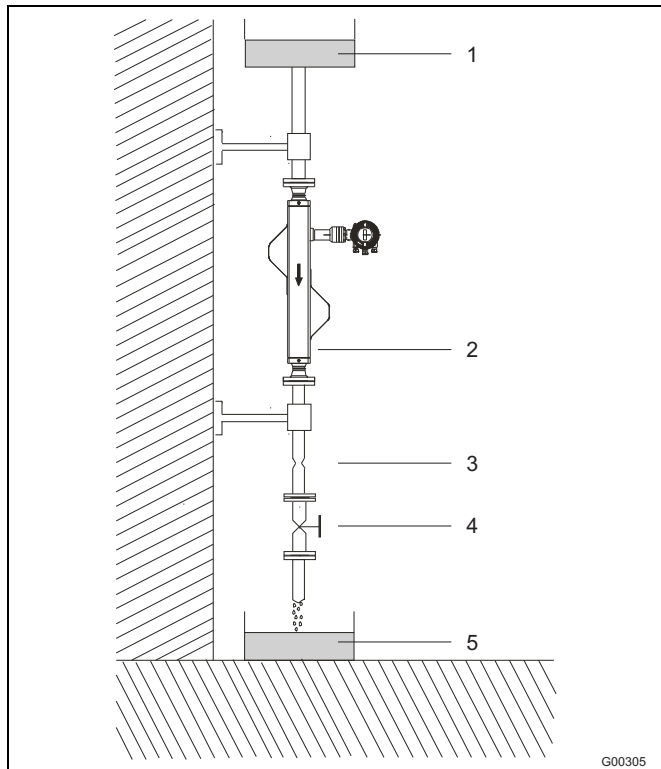


Рис. 15: Установка в стояк

- 1 накопительный резервуар
- 2 сенсор
- 3 дроссельный элемент/сужение
- 4 вентиль
- 5 приемный резервуар

### Нерекомендуемые варианты установки

Скопление воздуха или пузырьки газа в сенсорной трубке могут увеличить погрешность. На Рис. 16 представлены нерекомендуемые варианты установки.

В высшей точке трубопровода (рис. А) возможно скопление пузырьков газа, что может негативно отразиться на результатах измерений.

Еще одним нерекомендуемым монтажным положением является непосредственное размещение на свободном выпуске из трубы (рис В) в стояке.

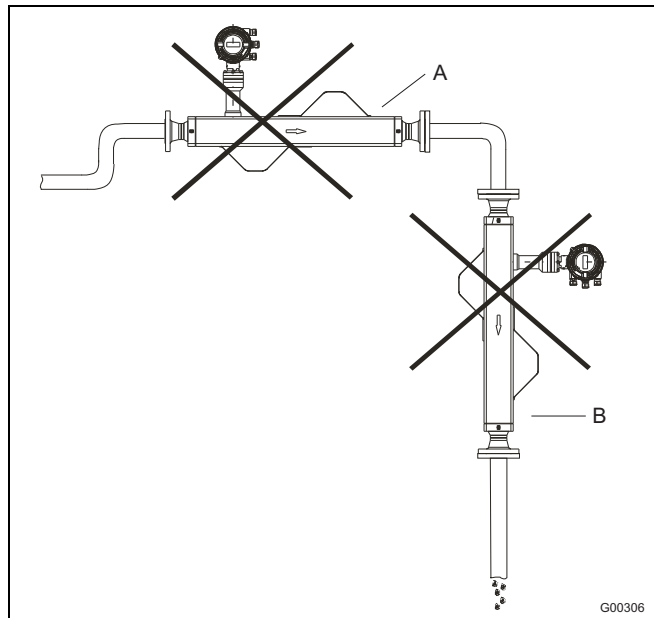


Рис. 16: Нерекомендуемые варианты установки

### Важно:

Проверьте, совместимы ли сенсор и трансмиттер между собой. Совместимые устройства имеют одинаковые конечные цифры на фирменной табличке, например X001 и Y001 или X002 и Y002.

### Потеря давления

Установившаяся потеря давления зависит от свойств рабочей среды и расхода. Для расчета потери давления воспользуйтесь программой CD-CALC (свободна для загрузки с сайта АББ).

### 4.1.3 Инструкции по установке FCM2000-MS2

#### Установка сенсора DN 1,5 (1/16")

Рекомендуется горизонтальная установка. Если требуется вертикальный монтаж, для лучшего удаления пузырьков воздуха предпочтительно прохождение потока снизу вверх. Для того, чтобы воздух выходил из сенсора, скорость потока в сенсоре должна составлять не менее 1 м/с. Если в жидкости имеются твердые частицы, то (особенно, в случае низкого расхода) рекомендуется устанавливать сенсор горизонтально и располагать впускной фланец на самом верху для того, чтобы частицы свободно вымывались. Во избежание частичного опорожнения сенсора необходимо достаточное противодавление на устройство (не менее 0,1...0,2 бар/(1,45...2,9 psi)).

- Установите сенсор на стене или стальной раме так, чтобы он не был подвержен вибрации.
- Расположите сенсор в нижней точке системы во избежание образования в нем вакуума, что может привести к появлению пузырьков воздуха или газа в жидкости.
- Убедитесь, что сенсор не работает вхолостую (в нормальном режиме эксплуатации), т.к. это может негативно отразиться на точности измерений.

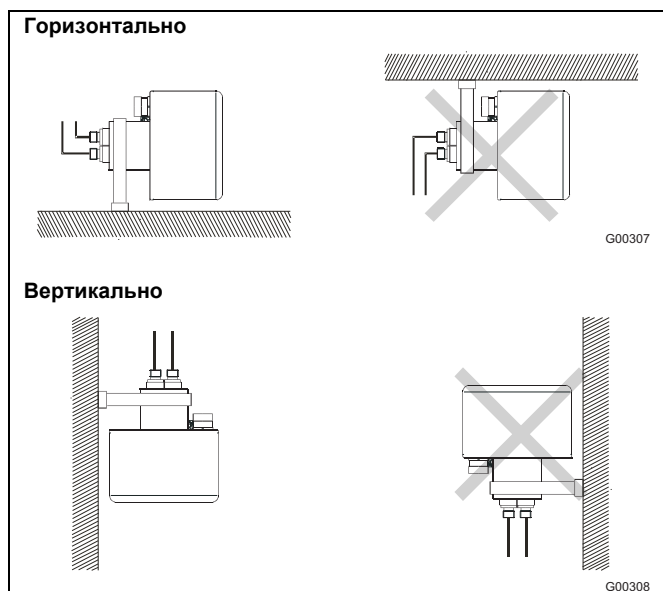


Рис. 17

#### Высокотемпературная модификация

В высокотемпературной модификации многоконтактный штекер вынесен из корпуса сенсора на трубку. Даже, когда сенсор термоизолирован, штекер остается доступен.

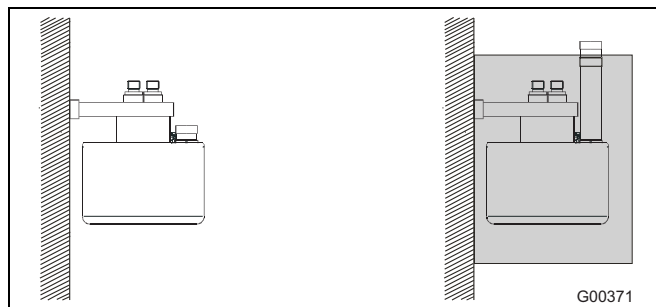


Рис. 18: вертикальная установка устройства DN 1,5 (1/16")

**Важно**  
При большой разнице температур жидкости и окружающей среды сенсор следует термоизолировать во избежание двухфазного потока и искажения результатов измерений. Это особенно важно если расход невелик. Сенсор **всегда** должен быть целиком заполнен однородной жидкостью или однофазным газом, т.к. в противном случае не исключены ошибки измерения. **При наличии воздуха/газа в нестойких жидкостях рекомендуется монтировать сенсор в горизонтальном положении.**

Всегда используйте крепежный хомут, прилагающийся к устройству. Хомут фиксируйте на стене или стальной раме (без вибрации и механически стабильно).

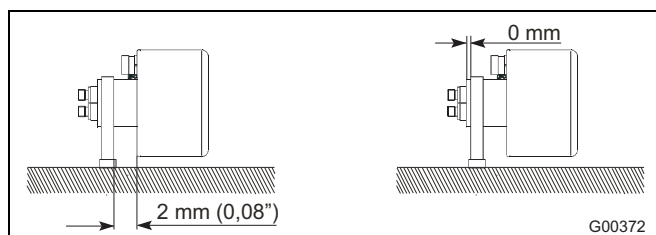


Рис. 19: горизонтальная установка устройства DN 1,5 (1/16")

#### Поворотный многоконтактный штекер, горизонтальный

Для обеспечения оптимальной функциональности многоконтактный штекер следует установить, как показано на рисунке. Штекер можно регулировать в пределах указанного угла поворота.

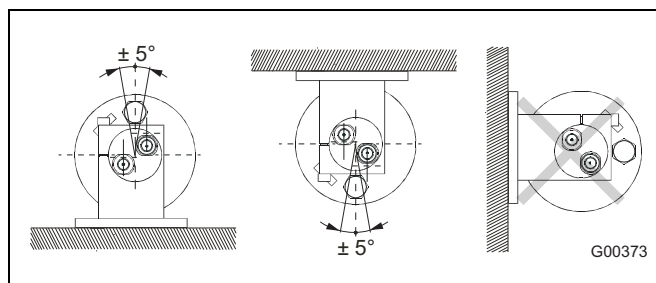


Рис. 20: поворотный многоконтактный штекер – горизонтальный

### Поворотный многоконтактный штекер, вертикальный

При вертикальной установке выверка распределительной коробки не требуется, однако необходимо убедиться, что не превышен допустимый угол поворота сенсора.

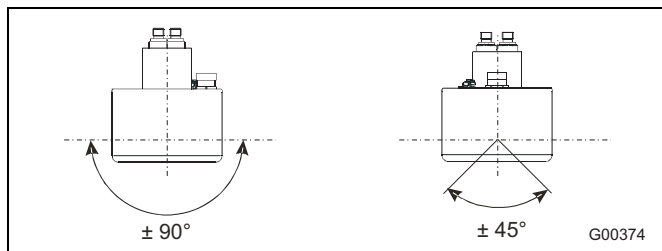


Рис. 21: поворотный многоконтактный штекер – вертикальный

### Установка сенсора DN3 / DN6 (1/10 / 1/4")

При небольшом расходе рекомендуется горизонтальное монтажное положение, т.к. это упрощает удаление пузырьков воздуха. Если жидкость нестойкая или содержит твердые частицы, лучше предпочесть вертикальный монтаж.

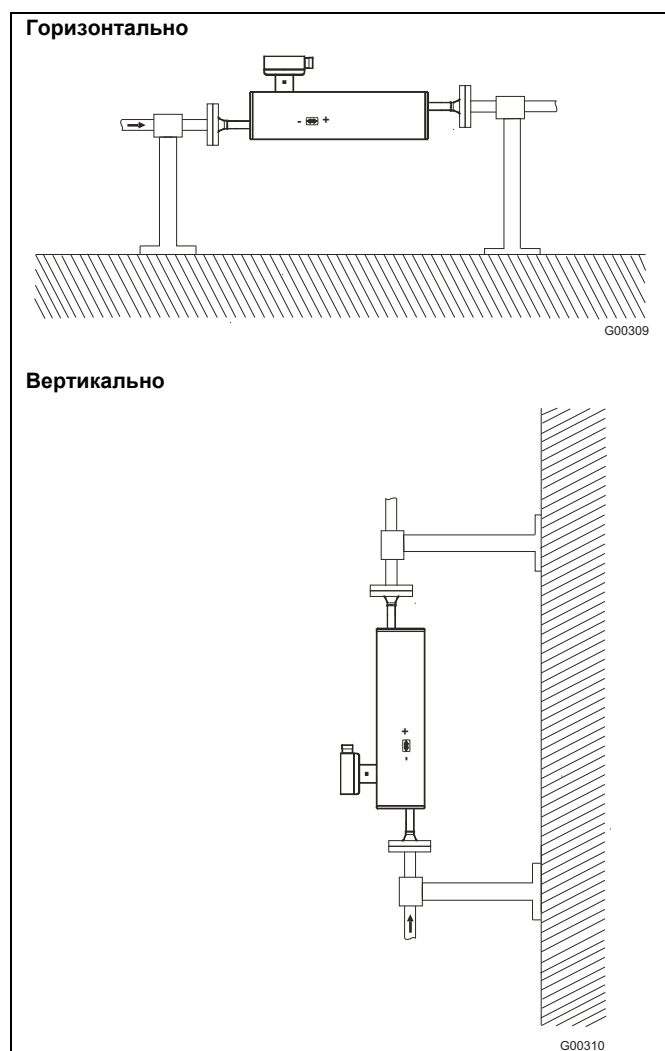


Рис. 22

## 4.2 Монтаж



### Важно

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

### 4.2.1 Общие инструкции по монтажу

При монтаже соблюдать следующие пункты:

- Направление потока должно соответствовать маркировке, если таковая имеется.
- Монтируйте устройства без механического напряжения (перекручивания, изгиба).
- Фланцевые приборы устанавливать на плоскопараллельные фланцы и обязательно с использованием подходящих уплотнений.
- Используйте уплотнения из материала, устойчивого к воздействию рабочей среды и ее температуры, а в случае устройств в санитарном исполнении – уплотнения, сертифицированные "Hygienic Design".
- Уплотнения не должны заходить в область протока, т.к. возникающие при этом завихрения могут негативно отразиться на точности прибора.
- Трубопровод не должен передавать на прибор недопустимые усилия и моменты.
- Заглушки из кабельных сальников вынимать только при монтаже электрокабелей.
- Следите за правильностью посадки уплотнений крышки корпуса. Тщательно закрывайте крышку. Плотно затягивайте резьбовые соединения крышки.
- В случае отдельного измерительного преобразователя устанавливайте его в защищенном от вибрации месте.
- Не подвергайте измерительный преобразователь воздействию прямых солнечных лучей. При необходимости установите солнцезащитный козырек.

#### 4.2.2 Предохранительный клапан

Указанные значения давления являются ориентировочными. Привести конкретные абсолютные значения, при которых происходит разрыв или утечка, невозможно. Если существует риск возникновения рабочего давления, которое может спровоцировать прорыв трубы и причинить вред персоналу или имуществу, необходимо принять меры предосторожности при установке сенсора (подобрать особенное положение, смонтировать защиту, предохранительный клапан и пр.).

Корпус сенсора оснащен ниппелем 1/8". Демонтировав ниппель, к устройству можно подключить предохранительный клапан для автоматического перекрытия притока в случае утечки.

**i****Важно**

Перед демонтажем ниппеля из корпуса сенсора обратите внимание на следующее:

Не допускайте попадания влаги, жидкости или твердых частиц в сенсор, т.к. это может стать причиной искажения показаний и, в неблагоприятных обстоятельствах, нарушения измерительных функций.

Соблюдение следующих инструкцией позволяет избежать таких последствий:

1. Для акклиматизации оставьте сенсор в сухом и чистом помещении до тех пор, пока его температура не сравняется с температурой окружающей среды 20 °C (68 °F).
2. Будьте осторожны при демонтаже ниппеля и установке предохранительного клапана.
3. Убедитесь, правильно ли смонтирован предохранительный клапан и затянут ли он надлежащим образом. Уплотнительное кольцо должно сидеть плотно. После демонтажа обязательно замените все уплотнительные кольца новыми.

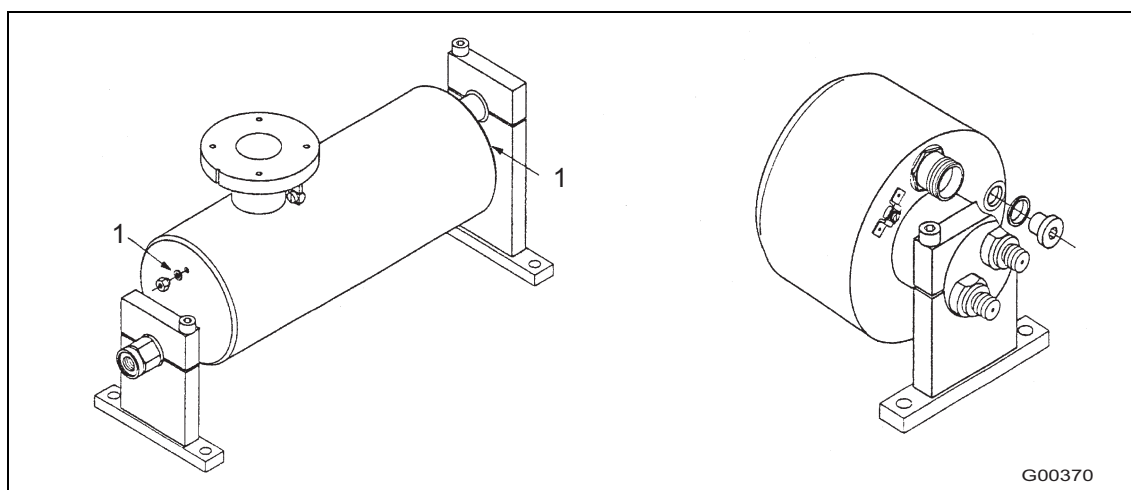


Рис. 23 соединительный ниппель

1 соединительный ниппель

### 4.3 Вращение дисплея / корпуса

#### 4.3.1 Вращение корпуса

В зависимости от монтажного положения корпус и дисплей можно вращать, чтобы привести в горизонтальное положение. Фиксатор на корпусе электронной части не допускает вращения более чем на 330°.

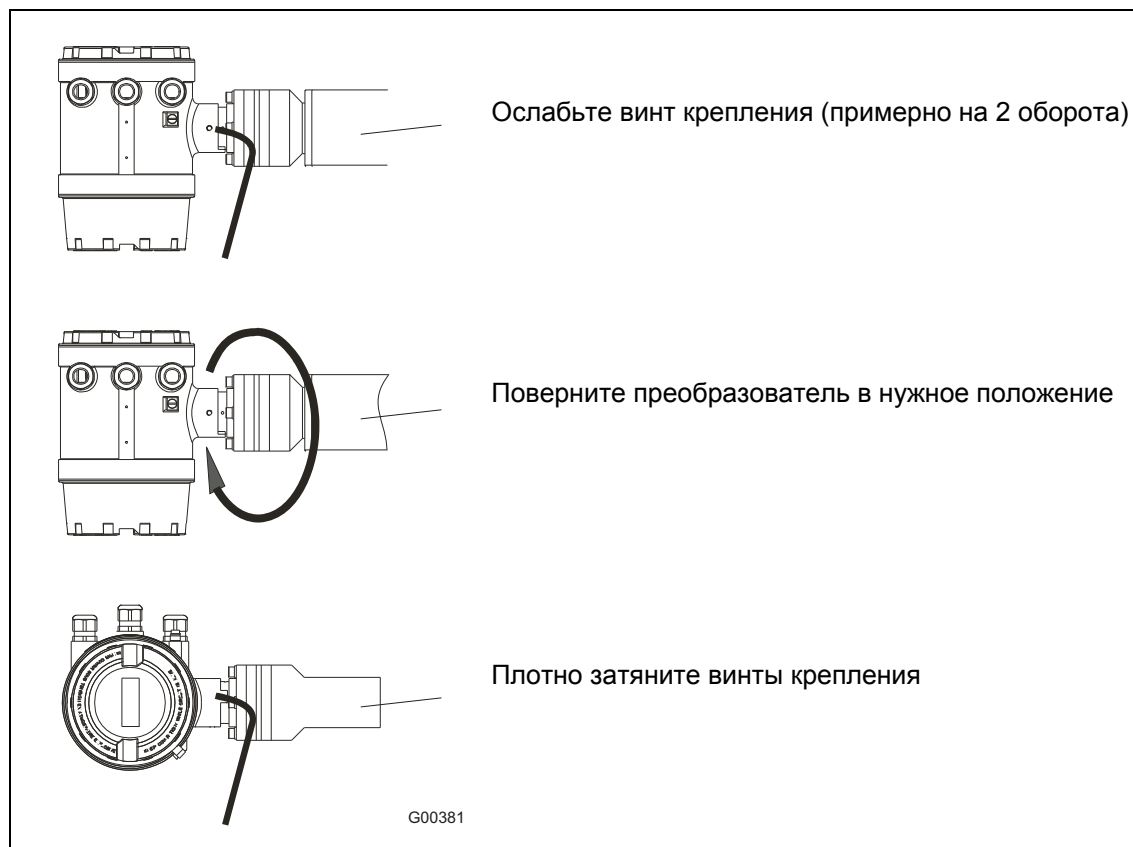


Рис. 24 вращение корпуса измерительного преобразователя

**i****Важно**

После регулировки положения преобразователя обязательно затяните винты с внутренним шестигранником.

## 4.3.2 Вращение дисплея

**Внимание - Опасно!**

При открытом корпусе ЭМС-защита ограничена, а защита от прикосновения не обеспечивается. Перед открытием корпуса следует обесточить все соединительные кабели.

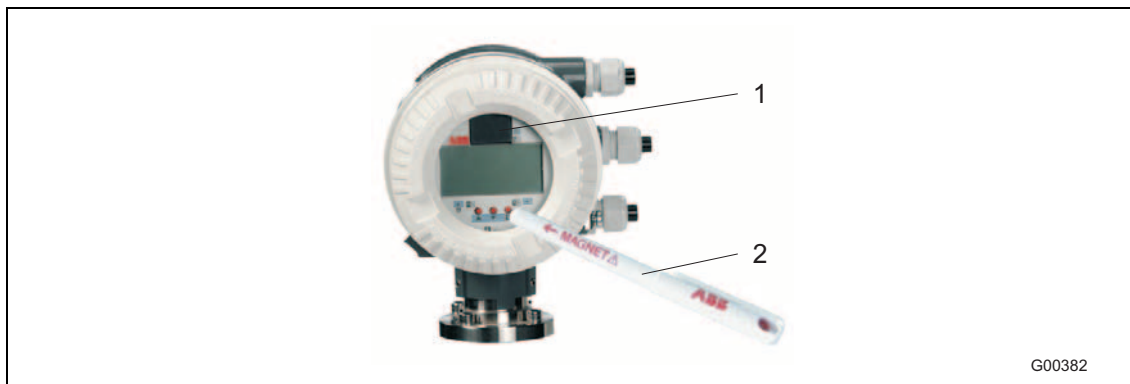


Рис. 25: клавиши и дисплей измерительного преобразователя

- 1 внешняя память (FRAM)
- 2 магнитная ручка

1. Отвинтите крышку корпуса (панель дисплея удерживается 4 крестовыми винтами).
2. После удаления винтов дисплей остается висеть на кабельном жгуте, ведущем в электронный отсек.
3. Повернув дисплей, закрепите его в нужном положении 4 винтами.
4. Проверьте правильность посадки уплотнения.
5. Установите крышку устройства на место и тщательно завинтите ее. Только в этом случае гарантируется степень защиты IP 67.



## 4.4 Монтаж выносного корпуса / моноблочного устройства

### 4.4.1 Контроль

Перед установкой системы измерения расхода проверьте ее предмет возможных повреждений, полученных во время транспортировки. Все претензии по возмещению ущерба предъявляйте экспедитору незамедлительно и до начала установки.

### 4.4.2 Монтаж измерительного преобразователя

На месте монтажа преобразователя должны отсутствовать вибрации, см. технические характеристики. Не допускайте превышения предельных значений температуры и максимальной длины сигнальных кабелей между измерительным преобразователем и датчиком.

**i**

#### Важно

При выборе места установки убедитесь, что преобразователь не подвергается воздействию прямых солнечных лучей. Соблюдайте предельно допустимые значения температуры окружающей среды. Если избежать воздействия прямых солнечных лучей невозможно, установите козырек.

#### Выносной корпус

Корпус имеет степень защиты IP 67 (EN 60529) и крепится 4 винтами. Габариты см. Рис. 26.

#### Заменяемость измерительных преобразователей

Вставка измерительного преобразователя по функциям идентична для устройств с любым номинальным диаметром условного прохода и может быть легко заменена. Убедитесь, что новая вставка имеет ту же спецификацию питания и входные/выходные функции. После замены параметры измерительной точки автоматически загружаются в преобразователь.

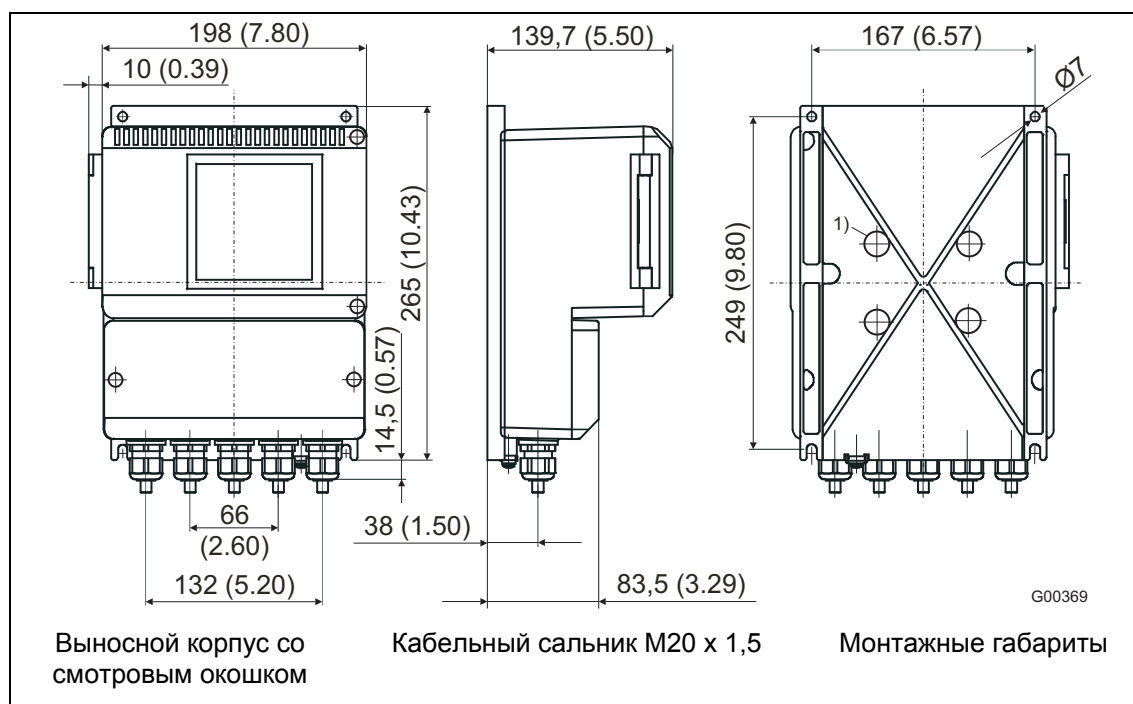


Рис. 26: габариты корпуса измерительного преобразователя ME21 / 22 / 23 / 24 / 25

1) отверстия для крепежного комплекта на случай монтажа на 2-дюймовой трубе. Крепежный комплект предоставляется по запросу.

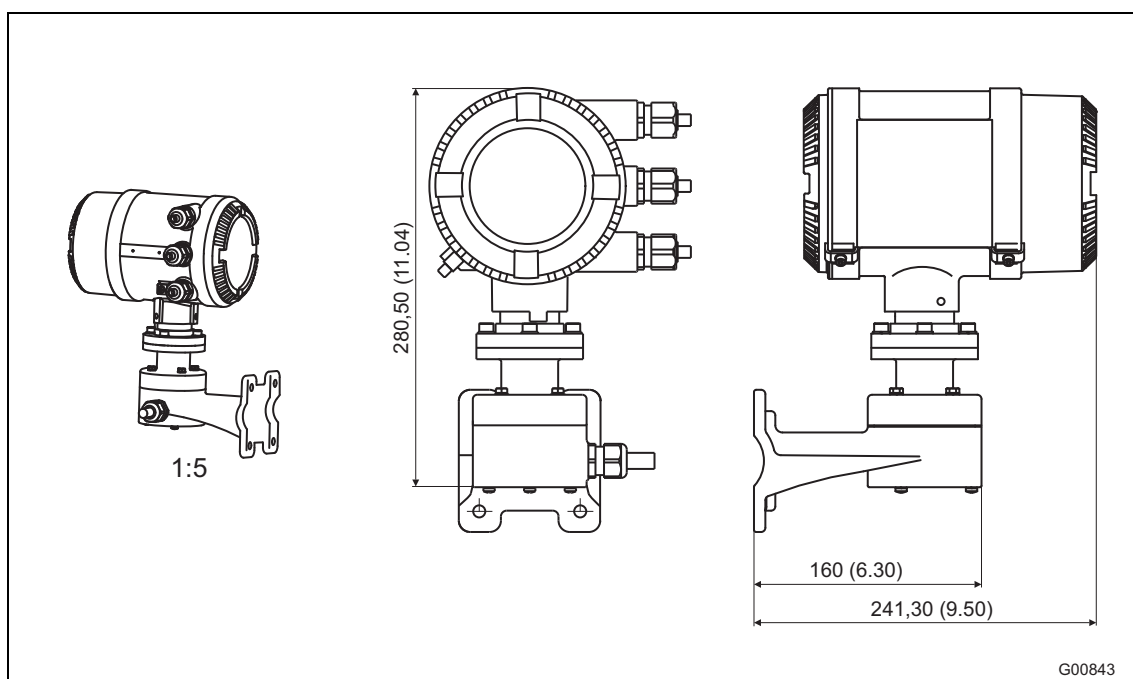


Рис. 27: габариты корпуса измерительного преобразователя ME26 / 27 / 28

#### 4.4.3 Отсек подключения моноблочного устройства

##### Вид крышки с внутренней стороны

На внутренней стороне крышки имеется схема электрического подключения. Там же помечена конфигурация устройства.

Крышку корпуса [1] легко снять, повернув ее влево.

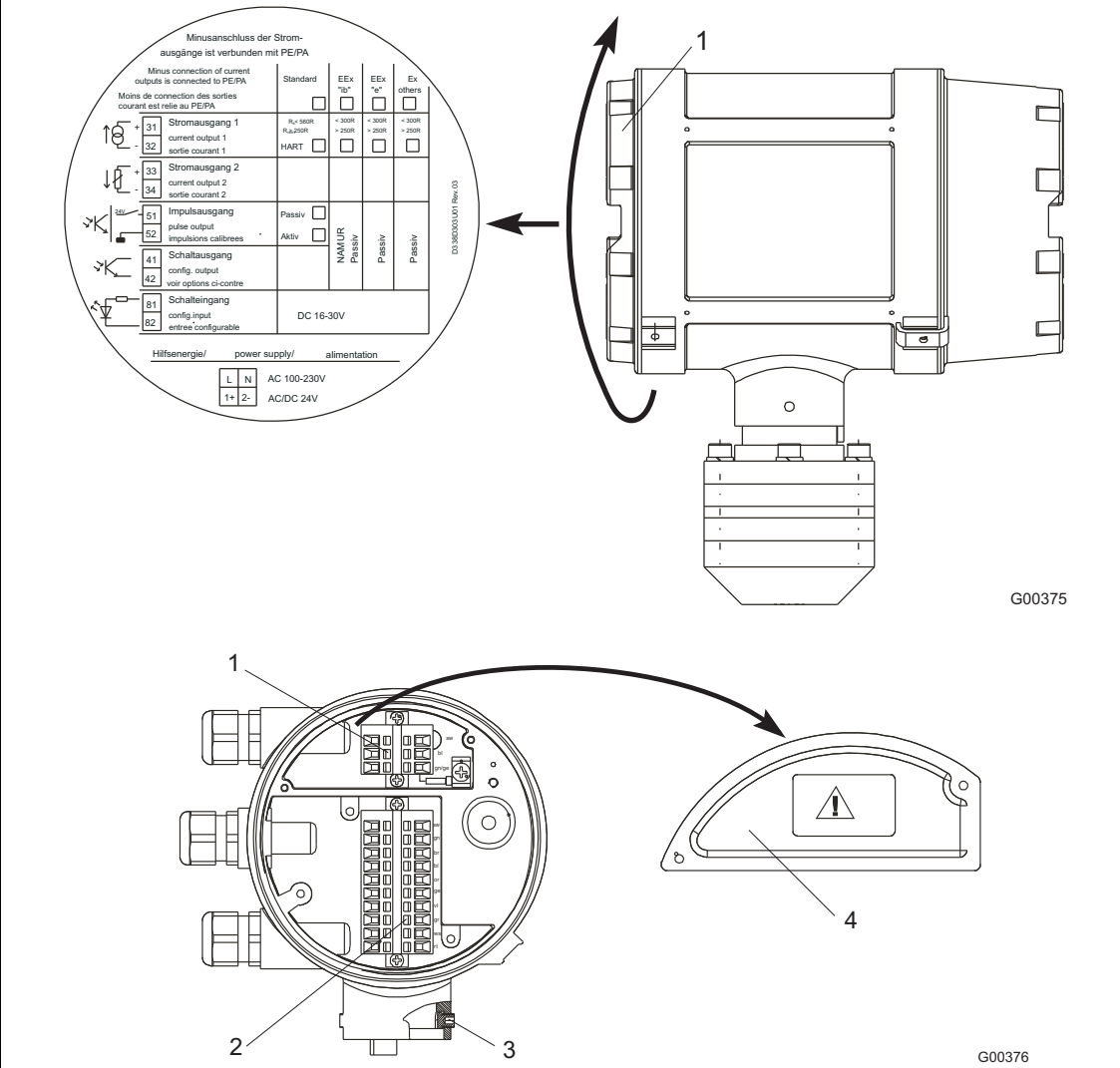


Рис. 28: снятие крышки

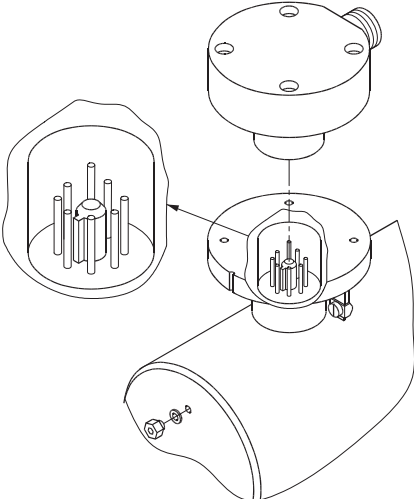
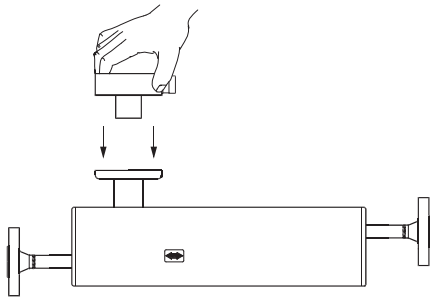
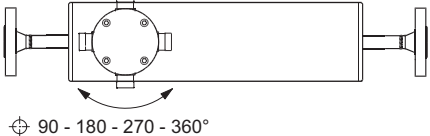
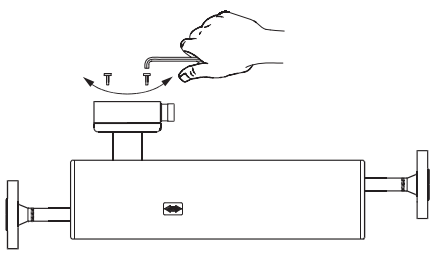
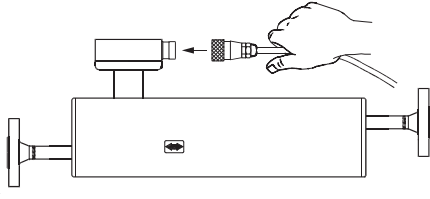
- 1 Клеммная колодка подключения питания
- 2 10-контактная клеммная колодка для сигнальных входов и выходов
- 3 винт с внутренним шестигранником SW3 для фиксации вращающейся головки измерительного преобразователя
- 4 крышка отсека питания. Подключение питания см. рис. 42

**i**

##### Важно

Если периферийный сигнальный кабель для токовых, импульсных или цифровых входов/выходов имеет экран, закрепите этот экран под соответствующим хомутом в отсеке для подключения!

