

Field IT  
Кориолисовый массовый  
расходомер  
FCM2000



- Кориолисовый массовый расходомер используется для высокоточных измерений массового расхода и плотности жидкостей, в том числе не обладающих электропроводностью
- Отсутствуют движущиеся детали, и, как следствие, отсутствует износ и нет требований по обязательному техническому обслуживанию
- Исполнение для опасных зон по TÜV 99 ATEX 1443X
  - II 2G EEx emd [ib]
  - IIС Т6: MC27 ( $\leq$  DN 40 [1\_1/2"])
  - II 1/2G EEx emd [ib] IIС Т6: MC27 (DN 50 [2"] – DN150 [4"])
- Вторичный преобразователь (конвертер) оснащен цифровым микропроцессором, позволяющим обрабатывать самые слабые сигналы от сенсора при помощи цифрового фильтра
- Управление клавиатурой при помощи магнитного стека позволяет работать с прибором без снятия крышки корпуса
- Одновременное измерение расхода, плотности и температуры
- Высокоточное измерение плотности с температурной компенсацией
- Имеется исполнение для пищевой промышленности



Компактное исполнение по 4-х проводной схеме с цифровым микропроцессором

## Отличительные особенности

Модели FCM2000 представляет собой экономичный и простой массовый расходомер, который может быть выполнен как в компактной, так и раздельной версиях. Компактный вариант позволяет снизить затраты на монтаж и кабель связи; информация о расходе считывается прямо с прибора и его монтаж не требует большого пространства.

Действие модели FCM2000 основано на кориолисовом принципе.

Конструкция расходомера имеет следующие преимущества:

- Отсутствие требований по прямолинейности входного и выходного участка трубы
- Массивный жесткий внешний корпус надежно защищает от осевых и фланцевых нагрузок и вибраций трубопровода
- Широкий диапазон типоразмеров первичного преобразователя от Ду15 до Ду150.
- Различные типы присоединения к трубе
- Два раздельных аналоговых выхода для текущих значений расхода и плотности, импульсный выход от счетчика расхода
- Контактные входы и выходы
- HART Протокол
- Исполнение для взрывоопасных зон: тип искрозащиты выходного сигнала может быть выбран, изменен как “i” или “e” и определяется техническими требованиями установки.
- Сертифицированный по EN60381-10-2 DSP-конвертер.

## Цифровой конвертер обработки сигналов (DSP)

Конвертер включает в себя цифровой микропроцессор обработки сигналов, позволяющий проводить измерения массового расхода и плотности с высокой плотностью. Сигнал от кориолисового сенсора конвертируется в цифровой сигнал без промежуточного преобразования в аналоговый. Превосходная стабильность и надежность вместе с быстрой обработкой сигнала без промежуточных аналогово-цифровых преобразований успешно производится новой моделью DSP-конвертера. Существенным преимуществом прибора является наличие функций самодиагностики первичного и вторичного преобразователей вкпе с абсолютной стабильностью нуля.

Данная модель особо эффективна в следующих случаях:

- Необходимость измерений расхода с высокой плотностью
- Необходимость измерений плотности жидкости
- В случае приготовления смесей из нескольких компонентов по специальному рецепту
- Жидкость не имеет электрической проводимости или с высокой вязкостью или имеет в твердые частицы.
- В процессах розлива-дозирования

## Принцип действия

При протекании в принудительно вибрирующей трубе потока с определенным значением массы, в поперечном сечении начинает действовать кориолисова сила, как это указано на рисунке ниже Величина изгиба трубы, вызванная действием этой силы прямо пропорционально скорости течения и измеряется оптимально позиционированным сенсором.

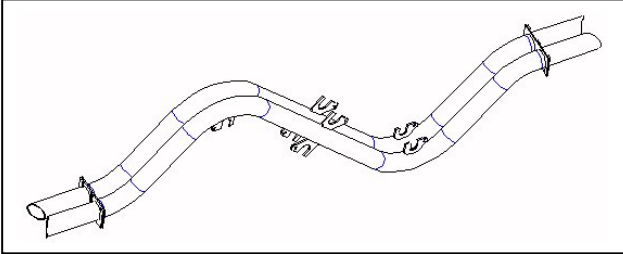
Трубки-сенсоры первичного преобразователя постоянно вибрируют с частотой, соответствующей значению резонансных колебаний системы. Данное значение является функцией геометрической формы, механических характеристик материала трубы, а также массы протекающей жидкости, что обеспечивает точное измерение плотности.