## 4.4.4 Соединительная головка MS2

	<p>Для разнесенной установки закрепите адаптер (если он еще не смонтирован) сверху на интерфейсе измерительного преобразователя. При установке многоконтактного штекера убедитесь, что он находится в правильном положении (определяется по небольшому стопорному штифту).</p> <p>После монтажа его можно вращать в диапазоне 0 ... 360°.</p>
	
 <p>⊕ 90 - 180 - 270 - 360°</p>	<p>Адаптер можно установить в одном из четырех положений.</p>
	<p>Для фиксации адаптера затяните четыре винта 4-мм шестигранным ключом.</p>
 <p>G00412</p>	<p>Вставьте многоконтактный штекер в адаптер и затяните резьбовые соединения на штекере для достижения оптимальной герметичности.</p>

## 4.5 Электрическое подключение

**i****Важно**

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

### 4.5.1 Сборка сигнального кабеля

**Спецификация сигнального кабеля MC21**

Сигнальный кабель между измерительным датчиком и преобразователем соответствует следующей спецификации:

- Наименование: LI2YCY (TP)
- 6 x 2 x 0,22 мм<sup>2</sup>
- 2 наружных экрана
- Диапазон температур: -30 ... 70 °C (-22 ... 158 °F)
- Сопротивление шлейфа: не более 186 Ω/км
- Индуктивность: 0,65 мГн/км
- Макс. длина кабеля: 50 м (164 ft.)

**Спецификация сигнального кабеля MC26**

- Наименование: LI2YCY PiMF
- 5 x 2 x 0,5 мм<sup>2</sup>
- Спаренный экран и экранирующая медная оплетка
- Диапазон температур: -30 ... 70°C (-22 ... 158 °F)
- Сопротивление шлейфа: не более 78,4 Ω/км
- Индуктивность: 0,4 мГн/км
- Макс. длина кабеля: 50 м (164 ft.)

**Спецификация сигнального кабеля MS2**

- 5 x 2 x 0,35 мм<sup>2</sup>
- Один наружный экран
- Диапазон температур: -20 ... 105 °C (-4 ... 221 °F)
- Сопротивление шлейфа: не более 50 Ω/км
- Индуктивность: 1 мГн/км
- Макс. длина кабеля: 50 м (164 ft.)

Выполните сборку кабелей, как показано на рисунке. (См. рис. 29 и 30)

**i****Важно**

Используйте кабельные зажимы!

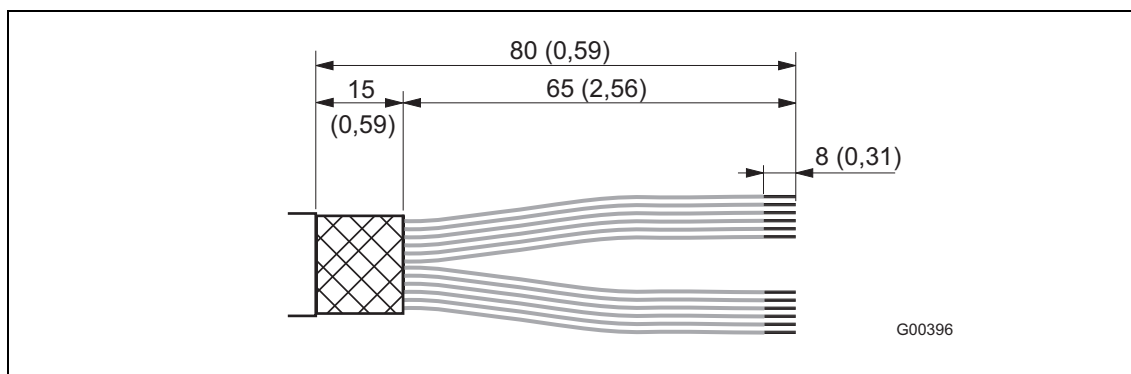


Рис. 29

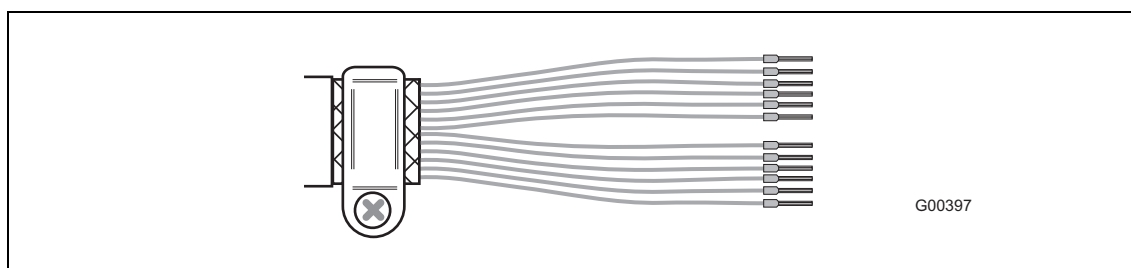


Рис. 30

#### 4.5.2 Укладка сердцевинки экрана и пленочного экрана

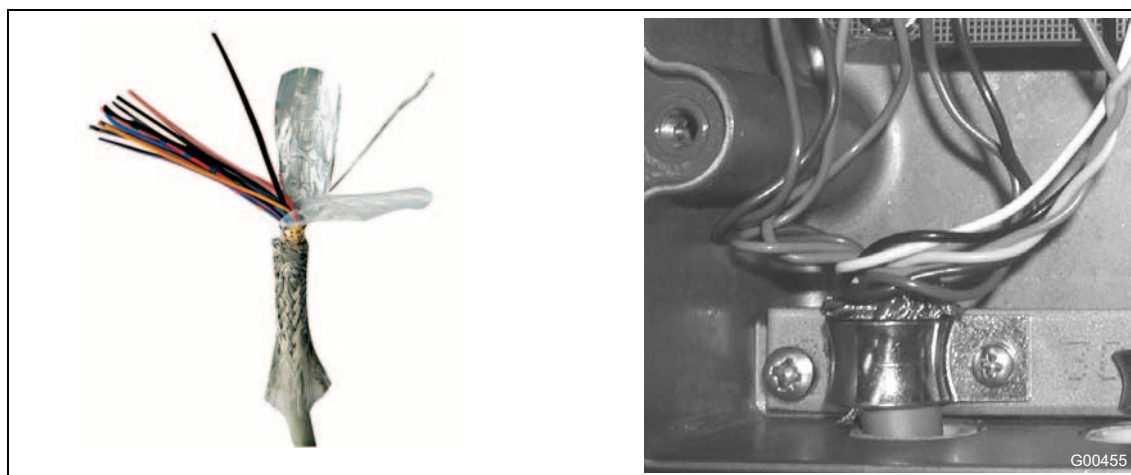


Рис. 31: изоляция сигнального кабеля и укладка сердцевинки экрана

1. Снимите изоляцию с сигнального кабеля, как показано на рис. 29.
2. Обрежьте плетеный экран на длину 15 мм (0,59").
3. Разделите сердцевину кабеля и пленочный экран.
4. Снимите изоляцию с жил, наденьте и закрепите кабельные зажимы.
5. Обмотайте сердцевину экрана вокруг плетеного экрана.

При прокладке соблюдайте следующие пункты:

- По сигнальному кабелю проходит сигнал напряжением в несколько милливольт, поэтому длина кабеля должна быть минимальной. Максимально допустимая длина сигнального кабеля составляет 50 м (164 ft.).
- Избегайте прокладки вблизи крупных электрических машин и переключающих элементов, полей рассеяния, коммутационных импульсов и индуктивностей. Если это невозможно, прокладывайте сигнальный кабель в металлической трубе, подключенной к заземлению.
- Прокладывайте провода в экранах, подключая их к рабочему потенциалу заземления.
- Сигнальный кабель не должен проходить через разветвительные розетки или клеммные колодки.
- Для экранирования от магнитных паразитных связей кабель имеет внешний экран, который подключается к клемме SE.

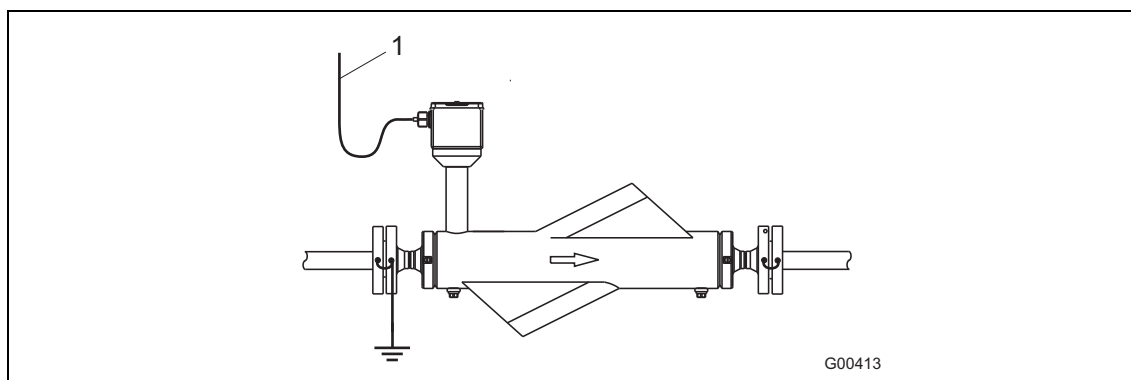


Рис. 32

- 1 При монтаже убедитесь, что при прокладке кабеля сформирован "водяной мешок" (1). При вертикальном монтаже кабельные сальники должны быть направлены вниз.

### 4.5.3 Подключение питания



#### **Внимание – <Риск повреждения имущества>!**

- На фирменной табличке преобразователя указано напряжение питания и потребляемый ток. Сечение кабеля питания и используемый защитный автомат должны быть согласованы (VDE 0100).
- Подключение питания производится, согласно информации с фирменной таблички, к клеммам L (фаза), N (ноль) или 1+, 2- и PE. Линия питания должна быть рассчитана на ток, потребляемый системой измерения расхода. Провода должны соответствовать стандартам IEC 227 и IEC 245. В линию подачи питания на измерительный преобразователь должен быть интегрирован выключатель или силовой защитный автомат, располагающийся в непосредственной близости от преобразователя и помеченный как относящийся к данному прибору. Преобразователь и датчик должны быть соединены с функциональной "землей".

## 4.5.4 Примеры подключения периферийных устройств

## Выходы постоянного тока (вкл. HART)

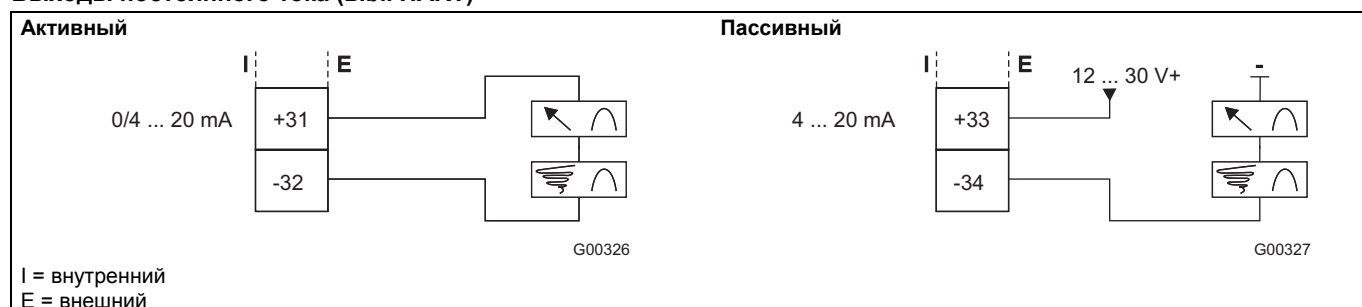


Рис. 33: выход постоянного тока, активный / пассивный

## Переключающий выход

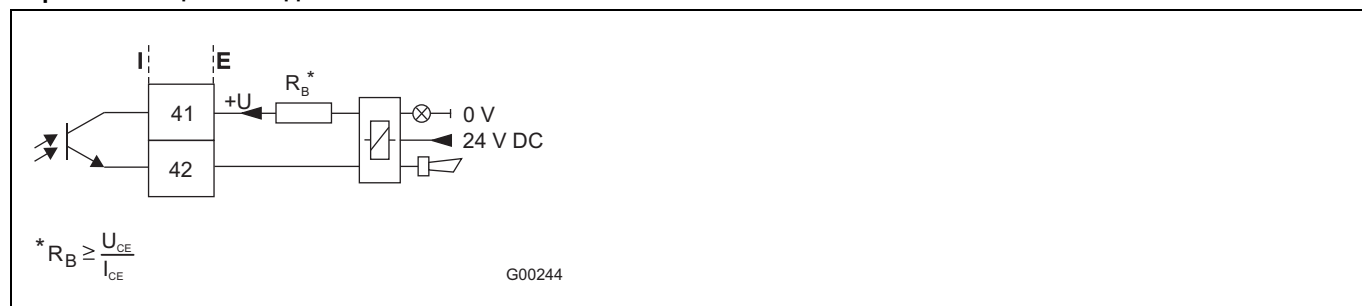


Рис. 34: переключающий выход для контроля системы, сигнализации макс/мин, направления потока и пустой измерительной трубки

## Переключающий вход

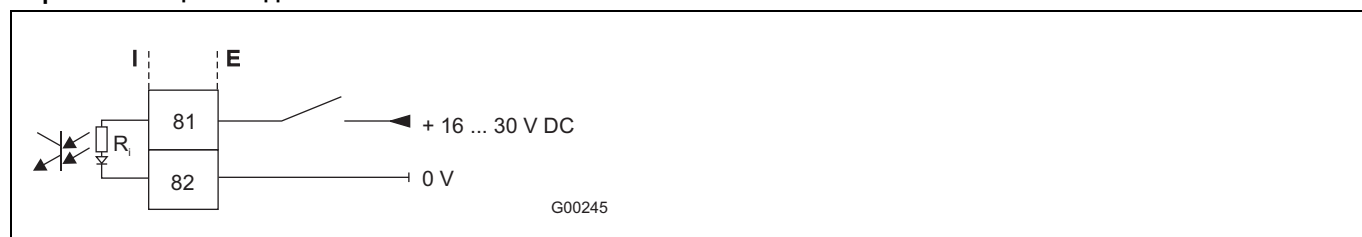


Рис. 35: переключающий вход для внешнего сброса счетчика и внешнего отключения выходов

## Импульсный выход

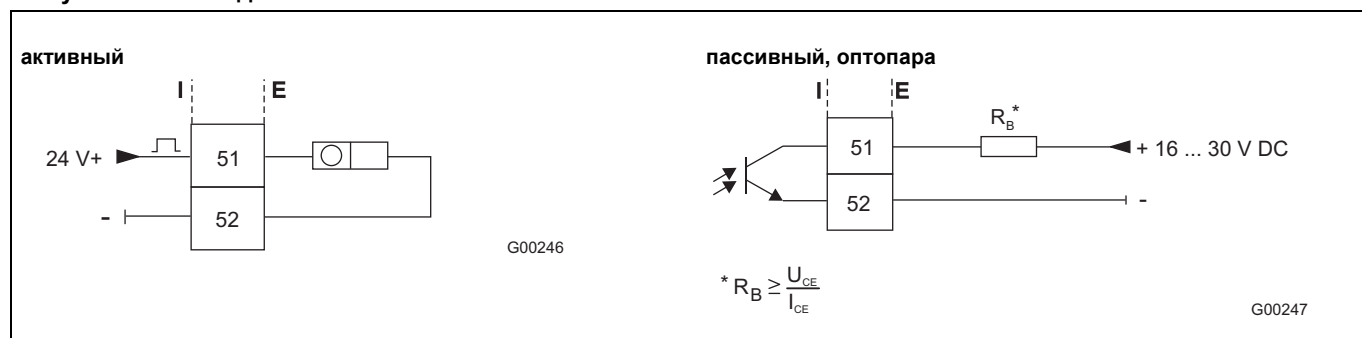


Рис. 36: импульсный выход активный и импульсный выход пассивный, оптопара



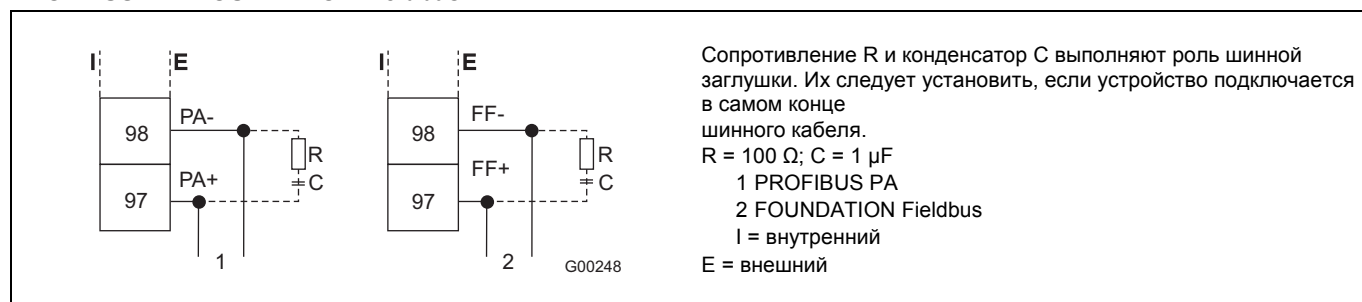
**PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus**


Рис. 37: примеры подключения периферийных устройств в системах PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus

**Подключение штекером M12 (только для PROFIBUS PA)**

Опционально шинное подключение осуществляется не через кабельный ввод, а посредством штекера M12 (см. информацию для устройства). В этом случае устройство поставляется с полностью готовой разводкой. Соответствующие разъемы (тип EPG300), а также дополнительные аксессуары указаны в техпаспорте 10/63-6.44.

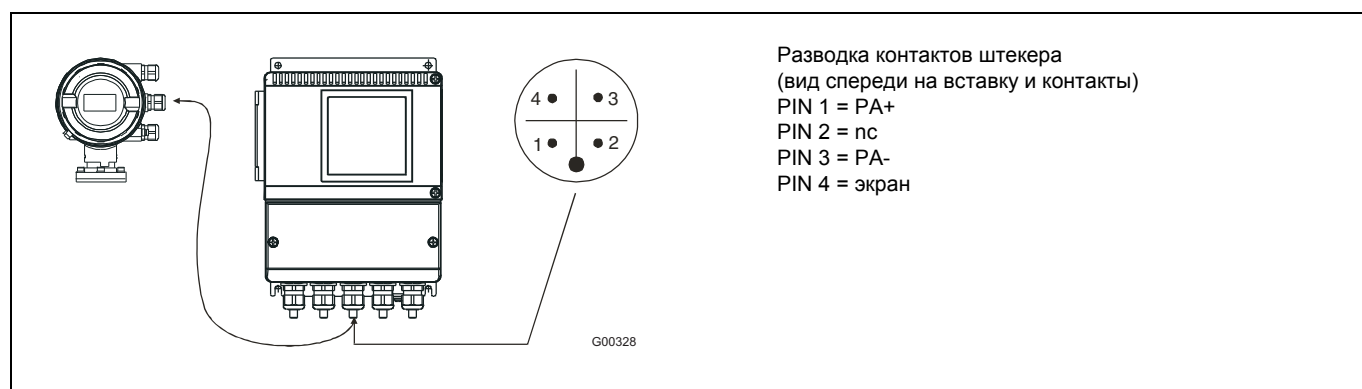


Рис. 38: пример подключения штекером M12

## 4.5.5 Электрическое подключение трансмиттера к сенсору

## Подключение трансмиттера ME21 к сенсору MC21

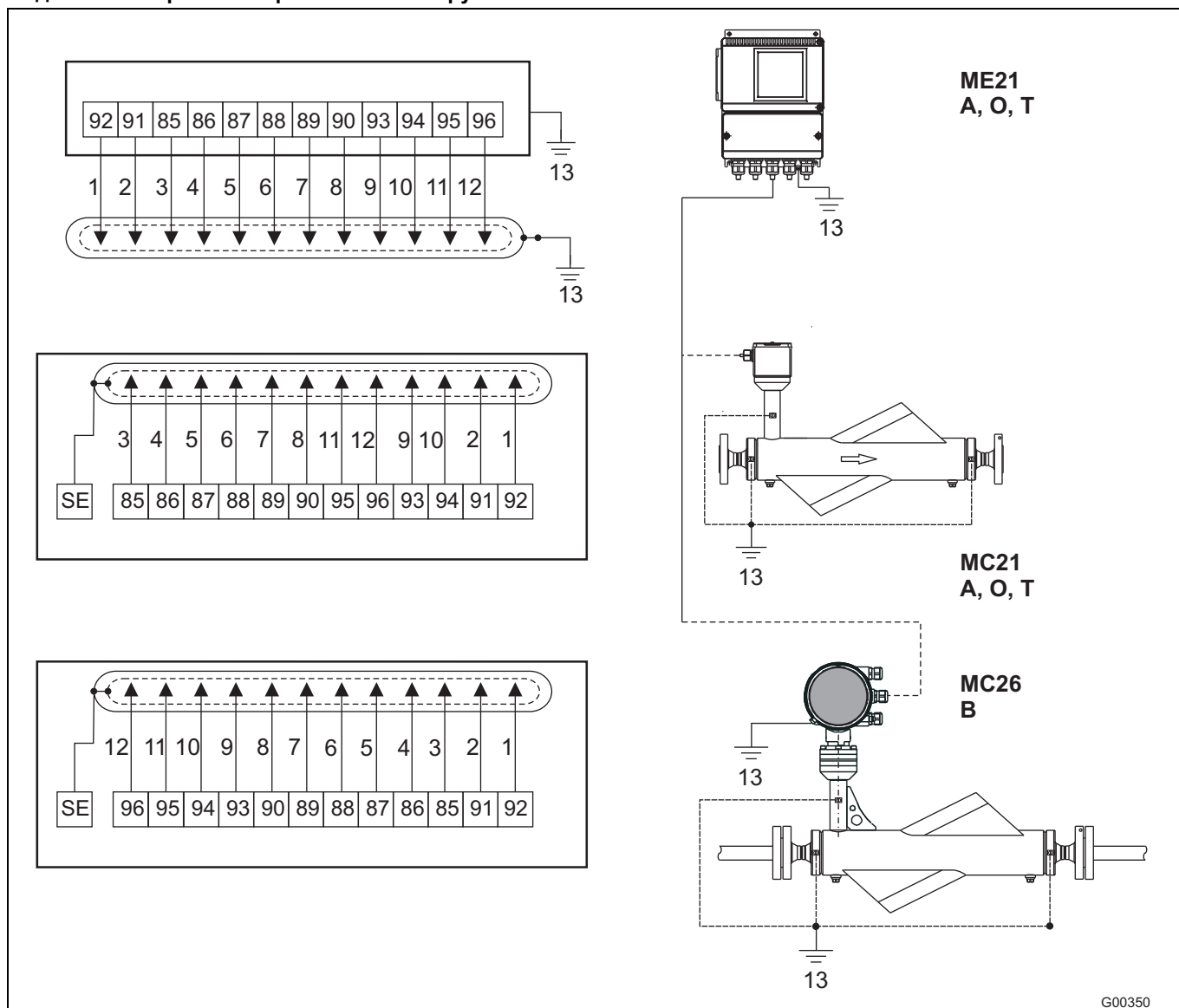
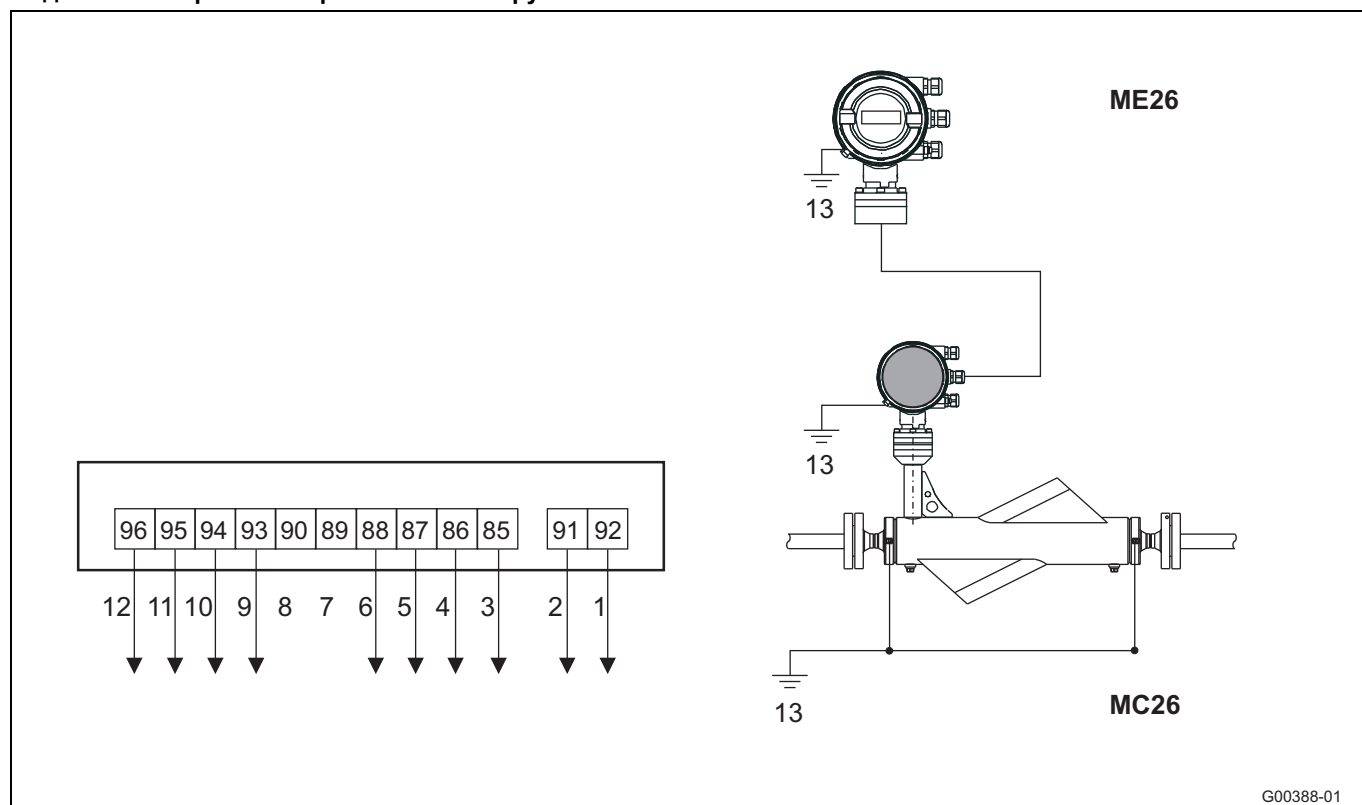


Рис. 39

91 / 92	Привод
93 / 94 / 95 / 96	Температура
85 / 86	Сенсор 1
87 / 88	Сенсор 2

- 1 красный / синий
- 2 серый / розовый
- 3 белый
- 4 коричневый
- 5 зеленый
- 6 желтый
- 7 серый
- 8 розовый
- 9 черный
- 10 фиолетовый
- 11 синий
- 12 красный
- 13 выравнивание потенциалов "РА" Положение клемм заземления может варьироваться в зависимости от конструкции прибора. Однако они всегда помечены соответствующим образом. При соединении преобразователя ME21 и сенсора MC26 преобразователь также должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов "РА".

## Подключение трансмиттера ME26 к сенсору MC26



G00388-01

Рис. 40

91 / 92

Привод

93 / 94 / 95 / 96

Температура

85 / 86

Сенсор 1

87 / 88

Сенсор 2

1 розовый

2 серый

3 белый

4 коричневый

5 зеленый

6 желтый

7

8

9 черный

10 фиолетовый

11 синий

12 красный

13 выравнивание потенциалов "РА"

**i****Важно**

Из соображений электромагнитной совместимости жилы следует подключать, предварительно скрутив попарно.

## Подключение преобразователя ME2 к сенсору расхода MS2

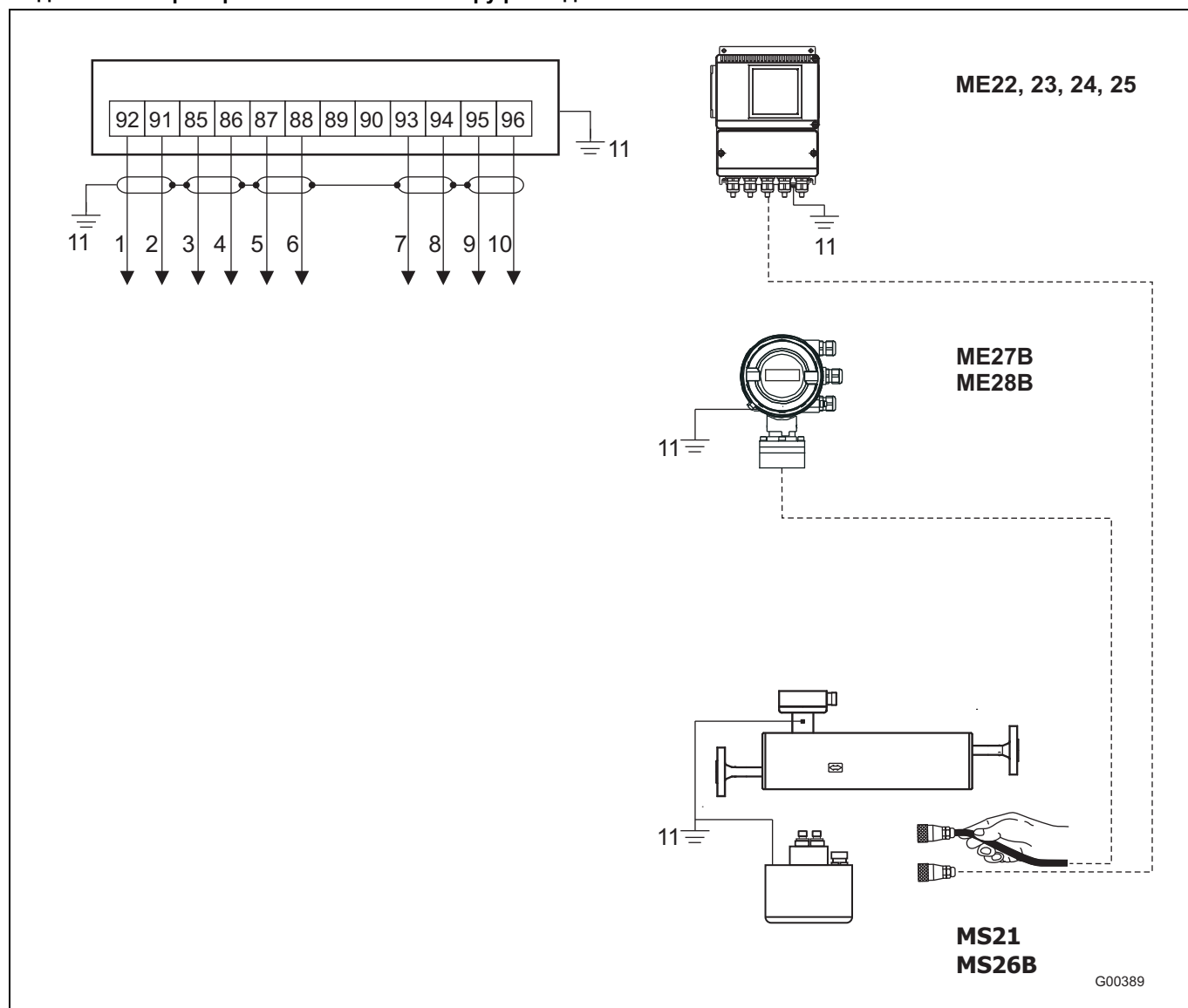


Рис. 41

91 / 92	Привод
93 / 94 / 95 / 96	Температура
85 / 86	Сенсор 1
87 / 88	Сенсор 2

- 1 красный
- 2 коричневый
- 3 зеленый
- 4 синий
- 5 серый
- 6 фиолетовый
- 7 белый
- 8 черный
- 9 оранжевый
- 10 желтый
- 11 выравнивание потенциалов "РА" При соединении преобразователя и сенсора MS26 преобразователь также должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов "РА".