Рис. 1 Принцип работы 2-х трубной конструкции

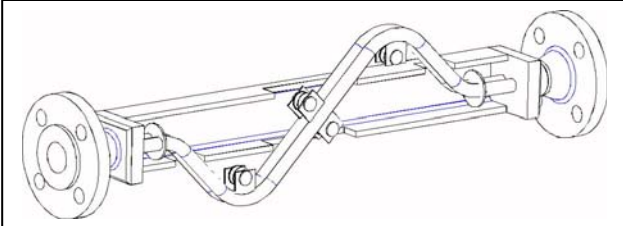
### Конструкция первичного преобразователя

Конструкция первичного преобразователя представляет собой две параллельных измерительных трубы, объединенных рассекателем потока. Силовая схема из двух труб с изгибами может эффективно противостоять внешним силам и моментам.



Фиг.2 Конструкция из параллельных труб

На входе и выходе измерительные трубы соединяются сварным соединением с рассекателями потока. Тем самым отсутствует их прямое соединение с технологической трубой. Это позволяет дополнительно изолировать чувствительные элементы от осевых и фланцевых нагрузок, а также вибраций трубопровода. В местах нагрузок массивного жесткого внешнего корпуса отсутствуют сварные соединения в местах нагрузок. Элементы монтажа приводов, измерительных труб и сенсоров крепятся методом вакуумной пайки серебром.



Фиг.3 Двухтрубная конструкция первичного преобразователя.

## Сборка и установка

### Проверка

До установки должна быть произведена проверка расходомера на предмет выявления его повреждений, вызванных неправильным транспортированием. Все рекламации должны быть направлены в срочном порядке перевозчику до монтажа расходомера.

### Требования по установке первичного преобразователя расходомера

Первичный преобразователь массового расходомера FCM2000 пригоден к установке как в помещениях, так и открытых площадках. Конструкция соответствует требованиям Класса Защиты IP67. Преобразователь может устанавливаться как в прямом, так и обратном направлении по отношению к потоку. Прямое направление обозначено стрелкой на корпусе преобразователя.

Возможна установка в горизонтальном и вертикальном трубопроводе при условии обеспечения полного заполнения жидкостью трубы. Установка в вертикальный поднимающий трубопровод является наиболее оптимальной схемой монтажа.

Материал деталей, контактирующих с измеряемой средой должен выбираться с учётом их коррозионной стойкости к измеряемой жидкости.

Рекомендуется установка поддерживающих кронштейнов на входе и выходе в первичного преобразователя в целях компенсации его веса и воздействия внешних нагрузок, таких как вибрации трубы

### Требования по установке.

Монтаж должен проводиться с учетом следующих требований:

- установка производится в трубы жесткой конструкции. Если в трубопроводе имеют место вибрации, то они должны быть компенсированы эластичными вставками, которые устанавливаются перед поддерживающими трубопровод опорами и источником вибраций. Нельзя соединять эластичные вставки непосредственно с расходомером
- Рекомендуется симметричная установка поддерживающих кронштейнов на входе и выходе первичного преобразователя в целях компенсации его веса и воздействия от внешних нагрузок, таких как, например вибрации трубы, осевые и радиальные нагрузки от трубопровода

### Отсечные устройства

- для проведения настройки первичного преобразователя на нуль требуется перекрыть запорные устройства трубопровода:
  - при горизонтальной установке на выходе от расходомера
  - при вертикальной установке на входе от расходомера

Если это возможно, то запорная аппаратура должна быть установлена на входе и выходе от первичного преобразователя

Требования в входному участку трубопровода.

- Конструкция расходомера не требует каких-либо дополнительных устройств по выравниванию профиля струи или прямолинейных участков на входе/выходе из первичного преобразователя. Такие элементы трубопровода, как клапаны, заслонки и т.п. должны устанавливаться на дистанции как минимум равной одной длине первичного преобразователя, их работа не должна сопровождаться кавитационными эффектами или вибрационными нагрузками.