## 4.5.6 Электрическое подключение трансмиттера к периферии

### Входные и выходные сигналы, питание ME2 / MC2

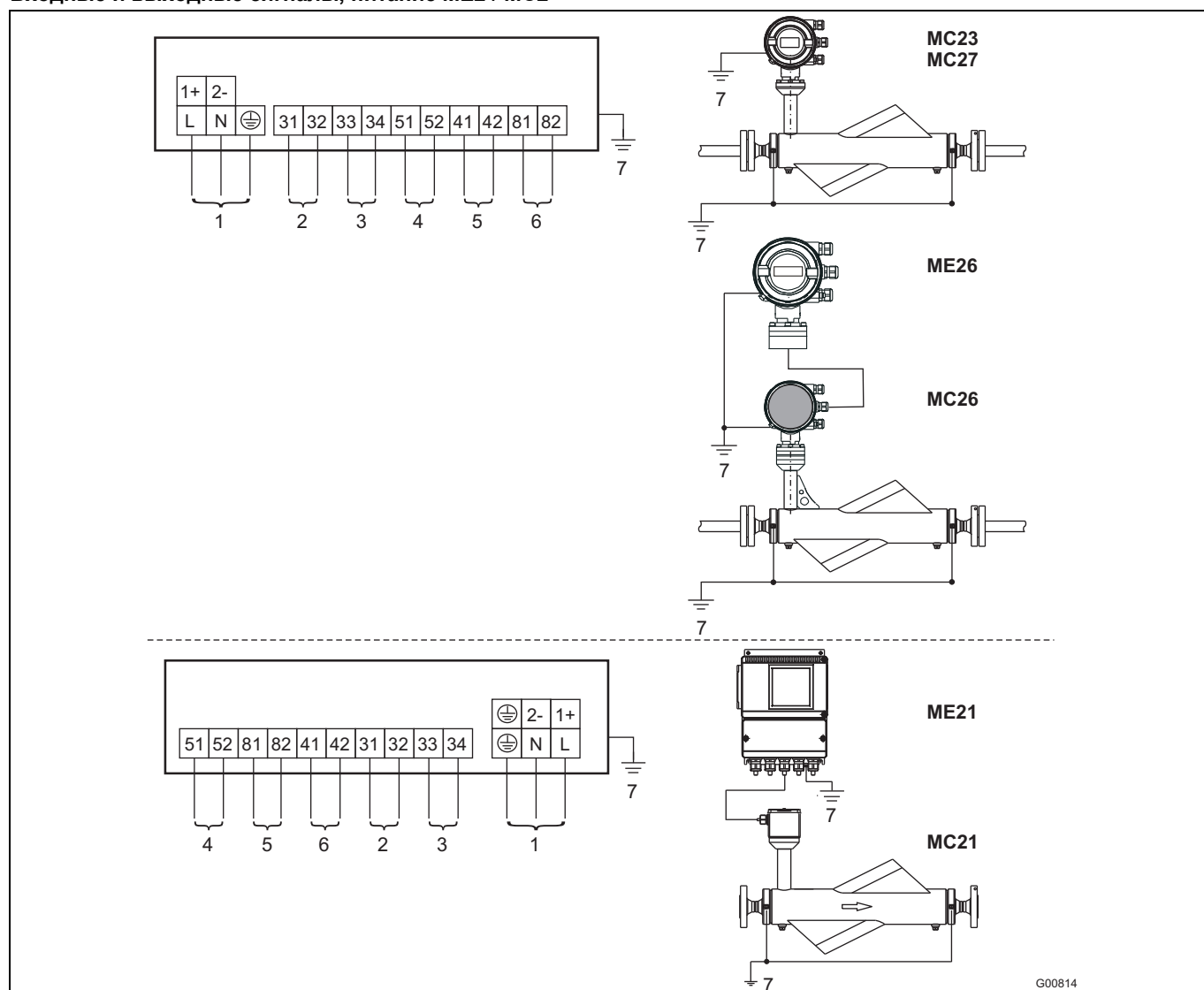


Рис. 42

- 1 питание  
Сетевое напряжение:  $U_{AC}$  100 ... 230 В AC,  
частота: 50 / 60 Гц, клеммы L, N,  $\oplus$   
Низкое напряжение:  $U_{AC}$  24 В; частота 50 / 60 Гц, клеммы 1+, 2-  
 $U_{DC}$  24 В
- 2 Токвый выход 1: настраивается программное  
2a: Функция: активный  
Клеммы: 31, 32; 0 / 4 ... 20 мА ( $0 \Omega \leq R_B \leq 560 \Omega$ ,  
MC27 / ME26:  $0 \Omega \leq R_B \leq 300 \Omega$ )  
2b: Альтернативная функция: пассивный (опция D)  
Клеммы: 31, 32; 4 ... 20 мА ( $0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$ )  
Напряжение источника  $12 \leq U_q \leq 30$  В
- 3 Токвый выход 2: настраивается программное  
Функция: Пассивный  
Клеммы: 33, 34; 4 ... 20 мА ( $0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$ )  
Напряжение источника  $12 \leq U_q \leq 30$  В
- 4a импульсный выход пассивный, клеммы: 51, 52  
 $f_{max} = 5$  кГц, длительность импульса 0,1 ... 2000 мс  
Диапазон регулировки: 0,001 ... 1000 имп./ед.  
"замкнут":  $0 \text{ В} \leq U_{CEL} \leq 2 \text{ В}$ ,  $2 \text{ мА} \leq I_{CEL} \leq 65 \text{ мА}$   
"разомкнут":  $16 \text{ В} \leq U_{CEH} \leq 30 \text{ В}$ ,  $0 \text{ мА} \leq I_{CEH} \leq 0,2 \text{ мА}$
- 4b импульсный выход активный  
 $U = 16 \dots 30 \text{ В}$ , нагрузка  $\geq 150 \Omega$ ,  $f_{max} = 5$  кГц,
- 5 переключающий выход, пассивный  
Клеммы: 41, 42  
"замкнут":  $0 \text{ В} \leq U_{CEL} \leq 2 \text{ В}$ ,  $2 \text{ мА} \leq I_{CEL} \leq 65 \text{ мА}$   
"разомкнут":  $16 \text{ В} \leq U_{CEH} \leq 30 \text{ В}$ ,  $0 \text{ мА} \leq I_{CEH} \leq 0,2 \text{ мА}$
- 6 переключающий вход, пассивный  
Клеммы: 81, 82  
"вкл":  $16 \text{ В} \leq U_{KL} \leq 30 \text{ В}$   
"выкл":  $0 \text{ В} \leq U_{KL} \leq 2 \text{ В}$
- 7 Выравнивание потенциалов "РА" (При соединении преобразователя ME2 и датчика MC26 преобразователь ME2 также должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов "РА").



#### Важно

Действующие параметры подключения во взрывоопасных зонах приведены в разделе "Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.".

## Входные и выходные сигналы, питание ME2 / MS2

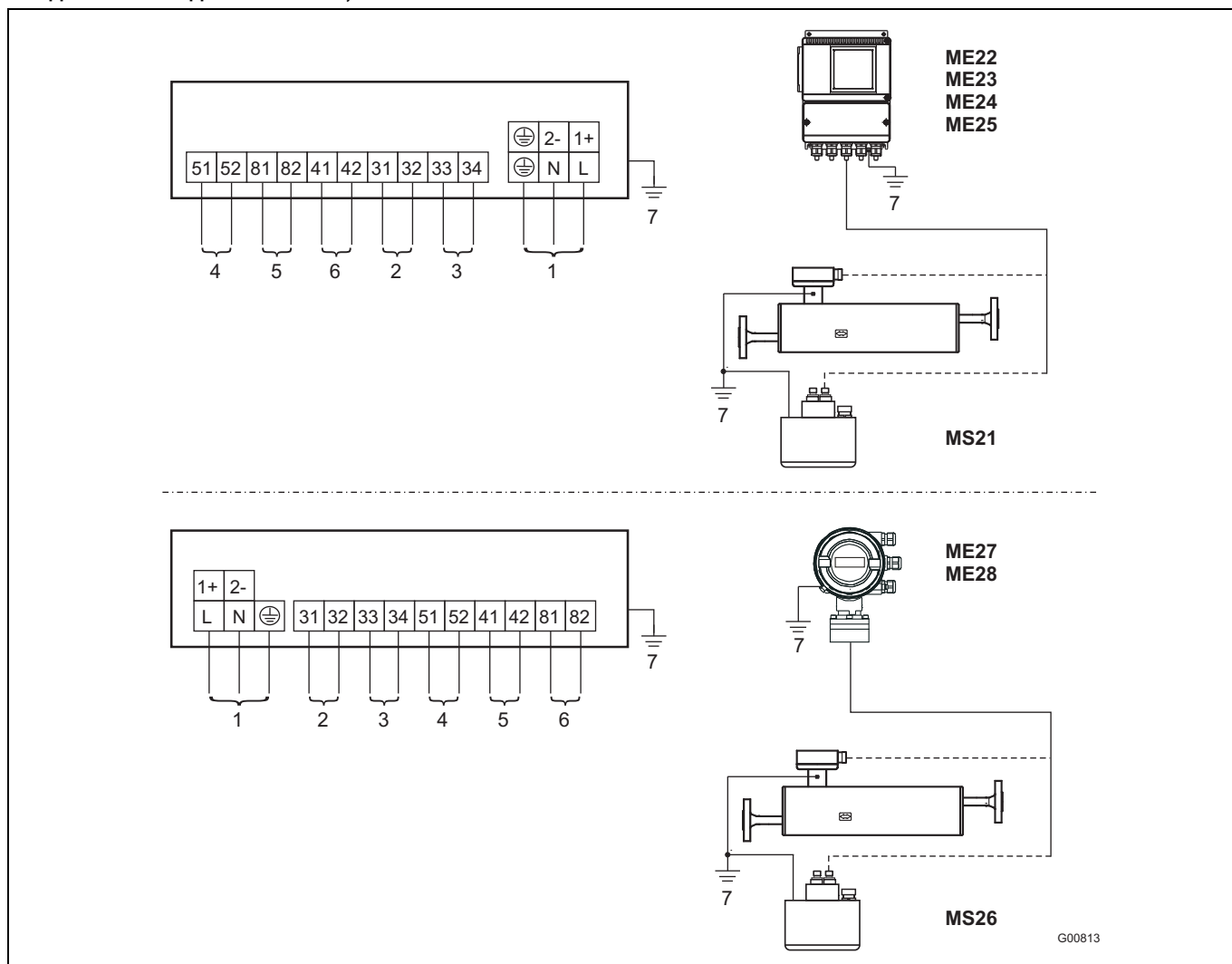


Рис. 43

- 1 питание  
Сетевое напряжение:  $U_{AC}$  100 ... 230 В AC, частота 50 / 60 Гц, клеммы L, N,  $\oplus$   
Низкое напряжение:  $U_{AC}$  24 В; частота 50 / 60 Гц, клеммы 1+, 2-  
Низкое напряжение:  $U_{DC}$  24 В
- 2 Токовый выход 1: настраивается программно  
2а: Функция: активный  
Клеммы: 31, 32; 0 / 4 ... 20 мА ( $0 \Omega \leq R_B \leq 560 \Omega$ , ME27 / 28:  $0 \Omega \leq R_B \leq 300 \Omega$ )  
2б: Альтернативная функция: пассивный (опция D)  
Клеммы: 31, 32; 4 ... 20 мА ( $0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$ )  
Напряжение источника  $12 \leq U_q \leq 30$  В
- 3 Токовый выход 2: настраивается программно  
Функция: Пассивный  
Клеммы: 33, 34; 4 ... 20 мА ( $0 \Omega \leq R_B \leq 600 \Omega$ )  
Напряжение источника  $12 \leq U_q \leq 30$  В
- 4а импульсный выход пассивный, клеммы: 51, 52  
 $f_{max} = 5$  кГц, длительность импульса 0,1 ... 2000 мс  
Диапазон регулировки: 0,001 ... 1000 имп./ед.  
"замкнут":  $0 \text{ В} \leq U_{CEL} \leq 2 \text{ В}$ ,  $2 \text{ мА} \leq I_{CEL} \leq 65 \text{ мА}$   
"разомкнут":  $16 \text{ В} \leq U_{CEN} \leq 30 \text{ В}$ ,  $0 \text{ мА} \leq I_{CEN} \leq 0,2 \text{ мА}$
- 4б импульсный выход активный  
 $U = 16 \dots 30 \text{ В}$ , нагрузка  $\geq 150 \Omega$ ,  $f_{max} = 5$  кГц,
- 5 переключающий выход, пассивный  
Клеммы: 41, 42  
"замкнут":  $0 \text{ В} \leq U_{CEL} \leq 2 \text{ В}$ ,  $2 \text{ мА} \leq I_{CEL} \leq 65 \text{ мА}$   
"разомкнут":  $16 \text{ В} \leq U_{CEN} \leq 30 \text{ В}$ ,  $0 \text{ мА} \leq I_{CEN} \leq 0,2 \text{ мА}$
- 6 переключающий вход, пассивный  
Клеммы: 81, 82  
"вкл":  $16 \text{ В} \leq U_{KL} \leq 30 \text{ В}$   
"выкл":  $0 \text{ В} \leq U_{KL} \leq 2 \text{ В}$
- 7 выравнивание потенциалов "РА". При соединении преобразователя ME2 и сенсора MS26 преобразователь ME2 также должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов "РА".

PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus, питание ME2 / MC2

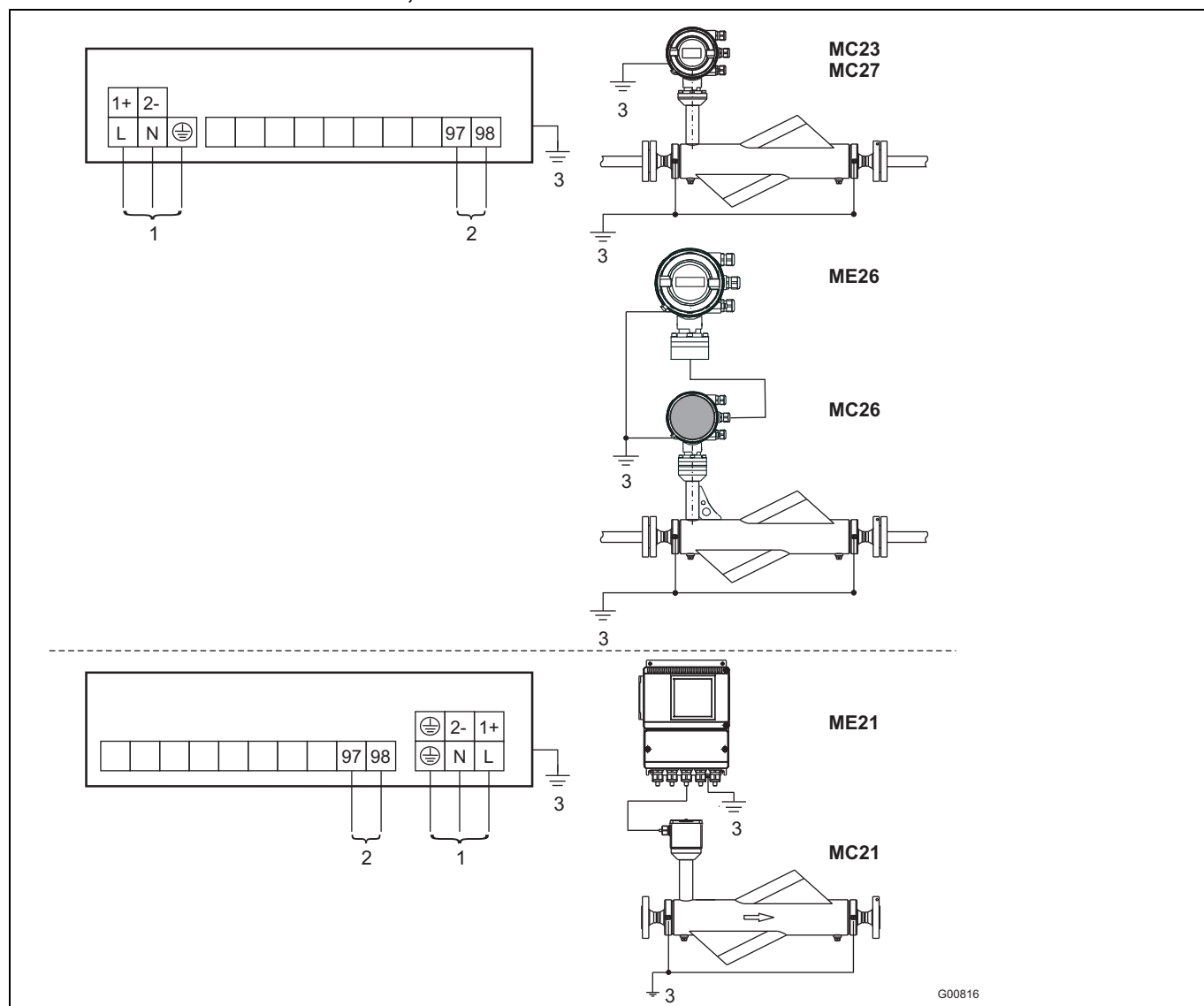


Рис. 44

- 1 питание  
Сетевое напряжение:  $U_{AC}$  100 ... 230 В AC,  
частота 50 / 60 Гц, клеммы L, N,  $\oplus$   
Низкое напряжение:  $U_{AC}$  24; частота 50 / 60 Гц, клеммы 1+,  
2-  
Низкое напряжение:  $U_{DC}$  24 В
- 2a Исполнение PROFIBUS PA по стандарту IEC 61158-2  
(профиль 3.0)  
 $U = 9 \dots 32$  В  
 $I = 14$  mA (в нормальном режиме)  
 $I = 26$  mA (в случае неисправности / FDE)  
Клеммы: 97 / 98  
пример подключения штекером M12, см. **Рис. 38**

- 2b Исполнение FOUNDATION Fieldbus по стандарту IEC 61158-2  
 $U = 9 \dots 32$  В  
 $I = 14$  mA (в нормальном режиме)  
 $I = 26$  mA (в случае неисправности / FDE)  
Клеммы: 97 98  
пример подключения штекером M12, см. **Рис. 38**
- 3 Положениe клемм заземления может варьироваться в зависимости от конструкции прибора. Однако они всегда помечены соответствующим образом. При соединении преобразователя ME2 и сенсора MS26 преобразователь ME2 также должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов "PA".

## Profibus PA, FOUNDATION Fieldbus, питание ME2 / MS2

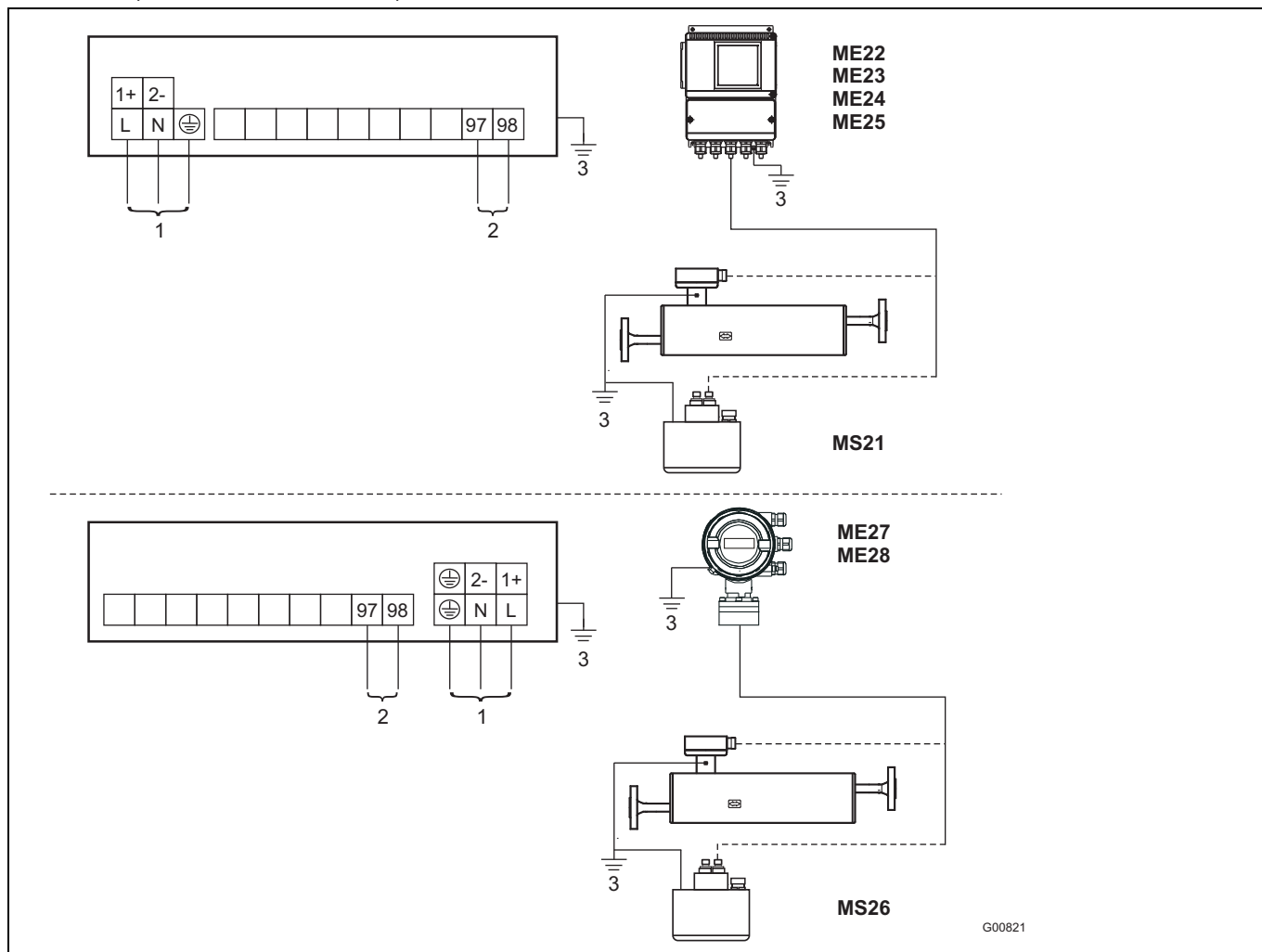


Рис. 45:

- 1 питание  
Сетевое напряжение:  $U_{AC}$  100 ... 230 В AC, частота 50 / 60 Гц, клеммы L, N,  $\oplus$   
Низкое напряжение:  $U_{AC}$  24; частота 50 / 60 Гц, клеммы 1+, 2-  
Низкое напряжение:  $U_{DC}$  24 В
- 2a Исполнение PROFIBUS PA по стандарту IEC 61158-2 (профиль 3.0)  
 $U = 9 \dots 32$  В  
 $I = 14$  мА (в нормальном режиме)  
 $I = 26$  мА (в случае неисправности / FDE)  
Клеммы: 97 / 98  
пример подключения штекером M12, см. **Рис. 38**
- 2b Исполнение FOUNDATION Fieldbus по стандарту IEC 61158-2  
 $U = 9 \dots 32$  В  
 $I = 14$  мА (в нормальном режиме)  
 $I = 26$  мА (в случае неисправности / FDE)  
Клеммы: 97 / 98  
пример подключения штекером M12, см. **Рис. 38**
- 3 Положение клемм заземления может варьироваться в зависимости от конструкции прибора. Однако они всегда помечены соответствующим образом. При соединении преобразователя ME2 и сенсора MS26 преобразователь ME2 также должен быть подключен к линии выравнивания потенциалов "PA".



#### 4.6 Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты

**i**

##### Важно

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

#### Обзор различных исполнений выходов

	ATEX / IECEx зона 2	ATEX / IECEx зона 1
<b>I</b> Выходы, опция A/B в номере заказа	- токовый выход 1: активный - токовый выход 2: пассивный - Импульсный выход: активный / пассивный переключаемый - Контактный вход и выход: пассивный	- токовый выход 1: активный - токовый выход 2: пассивный - Импульсный выход: активный / пассивный переключаемый - Контактный вход и выход: пассивный
<b>II</b> Выход, опция D в номере заказа		- токовый выход 1: пассивный - токовый выход 2: пассивный - Импульсный выход: активный / пассивный переключаемый - Контактный вход и выход: пассивный
<b>III</b> Выход, опция X и коммуникации, опция 3, 5 или 7 в номере заказа	- Связь по полевой шине (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)	- Связь по полевой шине (PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus)

#### Версия I: токовые выходы активный / пассивный

Типы: ME21 / ME22 / ME23 / ME24 / ME25 и MC23				
	Степень защиты от воспламенения "пА" (зона 2)		Общие эксплуатационные значения	
	U (В)	I (мА)	U <sub>з</sub> (В)	I <sub>з</sub> (мА)
Токовый выход 1 активный Клеммы 31 / 32	30	30	30	30
Токовый выход 2 пассивный Клеммы 33 / 34	30	30	30	30
Импульсный выход активный или пассивный Клеммы 51 / 52	30	65	30	65
Переключающий выход пассивный Клеммы 41 / 42	30	65	30	65
Переключающий вход пассивный Клеммы 81 / 82	30	10	30	10

Все входы и выходы гальванически отделены как от друг друга, так и от линии питания.

Типы: ME26 / ME27 / ME28 и MC27												
	Степень защиты от воспламенения "пА" (зона 2)		Общие эксплуатационные значения		Степень защиты от воспламенения "е" (зона 1)		Степень защиты от воспламенения "ib" (зона 1)					
	U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	U <sub>з</sub> (В)	I <sub>з</sub> (мА)	U (В)	I (А)	U <sub>о</sub> (В)	I <sub>о</sub> (мА)	P <sub>о</sub> (мВт)	C <sub>о</sub> (нФ)	C <sub>о pa</sub> (нФ)	L <sub>о</sub> (мГн)
Токовый выход 1 активный Клеммы 31 / 32 Клемма 32 соединена с "РА"	30	30	30	30	60	35	20	100	500	217	0	3,8
							U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	P <sub>i</sub> (мВт)	C <sub>i</sub> (нФ)	C <sub>i pa</sub> (нФ)	L <sub>i</sub> (мГн)
							60	100	500	2,4	2,4	0,17
Токовый выход 2 пассивный Клеммы 33 / 34 Клемма 34 соединена с "РА"	30	30	30	30	60	35	30	100	760	2,4	2,4	0,17
Импульсный выход пассивный Клеммы 51 / 52	30	65	30	65	60	35	15	30	115	2,4	2,4	0,17
Переключающий выход пассивный Клеммы 41 / 42	30	10	30	10	60	35	15	30	115	2,4	2,4	0,17
Переключающий вход пассивный Клеммы 81 / 82	30	65	30	65	60	35	30	60	500	2,4	2,4	0,17

Все входы и выходы гальванически отделены как от друг друга, так и от линии питания. Только токовые выходы 1 и 2 не разделены гальванически между собой.

## Версия II: токовые выходы пассивный / пассивный

Типы: ME26 / ME27 / ME28 и MC27												
	Степень защиты от воспламенения "пА" (зона 2)		Общие эксплуатационные значения		Степень защиты от воспламенения "е" (зона 1)		Степень защиты от воспламенения "ia" (зона 1)					
	U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	U <sub>з</sub> (В)	I <sub>з</sub> (мА)	U (В)	I (А)	U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	P <sub>i</sub> (мВт)	C <sub>i</sub> (нФ)	C <sub>i pa</sub> (нФ)	L <sub>i</sub> (мГн)
Токовый выход 1 пассивный Клеммы 31 / 32	30	30	30	30	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Токовый выход 2 пассивный Клеммы 33 / 34	30	30	30	30	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Импульсный выход пассивный Клеммы 51 / 52	30	65	30	65	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Переключающий выход пассивный Клеммы 41 / 42	30	65	30	65	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17
Переключающий вход пассивный Клеммы 81 / 82	30	10	30	10	60	35	60	300	2000	0,47	0,47	0,17

Все входы и выходы гальванически отделены как от друг друга, так и от линии питания.

## Версия III: связь по полевой шине

Типы ME21 / ME22 / ME23 / ME24 / ME25 / ME26 / ME27 / ME28 и MC23 / MC27										
	Степень защиты от воспламенения "nL" (зона 2)		Общие эксплуатационные значения		Степень защиты от воспламенения "n" FNICO (зона 2)					
	U (В)	I (мА)	U <sub>з</sub> (В)	I <sub>з</sub> (мА)	U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	P <sub>i</sub> (мВт)	C <sub>i</sub> (нФ)	C <sub>i pa</sub> (нФ)	L <sub>i</sub> (мГн)
Полевая шина пассивный Клеммы 97 / 98	60	500	32	10	60	500	7000	0	0	0,17

Выход и линия питания гальванически разделены.

Типы ME26 / ME27 / ME28 и MC27																
	Степень защиты от воспламенения "е" (зона 1)		Общие эксплуатационные значения		Степень защиты от воспламенения "ia" FISCO (зона 1)						Степень защиты от воспламенения "ia" (зона 1)					
	U (В)	I (А)	U <sub>э</sub> (В)	I <sub>э</sub> (мА)	U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	P <sub>i</sub> (мВт)	C <sub>i</sub> (нФ)	C <sub>i pa</sub> (нФ)	L <sub>i</sub> (мГн)	U <sub>i</sub> (В)	I <sub>i</sub> (мА)	P <sub>i</sub> (мВт)	C <sub>i</sub> (нФ)	C <sub>i pa</sub> (нФ)	L <sub>i</sub> (мГн)
Полевая шина пассивный Клеммы 97 / 98	60	35	32	10	60	380	5320	0	0	0,17	60	380	5320	0	0	0,17

Выход и линия питания гальванически разделены.

## Особые условия

Цепи выходного тока сконструированы таким образом, что могут быть соединены как с искробезопасными электрическими цепями, так и с не искробезопасными цепями. Комбинация искробезопасных и не искробезопасных электрических цепей недопустима. В случае искробезопасной токовой цепи вдоль кабеля от токовых выходов прокладывается линия выравнивания потенциалов. Расчетное напряжение не искробезопасных электрических цепей составляет  $U_M = 60 \text{ В}$ .

i

## Важно

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

Для подключения NAMUR-усилителя переключающий выход и импульсных выход (клеммы 41 / 42 и 51 / 52) можно настроить для работы в качестве контакта NAMUR.

Устройство по умолчанию снабжено черными кабельными вводами. Если к сигнальным выходам подключаются искробезопасные цепи, рекомендуется использовать для соответствующего кабельного ввода голубой колпачок, прилагающийся к устройству.

#### 4.6.1 Допуск по взрывозащите ATEX / IECEx

Свидетельство об испытании образца по нормам ЕС в соответствии с ATEX и IECEx

КЕМА ATEX 08ATEX0150 X или КЕМА 08 ATEX 0151X или IECEx KEM 08.0034X

##### 4.6.1.1 Сенсор MC2 в соотв. с ATEX и IECEx

Модель	MC26 и MC27 Зона 1		
Температура окружающей среды	<=40 °C (104 °F)	<=50 °C (122 °F)	<=60 °C (140 °F)
Температурный класс			
T1	200 °C (392 °F)	200 °C (392 °F)	200 °C (392 °F)
T2	200 °C (392 °F)	200 °C (392 °F)	200 °C (392 °F)
T3	185 °C (365 °F)	180 °C (356 °F)	180 °C (356 °F)
T4	125 °C (257 °F)	120 °C (248 °F)	120 °C (248 °F)
T5	85 °C (185 °F)	85 °C (185 °F)	75 °C (167 °F)
T6	65 °C (149 °F)	65 °C (149 °F)	60 °C (140 °F)

Модель	MC21 и MC23 Зона 2		
Температура окружающей среды	<=40 °C (104 °F)	<=50 °C (122 °F)	<=60 °C (140 °F)
Температурный класс			
T1	200 °C (392 °F)	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F)
T2	200 °C (392 °F)	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F)
T3	180 °C (356 °F)	180 °C (356 °F)	180 °C (356 °F)
T4	115 °C (239 °F)	115 °C (239 °F)	115 °C (239 °F)
T5	80 °C (176 °F)	80 °C (176 °F)	75 °C (167 °F)
T6	60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)	60 °C (140 °F)

Условия окружающей среды и технологического процесса:

T<sub>окр</sub> -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

T<sub>окр, опционально</sub> -40 ... 60 °C (-40 ... 104 °F) (только для компактного исполнения)

T<sub>medium</sub> -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)

Степень защиты IP 65, IP 67 и NEMA 4X / тип 4X

В зависимости от исполнения расходомера (компактное или раздельное) используется специфическое кодирование в соответствии с ATEX или IECEx (см. информацию на стр. 22).

##### Исполнение MC21

Зона 2	Маркировка	
ATEX	II 3 G Ex nA II T6 ... T2 II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	
IECEx	Ex nA II T6 ... T2 Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	

##### Исполнение MC23

Зона 2	Маркировка	
ATEX	II 3 G Ex nA nR II T6 ... T2 II 3 G Ex nA nR [nL] IIC T6 ... T2 II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub> FISCO field device	Без полевой шины, без штекера M12 Полевая шина FNICO, без штекера M12 Полевая шина FNICO, без штекера M12
IECEx	Ex nA nR II T6 ... T2 Ex nA nR [nL] IIC T6 ... T2 Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub> FISCO field device	Без полевой шины, без штекера M12 Полевая шина FNICO, без штекера M12 Без штекера M12 Полевая шина FNICO

**Исполнение MC26**

Зона 1	Маркировка	
ATEX	II 2 G Ex e mb [ia] IIC T6 ... T2 II 1/2 G Ex e mb [ia] IIC T6 ... T2 II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	≤ DN 40 (1 1/2") ≥ DN 50 (2")
IECEx	Ex e mb [ia] IIC T6 ... T2 Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	

**Исполнение MC27**

Зона 1	Маркировка	
<b>ATEX</b>		
Версия II / III	II 2 G Ex d e [ia] [ib] IIC T6 ... T2	≤ DN 40 (1 1/2") 2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 2 G Ex d e [ib] IIC T6 ... T2	≤ DN 40 (1 1/2") активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия II / III	II 1/2 G Ex d e [ia] [ib] IIC T6 ... T2	≥ DN 50 (2") 2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 1/2 G Ex d e [ib] IIC T6 ... T2	≥ DN 50 (2") активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I / II / III	II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	Выход "e"
Версия II / III	II 2 D Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 2 D Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия III	FISCO-field device (полевое устройство)	Полевая шина FISCO
<b>IECEx</b>		
Версия II / III	Ex d e [ia] [ib] IIC T6 ... T2	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	Ex d e [ib] IIC T6 ... T2	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I / II / III	Ex tD A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	Выход "e"
Версия II / III	Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C ... T <sub>medium</sub>	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия III	FISCO-field device (полевое устройство)	Полевая шина FISCO

## Установка

### 4.6.1.2 Сенсор расхода MS2 соотв. АТЕХ

Модель	MS2 Зона 1
Температура окружающей среды	-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)
Температурный класс	
T1	180 °C (356 °F)
T2	180 °C (356 °F)
T3	180 °C (356 °F)
T4	125 °C (257 °F)
T5	80 °C (176 °F)
T6	–

Условия окружающей среды и технологического процесса:

T<sub>окр</sub> -20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)

T<sub>medium</sub> -50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F)

Степень защиты IP 65, IP 67 и NEMA 4X / тип 4X

В зависимости от исполнения расходомера (компактное или раздельное) используется специфическое кодирование в соответствии с АТЕХ или IECEx (см. информацию на стр. 22).

#### Исполнение MS26

Зона 1	Маркировка
АТЕХ	II 2 G Ex ib IIC T5 ... T3

### 4.6.1.3 Трансмиссер раздельной конструкции ME2, соответствующий АТЕХ и IECEx

Условия окружающей среды и технологического процесса:

T<sub>окр</sub> -20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F)

Степень защиты IP 65, IP 67 и NEMA 4X / тип 4X

В зависимости от исполнения расходомера (компактное или раздельное) используется специфическое кодирование в соответствии с АТЕХ или IECEx (см. информацию на стр. 22).

#### Исполнение ME21 / ME24 / ME25 M, N

	Маркировка	
АТЕХ	II 3 G Ex nR II T6	Без полевой шины, без штекера M12
	II 3 G Ex nR [nL] IIC T6	Полевая шина FNICO, без штекера M12
	II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C	Без штекера M12
	FISCO field device	Полевая шина FNICO
IECEx	Ex nR II T6	Без полевой шины, без штекера M12
	Ex nR [nL] IIC T6	Полевая шина FNICO, без штекера M12
	Ex tD A21 IP6X T115 °C	Без штекера M12
	FISCO field device	Полевая шина FNICO

## Исполнение ME26 для сенсора расхода MC2

Зона 1	Маркировка	
<b>ATEX</b>		
Версия II / III	II 2 G Ex d e [ia] [ib] IIC T6	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 2 G Ex d e [ib] IIC T6	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I / II / III	II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C	Выходы "e"
Версия II / III	II 2 D Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 2 D Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия III	FISCO field device	Полевая шина FISCO
<b>IECEX</b>		
Версия II / III	Ex d e [ia] [ib] IIC T6	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	Ex d e [ib] IIC T6	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I / II / III	Ex tD A21 IP6X T115 °C	Выходы "e"
Версия II / III	Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия III	FISCO field device	Полевая шина FISCO

## Исполнение ME27 / ME28 для сенсора расхода MS2

Зона 1	Маркировка	
<b>ATEX</b>		
Версия II, III	II 2 G Ex d e [ia] [ib] IIC T6	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 2 G Ex d e [ib] IIC T6	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия II, III	II 2 D Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C	2 пассивных аналоговых выхода, выходы "ia" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
Версия I	II 2 D Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C	активные / пассивные аналоговые выходы, выходы "ib" / "e", подключение по схеме заказчика или полевая шина FISCO
	FISCO field device	Полевая шина FISCO

i

**Важно**

При эксплуатации устройств на взрывоопасных участках необходимо учитывать дополнительную информацию по температуре из главы "Технические характеристики, касающиеся взрывозащиты", приведенной в техническом паспорте или отдельной инструкции по технике взрывобезопасности (SM/FCM2000/FM/CSA).

## 4.7 Цифровая связь

Трансмиссивтер поддерживает следующие варианты цифрового обмена данными:

### 4.7.1 Протокол HART

Устройство зарегистрировано в HART Communication Foundation.

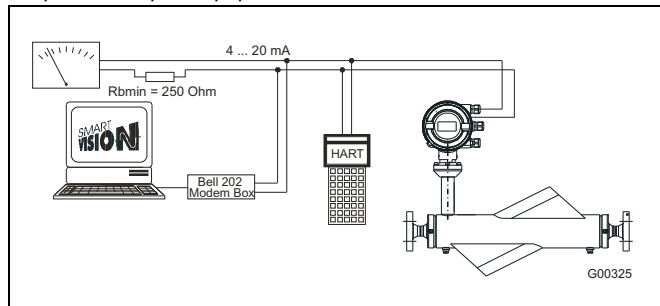


Рис. 46: связь по протоколу HART

Протокол HART	
Настройка	непосредственно на устройстве ПО DSV401 (+ HART-DTM)
Тип передачи	FSK-модуляция по токовому выходу 4 ... 20 мА по стандарту Bell 202
Макс. амплитуда сигнала	1,2 мА <sub>ss</sub>
Полное сопротивление нагрузки	мин. 250 Ω, макс. = 560 Ω (Ex: макс. 300 Ω)
Токовый выход	
Кабель	
Кабель	AWG 24 витой
Макс. длина кабеля	1500 м (4921 ft.)
Скорость передачи данных	1200 бод
Индикация	Лог. 1: 1200 Гц Лог. 0: 2200 Гц

Дополнительную информацию см. в отдельном описании интерфейса.

#### Интеграция в систему

С помощью имеющейся программы (версии не ниже V.10) DTM (Device Type Manager) можно осуществлять обмен данными (конфигурация, настройка) с соответствующими фреймовыми приложениями, совместимыми с FDT 0.98 или 1.2 (DSV401 R2). По запросу возможна интеграция в инструментальный и системы (например, AMS-/Siemens S7), указанные заказчиком. По запросу предоставляется 90-дневная пробная версия коммуникационной программы DSV401 для связи по протоколу HART. DTM входит в состав DSV401.

### 4.7.2 Протокол PROFIBUS PA

Интерфейс соответствует профилю 3.0 (стандарт PROFIBUS, EN 50170, DIN 19245 [PRO91]).

Идент. № PROFIBUS PA:	0849 hex.
Альтернативный стандартный идент. №:	9700 или 9742 hex.
Настройка	непосредственно на устройстве ПО DSV401 (+ PROFIBUS PA-DTM)
Сигнал передачи	в соответствии с IEC 61158-2
Кабель	экранированный, витой (в свете IEC 61158-2 предпочтительны типы A и B)

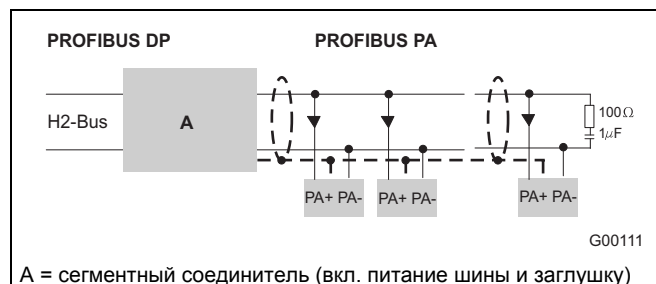


Рис. 47: пример подключения по интерфейсу PROFIBUS PA

#### Топология шины

- древовидная и/или линейная структура
- заглушка шины: пассивная с обоих концов основной линии шины (PE-элемент R = 100 Ω, C = 1 μF)

#### Потребляемое напряжение/ток

- Средний потребляемый ток: 14 мА.
- В случае неисправности функция FDE (= Fault Disconnection Electronic) ограничивает потребляемый ток устройства до максимум 26 мА.
- Верхний предел по току ограничивается электронной схемой.
- Напряжение на кабеле шины должно находиться в пределах 9 ... 32 В DC.

Дополнительную информацию см. в отдельном описании интерфейса.



#### Важно

В случае PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus, FISCO / FNICO количество подключаемых устройств ограничено.



### 4.7.3 FOUNDATION Fieldbus (FF)

FF-интерфейс	соответствует стандарту FF 890/ 891 и FF-902
Interoperability Test campaign no.	IT 027200
ID изготовителя	0x000320
ID устройства	0x0018
Настройка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• непосредственно на устройстве</li> <li>• посредством внутрисистемных служб</li> <li>• National Configurator</li> </ul>
Сигнал передачи	в соответствии с IEC 61158-2

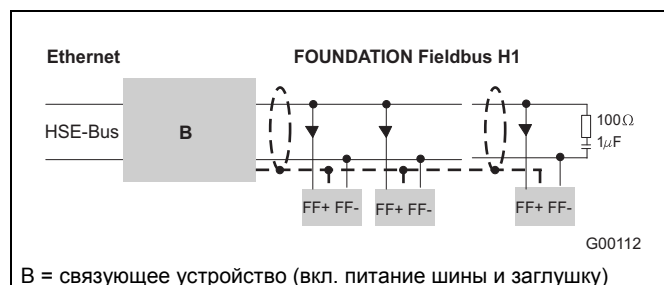


Рис. 48: пример подключения по интерфейсу FOUNDATION Fieldbus

#### Топология шины

- древовидная и/или линейная структура
- заглушка шины: пассивная с обоих концов основной линии шины (PE-элемент  $R = 100 \Omega$ ,  $C = 1 \mu F$ )

#### Потребляемое напряжение/ток

- Средний потребляемый ток: 14 мА.
- В случае неисправности функция FDE (= Fault Disconnection Electronic) ограничивает потребляемый ток устройства до максимум 26 мА.
- Верхний предел по току: ограничен электронной схемой.
- Напряжение на кабеле шины должно находиться в пределах 9 ... 32 В DC.

#### Шинный адрес

Шинный адрес задается автоматически или вручную внутри системы.

Для распознавания адреса используется четкая комбинация из ID изготовителя, ID устройства и серийного номера устройства.

#### Интеграция в систему

Требуются:

- DD-файл(Device Description), содержащий описание устройства.
- CFF-файл(Common File Format), необходим для инжиниринга сегмента. Инжиниринг может выполняться как в онлайн, так и в офлайн.

Оба файла и описание интерфейса находятся на CD, включенном в комплект поставки (инв. № D184B093U35). При необходимости его можно всегда получить в ABB бесплатно.

Файлы, необходимые для работы, также можно скачать по адресу [www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow) --> Coriolis Mass --> fieldbus.org.



#### Важно

В случае PROFIBUS PA / FOUNDATION Fieldbus ,FISCO / FNICO количество подключаемых устройств ограничено.

## 5 Ввод в эксплуатацию



### Важно

К измерительным системам, предназначенным для эксплуатации на взрывоопасных участках, прилагается дополнительный документ со специальными инструкциями по технике безопасности (Действительно для FM / CSA).

Приведенная в нем информация и данные также подлежат неукоснительному соблюдению!

### 5.1 Общая информация

#### Проверка перед включением питания

Перед вводом устройства в эксплуатацию необходимо проверить следующее:

- Соответствие датчика расхода и измерительного преобразователя друг другу
- Правильность разводки согласно электрическому плану
- Правильность заземления измерительного датчика
- Внешний модуль памяти (FRAM) должен иметь тот же серийный номер, что и измерительный датчик
- Внешний модуль памяти (FRAM) должен быть установлен в правильном месте (см. **Замена измерительного преобразователя**, стр. 109)
- Условия окружающей среды удовлетворяют спецификации
- Параметры питания соответствуют указанным на фирменной табличке

#### Проверка после включения питания

После ввода устройства в эксплуатацию необходимо проверить следующее:

- Параметры должны быть настроены в соответствии с условиями эксплуатации.
- Нулевая точка системы должна быть согласована.

#### Общие указания

- Если при расходе среды отображается неправильное направление потока, это может указывать на неправильное подключение сигнального кабеля.
- Расположение предохранителей и их номиналы указаны в перечне запасных частей (стр. 110).

#### 5.1.1 Включение питания

После включения питания параметры датчика во внешней памяти FRAM сравниваются с параметрами, сохраненными внутри устройства. Если параметры неидентичны, выполняется автоматическая замена параметров преобразователя. После этого на дисплее появляется сообщение "Ext.Dat.geladen". Теперь измерительное устройство готово к работе.

На дисплее отображается текущий расход.

### 5.1.2 Настройка устройства

По желанию клиента устройство может быть настроено уже на заводе в соответствии со спецификацией клиента. Если же клиент не задал никаких условий, прибор поставляется с заводскими настройками.

Для локальной настройки устройство достаточно выбрать/ввести лишь несколько параметров. Ввод/выбор параметров описаны в разделе "Ввод данных в сокращенном варианте". Краткий обзор структуры меню находится в разделе "Обзор параметров".

Для ввода в эксплуатацию следует проверить/настроить следующие параметры.

1. **Конечное значение диапазона измерения** (меню "Q<sub>mMax</sub>" и "Unit").

По умолчанию прибор поставляется, настроенный на максимально возможное конечное значение диапазона измерения, если клиент не затребовал иного.

2. **Токовые выходы** (меню "Current output 1" и "Current output 2")

Здесь выберите требуемый диапазон тока (0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА)

3. Для устройств, работающих на полевой шине, необходимо задать шинный адрес (меню "Schnittstelle").

4. **Импульсный выход** (меню "Pulse" и "Unit")

Для того, чтобы настроить количество импульсов на единицу объема, предварительно необходимо выбрать в меню "Einheit" единицу измерения для счетчика (например, кг или т). Затем в меню "Impuls" укажите количество импульсов.

5. **Длительность импульса** (меню "Pulse width")

Для внешней обработки счетных импульсов длительность импульса можно настроить в диапазоне 0,1 мс ... 2000 мс.

6. **Нулевая точка системы** (меню "System zero point")

Для этого жидкость в измерительном датчике должна находиться в состоянии абсолютного покоя. Измерительный датчик должен быть целиком заполнен. Выберите меню "System zero point". Затем нажмите ENTER. С помощью клавиши STEP выберите "automatisch" и активируйте согласование, нажав ENTER. Можно выбрать медленное или быстрое согласование. Медленное согласование обычно позволяет более точно установить нулевую точку.



#### Важно

Все параметры автоматически сохраняются в памяти FRAM

## 5.2 Контроль перед вводом в эксплуатацию

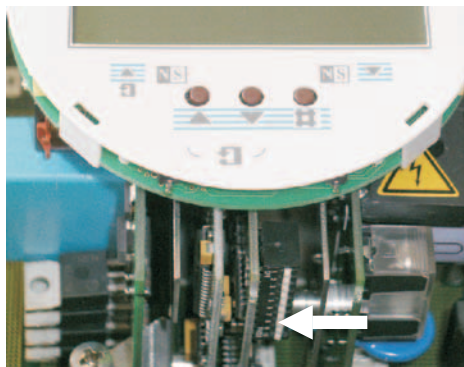
### 5.2.1 Аппаратный переключатель для настройки адреса PROFIBUS PA

В измерительном преобразователе имеется десятиползунковый переключатель. Снаружи он не виден. Для доступа к переключателю откройте крышку корпуса. Положение переключателя можно посмотреть на дисплее прибора в подменю "Schnittstelle". Его также можно считать через шину PA в блоке преобразователя (Transducer Block).



#### Внимание – Опасность для персонала!

При открытой крышке прибора ЭМС-защита и защита от контакта не обеспечивается. Внутри корпуса находятся опасные токопроводящие контуры. Поэтому перед открытием крышки прибора следует отключить вспомогательное питание.



G00362

Рис. 49

ползунок 8 определяет, используется ли для назначения адреса переключатель:

On: Адрес задается с помощью ползунков 1-7. Его невозможно изменить через шину.

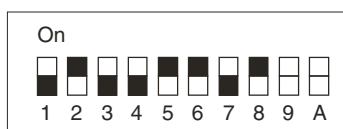
Off: Адрес задается через шину или с помощью меню, положение ползунков 1-7 не имеет значения.

Ползунки 1-7: аппаратная настройка адреса, закодирована в двоичном виде. Допустимые адреса 0-125.

Ползунки 9 и A не влияют на настройку адреса.

Пример:

Адрес 50 задан с помощью ползунков: 50 дес. = 32 шестн. = 110010 двоичное → ползунки 2, 5, 6 и 8



G00363

Рис. 50

**Адрес, настроенный с помощью ползунков, активируется только после перезапуска устройства, но не во время его работы!** Для перезапуска можно использовать выключение/включение питания или программный сброс (Factory\_Reset в блоке Physical Block).

Заводская настройка переключателя: 0000000000

В случае отключения адресации с помощью переключателя (при последнем перезапуске ползунок 8 находился в положении "On", затем осуществлен перезапуск с ползунком 8 в положении "Off"), согласно спецификации PA адрес сбрасывается на значение по умолчанию 126, а параметр NO\_ADDRESS\_CHANGE – на FALSE.

## 5.2.2 Импульсный выход, переключение "активный/пассивный"

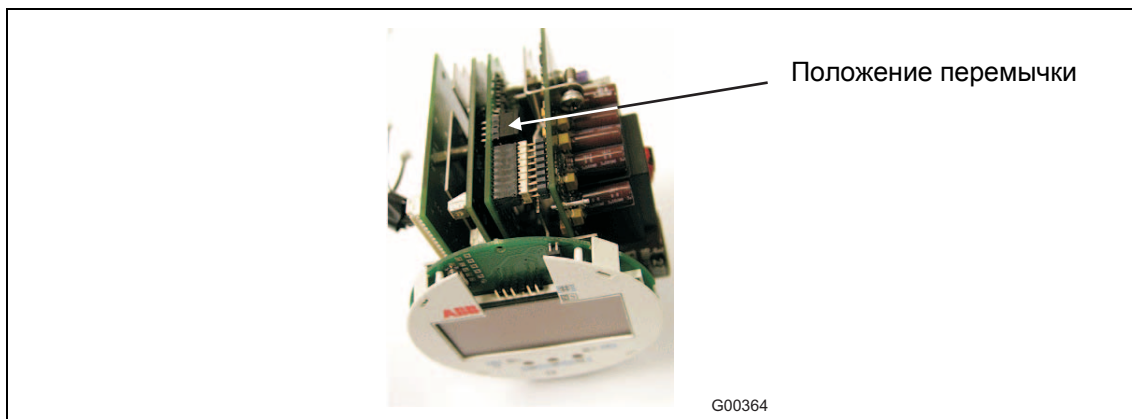


Рис. 51: вставка измерительного преобразователя

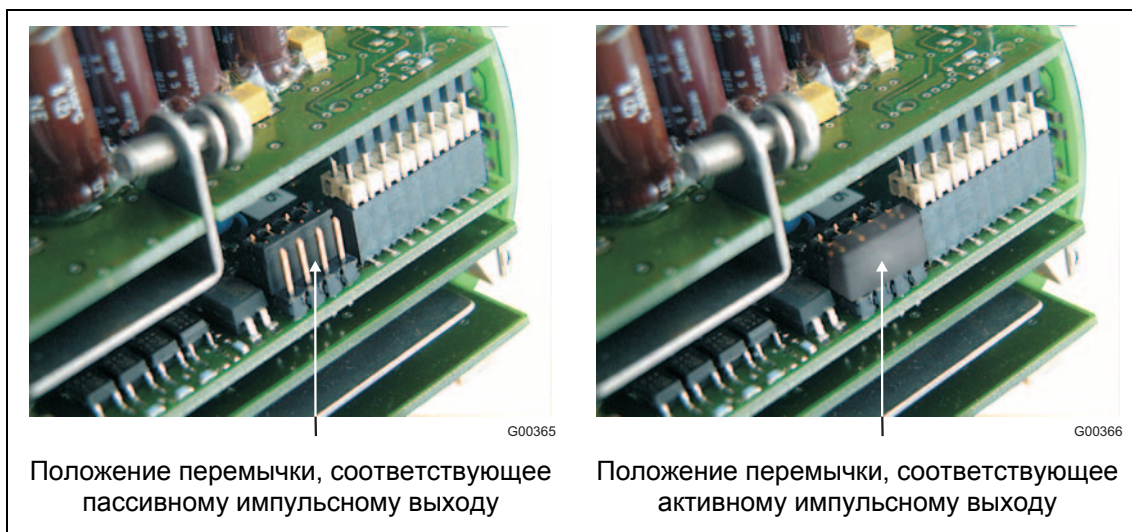


Рис. 52: положение перемычки

### 5.2.3 Переключатель для защиты от изменения параметров

Для предотвращения изменения важных параметров преобразователя неавторизованными третьими лицами, можно запретить любые изменения, используя аппаратный переключатель (см. рис. 53).

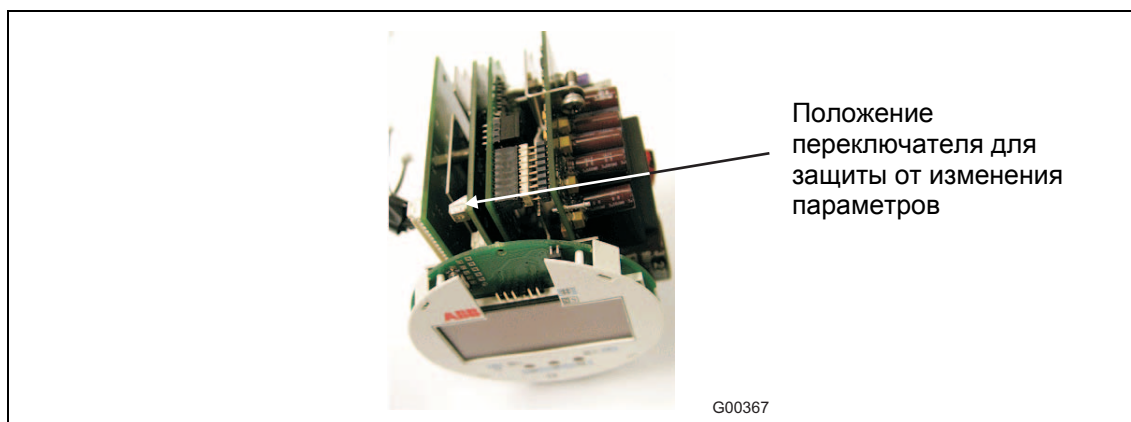


Рис. 53: вставка измерительного преобразователя

При повороте переключатель по часовой стрелки защиты от изменения параметров включается, а при повороте против часовой стрелки - выключается. При попытке изменения параметров при активированной защите появляется предупреждение: "Fehler – Bedienschutz" (ошибка - защита от изменения параметров), ввод данных при этом невозможен.

С помощью винта-фиксатора крышки с отверстием можно даже запломбировать моноблочное устройства, что позволит отслеживать попытки изменения параметров.

## 5.3 Инструкции по безопасной эксплуатации – ATEX, IECEx

### 5.3.1 Контроль

Перед установкой датчика расхода проверить его на предмет возможных повреждений, полученных во время транспортировки. Все претензии по возмещению ущерба предъявляйте экспедитору незамедлительно и до начала установки. Соблюдайте условия монтажа. Ввод в эксплуатацию и эксплуатация должны выполняться в соответствии с ElexV (распоряжение по электросистемам на взрывоопасных участках) и EN 60079-14 (установке электросистем на взрывоопасных участках) или аналогичными национальными нормативами. К монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию/ремонту на взрывоопасном участке допускается только соответствующим образом обученный персонал. Описанный здесь ввод в эксплуатацию выполняется после монтажа и электроподключения расходомера. Питание отключено. При работе с воспламеняющейся пылью соблюдать требования EN 61241-0:2006.



#### **Внимание - Опасно!**

При открытии корпуса соблюдайте следующие инструкции:

- Убедитесь в отсутствии опасности взрыва.
- Необходимо разрешение, выданное противопожарной службой.
- Все соединительные кабели должны быть обесточены.
- При открытом корпусе ЭМС-защита не обеспечивается.
- В зависимости от температуры измеряемого вещества температура поверхности датчика расхода может превышать 70 °C (158 °F)!

### 5.3.2 Выходные цепи

#### **Искробезопасная установка "i" или установка с повышенной безопасностью "e"**

Выходные цепи выполнены таким образом, что могут быть соединены как с искробезопасными, так и с не искробезопасными электрическими цепями. Комбинация искробезопасных и не искробезопасных электрических цепей недопустима. В случае искробезопасной токовой цепи вдоль кабеля от токового выхода прокладывается линия выравнивания потенциалов. Расчетное напряжение не искробезопасных цепей составляет  $U_m = 60$  В. При подключении к искробезопасным цепям учитывайте следующее: Устройство по умолчанию снабжено черными кабельными сальниками. Если к сигнальным выходам подключаются искробезопасные цепи, используйте для соответствующего кабельного ввода голубой колпачок, прилагающийся к устройству и находящийся в отсеке для подключения.

## 5.3.3 Контакт NAMUR

Установив перемычку, переключающий выход и импульсный выход (клеммы 41, 42 / 51, 52) можно превратить в контакт NAMUR для его последующего подключения к NAMUR-усилителю. По умолчанию используется стандартная схема. Переключение выполняется с помощью перемычки (Рис. 54). См. также главу "Электрическое подключение".

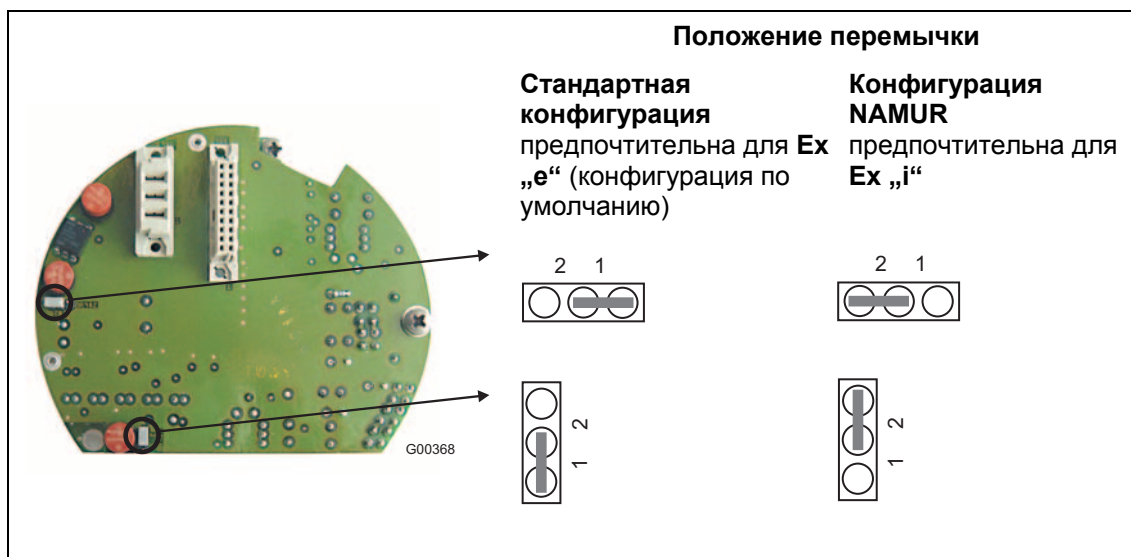


Рис. 54: положение перемычки



**Параметры защиты для искробезопасных цепей приведены в свидетельстве ЕС об испытании образца.**

- Следует проследить за тем, чтобы крышка, расположенная над разъемом подключения питания, была должным образом закрыта. При использовании искробезопасных цепей выходного тока отсек подключения может быть открыт.
- Рекомендуется использовать прилагающиеся кабельные сальники (отсутствуют в версии для -40 °C [-40 °F]) для цепей выходного тока согласно степени защиты от воспламенения:
  - Искробезопасные: синий
  - Не искробезопасные: черный
- Датчик и корпус измерительного преобразователя должны быть соединены с линией выравнивания потенциалов. При использовании искробезопасных токовых выходов вдоль электрических цепей необходимо проложить провод для выравнивания потенциалов.
- В случае изоляции датчика толщина слоя изоляции не должна превышать 100 мм (4"). Корпус измерительного преобразователя изолировать запрещено.
- После отключения расходомера следует выждать не менее 2 минут прежде, чем открыть корпус преобразователя.
- При вводе в эксплуатацию учитывайте положения EN61241-1:2004, касающиеся применения на участках с наличием горючей пыли.
- Эксплуатирующая организация должна проконтролировать, что при подключенном защитном проводе РЕ, в случае неисправностей отсутствует разность потенциалов между защитным проводом РЕ и линией выравнивания потенциала РА.

#### **Особые инструкции по эксплуатации на участках категории 1:**

- Внутреннее пространство измерительной трубки или устройства с диаметром условного прохода  $\geq$  DN 50 (2") может соответствовать категории 1 (зона 0). Учитывайте коррозионную стойкость материалов.

#### **5.3.4 Изоляция: MC26.., MC27..**

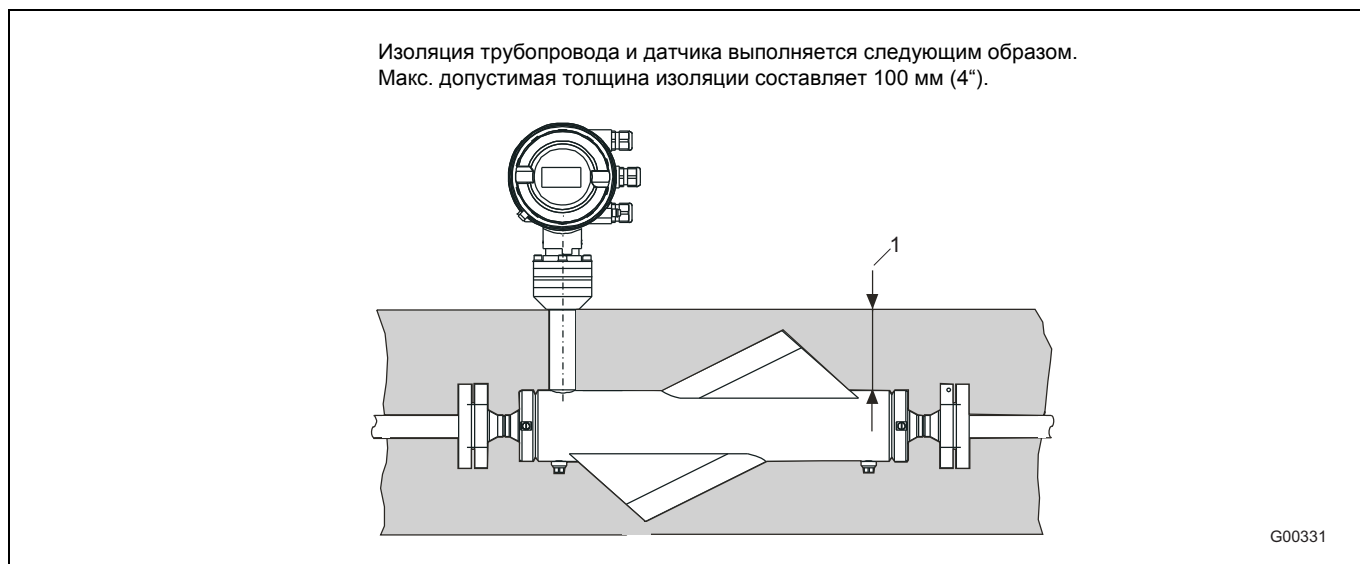


Рис. 55

1 макс. 100 мм (4")

## 5.3.5 Инструкции по изменению варианта установки

Модели MC27, ME26, ME27 и ME28 допускают несколько вариантов эксплуатации:

- Подключение к искробезопасной цепи в зоне 1 в качестве искробезопасного устройства (Ex i).
- Подключение к не искробезопасной цепи в зоне 1 в качестве взрывонепроницаемого устройства (Ex d).
- Подключение к не искробезопасной цепи в зоне 2 в качестве "неискрящего" устройства (Ex nA).

Если предполагается использование уже установленного устройства в другой системе, т.е. меняется вариант эксплуатации, необходимо принять следующие меры и выполнить проверку, руководствуясь действующими нормами:

**Модели ME26 / ME27 / ME28 и MC27**

1-й вариант эксплуатации	2. вариант эксплуатации	Меры
Зона 1: Ex d, не искробезопасные цепи	Зона 1: искробезопасные цепи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 В<sub>AC/1min</sub> или 500 x 1,414 = 710 В<sub>DC/1min</sub> Тест между клеммами 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 и / или 97 / 98 и клеммами 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 и корпусом.</li> <li>• Визуальный контроль, в частности электронных плат.</li> <li>• Визуальный контроль: на отсутствие повреждений и следов взрыва.</li> </ul>
	Зона 2: неискрящее устройство (nA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 В<sub>AC/1min</sub> или 500 x 1,414 = 710 В<sub>DC/1min</sub> Тест между клеммами 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 и / или 97 / 98 и клеммами Klemmen 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 и корпусом.</li> <li>• Визуальный контроль, в частности электронных плат.</li> <li>• Визуальный контроль: на отсутствие повреждений и следов взрыва.</li> </ul>
Зона 1: искробезопасные цепи	Зона 1: Ex d, не искробезопасные цепи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Визуальный контроль: отсутствие повреждений резьбы (крышка, кабельные NPT-сальники 1/2").</li> </ul>
	Зона 2: неискрящее устройство (nA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Особых мер не требуется</li> </ul>
Зона 2: неискрящее устройство (nA)	Зона 1: искробезопасные цепи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 500 В<sub>AC/1min</sub> или 500 x 1,414 = 710 В<sub>DC/1min</sub> Тест между клеммами 31 / 32, 33 / 34, 41 / 42, 51 / 52, 81 / 82 и / или 97 / 98 и клеммами Klemmen 31, 32, 33, 34, 41, 42, 51, 52, 81, 82, 97, 98 и корпусом.</li> <li>• Визуальный контроль, в частности электронных плат.</li> <li>• Визуальный контроль: на отсутствие повреждений и следов взрыва.</li> </ul>
	Зона 1: Ex d, не искробезопасные цепи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Визуальный контроль: отсутствие повреждений резьбы (крышка, кабельные NPT-сальники 1/2").</li> </ul>

**Кабели и кабельные вводы**

Приборы поставляются укомплектованные кабельными сальниками или резьбой 1/2" NPT. Для выбора указывайте соответствующий код заказа. Все поставляемые кабельные сальники сертифицированы по ATEX или IECEx. Для обеспечения требуемой герметичности наружный диаметр кабеля должен быть равен 5 (0,20") – 9 мм (0,35").

**Внимание – Опасность для персонала!**

Устройства, сертифицированные по CSA, поставляются только с NPT- резьбой 1/2" без сальников.

Также вы можете приобрести устройства, сертифицированные по ATEX или IECEx, с NPT- резьбой 1/2" и без сальников. В этом случае эксплуатирующая организация несет ответственность за установку кабельных вводов или сальников согласно национальным нормативам (например, NEC, CEC, ATEX137, IEC60079-14 и т.д.).

**Кабельный штекер M12-PROFIBUS****Внимание – Опасность для персонала!**

Штекер M12 не предназначен для эксплуатации в атмосфере содержащей горючую пыль! Штекер разрешается использовать в зоне 2 только с цепями (nL) с ограничением по питанию, например, FNICO.

**Особые требования к моделям ME2 / MC2 M, N (устройства для зоны 2)**

Корпус измерительного преобразователя (прямоугольный или круглый, моноблочный или разнесенный) может эксплуатироваться в зоне 2 с классом защиты "без испарений" (nR). В этом случае обратите внимание на следующие пункты:

**Внимание – Опасность для персонала!**

После каждой процедуры монтажа, технического обслуживания или вскрытия корпуса устройство подлежит контролю на соответствие стандарту IEC 60079-15 силами эксплуатирующей организации.

Выключите питание и выждите не менее двух минут прежде, чем открыть корпус. Затем удалите неиспользуемый кабельный сальник. Как правило используются кабельные сальники, сертифицированные по ATEX или IECEx, например, M20 x 1,5 или NPT-резьба 1/2". Затем к этому сальнику подключается тестер для испытания давлением. Эксплуатирующая организация несет ответственность за правильное опломбирование и монтаж устройства.

После испытания давлением установите сальник на место.

Перед включением питания следует визуально оценить состояние корпуса, пломб, резьбы и кабельных вводов. Наличие повреждений недопустимо.

**Внимание - опасность повреждения компонентов!**

При выборе места установки убедитесь, что корпус не подвергается воздействию прямых солнечных лучей. Температура окружающей среды не должна выходить за установленные пределы. Если избежать воздействия прямых солнечных лучей невозможно, установите козырек.

В системах FNICO и FISCO общее количество устройств ограничено.

## 6 Настройка

После включения устройство автоматически выполняет несколько процедур для самотестирования. Затем дисплей переходит в режим стандартной индикации (информация о процессе). Информацию, выводимую на дисплей, можно настроить по собственному усмотрению.

### 6.1 Ввод данных

Ввод данных возможен на одном из нескольких языков с помощью трех кнопок на измерительном преобразователе.

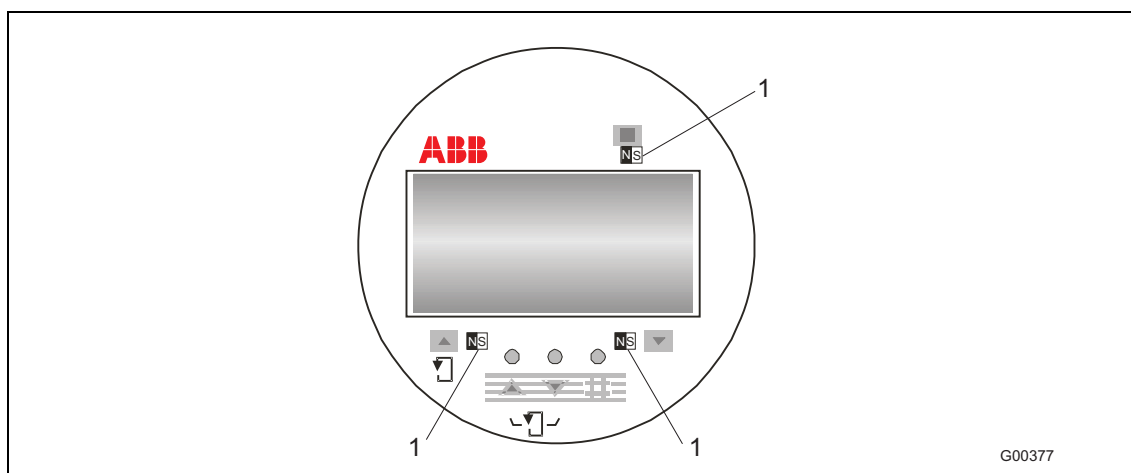


Рис. 56: клавиши и дисплей измерительного преобразователя

1 точки для ввода информации с помощью магнитной ручки

С помощью магнитной ручки настройку можно производить, не открывая крышку корпуса.



#### Внимание - Опасно!

При открытой крышке измерительного преобразователя ЭМС-защита и защита от контакта не обеспечиваются.

Во время ввода данных преобразователь остается в онлайн-режиме, т.е. токовый и импульсный выходы продолжают сообщать текущее рабочее состояние. Ниже описаны функции клавиш:



C/CE Переход из рабочего режима в меню и обратно.



STEP ↓ Клавиша STEP, заменяет одну из двух клавиш-стрелок. С помощью клавиши STEP можно пролистывать меню вперед. Вы можете вызывать любой нужный параметр.



DATA ↑ Клавиша DATA, заменяет одну из двух клавиш-стрелок. С помощью клавиши DATA можно пролистывать меню назад. Вы можете вызывать любой нужный параметр.



ENTER Функция ENTER активируется, если одновременно нажать клавиши STEP и DATA. ENTER выполняет следующие действия:

- Вызов подлежащего изменению параметра и сохранение нового, выбранного или настроенного параметра.

Функция ENTER действует в течение 10 с. Если в течение 10 с не введено данных, дисплей преобразователя возвращается к прежнему значению.

**Выполнение функции ENTER при работе с магнитной ручкой**

Функция ENTER выполняется, если магнитный сенсор DATA / ENTER контактировал со штифтом дольше 3 секунд. В подтверждение дисплей начинает мигать.

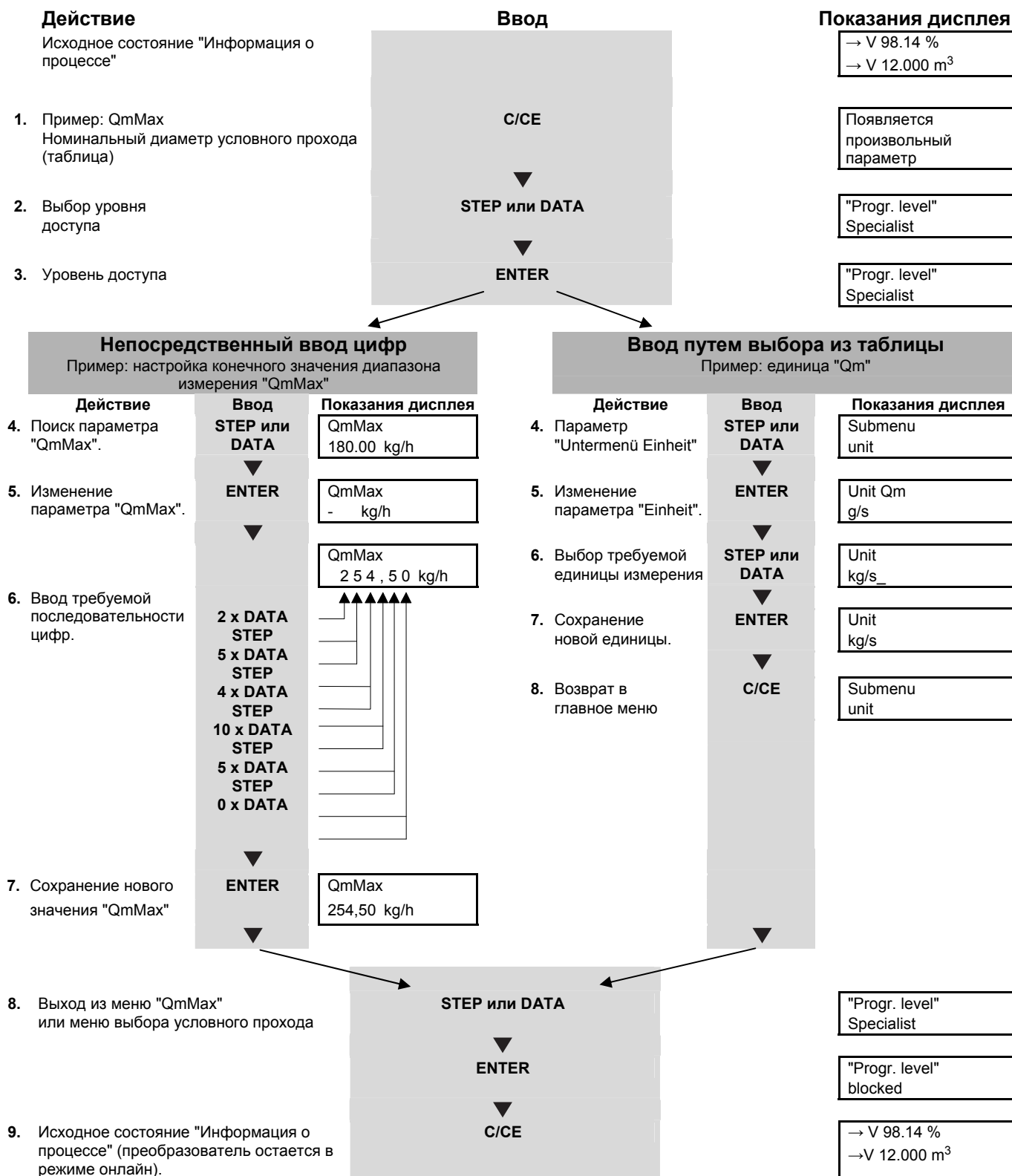
Различают два типа ввода данных:

- Ввод цифр,
- Ввод путем выбора из таблицы.

**Важно**

Во время ввода данные проверяются на предмет их достоверности, при отрицательном результате выдается соответствующее сообщение.

## 6.2 Ввод данных в сокращенном варианте



### 6.3 Обзор параметров

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
*Prog. level Technician	Blocked		После ввода ENTER в меню *Prog. Ebene* можно выбрать один из следующих уровней доступа: „Blocked“. Любое изменение параметров устройства заблокировано. „Standard“: Стандартный вариант меню включает в себя все пользовательские параметры необходимые для работы устройства. „Technician“: Расширенное стандартное меню с полным перечнем пользовательских параметров „Service“: Дополнительное отображение сервисного меню; используется только техниками сервисной службы ABB Automation Products. Если код защиты от изменения параметров равен нулю (установка по умолчанию) то уровень доступа "Standard" или "Spezialist" можно выбрать, не вводя код. Если задан другой код защиты (1 ... 9999), после выбора уровня доступа программа запрашивает у пользователя код для снятия защиты (PS-Kode):
Prog. Prot. Code ****	Technician*		После ввода кода открывается соответствующий уровень доступа. Если выбран уровень "Service", необходимо ввести сервисный кодовый номер.
Old Prog. Prot. (PS) code? ****	Technician* 0 ... 9999		
New Prog. Prot. (PS) code? ****	Technician 0 ... 9999		
Language English	German English	Selection	Доступные для выбора языки отображаются во 2-й строке дисплея на текущем выбранном языке: <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Язык</div> <div>Отображение</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Немецкий</div> <div>Deutsch</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Английский</div> <div>English</div> </div>
Submenu Mode of operation	Technician*		В этом подменю выполняются базовые настройки.
Flow direction Supply/Return	Supply/Return	Table	По умолчанию измерительный преобразователь регистрирует данные при любом направлении потока. Эта функция позволяет запретить обратный поток: Если при этом поток проходит в обратном направлении, на дисплее с информацией о процессе (текущий расход) мигает символ направления ← R, а расход отображается равным 0 %. Кроме этого выдается предупреждение 10 "Rücklauf Q".
	Forward		
	Technician*		<b>Важно!</b> <b>i</b> В режиме "поток вперед/назад" импульсный выход выдает импульсы для обоих направлений потока.
Directional display normal	Normal Inverse	Selection	Здесь можно инвертировать индикатор направления потока. При этом учитывайте, что точность измерения расхода зависит от того, выполнена ли калибровка только для потока вперед или для обоих направлений.


Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
<div> <div>DensiMass Code 4289794</div> <div>DensiMass Ein</div> </div>	On Off Code invalid	Если заказано ПО с опцией DensiMass здесь отображается уникальный код устройства. Если необходимо использовать эту опцию, но ПО не поддерживает ее, свяжитесь с сервисной службой ABB или отделом продаж.
<div> <div>Submenu Concentration</div> <div> <div>Medium Sugar in H2O</div> <div>Submenu Variable Matrix</div> </div> </div>	Variable Matrix Sodium hydro Alcohol in water Wheat starch Corn starch Sugar in H2O (BRIX)	Для расчета концентрации двухфазных смесей для каждой смеси требуется матрица "температура-плотность-концентрация". Фирма ABB заранее подготовила матрицы для всех распространенных смесей (см. гл. 6.4.3).
<div> <div>Submenu Configuration</div> <div> <div>Number matrices 2</div> <div>Number temp. 2</div> <div>Number conc. 2</div> <div>Enter conc. in % yes</div> <div>Reset Matrix</div> </div> </div>	1 2  2 ... 20 2 ... 20 yes no	<p>Выбор количества вводимых матриц (1 или 2)</p> <p>Настройка количества значений температуры (см. гл. 6.4.3).</p> <p>Настройка количества значений температуры (см. гл. 6.4.3).</p> <p>Если концентрация измеряется не в %, здесь дополнительно можно выбрать %. Эта категорически необходимо при расчете массового нетто-расхода!</p> <p>Сброс матрицы на настройки по умолчанию.</p>



Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
Unit name Baume	Enter		Ввод произвольного названия для единицы
Min. concentr. 0.00 Baume	Enter		Ввод минимально допустимого значения концентрации
Max. concentr. 100.00 Baume	Enter		Ввод минимально допустимого значения концентрации
Submenu Matrix 1	Matrix 1 Matrix 2		
Temperature			Ввод всех значений температуры выбранной матрицы. Правила ввода (см. гл. 6.4.3).
Concentration in unit			Ввод всех значений концентрации в заданной единице выбранной матрицы. Правила ввода (см. гл. 6.4.3).
Concentration in percent			Eingabe aller Konzentrationswerte in Prozent der gewählten Matrix. Regeln der Eingabe (siehe Kapitel 6.4.3).
Density			Ввод всех значений плотности выбранной матрицы. Введенные значения помечаются буквой "E", а значения, рассчитанные путем интерполяции или экстраполяции - буквой "B". Правила ввода (см. гл. 6.4.3).
Matrix calculation			Расчет матрица на основании ранее введенных значений. Отсутствующие значения определяются методом интерполяции или экстраполяции. Правила ввода (см. гл. 6.4.3).
Enter matrix finish			Сохранение или отмена ранее введенных значений. За счет этого исключается случайное изменение параметров.

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div>Submenu</div> <div>Unit</div>			Здесь можно задать единицы для величин измеренных преобразователем (массовый расход, плотность и температура), а также для значений, рассчитанных на основании этих величин (объемный расход, счетчики массы и объема). Все параметры (например, пороги тревоги или диапазон токового выхода) затем задаются в единицах, выбранных для этой величины.
<div>Unit Qm</div> <div>kg/min</div>	g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/d, t/min, t/h, t/d, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d, abc/s, abc/min, abc/h, abc/d		Это единица измерения массового расхода, она используется при индикации параметров QmMax и QmMax измерительной трубки, а также при индикации текущего расхода.
<div>Unit Qv</div> <div>l/s</div>	l/s, l/min, l/h, m <sup>3</sup> /s, m <sup>3</sup> /min, m <sup>3</sup> /h, m <sup>3</sup> /d, ft <sup>3</sup> /s, ft <sup>3</sup> /min, ft <sup>3</sup> /h, ft <sup>3</sup> /d, ugl/s, ugl/min, ugl/h, mgl/d, igps, igpm, igph, igpd, bbl/s, bbl/min, bbl/h, bbl/d, abc/s, abc/min, abc/h, abc/d	Table	Это единица измерения объемного расхода, она используется, например, при индикации объемного расхода или при задании мин. и макс. предела для токового выхода, если сигнал объемного расхода выдается через токовый выход.
<div>Density unit</div> <div>kg/l</div>	g/ml, g/l, g/cm <sup>3</sup> , kg/l, kg/m <sup>3</sup> , lb/ft <sup>3</sup> , lb/ugl	Table	На выбор доступны следующие единицы:
<div>Unit totalizer</div> <div>kg</div>	g, kg, t, lb, abc	Table	В этом меню можно изменить единицы измерения для счетчика массы. Определить принадлежность меню счетчику массы можно по тем единицам, которые доступны для выбора.
<div>Unit totalizer</div> <div>l</div>	l, m <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> , ugl, igl, bbl, abc		Здесь можно изменить единицы измерения для счетчика объема. Определить принадлежность меню счетчику объема можно по тем единицам, которые доступны для выбора.
<div>Submenu</div> <div>Prog. Unit Qm</div>			В этом подменю можно задать произвольную единицу измерения массы. Запрограммированная единица массы, как и все прочие единицы массы, доступна для выбора в соответствующем меню (например, в качестве единицы измерения для счетчика). Недоступно в ПО для полевой шины.
<div>Unit name</div> <div>abc</div>	3 ASCII Technician*	ASCII	Здесь можно изменить название или сокращение запрограммированной единицы измерения массы. Максимальная длина текста 3 символа. Недоступно в ПО для полевой шины.

Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div> <div>Units factor</div> <div>50.0000 kg</div> </div>		Technician*	float	<p>Здесь пользователь указывает, скольким килограммам соответствует запрограммированная единица измерения массы.</p> <p>Минимальное значение: 0,00001 кг Максимальное значение: 5000000 кг</p> <p>В этом подменю можно задать произвольную единицу измерения объема. Запрограммированная единица объема, как и все прочие единицы объема, доступна для выбора в соответствующем меню (например, в качестве единицы измерения для счетчика). Недоступно в ПО для полевой шины.</p>
	<div> <div>Submenu</div> <div>Prog. Unit Qv</div> </div>	Technician*		
	<div> <div>Unit name</div> <div>abc</div> </div>	3 ASCII Technician*	ASCII	
	<div> <div>Units factor</div> <div>100.0000 l</div> </div>	Technician*	Table	
	<div> <div>Temp. unit</div> <div>°C</div> </div>	°C, K, °F	Table	
<div> <div>Submenu</div> <div>Flowmeter primary</div> </div>	<div> <div>Unit concentration</div> <div>Sodium hydro. %</div> </div>	% BRIX Baume ...		В соответствии с настройками в подменю "Konzentration" здесь можно выбрать единицу измерения концентрации.
	<div> <div>Meter pipe</div> <div>TRIO 20E</div> </div>		Display	Здесь собраны параметры, относящиеся к датчику.
	<div> <div>QmMax meter pipe</div> <div>100.00 kg/min</div> </div>		Display	На дисплее отображается установленный номинальный диаметр условного прохода устройства.
	<div> <div>Order no.</div> <div>240012345X004</div> </div>	16 ASCII characters	Display	Индикация максимального массового расхода для соответствующего номинального диаметра условного прохода устройства.
			Display	Индикация номера заказа. Он также указывается на фирменной табличке и внешнем накопителе.

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div>QmMax</div> <div>100.00 kg/min</div>	QmMaxDN	float	<p>Диапазон измерения может быть задан в пределах 0,01 ... 1,0 QmMax измерительной трубки и действителен для обоих направлений потока.</p> <p>QmMax - это значение, на котором основываются значение тока Qm, минимальный порог расхода и пороги тревожной сигнализации Qm. (QmMax = 20 мА для токового выхода Qm.)</p> <p><b>Важно!</b>   При вводе нового диаметра условного прохода значение QmMax устанавливается равным QmMax измерительной трубки.</p>
<div>Damping</div> <div>5.0 s</div>	1 ... 100 s Technician*	float	Сглаживание настраивается в диапазоне от 1 с до 100 с. Оно определяет время, за которое преобразователь достигает значения 99% от конечного.
<div>Low cutoff setting</div> <div>2.1 %</div>	0 ... 10 % Technician*	float	Текущий заданный минимальный порог расхода в процентах от заданного QmMax. Максимально возможный минимальный порог расхода составляет 10%. Гистерезис переключения равен 0,1 %. Если для минимального порога расхода задано 0%, гистерезис переключения не задействуется.
<div>Submenu</div> <div>Field optimization</div>	Technician*	float	
<div>D correction</div> <div>0.0000 kg/l</div>	-50 ... 50 g/l Technician*	float	Чтобы достичь точности измерения плотности, приближенной к воспроизводимости 0,0001 г/мл, этот коэффициент можно использовать для полевой оптимизации. Передел для вводимых значений составляет ± 0,05 г/мл.
<div>Qm correction</div> <div>0.000 %</div>	-5 ... 5 % Technician*	float	Чтобы достичь точности измерения расхода, приближенной к воспроизводимости 0,1 % от измеренного значения или даже превосходящей ее, этот коэффициент можно использовать для полевой оптимизации. Это значение используется для коррекции текущего массового расхода. Оно задается в процентах от текущего измеренного значения. Передел для вводимых значений составляет ± 0,05 % от измеренного.
<div>C correction tab. 1</div> <div>0.00 %</div>	-1000 ... 1000 % Technician*		Чтобы достичь точности измерения концентрации, приближенной к воспроизводимости или даже превосходящей ее, этот коэффициент можно использовать для полевой оптимизации. Это значение используется для коррекции текущего измеренного значения концентрации. Оно задается в текущих настроенных единицах измерения концентрации. Корректирующее значение зависит от текущей выбранной матрицы концентрации. При жестко заданной матрице доступно только одно корректирующее значение. При переменных матрицах - два.
<div>C correction tab. 2</div> <div>0.00 %</div>			

Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
<div>System Zero adj. -0.0111 %</div> <div>System Zero adj. automatic?</div> <div>System Zero adj. Slow?</div> <div>System-Nullpunkt Fast?</div> <div>System Zero adj. manual?</div> <div>System Zero adj. 0.011 %</div>		<p>После ввода "ENTER", используя функции "DATA" или "STEP", можно выбрать ручной ввод или автоматическую настройку нулевой точки системы.</p> <p>Автоматическая настройка нулевой точки может быть выполнена медленно или быстро.</p> <p>Медленно</p> <p>Быстро</p> <p>float</p> <p>"System Nullpunkt manuell" позволяет напрямую ввести числовое значение, соответствующее нулевой точке системы. Это может понадобиться, например, для изменения автоматически настроенной нулевой точки. Перед тем, как выбрать автоматическую настройку нулевой точки системы, убедитесь, что выполнены следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• отсутствует расход</li> <li>• отсутствует вибрация</li> <li>• отсутствуют гидравлические удары</li> <li>• в рабочей среде отсутствуют пузырьки газа</li> <li>• отсутствуют рабочие условия (в частности, рабочая температура и давление)</li> </ul>
<div>Submenu Alarm</div> <div>Min Alarm Qm 0.00 %</div>	0 ... 105 % Technician*	<p>В следующих меню тревожной сигнализации можно настроить минимальной и максимальное значение для таких величин, как массовый расход, плотность и температура. При превышении заданного максимального значения или падения ниже минимального значения возможна подача сигнала через переключающий выход (необходимы соответствующие настройки в меню "Schaltausgang"). Значение макс. порога тревоги должно быть больше мин. порога.</p> <p>float</p> <p>Нижний предел массового расхода. Он должен быть меньше верхнего предела массового расхода. Минимум: 0 % Максимум: 105 %</p>

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
Max Alarm Qm 100.00 %	0 ... 105 % Technician*	float	Верхний предел массового расхода. Он должен быть больше нижнего предела массового расхода. Минимум: 0 % Максимум: 105 %
Min Alarm density 0.5 kg/l	0.5 ... 3.5 kg/l Technician*		Нижний предел плотности. Он должен быть ниже верхнего предела плотности. Минимум: 0,5 г/см <sup>3</sup> Максимум: 3,5 г/см <sup>3</sup>
Max Alarm density 3.5 kg/l	0.5 ... 3.5 kg/l Technician*		Нижний предел плотности. Он должен быть ниже верхнего предела плотности. Минимум: 0,5 г/см <sup>3</sup> Максимум: 3,5 г/см <sup>3</sup>
Min Alarm Temp. -50.0 °C	-50 ... 180 °C Technician*		Нижний предел температуры. Он должен быть ниже верхнего предела температуры. Минимум: -50 °C Максимум: 180 °C
Max Alarm Temp. 100.00 °C	-50 ... 180 °C Technician*		Верхний предел температуры. Он должен быть выше нижнего предела температуры. Минимум: -50 °C Максимум: 180 °C
Min Alarm Concentr. 0,00 %	-5 ... 105,0 % Technician*		Нижний предел концентрации должен быть ниже верхнего предела.
Max Alarm Concentr. 0,00 %	-5 ... 105,0 % Technician*		Верхний предел концентрации должен быть выше нижнего предела.


Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание
Submenu Display	1st Line Qm	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperature Density Concentr. Unit Concentr. Percent Qm Concentration TAG Nummer Totalizer Mass Totalizer Mass>F Totalizer Mass<R Totalizer Volumes Totalizer Vol.>V Totalizer Vol.<R Totalizer Net Mass Total. Net Mass > F Total. Net Mass < R Pipe frequency Blank	Table	Экран информации о процессе можно произвольно запрограммировать различными способами.  Выбор 1-й строки (см. <b>Дополнительные описания параметров</b> стр. 96)
	2nd Line Density	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperature Density Concentr. Unit Concentr. Percent Qm Concentration TAG Nummer Totalizer Mass Totalizer Mass > F Totalizer Mass < R Totalizer Volumes Totalizer Vol. > F Totalizer Vol. < R Totalizer Net Mass Total. Net Mass > F Total. Net Mass < R Pipe frequency Blank	Tabelle	Выбор 2-й строки (см. таблицу <b>Дополнительные описания параметров</b> стр. 96)

Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание
	1st Line Multiplex Qv	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperature Density Concentr. Unit Concentr. Percent Qm Concentration TAG Nummer Totalizer Mass Totalizer Mass > F Totalizer Mass < R Totalizer Volumes Totalizer Vol. > F Totalizer Vol. < R Totalizer Net Mass Total. Net Mass > F Total. Net Mass < R Pipe frequency Blank	Tabelle	В дополнение к отображению первой и второй строки дисплея можно настроить содержимое второго экрана в режиме мультиплекса. Переключение происходит автоматически с периодичностью в 3 секунды. Для режима мультиплекса можно запрограммировать те же функции, что и для стандартного варианта отображения. Помимо этого, его можно отключать. (см. таблицу <b>Дополнительные описания параметров</b> стр. 96)
	2nd Line Multiplex Temperature	Q [Bargraph] Qm Qv Q [%] Temperature Density Concentr. Unit Concentr. Percent Qm Concentration TAG Nummer Totalizer Mass Totalizer Mass > F Totalizer Mass < R Totalizer Volumes Totalizer Vol. > F Totalizer Vol. < R Totalizer Net Mass Total. Net Mass > F Total. Net Mass < R Pipe frequency Temperature Blank	Tabelle	



Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div>Submenu Totalizer</div> <div>Submenu Totalizer Masse</div> <div>Counter → F 12345,56 kg</div> <div>Overflow → F 0</div> <div>Totalizer ← R 1234,00 kg</div> <div>Overflow ← R 0</div> <div>Submenu Totalizer Volume</div> <div>Totalizer → F 123456,78 l</div> <div>Overflow → F 0</div> <div>Totalizer ← R 123456,78 l</div> <div>Overflow ← R 0</div>				<p>В этом подменю содержится еще одно подменю с соответствующими счетчиками массы и объема и опцией для одновременного сброса всех счетчиков.</p> <p>Все четыре счетчика (поток вперед и назад, счетчики массы и объема) производят подсчет до 10 миллионов (в выбранных единицах). По достижении 10 миллионов включается соответствующий счетчик переполнения, а первый счетчик начинает отсчет с нуля. Для сигнализации переполнения на экране информации о процессе на дисплее появляется предупреждение. Учитывается не более 65535 переполнений для каждого счетчика. С помощью соответствующего меню можно манипулировать каждым счетчиком в отдельности (устанавливать значения и сбрасывать (путем ввода нуля)). При задании значения счетчика (или его сбросе) соответствующий счетчик переполнения сбрасывается на ноль.</p> <p>Если в меню направления потока, в подменю выбора режима выбран (только) поток вперед "Vorlauf", то в меню счетчиков доступны только меню потока вперед.</p> <p>Индикация состояния счетчика; Счетчик потока вперед</p> <p>Индикация переполнений счетчика; Макс. 65535 переполнений; 1 переполнение = 10000000 до сброса</p> <p>Индикация показаний счетчика обратного потока; доступна только в режиме "поток вперед/назад"</p> <p>Индикация переполнений счетчика Макс. 65535 переполнений; 1 переполнение = 10000000; доступна только в режиме "поток вперед/назад"</p> <p>Счетчик объема</p> <p>Индикация состояния счетчика; счетчик потока вперед</p> <p>Индикация переполнений счетчика; 1 переполнение = 10000000</p> <p>Индикация показаний счетчика обратного потока; доступна только в режиме "поток вперед/назад"</p> <p>Индикация переполнений счетчика Макс. 65535 переполнений; 1 переполнение = 10000000; доступна только в режиме "поток вперед/назад"</p>
			Display Input	
			Display	
			Display Input	
			Display	
			Display Input	
			Display	
			Display Input	
			Display	
			Display Input	

Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
<div> <div>Submenu Totalizer Mass</div> <div> <div>Counter → F 12345,56 kg</div> <div>Overflow → F 0</div> <div>Totalizer ← R 1234,00 kg</div> <div>Overflow ← R 0</div> </div> <div> <div>Totalizer Reset</div> <div>Reset ? Yes → ENTER</div> </div> </div>	-5 ... 105,0 % Technician	<p>Предел концентрации должен быть выше нижнего предела.</p> <p>Display Input Индикация состояния счетчика; Счетчик потока вперед</p> <p>Display Индикация переполнений счетчика; Макс. 65535 переполнений; 1 переполнение = 10000000 до сброса</p> <p>Display Input Индикация показаний счетчика обратного потока; доступна только в режиме "поток вперед/назад"</p> <p>Display Индикация переполнений счетчика Макс. 65535 переполнений; 1 переполнение = 10000000; доступна только в режиме "поток вперед/назад"</p> <p>Function После утвердительно ответа на подтверждающий запрос, служащий для предотвращения случайного сброса всех счетчиков, все показания счетчиков расхода одновременно удаляются. Поочередное упоминание разных счетчиков на дисплее призвано лишь сделать процесс удаления информации счетчиков более наглядным.</p> <p>Пример для внешнего счетчика: 1 кг = 1 импульс</p>

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div>Submenu</div> <div>Pulse Output</div> <div> <div>Output of Mass</div> <div>Qmax pulse 100.00 l</div> <div>Qm% pulse 100,00 kg</div> <div>Pulse 631 /kg</div> <div>Pulse width 30.00 ms</div> </div>	<div>Mass / Volume 0.0001 ... 1000 Pulse/unit</div>	<div>float</div>	<p>Вы можете выбрать, к чему относятся выдаваемые импульсы – к массовому или объемному расходу.</p> <p>Отображается только при выводе значений объема</p> <p>Отображается только при выводе значений массового нетто-расхода</p> <p>Здесь вы можете задать число импульсов, выдаваемых на каждую единицу измерения, заданную для счетчика. В данном примере настраивается вывод импульсов "масса". Значение импульса указывается в единице 1/килограмм, т.к. здесь (в примере) для счетчика массы выбрано измерение в килограммах.</p> <p>В качестве значения импульса можно задавать величины в диапазоне 0,001 ... 1000 импульсов на каждую единицу счетчика. Не исключено, что заданное значение будет откорректировано преобразователем, т.к. он ограничивает количество импульсов в секунду (не более 5000).</p> <p><b>Внимание!</b>   Увеличение количества импульсов на единицу счетчика может привести к сокращению длительности импульса!</p>
<div>Submenu</div> <div>Current output 1</div> <div> <div>Output Qm</div> </div>	<div>Qm Qv Density Temperature Concentration Qm Concentration</div>	<div>float</div>	<p>Недоступно в ПО для полевой шины.</p> <p>Здесь можно выбрать, какая из приведенных измеряемых величин будет выдаваться по токовому выходу 1.</p>

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div>Qv → I = 100 % 120.00 l/min</div>	0.1 ... 10000000	float	Здесь задается величина объемного расхода, при которой токовый выход достигает 100%-ного значения (20 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал объемного расхода. Максимальное значение: QmMax / минимальная плотность (0,5 г/см <sup>3</sup> )
<div>Density → I = 0 % 500.00 g/l</div>	0.5 ... 3.5 g/cm <sup>3</sup>	float	Здесь задается величина плотности, при которой токовый выход достигает 0%-ного значения (0 мА или 4 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал плотности. Минимум: 0,5 г/см <sup>3</sup> Максимум: 3,5 г/см <sup>3</sup> Плотность при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 0,01 г/см <sup>3</sup> больше, чем плотность при значении токового выхода 0%.
<div>Density → I = 100 % 1000.00 g/l</div>	0.5 ... 3.5 g/cm <sup>3</sup>	float	Здесь задается величина плотности, при которой токовый выход достигает 100%-ного значения (20 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал плотности. Минимум: 0,5 г/см <sup>3</sup> Максимум: 3,5 г/см <sup>3</sup> Плотность при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 0,01 г/см <sup>3</sup> больше, чем плотность при значении токового выхода 0%.
<div>Temp → I = 0 % -10.0 °C</div>	-50 ... 180 °C	float	Здесь задается величина температуры, при которой токовый выход достигает 0%-ного значения (0 мА или 4 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал температуры. Минимум: -50 °C Максимум: 180 °C Температура при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 10 °C больше, чем температура при значении токового выхода 0%.
<div>Temp → I = 100 % 180 °C</div>	-50 ... 180 °C	float	Здесь задается величина температуры, при которой токовый выход достигает 100%-ного значения (20 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал температуры. Минимум: -50 °C Максимум: 180 °C Температура при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 10 °C больше, чем температура при значении токового выхода 0%.
<div>Qm% → I = 100 % 120 kg/min</div>			Отображается только при выводе значений концентрации Qm. Массовый нетто-расход при значении токового выхода 100%.

Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
<div>Current output</div> <div>4 ... 20 mA</div>	<div>0 ... 20 mA</div> <div>4 ... 20 mA</div> <div>Technician*</div>	<div>Table</div> <p>Здесь задается диапазон для токового выхода. Токовый выход может быть настроен на диапазон 0 ... 20 мА и 4 ... 20 мА. Через токовых выход 1 происходит обмен данными HART. Для нее в обязательном порядке требуется диапазон токового выхода 4 ... 20 мА. Если выбран диапазон 0 ... 20 мА, при попытке включения обмена данными по протоколу HART на дисплей выводится сообщение о том, что токовый выход настроен на диапазон 4 ... 20 мА. Тип обмена данными при этом не изменяется. Если же при обмене данными по протоколу HART необходимо изменить диапазон токового выхода с 4 ... 20 мА на 0 ... 20 мА, на дисплей выводится сообщение о том, что HART-соединение будет отключено, а токовый выход будет переключен на диапазон 0 ... 20 мА.</p>
<div>Low Alarm</div> <div>Low</div>	<div>Low</div> <div>High</div> <div>Technician*</div>	<div>Table</div> <p>Пользователь может выбрать, будет ли в случае тревоги по токовому выходу выдаваться ток верхнего порога тревоги или нижнего порога. В случае возникновения некоторых особых ошибок будет всегда выдаваться ток верхнего порога тревоги или нижнего порога, независимо от произведенных здесь настроек (см. "Обзор состояний тревоги").</p>
<div>Low Alarm</div> <div>3.2 mA</div>	<div>2 ... 3.6 mA</div> <div>Technician*</div>	<div>float</div> <p>Здесь можно изменить величину тока низкого порога тревоги. Величина тока порога тревоги зависит от выбранного диапазона для токового выхода. Для диапазона 0 ... 20 мА ток тревоги составляет 0 мА. Для диапазона 4 ... 20 мА ток низкого порога тревоги можно изменять в пределах 2 ... 3,6 мА. При изменении диапазона токового выхода, ток низкого порога тревоги автоматически устанавливается преобразователем в соответствии с новым диапазоном токового выхода (при диапазоне 0 ... 20 мА – на 0 мА, а при 4 ... 20 мА на 2 мА).</p>
<div>High Alarm</div> <div>21 mA</div>	<div>21 ... 26 mA</div> <div>Technician</div>	<div>float</div> <p>Здесь можно изменить величину тока высокого порога тревоги. Величина тока тревоги не зависит от выбранного диапазона токового выхода, т.к. оба диапазона ограничены значением 20 мА. Диапазон высокого порога тока тревоги начинается на 21 мА и заканчивается на 26 мА.</p>

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div>Submenu</div> <div>Current output 2</div>			В отличие от токового выхода 1 выход 2 не поддерживает протокол HART и допускает только один диапазон (4 ... 20 мА). В подменю "Stromausgang 2" в зависимости от выдаваемой измеряемой величины видны только те меню, которые необходимы для настройки. Токковый выход 2 всегда пассивный. Недоступно в ПО для полевой шины.
Output of Qm	Qm Qv Density Concentration Qm Concentration	Table	Здесь можно выбрать, какая из приведенных измеряемых величин будет выдаваться по токовому выходу 2.
Qv → I = 100 % 120.00 l/min	0.1 ... 10000000	float	Здесь задается величина объемного расхода, при которой токовый выход достигает 100%-ного значения (20 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал объемного расхода. Максимальное значение: QmMax / минимальная плотность (0,5 г/см <sup>3</sup> )
Density → I = 0 % 0.8 kg/l	0.5 ... 3.5 g/cm <sup>3</sup>	float	Здесь задается величина плотности, при которой токовый выход достигает 0 %-ного значения (4 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал плотности. Минимум: 0,5 г/см <sup>3</sup> Максимум: 3,5 г/см <sup>3</sup> Плотность при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 0,01 г/см <sup>3</sup> больше, чем плотность при значении токового выхода 0%.
Density → I = 100 % 1.3 kg/l	0.5 ... 3.5 g/cm <sup>3</sup>	float	Здесь задается величина плотности, при которой токовый выход достигает 100 %-ного значения (20 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал плотности. Минимум: 0,5 г/см <sup>3</sup> Максимум: 3,5 г/см <sup>3</sup> Плотность при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 0,01 г/см <sup>3</sup> больше, чем плотность при значении токового выхода 0%.
Temp → I = 0 % -50.00 °C	-50 ... 180	float	Здесь задается величина температуры, при которой токовый выход достигает 0 %-ного значения (4 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал температуры. Минимум: -50 °C Максимум: 180 °C Температура при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 10 °C больше, чем температура при значении токового выхода 0%.

Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
Temp → I = 100 % 180.0 °C	-50 ... 180 float	Здесь задается величина температуры, при которой токовый выход достигает 100 %-ного значения (20 мА). Меню доступно только при условии, что по токовому выходу выдается сигнал температуры. Минимум: -50 °C Максимум: 180 °C Температура при значении токового выхода 100% должна быть как минимум на 10 °C больше, чем температура при значении токового выхода 0%.
Qm% → I = 100 % 120 kg/min		Отображается только при выводе значений концентрации Qm. Массовый нетто-расход при значении токового выхода 100%.
Low Alarm Low	Low High Technician*	Table
Low Alarm 3.2 mA	3.5 ... 3.6 mA Technician*	float
High Alarm 21.0 mA	21 ... 26 mA Technician*	float
Submenu Switch contacts		В этом подменю можно настроить функцию переключающего входа и переключающего выхода.
Contact input Totalizer reset.	No function Concentr. Table Ext. output Shut-off Totalizer reset.	Таким образом можно настроить функцию переключающего входа. Переключающий вход может выполнять одну из следующих функций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• не используется</li> <li>• табл. конц. (с помощью входа можно переключаться между переменными матрицами 1 и 2.)</li> <li>• внеш. отключение (сброс токового и импульсного входов на значение расхода 0%. Внутренние счетчики приостанавливаются.)</li> <li>• сброс счетчиков (сброс всех счетчиком массы и объема)</li> </ul> Недоступно в ПО для полевой шины.

```

graph TD
    A[Submenu Label] --> B[TAG Nummer  
123ABCDE]
    A --> C[Descriptor  
123456789ABCDE]
    A --> D[Date  
07.07.2001]
    A --> E[Unit number  
1234567]
  
```



Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание					
<div>Submenu Interface</div> <div>Communication HART</div> <div>Unit address 0</div> <div>PA address 20</div> <div>IdentNr Selector Profile 9742</div> <div>AI1 Channel</div>	HART Off Technician*	Integer	Только в ПО для протокола HART.						
	0 ... 15 Technician*		Можно выбрать тип обмена данными. Допустимые настройки: <ul style="list-style-type: none"><li>• HART</li><li>• Выкл</li></ul>						
	0 ... 126 Technician*		Здесь задается адрес устройства. Для обмена данными по протоколу HART доступны адреса от 0 до 15. <div><div><b>Важно!</b></div><div>Если в качестве типа обмена данными выбран HART, а адрес устройства отличен от 0, измерительный преобразователь находится в так называемом многоточечном режиме. В этом режиме по токовому выход 1 (токовый выход HART) постоянно выдается 4 мА.</div></div>						
			Существуют три возможности настройки PA-адреса: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Аппаратный переключатель</li><li>2. Шина</li><li>3. Меню "PA Adresse" (в подменю "Schnittstelle") измерительного преобразователя.</li></ol> Наивысший приоритет имеет аппаратный переключатель. Заданный с помощью переключателя адрес невозможно изменить иным способом. Если переключатель неактивен (ползунок 8 выключен), адрес можно задать через шину или через меню. Изменение адреса через шину возможно только в отсутствие циклической связи. Только в версии ПО для PROFIBUS PA.						
			Из таблицы можно выбрать одну из следующих настроек, определяющих количество блоков аналогового ввода (AI) или суммирования (TOT): <table><tr><td>FCM2000 0849</td><td>Уникальный профиль FCM2000. Заданы 6 AI и 2 TOT.</td></tr><tr><td>Profile 9700</td><td>Выбор одного AI</td></tr><tr><td>Profile 9742</td><td>Выбор 3 AI и 1 TOT</td></tr></table>	FCM2000 0849	Уникальный профиль FCM2000. Заданы 6 AI и 2 TOT.	Profile 9700	Выбор одного AI	Profile 9742	Выбор 3 AI и 1 TOT
	FCM2000 0849		Уникальный профиль FCM2000. Заданы 6 AI и 2 TOT.						
Profile 9700	Выбор одного AI								
Profile 9742	Выбор 3 AI и 1 TOT								
TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow	Каждый канал (AI 1 .. 6) может быть настроен на следующие значения <ul style="list-style-type: none"><li>• Массовый расход</li><li>• Объемный расход</li><li>• Плотность</li><li>• Температура</li><li>• Внутренний счетчик массы (вместо сумматора PA)</li><li>• Внутренний счетчик объема (вместо сумматора PA)</li></ul> Только в версии ПО для PROFIBUS PA.								

Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание
	AI2 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow		Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
	AI3 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow		Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
	AI4 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow		Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
	AI5 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow		Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
	AI6 Channel	TB Mass Flow TB Density TB Temperature TB TotMass > V TB TotMass < R TB TotVol > V TB TotVol < R TB Volume Flow		Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
	TOT1 Channel	TB Mass Flow TB Volume Flow		Канал TOT 1 может быть настроен на значение TB Mass Flow, а канал TOT 2 – на TB Volume Flow. Эти счетчики PROFIBUS PA могут отличаться от внутренних счетчиков FCM2000. Только в версии ПО для PROFIBUS PA.

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
TOT2 Channel	TB Mass Flow TB Volume Flow		Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
TB DiagExtMask 0x080001FE0FFF	Bit-wise selection of alarms		Здесь можно выбрать, какие биты журнала ошибок будут передаваться. Подробности вы найдете в документации к интерфейсу PROFIBUS PA устройства FCM2000. Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
CommSoftwareRev 2.11.0.12			Отображает версию ПО связи. Только в версии ПО для PROFIBUS PA.
Dip Switch	0 ... 126 Technician*		После выполнения функции Enter показывает положение аппаратного переключателя адреса для PROFIBUS PA.
123456789A Adr. - x - x - x x x 20			
Submenu Function test			Эти меню позволяют протестировать входы и выходы, а также некоторые компоненты измерительного преобразователя. Кроме того, здесь находится меню имитации, которая позволяет переключить некоторые или все измеряемые величины преобразователя на произвольные значения.
Function test Pulse Output	0.001 ... 5000 Hz Technician*	float	В этом режиме возможен вывод импульсов в зависимости от расхода (массового или объемного), выбранного QmMax и значения импульса. Для тестирования импульсного выхода независимо от упомянутых величин в функциональном тесте импульсного выхода можно просто задать количество импульсов в секунду. Введенное значение должно находиться в диапазоне 0,001 ... 5000 импульсов/с. Нажатие на любую клавишу прерывает функциональный тест и импульсы выдаются снова на основании вышеупомянутых величин. Недоступно в ПО для полевой шины.
Pulse Output 1 Hz			
Function test Iout 1	0 ... 26 mA Technician*	float	Таким образом можно протестировать токовый выход независимо от присвоенного ему значения. Доступна имитация тока в диапазоне 0 ... 26 mA. (В версии A.00 значение вводится в процентах). Недоступно в ПО для полевой шины.
Iout 1 10 mA			

Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
<div>Function test</div> <div>lout 2</div> <div>lout 2</div> <div>10 mA</div>	<div>ein</div> <div>aus</div> <div>Technician*</div>	float
<div>Function test</div> <div>Contact input</div> <div>Contact input</div> <div>on</div>	<div>ein</div> <div>aus</div> <div>Technician*</div>	Table
<div>Function test</div> <div>Contact output</div> <div>Contact output</div> <div>on</div>	<div>ein</div> <div>aus</div> <div>Technician*</div>	Table
<div>Function test</div> <div>Memory</div>	Technician*	
<div>Submenu</div> <div>Simulation</div> <div>Simulation</div> <div>on</div>	<div>Technician*</div> <div>ein</div> <div>aus</div> <div>Technician*</div>	Table

Параметры		Диапазон значений / тип ввода		Примечание
	Qm Enter	Measure Enter Enter	Tabelle	Здесь можно выбрать, каким образом будет определяться массовый расход во время имитации.
	Qm 15.00 %	-115 ... +115 % Technician*	float	Здесь можно задать имитируемый массовый расход в процентах. Это меню доступно только при условии, что был выбран ввод массового расхода. Диапазон допустимых значений составляет -115 % ... +115 %.
	Density Enter	Measure Enter Enter Technician*	Tabelle	Здесь можно выбрать, каким образом будет определяться плотность во время имитации.
	Density 1.00 g/ml	0.3 ... 3.7 g/ml Technician*	float	Здесь можно задать имитируемую плотность. Это меню доступно только при условии, что был выбран ввод плотности. Диапазон допустимых значений составляет 0,3 ... 3,7 г/см <sup>3</sup> .
	Temperature Enter	Measure Enter Enter Technician*	Tabelle	Здесь можно выбрать, каким образом будет определяться температура во время имитации.
	Temp. housing Enter	Measure Enter Enter Technician*	Tabelle	Здесь можно выбрать, каким образом будет определяться температура во время имитации.
	Temperature 30 °C	-60 ... 190 °C Technician*	float	Здесь можно задать имитируемую температуру. Это меню доступно только при условии, что был выбран ввод температуры. Диапазон допустимых значений составляет -60 ... 190 °C.
	Temp. housing 20 °C	Measure Enter Enter Technician*	float	
	Function test HART Transmitter	Technician*		Доступен вывод одной из двух HART-частот (1200 Гц и 2200 Гц).
	Function test HART Command	Technician*		Отображаются принятые HART-команды.

Параметры	Диапазон значений / тип ввода		Примечание
<div> <div>Submenu</div> <div>Status</div> <div> <div>Error log</div> <div>Number: 3</div> <div> <div>7 (Set)</div> <div>Temp.Messung</div> <div> <div>9a (current)</div> <div>Density measurement</div> <div> <div>9b (current)</div> <div>Density &lt; 0.5 kg/l</div> </div> </div> </div> <div>Warning Register</div> <div>Number: 1</div> <div> <div>4 (Set)</div> <div>Ext. Cut-off</div> </div> <div>Power outage</div> <div>5</div> <div>Status</div> <div>Reset</div> <div> <div>Reset</div> <div>Yes → ENTER</div> </div> </div> </div>	Example	Display	<p>Возможны следующие запросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Журнал ошибок</li> <li>Журнал предупреждений</li> <li>Отказы питания</li> </ul> <p>Здесь отображается сумма всех возникших ошибок и текущие ошибки. Функция "ENTER" выводит первую ошибку, ее номер, состояние (фактическая или имитированная) и наименование.</p> <p>Если обнаружены другие ошибки, для навигации между ними используйте клавиши "STEP" и "DATA".</p> <p><b>i Важно!</b> Последовательность, в которой отображаются ошибки, не связана с их приоритетом.</p> <p>Здесь отображается сумма всех выданных предупреждений и текущие предупреждения. Функция "ENTER" выводит первое предупреждение, его номер, состояние (фактическое или имитированное) и наименование.</p> <p><b>i Важно!</b> Последовательность, в которой отображаются ошибки, не связана с их приоритетом.</p> <p>Здесь отображается количество отказов питания с момента последнего сброса счетчика отказов питания.</p> <p>Журналы ошибок и предупреждений, а также счетчик отказов питания можно сбросить.</p>

Параметры	Диапазон значений / тип ввода	Примечание
FCM2000 10.2008 D699G001U01 B.30		В первой строке дисплея отображается маркировка устройства (FCM2000) и дата модификации ПО (например, 10.2008). Во второй строке – идентификатор ПО (D699G001U01) и версия ПО (B.30). В дополнение к идентификатору ПО в рабочем меню на вставке измерительного преобразователя имеется табличка с тем же номером.

## 6.4 Дополнительные описания параметров

### 6.4.1 Подменю "Anzeige" (индикация)

Первую и вторую строку дисплея можно настроить на вывод следующей информации:

Показания дисплея	Примечание
Q [Bar graph]	Полосовой индикатор расхода
Qm	Индикация массового расхода в физических единицах
Qv	Индикация объемного расхода в физических единицах
Q [%]	Индикация массового расхода в процентах
Temperature	Индикация температуры рабочей среды в физических единицах
Density	Индикация плотности в физических единицах
Conc. Unit	Индикация концентрации в выбранных единицах
Conc. Percent	Индикация концентрации в процентах
Qm Concentration	Индикация массового расхода нетто в соответствии с текущей концентрацией
TAG number	
Totalizer mass	Индикация счетчика массы на входе или выходе, в зависимости от текущего направления потока
Totalizer mass → F	Индикация показаний счетчика массы потока вперед
Totalizer mass ← R	Индикация показаний счетчика массы обратного потока
Totalizer volumes	Индикация счетчика объема потока вперед или назад, в зависимости от текущего направления потока
Totalizer Vol. → F	Индикация показаний счетчика объема потока вперед
Totalizer Vol. ← R	Индикация показаний счетчика объема обратного потока
Totalizer Net.Mass.	Индикация счетчика массы нетто в соответствии с массовым расходом нетто
Totalizer Net Mass → F	Индикация показаний счетчика массы нетто потока вперед
Totalizer Net Mass ← R	Индикация показаний счетчика массы нетто обратного потока
Pipe frequency <sup>1)</sup>	Частота вибрации измерительной трубки
Пустая строка	



Только в версии ПО для PROFIBUS PA	
PA Adr+State	Индикация PA-адреса и состояния
TB MassFlow Val	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB MassFlow Stat	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB VolFlow Value	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB VolFlow Stat	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB Density Value	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB Density Stat	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB Temper. Value	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB Temper. Stat	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB TotMass>V Val	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB TotMass>V Sta	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB TotMass<R Val	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB TotMass<R Sta	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB TotVol>V Val	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB TotVol>V Stat	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
TB TotVol<R Val	Индикация соответствующего значения блока преобразователя
TB TotVol<R Stat	Индикация соответствующего состояния блока преобразователя
FB AI1 Out	Индикация соответствующего значения функционального блока
FB AI1 Status	Индикация соответствующего состояния функционального блока
FB AI2 Out	Индикация соответствующего значения функционального блока
FB AI2 Status	Индикация соответствующего состояния функционального блока
FB AI3 Out	Индикация соответствующего значения функционального блока
FB AI3 Status	Индикация соответствующего состояния функционального блока
FB AI4 Out	Индикация соответствующего значения функционального блока
FB AI4 Status	Индикация соответствующего состояния функционального блока
FB TOT1 Out	Индикация соответствующего состояния PA-счетчика функционального блока
FB TOT1 Status	Индикация соответствующего состояния функционального блока
FB TOT2 Out	Индикация соответствующего состояния PA-счетчика функционального блока
FB TOT2 Status	Индикация соответствующего состояния функционального блока

1) только в меню для специалистов

#### 6.4.2 Подменю "Impulsausgang" (импульсный выход)

Пример 1	Ввод новой длительности импульса
Настройки	<p><math>Q_{mMax} = 24 \text{ кг/мин} = 0,4 \text{ кг/с}</math>                      Единица измерения счетчика "кг"                      Значение импульса = 100 импульсов/кг</p>
Ввод	<p>Длительность импульса 10 мс  <math>\rightarrow 0,4 \text{ кг/с} \cdot 100 \text{ импульсов/кг} = 40 \text{ импульсов/с} \rightarrow \text{частота} = 40 \text{ Гц}</math>  <math>\rightarrow \text{период} = 25 \text{ мс}</math>  <math>\rightarrow \text{макс. длительность импульса} = \text{период} / 2 = 12,5 \text{ мс}</math>  <math>\rightarrow \text{результат: Заданная длительность импульса "10 с" приемлема}</math></p>
Пример 2	Ввод нового значения импульса
Настройки	<p><math>Q_{mMax} = 6 \text{ кг/мин} = 0,1 \text{ кг/с} = 100 \text{ г/с}</math>                      Единица измерения счетчика "г"                      Длительность импульса 10 мс</p>
Ввод	<p>Значение импульса 60 импульсов/г  <math>\rightarrow 100 \text{ г/с} \cdot 60 \text{ импульсов/г} = 6000 \text{ импульсов/с} \rightarrow \text{частота} = 6000 \text{ Гц} \rightarrow</math>                      слишком большая!  <math>\rightarrow</math> Преобразователь автоматически устанавливает длительность импульса равную 50 импульсам/г и период в 0,2 мс (5 кГц), т.к. в точности соответствует 5000 Гц  <math>\rightarrow \text{макс. длительность импульса} = \text{период} / 2 = 0,1 \text{ мс}</math>  <math>\rightarrow \text{результат: Введенное значение импульса и дополнительно длительность импульса пришлось уменьшить}</math></p>

### 6.4.3 Система измерения концентрации DensiMass

На базе матриц плотность-температура-концентрация программа, исходя из плотности и температуры, рассчитывает текущую концентрацию. В данной версии предопределены следующие матрицы:

- Концентрация натрового щелока в воде
- Концентрация спирта в воде
- Концентрация сахара в воде (BRIX)
- Концентрация кукурузного крахмала в воде
- Концентрация пшеничного крахмала в воде

Помимо этого, пользователь может задать до 2 переменных матриц со 100 значениями для расчета концентрации.

Программа различает два показателя концентрации:

1. Концентрация в единицах измерения (например: % или °Bé)  
диапазон значений не ограничен,  
значение можно выводить через токовый выход,  
значение можно выбрать в подменю "Einheiten" (единицы измерения).
2. Концентрация в процентах (%)  
диапазон значений ограничен 0 ... 103,125 %. Это значение служит исключительно для внутреннего расчета массового нетто-расхода.  
Сигнал массового нетто-расхода можно выводить через токовый и импульсный выход.

Мин. / макс предел концентрации: -5.0 ... 105,0.

#### Ввод матрицы расчета концентрации

Матрица расчета концентрации выглядит следующим образом:

		Темп. 1	...	Темп. N
Концент. проценты 1	Концент. единицы 1)	Плотность 1,1	...	Плотность N,1
...	...	...	...	...
Концент. проценты M	Концент. единицы M	Плотность 1,M	...	Плотность N,M

При вводе значений матрицы учитывайте следующие правила:

$2 \leq N \leq 20$ ;  $2 \leq M \leq 20$ ;  $N * M \leq 100$  для одной матрицы,  
 $2 \leq N \leq 20$ ;  $2 \leq M \leq 20$ ;  $N * M \leq 50$  для двух матриц.

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

Плотность  $x,1 < \dots < \text{плотность } x,2 < \dots < \text{плотность } x,M$  для  $1 \leq x \leq M$

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

Температура  $1 < \dots < \text{температура } x < \dots < \text{температура } N$  для  $1 \leq x \leq N$

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

Концент.  $1 < \dots < \text{концент. } x < \dots < \text{концент. } N$  для  $1 \leq x \leq N$   
или

Концент.  $1 > \dots > \text{концент. } x > \dots > \text{концент. } N$  для  $1 \leq x \leq N$

**Расчет точности**

Точность расчета 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 расчета концентрации определяет точностью, с которой измерены эти величины.

Пример:

плотность 0 % спирта в воде (20 °C [68 °F]) 998,23 г/л

плотность 100 % спирта в воде (20 °C [68 °F]) 789,30 г/л

100 % = 208,93 г/л

0,48 % = 1 г/л

2,40 % = 5 г/л

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

**Пример формирования матрицы**

		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

Единицы измерения плотности и температуры соответствуют параметру, заданному в подменю "Einheit" (единица измерения).

## 6.5 История версий ПО

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

### 6.5.1 Стандартная модель и модель с поддержкой протокола HART

ПО D699G001U01			
Версия ПО	Дата модификации	Тип изменений	Сведения
A.1x	10.1.2000	Создание с нуля	
A.2x	10.7.2003	Расширение функций	Введена улучшенная высокоточная коррекция плотности
A.3x	07.11.2003	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлены новые диаметры условного прохода MS2, DN 1.5/3/6</li> <li>- Включение переключателя для защиты от изменения параметров</li> </ul>
A.4x	01.05.2006	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлен новый внешний накопитель FRAM на 8 кБ</li> <li>- Добавлена "Полевая оптимизация" в виде подменю для полевого согласования</li> </ul>
B.1x	01.01.2007	Изменение аппаратного обеспечения	- Добавлено новое аппаратное обеспечения, внесены соответствующие изменения в ПО
B.2x	01.07.2007	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расширен набор команд HART</li> <li>- Токовые выходы приведены в соответствие с NE43</li> </ul>
B.3x	1.11.2008	Расширение функций	- Добавлена система измерения концентрации DensiMass
C1.x	30.4.2009	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлена новая концепция взрывозащиты</li> <li>- Макс. температура рабочей среды увеличена до 200°C</li> </ul>

## 6.5.2 Модель с поддержкой полевой шины

ПО D699G001U02 для PROFIBUS PA			
Версия ПО	Дата модификации	Тип изменений	Сведения
A.1x	01.05.2006	Создание с нуля	
C1.x	30.4.2009	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлена новая концепция взрывозащиты</li> <li>- Макс. температура рабочей среды увеличена до 200°C</li> </ul>

ПО D699G001U03 для FOUNDATION Fieldbus			
Версия ПО	Дата модификации	Тип изменений	Сведения
A.1x	01.05.2006	Создание с нуля	
C1.x	30.4.2009	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлена новая концепция взрывозащиты</li> <li>- Макс. температура рабочей среды увеличена до 200°C</li> </ul>

Аппаратное обеспечение			
Аппаратный уровень	Дата модификации	Тип изменений	Сведения
A	19.01.2000	Создание с нуля	
B	01.05.2006	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлен новый внешний накопитель FRAM на 8 кБ</li> <li>- Улучшена система измерения температуры</li> </ul>
C1.x	30.4.2009	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлена новая концепция взрывозащиты</li> <li>- Макс. температура рабочей среды увеличена до 200°C</li> </ul>

Аппаратное обеспечение для PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus			
Аппаратный уровень	Дата модификации	Тип изменений	Сведения
A	01.05.2006	Создание с нуля	
C1.x	30.4.2009	Расширение функций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Добавлена новая концепция взрывозащиты</li> <li>- Макс. температура рабочей среды увеличена до 200°C</li> </ul>

**Важно**

Считывание данных с новых внешних 8-кБ-накопителей FRAM возможно только в ПО версии A50 (или A10 в ПО для полевой шины) и выше!

## 7 Сообщения об ошибках

### 7.1 Обзор состояний тревоги

Обзор состояний тревоги, приведенный в таблицах на следующих страницах, описывает поведение измерительного преобразователя при возникновении ошибок. Для этого все возможные ошибки преобразователи и их влияние на измеряемые значения, на поведение 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. В ячейках, в которых для токового выхода указано только "тревога", состояние тревоги сигнализируется в соответствии с настройками нижнего и верхнего порогов тревоги из меню токового выхода.

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.

#### **Пример:**

При возникновении ошибки 7a "T pipe measurement", то по таблице видно, что она изменяет измеренное значение температуры (постоянно 20 °C [68 °F]). Т.к. температура крайне важна для расчета плотности и, соответственно, расчета Qv, токовые выходы, которые выдают эти параметры, переходят в запрограммированное тревожное состояние (высокий или низкий порог тревоги). Если помимо этого возникла ошибка "Density < 0,5 g/cm<sup>3</sup>" (плотность < 0,5 г/см<sup>3</sup>), то объемный расход устанавливается равным 0%, а токовый выход, сигнализирующий плотность сообщает низкий порог тревоги независимо от настроек в меню токового выхода.

Приоритет	№ ошибки	Название ошибки	Измеряемые величины						Счетчик			Токовый выход						Тревожный контакт
			Qm [%]	Qv [%]	Плотность [г/см³]	Температура [°C]	Концентрация	Массовый нетто-расход	Масса	Объем	Масса нетто	Qm	Qv	Плотность	Температура	Концентрация	Массовый нетто-расход	
1	5a	Внутренняя FRAM	0	0	1	20	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога
2	5b	Внешняя FRAM	0	0	1	20	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога
3	10	ЦСП связи	0	0	1	20	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога
4	1	АЦ-преобразователь	0	0	1	20	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога
5	11d	Сенсор	0	0	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
6	0	Амплитуда сенсора	0	0	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
7	2a	Драйвер	0	0	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
8	2b	Ток драйвера	0	0	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
9	9a	Измерение плотности	-	0	1	-	0	0	-	-	-	-	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
10	9b	Плотность < 0,5 кг/л	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	тревога	Сигн. Low	-	-	-	тревога
11	7a	Изм. темп. в трубе	-	-	-	20	0	0	-	-	-	-	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога	тревога
12	7b	Изм. темп. корпуса	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	тревога	-	-	тревога
13	3	Расход > 105 %	105	105	-	-	-	-	-	-	-	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	-	-	-	Выс. порог тревоги	тревога
14	12	Концентрация (%)	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	тревога	тревога
15	4	Внешнее отключение	-	-	-	-	-	-	стоп	стоп	стоп	тревога	тревога	-	-	-	тревога	тревога
16	8a	Iout 1 слишком велик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	тревога
17	8b	Iout 1 слишком низок	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	тревога
18	8c	Iout 2 слишком велик	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	Выс. порог тревоги	тревога
19	8d	Iout 2 слишком низок	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	Низ. порог тревоги	тревога
20	6a	Счетчик массы → Вп.	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	-	тревога
21	6b	Счетчик массы ← Наз.	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	-	тревога
22	6c	Счетчик об. → Вп.	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	тревога
23	6d	Счетчик об. ← Наз.	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	-	тревога
24	6e	Счетчик массы нетто → Вп.	-	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	тревога
25	6f	Счетчик массы нетто ← Наз.	-	-	-	-	-	-	-	-	1)	-	-	-	-	-	-	тревога
26	11a	Сенсор А	0	0 %	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
27	11b	Сенсор В	0	0 %	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога
28	11c	Сенсор С	0	0 %	1	-	0	0	-	-	-	тревога	тревога	тревога	-	тревога	тревога	тревога



## 7.2 Описание предупреждений

Код и расшифровка предупреждения	Приоритет	Описание	Вероятная причина	Меры по устранению
Предупреждение: 1 **Имитация**	16	Включена имитация	В подменю "Funktionstest " включена имитация	Выключить имитацию
Предупреждение: 2 Сброс счетчика (недоступно на полевой шине)	1	Показания счетчика удалены		
Предупреждение: 5a Тревога "мин. Qm"	3	Значение упало ниже заданного мин. порога для Qm	Значение упало ниже заданного мин. порога для Qm	Понизить мин. порог тревоги
Предупреждение: 5b Мин. порог тревоги д. плотности	5	Значение упало ниже заданного мин. порога для плотности	Значение упало ниже заданного мин. порога для плотности	Понизить мин. порог тревоги
Предупреждение: 5c Мин. порог тревоги д. темп.	7	Значение упало ниже заданного мин. порога для температуры	Значение упало ниже заданного мин. порога для температуры	Понизить мин. порог тревоги
Предупреждение: 5d Тревога мин. конц.		Значение упало ниже заданного мин. порога для концентрации Гистерезис переключения составляет $\pm 0,1$ заданной единицы концентрации.	Значение упало ниже заданного мин. порога для концентрации	Понизить мин. порог тревоги
Предупреждение: 6a Тревога "макс. Qm"	2	Превышен макс. порога тревоги для Qm	Превышен макс. порога тревоги для Qm	Повысить порог макс. тревоги
Предупреждение: 6b Макс. порог тревоги д. плотности	4	Значение превысило заданный макс. порог для плотности	Значение превысило заданный макс. порог для плотности	Повысить порог макс. тревоги
Предупреждение: 6c Макс. порог тревоги д. темп.	6	Значение превысило заданный макс. порог для температуры	Значение превысило заданный макс. порог для температуры	Повысить порог макс. тревоги
Предупреждение: 6d Тревога макс. конц.		Значение превысило заданный макс. порог для концентрации. Гистерезис переключения составляет $\pm 0,1$ заданной единицы концентрации.	Значение превысило заданный макс. порог для концентрации	Повысить порог макс. тревоги
Предупреждение: 7 Внеш. данные загружены	9	Появляется на дисплее после включения и отображается в течение 1 мин.	Внеш. накопитель (FRAM) был заменен	
Предупреждение: 8a Обновление внут. данных	10	Появляется на дисплее после включения и отображается в течение 1 мин.	Было выполнение обновление ПО Внеш. накопитель (FRAM) был заменен	
Предупреждение: 8b Обновление внеш. данных	11	Появляется на дисплее после включения и отображается в течение 1 мин.	Было выполнение обновление ПО Внеш. накопитель (FRAM) был заменен	
Предупреждение: 9a Переполнение → Вп. Масса	12	Переполнение счетчика массы потока вперед	Переполнение счетчика массы потока вперед	Сбросить счетчик Примечание: использование большей единицы увеличивает время до следующего переполнения
Предупреждение: 9b Переполнение ← Наз. Масса	13	Переполнение счетчика массы обратного потока	Переполнение счетчика массы обратного потока	Сбросить счетчик Примечание: использование большей единицы увеличивает время до следующего переполнения
Предупреждение: 9c Переполнение → Вп. Объем	14	Переполнение счетчика объема потока вперед	Переполнение счетчика массы потока вперед	Сбросить счетчик Примечание: использование большей единицы увеличивает время до следующего переполнения
Предупреждение: 9d Переполнение ← Наз. Объем	14	Переполнение счетчика объема обратного потока	Переполнение счетчика объема обратного потока	Сбросить счетчик Примечание: использование большей единицы увеличивает время до следующего переполнения
Предупреждение: 9e Переполнение → Вп. %M		Переполнение счетчика массы нетто потока вперед	Переполнение счетчика массы нетто потока вперед	Сбросить счетчик Примечание: использование большей единицы увеличивает время до следующего переполнения
Предупреждение: 9f Переполнение ← Наз. %M		Переполнение счетчика массы нетто обратного потока	Переполнение счетчика массы нетто обратного потока	Сбросить счетчик Примечание: использование большей единицы увеличивает время до следующего переполнения
Предупреждение: 10 Обратный поток Q	17	Устройство работает в режиме обратного потока	Настроен режим потока вперед, а устройство настроена на обратный поток	В подменю "Betriebsart" установить параметр направление потока на "поток вперед/назад"

## 7.3 Описание сообщений об ошибках

Код и расшифровка ошибки	Приоритет	Описание	Вероятная причина	Меры по устранению
Ошибка: 0 Амплитуда сенсора	6	Диаметрозависимая амплитуда сенсора упала на 15% ниже минимального предела, или на 15% превысила максимальный предел	Ошибка возникает только при заполненном датчике? Среда в датчике "поглощает энергию" (например, высокое содержание газа, высоковязкая среда), вследствие чего ток драйвера недостаточен	Понизить содержание газа, сменить среду
			Слишком сильные механические или гидравлические помехи в трубопроводе	Оградить датчик от воздействия помех
			Для ЕЕх-исполнения и разнесенных устройств: слишком велико электрическое сопротивление кабеля драйвера	Уменьшить длину кабеля, понизить сопротивление за счет параллельной схемы или использования низкоомного кабеля
Ошибка: 1 АЦ-преобразователь	4	Перемодуляция АЦ-преобразователя, или преобразователь не отвечает	Слишком большое напряжение сенсора	Проверить амплитуду сенсора, проверить, правильно ли настроена амплитуда сенсора
			АЦ-преобразователь неисправен	Заменить плату ЦСП
Ошибка: 2a Драйвер	7	Отсутствует вибрация датчика	Обрыв регулирующей цепи; датчик и измерительный преобразователь несовместимы	Для разнесенных устройств: проверить разводку между датчиком и преобразователем
Ошибка: 2b Ток драйвера	8	Сработал ограничитель тока драйвера, т.к. ток драйвера недостаточен	см. ошибку 0	см. ошибку 0
Ошибка: 3 Расход > 103 %	13	Значение, указанное для QmMax, превышено более чем на 5 %.	Настроен слишком узкий диапазон измерения	Увеличить диапазон измерения (QmMax)
			Слишком большой расход	Понизить расход
Ошибка: 4 Внеш. отключение	14	Расход сброшен на ноль; счетчики остановлены	Внешний переключающий вход находится в состоянии "High"	Изменить состояние внешнего переключающего входа на "Low"
Ошибка: 5b Внеш. база данных	2	Утеряна внешняя база данных	База данных неисправна	Выключить и снова включить устройство; выполнить тестирование функций измерительного преобразователя
			Внеш. накопитель отсутствует	Внеш. накопитель - установить
			Внеш. накопитель пуст	Внеш. накопитель - загрузить данные
			8-кБ внешний накопитель подключен к устройству с ПО версии ниже A.40	Обновить ПО до версии выше A.40 или заказать новый накопитель
Ошибка: 6a Счетчик массы → Вп.	19	Нарушены функции счетчика массы потока вперед		Запрограммировать счетчик заново
Ошибка: 6b Счетчик об. ← Наз.	20	Нарушены функции счетчика массы обратного потока		Запрограммировать счетчик заново
Ошибка: 6c Счетчик об. → Вп.	21	Нарушены функции счетчика объема потока вперед		Запрограммировать счетчик заново
Ошибка: 6d Счетчик об. ← Наз.	22	Нарушены функции счетчика объема обратного потока		Запрограммировать счетчик заново
Ошибка: 6e Счетчик массы нетто → Вп.		Нарушены функции счетчика объема массы нетто		Запрограммировать счетчик заново
Ошибка: 6f Счетчик массы нетто → Наз.		Нарушены функции счетчика объема массы нетто		Запрограммировать счетчик заново
Ошибка: 7a Изм. темп. в трубе	11	Ошибка измерения температуры Для температурной компенсации значений Qm и плотности с этого момента принимается величина, равная 20 °C, т.е. при температуре среды в районе 20 °C результаты измерений остаются правильными.	Плохая проводка (только для разнесенных устройств)	Проверить проводку между датчиком и преобразователем
			Pt 100 неисправен	Проверить сопротивление Pt 100 в датчике

Код и расшифровка ошибки	Приоритет	Описание	Вероятная причина	Меры по устранению
Ошибка: 7b Изм. темп. корпуса	12	Ошибка измерения температуры Для температурной компенсации значений Qm и плотности с этого момента принимается величина, равная 20 °C, т.е. при температуре среды в районе 20 °C результаты измерений остаются правильными.	Плохая проводка (только для разнесенных устройств)	Проверить проводку между датчиком и преобразователем
			Pt 100 неисправен	Проверить сопротивление Pt 100 в датчике
Ошибка: 8a Iout 1 слишком велик	15	Превышен верхний запрограммированный предел для токового выхода 1	Выбран слишком узкий диапазон	Расширить диапазон
Ошибка: 8b Iout 1 слишком низок	16	Значение упало ниже минимального запрограммированного предела для токового выхода 1	Выбран слишком узкий диапазон	Расширить диапазон
Ошибка: 8c Iout 2 слишком велик	17	Превышен верхний запрограммированный предел для токового выхода 2	Выбран слишком узкий диапазон	Расширить диапазон
Ошибка: 8d Iout 2 слишком низок	18	Значение упало ниже минимального запрограммированного предела для токового выхода 2	Выбран слишком узкий диапазон	Расширить диапазон
Ошибка: 9a Измерение плотности	9	Измеренная плотность среды в датчике не соответствует спецификации	Эта ошибка обычно возникает вместе с ошибками 1 и 9. См. ошибки 1 и 9	См. ошибки 1 и 9
Ошибка: 9b Плотность < 0,5 кг/л	10	Плотность среды в датчике < 0,5 кг/л, счетчики объема остановлены	Датчик заполнен средой не целиком	Заполнить датчик целиком
Ошибка: 11a Сенсор А	23	Нет сигнала с сенсора А	Сенсор А неисправен, или обрыв цепи регулировки амплитуды	Измерить сопротивление сенсора А. Для разнесенных устройств: проверить разводку между датчиком и преобразователем
Ошибка: 11b Сенсор В	24	Нет сигнала с сенсора В	Сенсор В неисправен, или обрыв цепи регулировки амплитуды	Измерить сопротивление сенсора В. Для разнесенных устройств: проверить разводку между датчиком и преобразователем
Ошибка: 11d Сенсор	5	Нет сигнала как минимум с двух сенсоров	Неисправны как минимум два сенсора, или обрыв цепи регулировки амплитуды	Измерить сопротивление сенсоров. Для разнесенных устройств: проверить разводку между датчиком и преобразователем
Ошибка: 12 Концентрация		Концентрация в процентном выражении < 0 % или > 103,125 %.	Концентрация в процентном выражении < 0 % или > 103,125 %.	Изменить матричные данные в подменю "Konzentration" (см. главу 6.4.3 )
Ошибка Защита от изменения настроек		Параметры невозможно изменить	Задействован переключатель защиты от изменения настроек	Деактивировать переключатель защиты от изменения настроек.

## 8 Техническое обслуживание / ремонт

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

При замене или ремонте отдельных компонентов использовать оригинальные запасные части.



### Извещение - Опасность повреждение компонентов!

Статическое электричество может серьезно повредить электронные компоненты на печатных платах (соблюдать директивы EGB). Перед тем, как дотронуться до электронных компонентов, обеспечьте отвод статического заряда, накопленного телом.



### Осторожно - Опасность поражения электрическим током!

При открытом корпусе ЭМС-защита ограничена, а защита от прикосновения не обеспечивается.

Перед открытием корпуса следует обесточить все соединительные кабели.

### 8.1 Измерительный датчик

Измерительный датчик практически не требует технического обслуживания. Ежегодно необходимо контролировать следующее:

- Условия эксплуатации (вентиляция, влажность)
- Герметичность соединений
- Кабельные вводы и винты крышек,
- Эксплуатационную надежность питания, молниезащиту и рабочее заземление

Чистка электродов датчика требуется, если при измерении одного и того же расхода преобразователь выдает разные значения. Если отображается расход выше реального, причина в загрязнении, имеющем изолирующие свойства. Если отображаемый расход ниже реального, причина в загрязнении, вызывающем короткое замыкание.

Если необходим ремонт футеровки, электродов или магнитных катушек, расходомер следует отправить на завод-изготовитель в г. Геттинген.



### Важно

Перед отправкой датчика на ремонт на завод фирмы ABB Automation Products GmbH следует заполнить формуляр обратной отправки, находящийся в приложении, и отправить его вместе с прибором!

## 8.2 Чистка

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

## 8.3 Замена измерительного преобразователя

Все настроечные параметры хранятся на внешнем накопителе. При замене электронного блока также все настроечные параметры вступают в силу при смене внешнего накопителя. Заданные заказчиком параметры и пользовательские установки копируются автоматически.

При замене измерительного преобразователя обязательно убедитесь в том, что серийный номер внешнего накопителя совпадает с серийным номером датчика. Наш сервисный отдел с готовностью ответит на любые ваши вопросы по замене преобразователя.

При замене измерительного преобразователя на преобразователь с более ранней версией ПО рекомендуется связаться с сервисным отделом.

## 8.4 Разъем для внешнего модуля памяти

Разъем для внешнего накопителя находится спереди на плате дисплея, если речь идет от моноблочной модели (см. рис 25). или на соединительной плате в выносном корпусе, если речь идет о разнесенной модели (см. рис. 57).

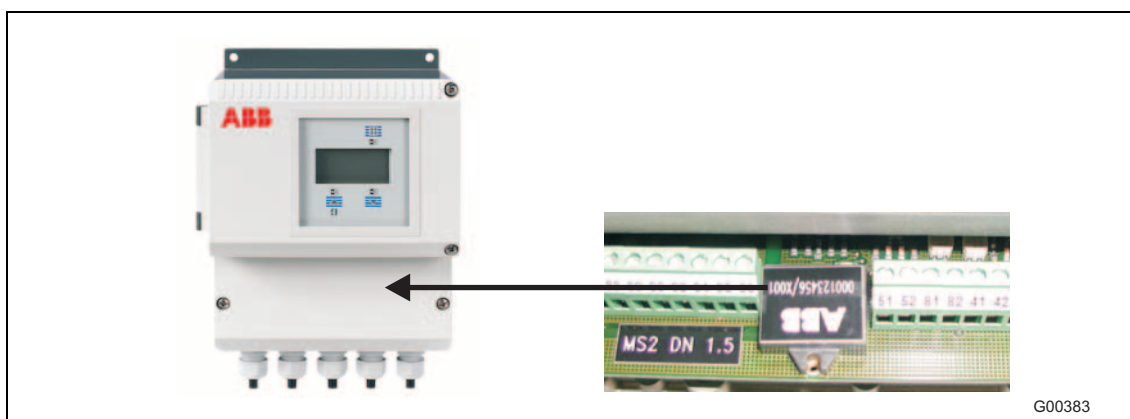


Рис. 57: положение внешнего модуля памяти в выносном корпусе



### **Осторожно - Опасность поражения электрическим током!**

При открытом корпусе ЭМС-защита ограничена, а защита от прикосновения не обеспечивается.

- Все соединительные кабели должны быть обесточены.

## 9 Перечень запасных частей

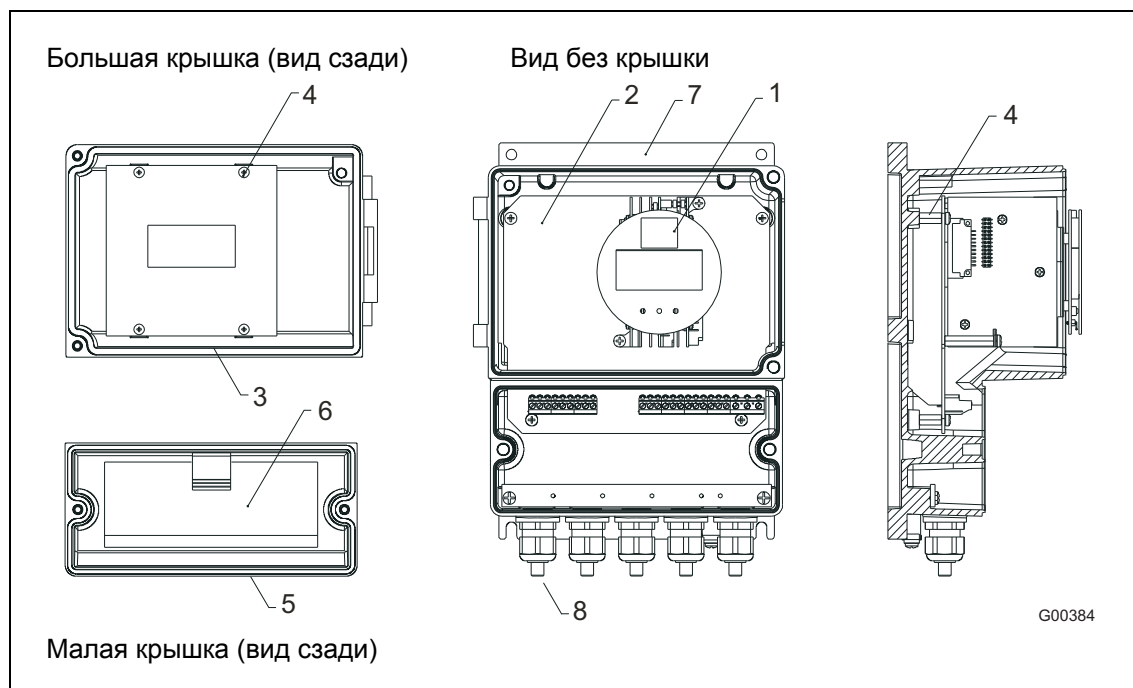


Рис. 58: запасные части для измерительного преобразователя в выносном корпусе

№	Наименование	№ для заказа
1	Вставка измерительного преобразователя Свяжитесь с сервисным отделом ABB.	
2	Стандартная соединительная плата	D685A1020U10
3	Большая крышка, в сборе	D641A030U01
4	Винт со сферо-цилиндрической головкой крестовой М3 x 5 DIN, 7985 нерж.	D085D020AU20
5	Малая крышка	D641A029U01
6	Электрический разъем	D338D314U01
7	Нижняя часть выносного корпуса	D641A031U01
8	Кабельный сальник M20 x 1.5	D150A008U15
	Магнитная ручка в упаковке	D614L537U01
	Предохранитель для выносного корпуса 4А	D151B002U07
	Предохранитель для вставки 24 В, 2А	D151B002U08
	Предохранитель для вставки 100 В ... 230 В 1 А	D151B002U06

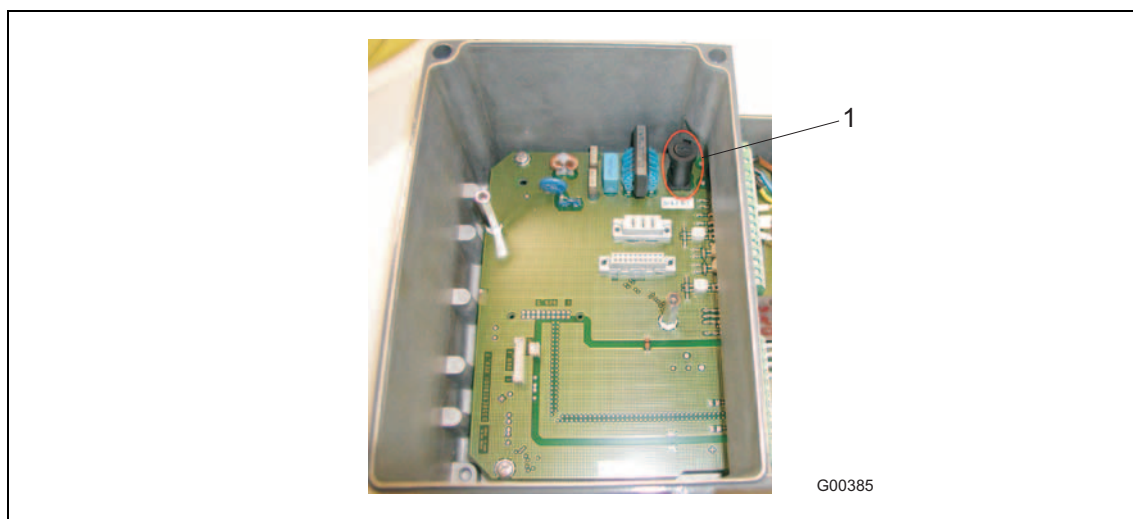


Рис. 59: предохранитель в выносном корпусе

1 предохранитель выносного корпуса

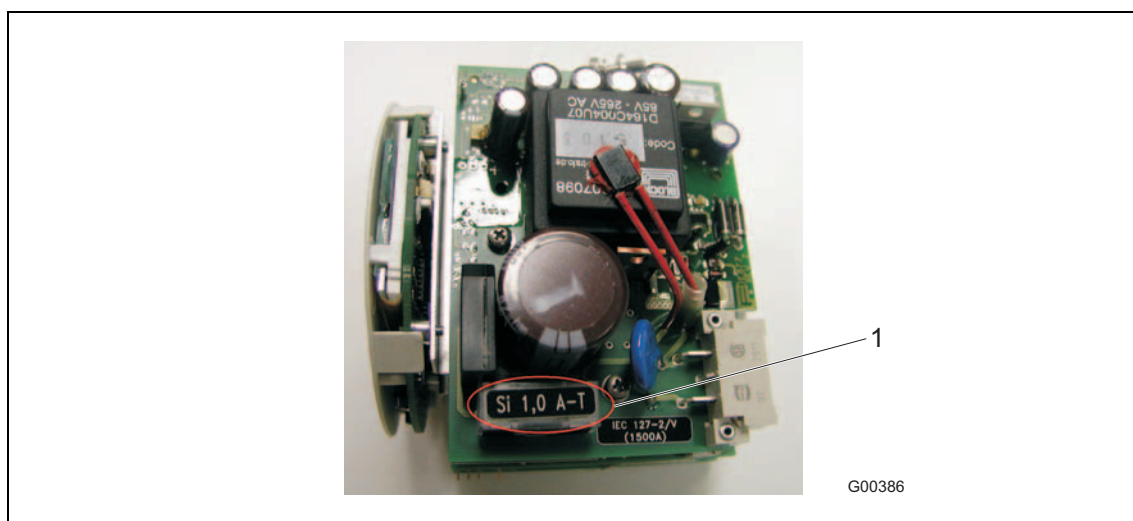


Рис. 60: предохранитель вставки измерительного преобразователя

1 предохранитель вставки

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Модель FCM2000-MC2

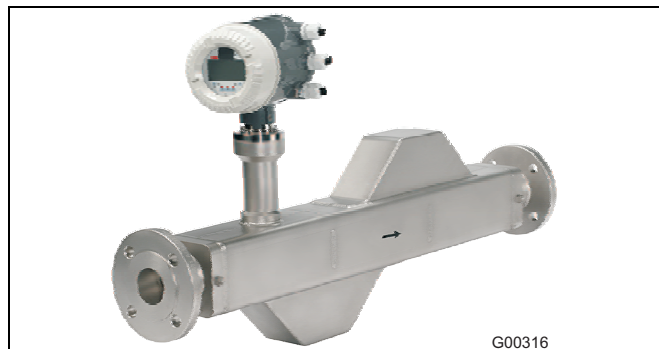


Рис. 61: Сенсор FCM2000-MC2

#### Номинальный диаметр условного прохода

„E“ (DN 20); „F“ (DN 25); „G“ (DN 40); „H“ (DN 50); „I“ (DN 65); „J“ (DN 80); „K“ (DN 100); „L“ (DN 150)

#### Диапазоны измерения расхода

Номинальный диаметр условного прохода	макс. диапазон измерения [Q <sub>max</sub> ] в [кг/мин]
„E“ DN 20 (3/4")	0 ... 100
„F“ DN 25 (1")	0 ... 160
„G“ DN 40 (1 1/2")	0 ... 475
„H“ DN 50 (2")	0 ... 920
„I“ DN 65 (2 1/2")	0 ... 1890
„J“ DN 80 (3")	0 ... 2460
„K“ DN 100 (4")	0 ... 4160
„L“ DN 150 (6")	0 ... 11000

Степень защиты: IP 65 / IP 67, NEMA 4X

#### Погрешность измерения расхода для DN20 (3/4") – DN65 (1,5") (типоразмеры "E", "F", "G", "H", "I")

± 0,4 % от и.з. + 0,02 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,25 % от и.з. + 0,02 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,15 % от и.з. + 0,01 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,1 % от и.з. + 0,01 % от Q<sub>max</sub> (недействительно для типоразмера "E")  
 (погрешность измеренного значения + погрешность нулевой точки)

#### Погрешность измерения расхода для DN80 (3") и DN100 (4") (типоразмеры "J", "K")

± 0,4 % от и.з. + 0,02 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,25 % от и.з. + 0,02 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,15 % от и.з. + 0,02 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,1 % от и.з. + 0,02 % от Q<sub>max</sub>  
 (погрешность измеренного значения + погрешность нулевой точки)

#### Погрешность измерения расхода для DN 150 (6") (типоразмер "L")

± 0,4 % от и.з. ± 0,05 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,25 % от и.з. ± 0,05 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,15 % от и.з. ± 0,05 % от Q<sub>max</sub>  
 ± 0,1 % от и.з. ± 0,05 % от Q<sub>max</sub>

#### Влияние рабочей температуры

менее ± 0,006 % от Q<sub>max</sub> / 1 K

#### Воспроизводимость измеренного значения расхода при расходе > 5 % от Q<sub>max</sub>

0,10 % от и.з. при ном. погрешности ± 0,1 %  
 0,15 % от и.з. при ном. погрешности ± 0,25 % и 0,4 %

#### Диапазон измерения плотности

0,5 ... 3,5 кг/дм<sup>3</sup>

#### Погрешность измерения плотности

при стандартной калибровке ± 5 г/л  
 при расширенной калибровке плотности ± 1 г/л

В отдельном исполнении расходомера сигнальный кабель также проходит калибровку и его длина не может быть позднее увеличена или уменьшена!

Трансмиситтер также подвергается калибровке и замене не подлежит.

#### Воспроизводимость измерения плотности

± 0,1 г/л

#### Погрешность измерения температуры

-50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F) < 1 °K (1,8 °F)

Более точные значения температуры для устройств с допуском по взрывозащите приведены в главе "Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden."

При температуре окружающей среды -20 °C (-4 °F) не исключено увеличение погрешности при измерении расхода, плотности и температуры.



## 10.1.1 Эталонные условия

### Калибровочное вещество

вода 25 °C (77 °F) (+ 5 K / - 5 K)

Давление 0,5 ... 6 бар (7,3 ... 87,0 psi)

### Температура окружающей среды

25 °C (77 °F) (+ 10 K / - 5 K)

### Питание

Сетевое напряжение в соотв. с фирменной табличкой  $U_N \pm 1 \%$

### Фаза нагрева

30 мин.

### Монтаж в соответствии со следующей спецификацией

отсутствие видимой газовой фазы,  
отсутствие внешних механических или гидравлических помех,  
особенно кавитации

### Калибровка выходов

Импульсный выход

### Влияние аналогового выхода на точность измерения

Аналогично импульсному выходу  $\pm 0,1 \%$  от и.з.

## 10.1.2 Материалы и другие технические характеристики

### Материал сенсора

Детали, контактирующие с рабочей средой

нержавеющая сталь 1.4571 / 1.4308 (316Ti / CF8)

Нержавеющая сталь 1.4435 / 316L

Hastelloy C4/2.4610

с материалом сенсора 1.4435 серт. по EHEDG

Опция: изготовление по стандарту NACE MR0175 (ISO15156)

Корпус

нержавеющая сталь 1.4301 / 1.4308 (304 / CF8)

### Материал транзисттера

Корпус

легкосплавный металлический окрашенный

Средняя часть: RAL 7012

Крышка: RAL 9002

Слой краски: 80 ... толщина 120  $\mu\text{m}$

### Температура рабочей среды

Стандартно: -50 ... 200 °C (-58 ... 392 °F)

Температуры окружающей среды при эксплуатации на  
взрывоопасных участках приведены в соответствующей главе.

### Температура окружающей среды

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F); опц. -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

Температуры окружающей среды при эксплуатации на  
взрывоопасных участках приведены в соответствующей главе.

### Присоединительные элементы

Фланец DIN/ASME

Tri-Clamp DIN 32676 (ISO 2852)

- DN 15 ... DN 50 (1/2 ... 2"): серия 3

- DN 65 ... DN 100 (2 1/2 ... 4"): серия 1

Резьбовое трубное соединение DIN 11851 («молочная гайка»)

Макс. доп. рабочее давление зависит от присоединительного  
элемента, температуры рабочей среды, винтов и материала  
уплотнения.

### Давление по фланцу

PN 16, PN 40, PN 100 (до DN 80 [3"])

CI 150, CI 300, CI 600 (до DN 80 [3"])

### Корпус с функцией защиты (опционально)

макс. 40 бар (580 psi)

### Директива по оборудованию, работающему под давлением 97/23/EG

Соответствует категории III, группа жидкостей 1, газ

Следует учитывать коррозионную стойкость материалов, из  
которых изготовлены сенсорные трубы, относительно рабочей  
среды.

### Модификации расходомеров с допуском EHEDG (стандарт ЕС для пищевой промышленности)

При санитарной установке соблюдайте соответствующие  
монтажные условия. Кроме того, большое значение имеет  
установленная эксплуатирующей организацией комбинация  
"присоединительный элемент - уплотнение". В обеспечение  
санитарно корректной установки разрешается использовать  
только EHEDG-совместимые детали (EHEDG Position Paper:  
"Hygienic Process connections to use with hygienic components and  
equipment").

## Технические характеристики

### Нагрузка на присоединительные элементы

Присоединение к трубе	Диаметр условного прохода DN	PS <sub>макс</sub> [бар]	TS <sub>макс</sub> [°C]	TS <sub>мин</sub> [°C]
Резьбовое трубное соединение по DIN 11851	15 ... 40 (1/2 ... 1 1/2")	40	140	-40
	50 ... 100 (2 ... 4")	25	140	-40
Tri-Clamp ст. DIN 32676	15 ... 50 (1/2 ... 2")	16	120	-40
	65 ... 100 (2 1/2 ... 4")	10	120	-40

### 10.1.3 Характеристики нагрузки на фланцевые устройства

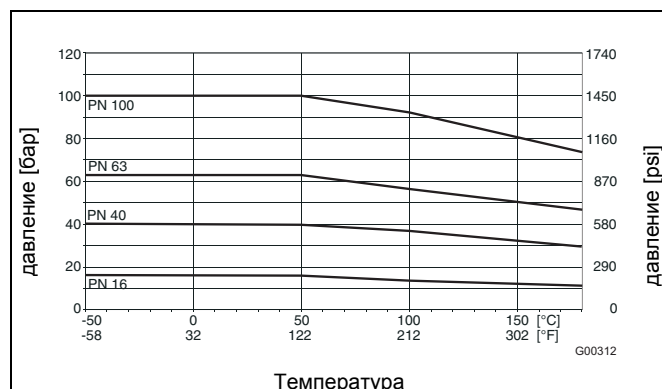


Рис. 62: Фланец DIN из материала 1.4571 до DN 150 (6")

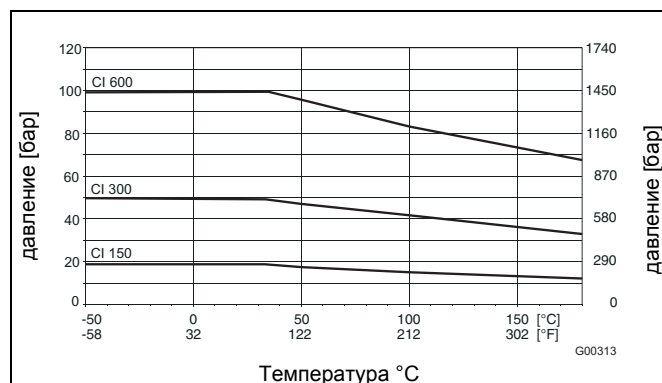


Рис. 63: Фланец ASME из материала 1.4571 до DN 150 (6")

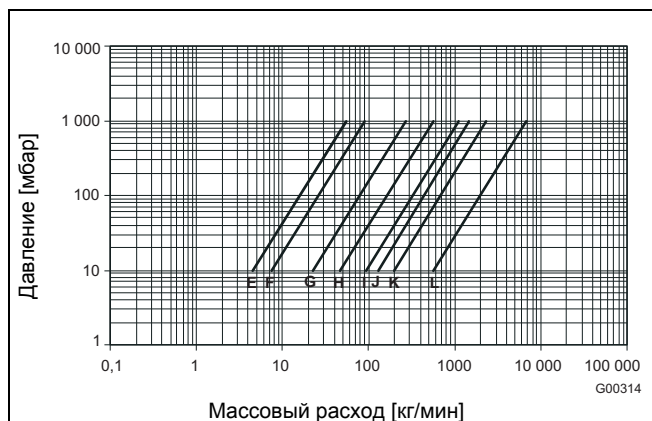


Рис. 64: характеристика потери давления для FCM2000-MC2; измерена в воде, вязкость 1 мПа·с

#### Диапазон вязкости

Макс. дин. вязкость:  $\leq 1 \text{ Па} \cdot \text{с}$  (= 1000 мПа·с = 1000 сР)  
если вязкость превышает указанную, свяжитесь с представителем ABB.

## 10.2 Модель FCM2000-MS2



Рис. 65: Сенсор FCM2000-MS2

### Номинальный диаметр условного прохода

„S“ (DN 1,5); „T“ (DN 3); „U“ (DN 6)

### Диапазоны измерения расхода

Номинальный диаметр условного прохода	макс. диапазон измерения $[Q_{max}]$ в $[kg/h]$
„S“ DN 1,5 (1/16")	0 ... 65
„T“ DN 3 (1/10")	0 ... 250
„U“ DN 6 (1/4")	0 ... 1000

Степень защиты: IP 65

### Погрешность при измерении расхода

$\pm 0,4 \%$  от и.з.  $\pm 0,02 \%$  от  $Q_{max}$

$\pm 0,25 \%$  от и.з.  $\pm 0,02 \%$  от  $Q_{max}$

$\pm 0,15 \%$  от и.з.  $\pm 0,01 \%$  от  $Q_{max}$

(погрешность измеренного значения + погрешность нулевой точки)

### Воспроизводимость измеренного значения расход

0,1 % от и.з. при ном. погрешности  $\pm 0,15 \%$

0,15 % от и.з. при ном. погрешности  $\pm 0,25 \%$  и 0,4 %

### Диапазон измерения плотности

0,5 ... 3,5  $kg/dm^3$

### Погрешность измерения плотности

при стандартной калибровке  $\pm 10$  г/л

Диапазон температур: 0 ... 100 °C (32 ... 212 °F)

По запросу возможна расширенная калибровка плотности

### Погрешность измерения температуры

-50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F)  $< 1$  °K (1,8 °F)

### Эталонные условия

#### Проливочная жидкость-

вода 25 °C (77 °F) (+ 5 K / - 5 K)

Давление 0,5 ... 6 бар (7,3 ... 87,0 psi)

### Температура окружающей среды

25 °C (77 °F) (+ 10 K / - 5 K)

### Питание

Сетевое напряжение в соотв. с фирменной табличкой  $U_N \pm 1 \%$

### Фаза нагрева

30 мин.

### Монтаж в соответствии со следующей спецификацией

отсутствие видимой газовой фазы

отсутствие внешних механических или гидравлических помех, особенно кавитации

### Калибровка выходов

Импульсный выход

### Влияние аналогового выхода на точность измерения

Аналогично импульсному выходу  $\pm 0,1 \%$  от и.з.

### Материалы и другие технические характеристики

#### Материал сенсора

Детали, контактирующие с рабочей средой

1.4435 / 316L

Корпус 1.4404

### Температура рабочей среды

Стандартно:

-50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F): DN 3 (1/10"), DN 6 (1/4")

-50 ... 125 °C (-58 ... 257 °F): DN 1,5 (1/16")

-50 ... 180 °C (-58 ... 356 °F): DN 1,5 (1/16") (опционально)

Характеристики исполнения, рассчитанного на эксплуатацию во взрывозащищенной зоне, приведены в соответствующей главе.

### Температура окружающей среды

-20 ... 50 °C (-4 ... 122 °F)

Характеристики исполнения, рассчитанного на эксплуатацию во взрывозащищенной зоне, приведены в соответствующей главе.

### Присоединительные элементы

G1/4" ISO 228-1

1/4" NPT ASME B1.201

Фланец DIN/ASME для DN 6 (1/4")

Резьбовое трубное соединение DIN 11851 для DN 6 (1/4")

Tri-Clamp DIN 32676 (ISO 2852) для DN 6 (1/4")

Макс. доп. рабочее давление зависит от присоединительного элемента, температуры рабочей среды, винтов и материала уплотнения.

### Давление по фланцу

Фланец PN 40, PN 100, CI 150, CI 600

Резьба G 1/4", 1/4" NPT, PN 100 ... PN 410 (для каждой опции)

### Установка

Точные инструкции по установке приведены в руководстве по эксплуатации.

## Характеристики потери давления

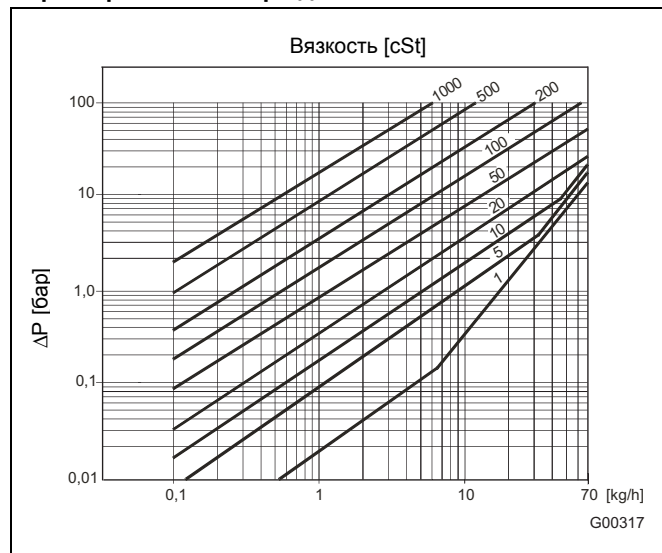


Рис. 66: потери давления для MS21, DN 1,5 (1/16")

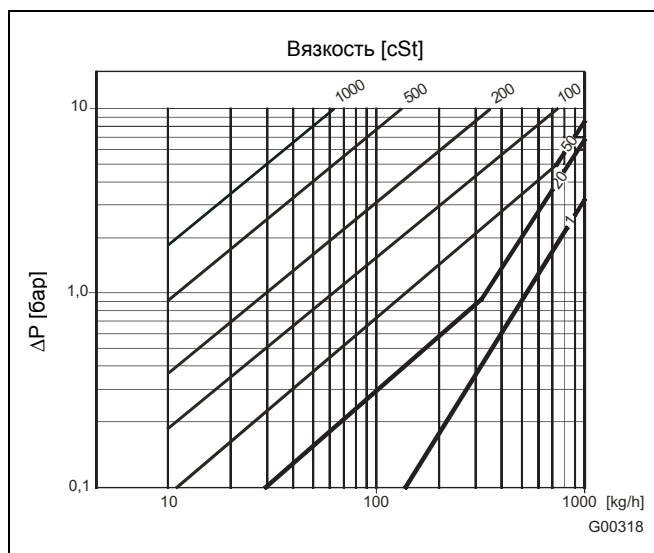


Рис. 68: потери давления для MS21, DN 6 (1/4")

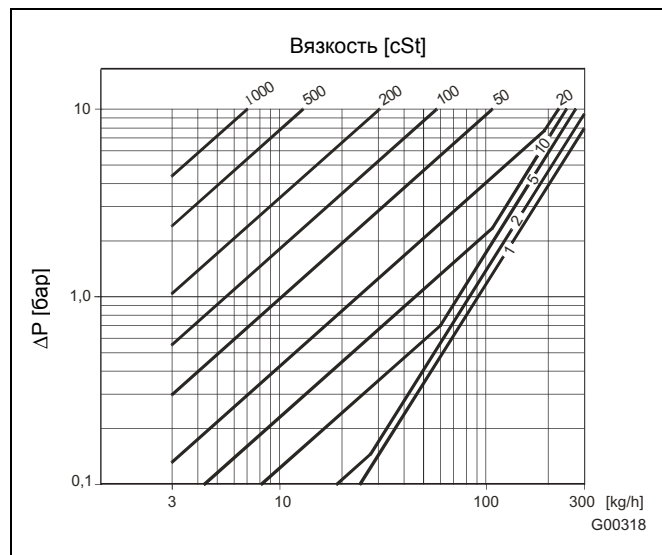


Рис. 67: потери давления для MS21, DN 3 (1/10")

## 10.3 Измерительный преобразователь



Рис. 69: измерительный преобразователь FCM2000-ME2, выносной корпус

### Диапазон измерения

Свободно настраиваемый в пределах  $0,01 Q_{\max} - 1 Q_{\max}$

### Степень защиты

IP 65 / IP 67, NEMA 4X

### Электрические соединения

Кабельный сальник M20 x 1,5 или 1/2" NPT

Макс. длина сигнального кабеля для разнесенной конструкции 50 м (увеличенная длина по запросу)

### Питание

Напряжение питания

100 ... 230 В AC (допуск -15 % и +10 %), 47 ... 63 Гц

20,4 ... 26,4 В AC, 47 ... 63 Гц

20,4 ... 31,2 В DC

Гармоники:  $\leq 5\%$

### Потребляемая мощность

$S \leq 25\text{ VA}$

### Время срабатывания

Как скачкообразная функция 0 ... 99 % (соотв.  $5\tau \geq 1\text{ c}$ )

### Температура окружающей среды

-20 ... 60 °C (-4 ... 140 °F), опционально -40 ... 60 °C (-40 ... 140 °F)

Во время эксплуатации при температуре ниже -20 °C (-4 °F) дисплей не работает. Электронику в этот период не следует подвергать вибрации. Полная функциональная надежность гарантируется при температурах выше -20 °C (-4 °F).

### Конструкция

Выносной корпус и моноблочное устройство из легкосплавного металла, окрашенные

Средняя часть: RAL 7012, темно-серый

Крышка: RAL 9002, светло-серый

Слой краски: 80 ... толщина 120  $\mu\text{m}$

### Измерение в обоих направлениях

Сигнализация - стрелка на дисплее и оптопара для для внеш. сигнализации.

### Дисплей

Графический двухстрочный дисплей со светодиодной подсветкой. Произвольная настройка обеих строк для отображения массового расхода, объемного расхода, плотности или температуры. Суммарный подсчет расхода, 7 символов со счетчиком переполнения, физические единицы измерения массы или объема.

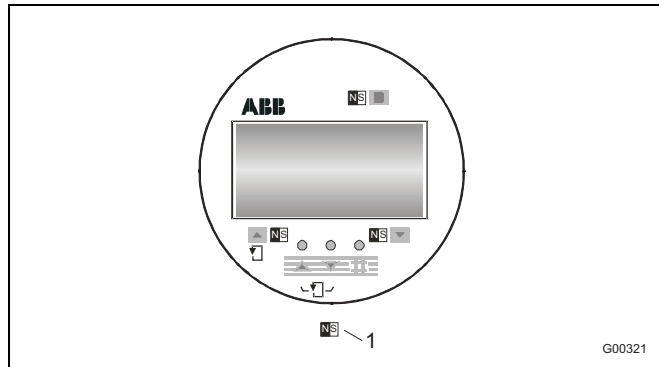


Рис. 70

- 1 точки для ввода информации с помощью магнитной ручки

После вывинчивания четырех крепежных винтов дисплей можно смонтировать в одном из четырех положений. Это позволяет добиться оптимальной читаемости.

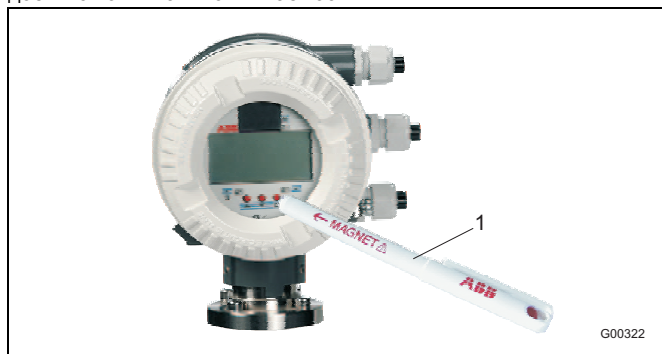


Рис. 71: управление с помощью магнитной ручки

1 магнитная ручка

С помощью магнитной ручки можно настраивать моноблочное устройство или устройство в выносном корпусе, не снимая крышку.

### Настройка параметров

Ввод данных дополнительно возможен на одном из нескольких языков с помощью трех кнопок на измерительном преобразователе.

Корпус преобразователя можно вращать на 180° в любом направлении. Дисплей может быть смонтирован в одном из четырех положений, за счет чего достигается оптимальная читаемость. В режиме мультиплекса в дополнение к настроенным показаниям 1-й и 2-й строки дисплея возможна также индикация расхода в %, физических единицах или в виде барграфа, индикация показаний счетчика, направления потока и кодового номера.

### Резервное хранение данных

В энергонезависимой памяти FRAM, все данные сохраняются в течение 10 лет, в том числе при отключении и отказе питания. Дополнительная защита за счет второго накопителя FRAM в преобразователе. Обмен данными и сохранение информации о процессе.

Аппаратная и программная идентификация в соответствии с рекомендацией NAMUR NE53.

## i

### Важно





Устройство соответствует рекомендациям NAMUR NE21 и NE43. Удовлетворяет нормативам по электромагнитной совместимости оборудования в системах управления технологическими процессам и в лабораторной технике и директиве по ЭМС 2004/108/EG (EN 61326), а также директиве по низковольтному оборудованию 2006/95/EG (EN 61010-1).

## 11 Приложение

### 11.1 Сопутствующие документы

- Технический паспорт (D184S068Uxx)
- Руководство по вводу в эксплуатацию (CI/FCM2000-xx)
- Инструкции по технике взрывобезопасности (SM/FCM2000/FM/CSA)
- Описание интерфейса для приборов, поддерживающих протокол HART (D184B108U07 / 08)
- Описание интерфейса для приборов, поддерживающих PROFIBUS PA (D184B093U33 / 34)
- Описание интерфейса для приборов, поддерживающих FOUNDATION Fieldbus (D184B093U35 / 36)

### 11.2 Допуски и сертификаты

СЕ-маркировка		<p>Прибор в выпущенном нами исполнении соответствует предписаниям следующих директив ЕС:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Директива по ЭМС 2004/108/EG</li> <li>- Директива по низковольтному оборудованию 2006/95/EG</li> <li>- Директива по оборудованию, работающему под давлением (DGRL) 97/23/EG</li> </ul> <p>Приборы <u>не имеют</u> DGRL-маркировки CE на заводской табличке в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Максимально допустимое давление (PS) ниже 0,5 бар.</li> <li>- По причине низкого риска, связанного с давлением (диаметр условного прохода <math>\leq</math> DN 25 / 1") сертификация не требуется.</li> </ul>
Взрывозащита	  	<p>Маркировка целесообразного применения на взрывоопасных участка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Директива ATEX (дополнительная маркировка помимо CE-маркировки)</li> <li>- Стандарты IEC</li> <li>- cFM<sub>us</sub> Approvals for Canada and United States</li> </ul>



#### Важно

Вся документация, свидетельства соответствия и сертификаты можно скачать на сайте фирмы ABB.

[www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow)



## EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der aufgeführten Geräte mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

*We herewith confirm that the listed instruments are in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

Hersteller: Manufacturer:	ABB Automation Products GmbH, Dransfelder Straße 2, 37079 Göttingen - Germany
Gerät: Device:	Masse-Durchflussmesser CoriolisMaster Mass Flowmeter CoriolisMaster
Modellnr.: Model no.:	FCM2_ ; MC2_ ; ME2_ ; MS2_ , ohne FM Zulassung FCM2_ ; MC2_ ; ME2_ ; MS2_ , without FM approval
Richtlinie: Directive:	EMV Richtlinie 2004/108/EG EMC directive 2004/108/EC
Europäische Norm: European Standard:	EN 61326-1, 10/2006 * EN 61326-2-3, 05/2007 * EN 61326-1, 10/2006 * EN 61326-2-3, 05/2007 *
Richtlinie: Directive:	Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG Low voltage directive 2006/95/EC
Europäische Norm: European Standard:	EN 61010-1, 08/2002 * EN 61010-1, 08/2002 *

\* einschließlich Nachträge / including alterations

Göttingen, 03. Februar 2009

  
ppa. Dr. Dieter Binz  
(R&D Manager)

  
i.A. Dirk Steckel  
(R&D Electrical Safety)

ABB Automation Products GmbH

BZ-13-5109, Rev.05, 12403

Postanschrift:  
Dransfelder Str. 2  
D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:  
Dransfelder Str. 2  
D-37079 Göttingen  
Telefon +49 551 905 0  
Telefax +49 551 905 777  
Internet: <http://www.abb.com/de>

Sitz der Gesellschaft:  
Ladenburg  
Registergericht:  
Amtsgericht Mannheim  
Handelsregister:  
HRB 700229  
USt-IdNr.: DE 115 300 097

Vorsitz des Aufsichtsrates:  
Hans-Georg Krabbe  
Geschäftsführung:  
Christian Wendler

Bankverbindung:  
Commerzbank AG Frankfurt  
Konto: 589 635 200  
BLZ: 500 400 00





## EG-Konformitätserklärung EC-Certificate of Compliance

Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung der  
Herewith we confirm that our



### Masse-Durchflußmesser Mass Flowmeter : Modell Serie FCM2000 Coriolis Master Model Series FCM2000 Coriolis Master

mit den grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen gem. der Richtlinie 94/9/EG des Rates der Europäischen Gemeinschaft. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produkt-dokumentation sind zu beachten.  
are in compliance with the Essential Health and Safety Requirements with refer to the council directives 94/9/EC of the European Community. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.

Die Masse- Durchflussmesser basieren auf dem Coriolis- Prinzip.  
The Mass Flowmeter is based on the Coriolis- Principle.

Geräte-Kennzeichnung:  
Apparatus code:

Baumusterprüfbescheinigung: Type Examination Certificate: KEMA 08ATEX0151 X	EG-Baumusterprüfbescheinigung: EC-Type Examination Certificate: KEMA 08ATEX0150 X
<b>MC21</b> : II 2D Ex tD A21 IP6X T115 °C .... Tfluid ; II 3G Ex nA II T6 ..T2 <b>MC23</b> : II 2D Ex tD A21 IP6X T115 °C.... Tfluid ; II 3G Ex nA nR II T6 ..T2; II 3G Ex nA nR [nL] II T6..T2; FNICO field device <b>ME21</b> : II 2 D Ex tD A21 IP6X T115 °C; II 3 G Ex nR II T6; II 3 G Ex nR [nL] IIC T6; FNICO field device	<b>MC27</b> : II 2G Ex d e [ia] [ib] IIC T6 ..T2;II 2G Ex d e [ib] IIC T6..T2; II 1/2G Ex d e [ib] IIC T6..T2; II 1/2G Ex d e [ia] [ib] IIC T6..T2; II 2D Ex tD A21 IP6X T115 °C... Tfluid; II 2 D Ex tD[iaD] A21 IP6X T115°C; FISCO field device; II 2D Ex A21 IP6X T115; II 2D Ex tD [ibD] A21 IP6X T115°C <b>ME24, ME25</b> :II 3(2)G Ex nR [ib] IIC T6; FNICO field device; II 3(2)G Ex nR[ib][nL]IIC T6; II 2D Ex tD A21 IP6X T115 °C <b>ME26</b> :II 2G Ex d e [ia] [ib] IIC T6..Tfluid; II 2G Ex d e [ib] IIC T6; II 2D Ex tD A21 IP6X T115 °C; II 2D Ex tD [iaD] A21 IP6X T115 °C; II 2D Ex tD[ibD]A21 IP6X T115 °C ;FISCO field device <b>ME27, ME28</b> : II 2G Ex d e [ia] [ib] IIC T6; II 2G Ex d e [ib] IIC T6;II 2D Ex tD [iaD] [ibD] A21 IP6X T115 °C ; II 2D Ex tD [ibD] A21 IP6X T115 °C ; FISCO Field device <b>MC26</b> : II 2D Ex e mb [ia] IIC T6..T2 ; II 1/2G Ex e mb [ia] IIC T6 ..T2 ; <b>MS26</b> : II 2 G Ex ib IIC T5 ... T3

Benannte Stelle:  
Notified Body:

KEMA Quality B.V. No. 0344

Sicherheitstechnische Daten:

Safety values:

siehe EG-Baumusterprüfbescheinigung, Baumusterprüfbescheinigung,  
Betriebsanleitung  
refer to EC-Type Examination Certificate, Type Examination Certificate,  
Operating Instruction

Göttingen, 03. Februar 2009

Dr. Dieter Binz  
(R&D Manager)

Karl-Heinz Rackebrandt  
(R&D Manager Sensors)

ABB Automation Products GmbH

BZ-13-8020-Rev.01, 12437

Postanschrift:  
Dransfelder Str. 2  
D-37079 Göttingen

Besuchsanschrift:  
Dransfelder Str. 2  
D-37079 Göttingen  
Telefon +49 551 905 0  
Telefax+49 551 905 777  
Internet: <http://www.abb.com/de>

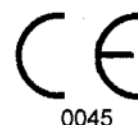
Sitz der Gesellschaft:  
Ladenburg  
Registergericht:  
Amtsgericht Mannheim  
Handelsregister:  
HRB 700229  
USt-IdNr.: DE 115 300 097

Vorsitzender des Aufsichtsrats:  
Hans-Georg Krabbe  
Geschäftsführung:  
Christian Wendler

Bankverbindung:  
Commerzbank AG Frankfurt  
Konto: 589 635 200  
BLZ: 500 400 00



## EG-Konformitätserklärung EC-Declaration of Conformity



Hiermit bestätigen wir die Übereinstimmung des aufgeführten Gerätes mit den Richtlinien des Rates der Europäischen Gemeinschaft, welche mit dem CE-Zeichen gekennzeichnet sind. Die Sicherheits- und Installationshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

*Herewith we confirm that the listed instrument is in compliance with the council directives of the European Community and are marked with the CE marking. The safety and installation requirements of the product documentation must be observed.*

Hersteller: <i>manufacturer:</i>	ABB Automation Products GmbH, 37070 Göttingen - Germany
Modell: <i>model:</i>	FCM 2000 (Trio Mass) FCM 2000 (Trio Mass)
Richtlinie: <i>directive:</i>	Druckgeräterichtlinie 97/23/EG <i>pressure equipment directive 97/23/EC</i>
Einstufung: <i>classification:</i>	Ausrüstungsteile von Rohrleitungen <i>pipng accessories</i>
Normengrundlage: <i>technical standard:</i>	AD 2000 Merkblätter
Konformitätsbewertungsverfahren: <i>conformity assessment procedure:</i>	B1 (EG-Entwurfsprüfung) + D (Qualitätssicherung Produktion) <i>B1 (EC design-examination) + D (production quality assurance)</i>
EG-Entwurfsprüfbescheinigung: <i>EC design-examination certificate:</i>	Nr. 07 202 0124 Z 052/2/0001 Nr. 07 202 4534 Z 0606/3/H Nr. 07 202 STK1 Z 0438/8/D/01 Nr. 07 202 STK1 Z 0577/8/D/01
benannte Stelle: <i>notified body:</i>	TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG Große Bahnstr. 31 22525 Hamburg - Germany
Kennnummer: <i>identification no.</i>	0045

Göttingen, den 04.06.2008

ppa   
(D. Binz, Entwicklungsleiter APR Göttingen)

i.A.   
L. Deppe, Mech. Sicherheit

**11.3 Обзор настроечных параметров и технического исполнения**

Измерительная точка:	Кодовый №:
Тип датчика:	Тип преобразователя:
№ заказа:	№ заказа:
Темп. раб. среды:	Напряжение питания:
Дескриптор HART:	Нулевая точка системы:
№ устройства	

Параметр	Диапазон настройки	Параметр	Диапазон настройки
Прог. код защиты:	0 ... 250 (0 = по умолчанию)	1-я строка дисплея:	Q <sub>m</sub> , Q <sub>v</sub> , Q [%], Q [барграф], температура, плотность, счетчик массы → Вп. счетчик массы ← Наз., счетчик массы, счетчик об. → Вп., счетчик об. ← Наз., счетчик объема, частота трубки, ток драйвера, пустая строка, амплитуда сенсора А, В, кодовый номер см. 1-ю строку дисплея
Язык:	немецкий, английский	2-я строка дисплея:	см. 1-ю строку дисплея
Направление потока:	вперед/назад, вперед	1. строка в реж. мультиплекса:	см. 1-ю строку дисплея
Единица Q <sub>m</sub> :	г/с, г/мин, г/ч, кг/с, кг/мин, кг/д, т/мин, т/ч, т/д, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d, abcd/s, abcd/min, abc/h, abc/d	2. строка в реж. мультиплекса:	см. 1-ю строку дисплея
Единица Q <sub>v</sub> :	л/с, л/мин, л/ч, м <sup>3</sup> /с, м <sup>3</sup> /мин, м <sup>3</sup> /ч, м <sup>3</sup> /д, ft <sup>3</sup> /s, ft <sup>3</sup> /min, ft <sup>3</sup> /h, ft <sup>3</sup> /d, ugi/s, ugi/min, ugi/h, mgl/d, igl/s, igl/min, igl/h, igl/d, bbl/s, bbl/min, bbl/h, bbl/d, abc/s, abc/min, abc/h, abc/d	Вывод Q <sub>max</sub> импульс:	Масса / объем
Единица плотности:	г/мл, г/л, г/см <sup>3</sup> , кг/л, кг/м <sup>3</sup> , lb/ft <sup>3</sup> , lb/ugl	Значение импульса:	0,0001 ... 1000 имп./единица
Единица счетчика массы:	г, кг, т, lb, abc	Выв. ток. выход 1:	Q <sub>m</sub> , Q <sub>v</sub> , плотность температура
Единица счетчика объема:	л, м <sup>3</sup> , ft <sup>3</sup> , ugi, igl, bbl, abc	Объемный расход при 100%:	0,1 ... 1000000
Наим. единицы запрог. ед. массы:	3 ASCII	Плотность при 0%:	0,1 ... 1000000
Кэф. единицы запрог. ед. массы:		Плотность при 100 %:	0,1 ... 1000000
Наим. единицы запрог. ед. объема:	3 ASCII	Темп. при 0%:	-50 ... 190 °C
Кэф. единицы запрог. ед. объема:		Темп. при 100 %:	-50 ... 190 °C
Единица температуры:	°C, K, °F	Тип ток. выхода:	0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА
Q <sub>m</sub> , max:	0,01 ... 1,0 Q <sub>m,max,DN</sub>	I <sub>out</sub> в случае тревоги:	Low / High
Сглаживание:	1 ... 100 с	Сигн. Low I1:	2 ... 3,6 мА
Мин. порог расхода:	0 ... 10 %	Сигн. High I1:	21 ... 26 мА
Мин. порог тревоги д. массы:	0 ... 105 %	Выв. ток. выход 2:	Q <sub>m</sub> , Q <sub>v</sub> , плотность температура
Макс. порог тревоги д. массы:	0 ... 105 %	Объемный расход при 100%:	0,1 ... 1000000
Мин. порог тревоги д. плотности:	0,5 ... 3,5 кг/л	Плотность при 0%:	0,1 ... 1000000
Макс. порог тревоги д. плотности:	0,5 ... 3,5 кг/л	Плотность при 100 %:	0,1 ... 1000000
Мин. порог тревоги д. темп.:	-50° ... 180°C	Темп. при 0%:	-50 ... 190 °C
Макс. порог тревоги д. темп.:	-50° ... 180°C	Темп. при 100 %:	-50 ... 190 °C
Пиковый детектор:	вкл / выкл	Тип ток. выхода:	0 ... 20 мА или 4 ... 20 мА
Макс. выдержка:	0 ... 300 с	I <sub>out</sub> в случае тревоги:	Low / High
Предел плотности:	0,5 ... 3,5 кг/л	Сигн. Low I2:	2 ... 3,6 мА
		Сигн. High I2:	21 ... 26 мА
		Переключающий вход:	не исп., внеш. выход
		Переключающий выход:	отключение, сброс счетчика Мин.-макс. сигнализация, общая тревога, сигнал потока вперед/назад
		Связь по протоколу HART:	HART, выкл
		HART-адрес устройства:	0 ... 15

Переключающий вход/выход:	г Да	г Нет
Связь:	г Протокол HART	г Нет
Импульсный выход:	г Активный	г Пассивный
Предельная тревога	г Да	г Нет

**Заявление о о приборах и компонентах**

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 субстанциями?**☐ Да ☐ Нет

Если да, то какой вид загрязнения (нужное отметить)

биологический ☐едкий/раздражающий ☐горючий (легковоспламеняемый /  
быстровоспламеняемый) ☐токсичный ☐взрывоопасный ☐друг. вред. вещества ☐радиоактивный ☐

С какими субстанциями 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

## 12 Индекс

<b>Б</b>			
Безопасность .....	6		
<b>В</b>			
Ввод в эксплуатацию .....	58		
Ввод данных .....	68		
Ввод данных с помощью магнитной ручки .....	68		
Вертикальные трубопроводы.....	25, 26		
Возврат приборов .....	14		
Вращение дисплея.....	31		
Вращение корпуса .....	31		
вставка измерительного преобразователя .....	61		
<b>Г</b>			
Гарантийная информация.....	9		
Гарантия .....	9		
<b>Д</b>			
Директива ROHS 2002/95/EG.....	15		
Директива WEEE.....	15		
<b>Дополнительные описания параметров</b> ..	79, 80, 96		
Допуск по взрывозащите ATEX / IEC .....	52		
Допуски и сертификаты .....	119		
Допустимые рабочие среды.....	7, 9		
<b>З</b>			
Заводская табличка .....	13		
<b>Замена измерительного преобразователя</b> ....	58, 109		
Заменяемость измерительных преобразователей .....	33		
<b>Заявление о о приборах</b> .....	124		
<b>И</b>			
Измер. датчик .....	108		
Измерительный преобразователь.....	117		
Инструкции по безопасной эксплуатации – ATEX, IECEx .....	63		
Инструкции по проектированию.....	24		
Использование не по назначению.....	8		
Использование по назначению.....	7		
История версий ПО.....	101		
<b>К</b>			
Конструкция .....	19		
Конструкция и принцип действия .....	19		
Контроль .....	60		
<b>М</b>			
Модели прибора.....	20		
Монтаж .....	29		
<b>Н</b>			
Настройка .....	68		
		Нецелесообразные варианты установки .....	26
<b>О</b>			
		Обзор настроечных параметров.....	123
		Обзор параметров .....	71
		Обзор состояний тревоги .....	103
		Обзор устройств с допусками ATEX и IECEx .....	22
		Область загрузки.....	119
		Общая информация.....	58
		Общие инструкции по монтажу.....	29
		Общие инструкции по транспортировке .....	23
		Общие сведения и указания для чтения .....	6
		Опасные вещества.....	14
		Описание предупреждений .....	105
		Описание сообщений об ошибках.....	106
<b>П</b>			
		Переключатель для защиты от изменения параметров .....	62
		Перечень запасных частей .....	110
		Повреждения во время транспортировки .....	23
		Подключение питания .....	39
		Положение перемычки выбора режима импульсного выхода.....	61
		Правила техники безопасности во время технического обслуживания .....	17
		Правила техники безопасности во время эксплуатации.....	17
		Правила техники безопасности при транспортировке .....	16
		Правила техники безопасности при электроподключении.....	16
		Предохранительный клапан.....	30
		Претензии по возмещению ущерба .....	23
		Приложение .....	119
		Примеры подключения .....	40
		Принцип измерения .....	19
		Проверка .....	23
<b>Р</b>			
		Разъем для внешнего модуля памяти .....	109
		Ремонтные работы, изменения и дополнения .....	8
<b>С</b>			
		Сборка сигнального кабеля.....	37
		Символы указаний .....	10
		Система измерения концентрации DensiMass .....	99
		Сообщения об ошибках.....	103
		Сопутствующие документы.....	119
		Схема действия силы Кориолиса .....	20

## Индекс

<b>Т</b>		<b>Ф</b>	
Таблички и символы .....	10	фирменная табличка .....	11
Технические предельные значения .....	7, 8	<b>Х</b>	
Технические характеристики .....	112	Характеристики потери давления .....	116
Технические характеристики взрывозащиты .....	49	<b>Ц</b>	
Техническое обслуживание / ремонт .....	108	Целевые группы и квалификация .....	14
Транспортировка .....	23	Цифровая связь .....	56
<b>У</b>		<b>Ч</b>	
Условия монтажа .....	24	Чистка .....	109
Установка .....	24	<b>Э</b>	
Утилизация .....	15	Электрическое подключение .....	37
Утилизация .....	15	Электрическое подключение передатчика к периферии .....	45



---

ABB предлагает комплексную квалифицированную поддержку в более, чем 100 странах по всему миру.

[www.abb.com/flow](http://www.abb.com/flow)

ABB постоянно оптимизирует выпускаемую продукцию и, в связи с этим, оставляет за собой право на внесение технических изменений в данный документ.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (10.2011)

© ABB 2011



**ООО АББ**  
117997, Москва  
Ул. Обручева, 30/1  
Россия  
Тел.: +7 495 232 4146  
Факс: +7 495 960 2220

**АББ Ltd.**  
20A Gagarina Prosp.  
61000 GSP Kharkiv  
Украина  
Tel: +380 57 714 9790  
Fax: +380 57 714 9791

**АББ Ltd.**  
58, Abylai Khana Ave.  
KZ-050004 Almaty  
Казахстан  
Tel: +7 3272 58 38 38  
Fax: +7 3272 58 38 39

D184B111U06 Rev. 10