### Монтаж в трубопровод

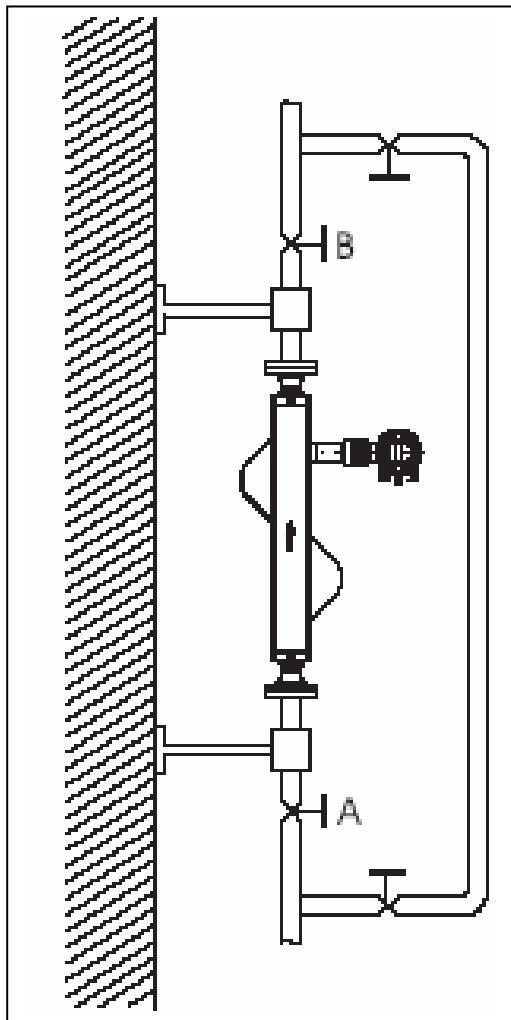
- Наличие пузырьков газа даёт ошибку в работе прибора, в частности, при измерениях плотности. Поэтому, первичный преобразователь не должен устанавливаться в наивысшей точке трубопровода; идеальным местом установки является низ U-образной секции трубопровода.
- Большинство жидкостей имеет в своем составе растворенный газ, который выделяется в пузырьки при отрицательных перепадах давления по трубопроводу. Во избежании эффект закипания необходимо обеспечить минимальное избыточное давление 0,2 бар на выходе из первичного преобразователя. Те же соображения следует иметь в виду при перекачке жидкостей с температурой, близкой к точке кипения.
- первичный преобразователь не должен касаться сторонних элементов, деталей. Вторичный преобразователь устанавливается на расстоянии минимум 50см от первичного.
- при установке в трубу большего диаметра должны использоваться конические переходники стандартной конструкции
- в непосредственной близости от точек соединения первичного преобразователя с трубопроводом на симметричном расстоянии рекомендуется установка поддерживающих кронштейнов, дополнительные поддерживающие элементы устанавливаются на расстоянии 1-2 длины преобразователя, при этом труба не должна жестко закрепляться в этих элементах
- место установки должно находиться в удалении от источников сильных электромагнитных полей, таких как электромоторы, насосы, трансформаторы
- батарея первичного преобразователя в составе одного трубопровода должна быть установлена с учетом их взаимной изоляции от вибраций

**Настройка на ноль**

Для проведения настройки первичного преобразователя на ноль требуется наличие запорной арматуры в составе трубопровода.

Если остановка процесса для настройки на ноль невозможна требуется установка байпаса.

Установка на ноль должна производиться в полностью заполненной трубе.

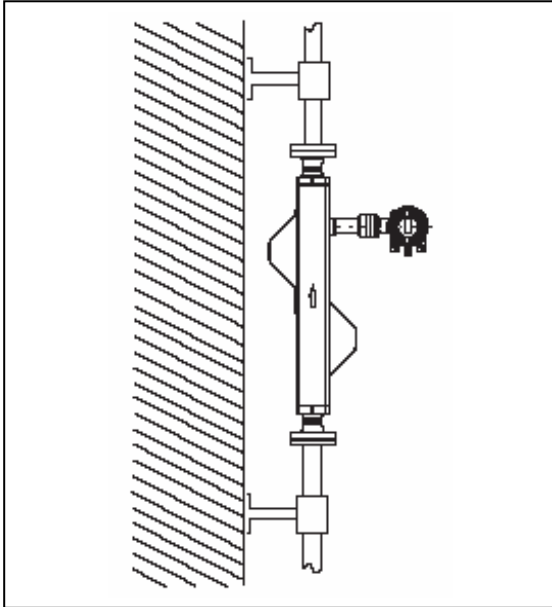


Фиг. 4 Настройка на ноль на трубе с байпасом.

**Рекомендации по установке.**

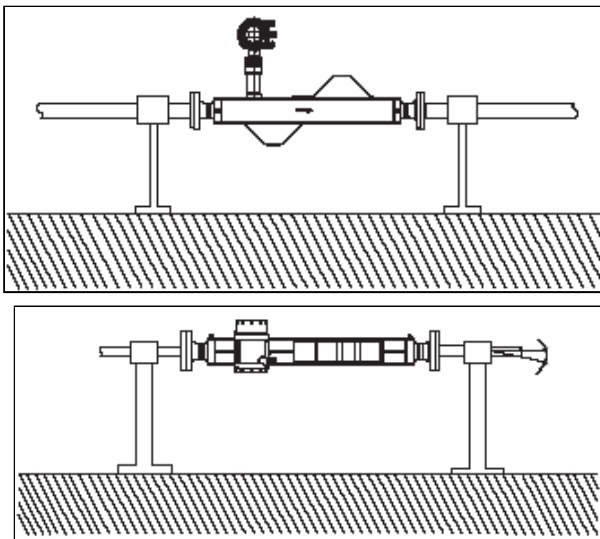
**Установка в вертикальный трубопровод.**

Наилучшей считается установка первичного преобразователя в вертикальный трубопровод с поднимающимся потоком. Это устраняет возможность осаждения твердых частиц на нижнем изгибе трубок, а также скоплению пузырьков газа в верхнем при нулевом потоке. К тому же это позволяет при необходимости провести дренирование трубы.



Фиг. 5 Вертикальная установка с самодренированием.

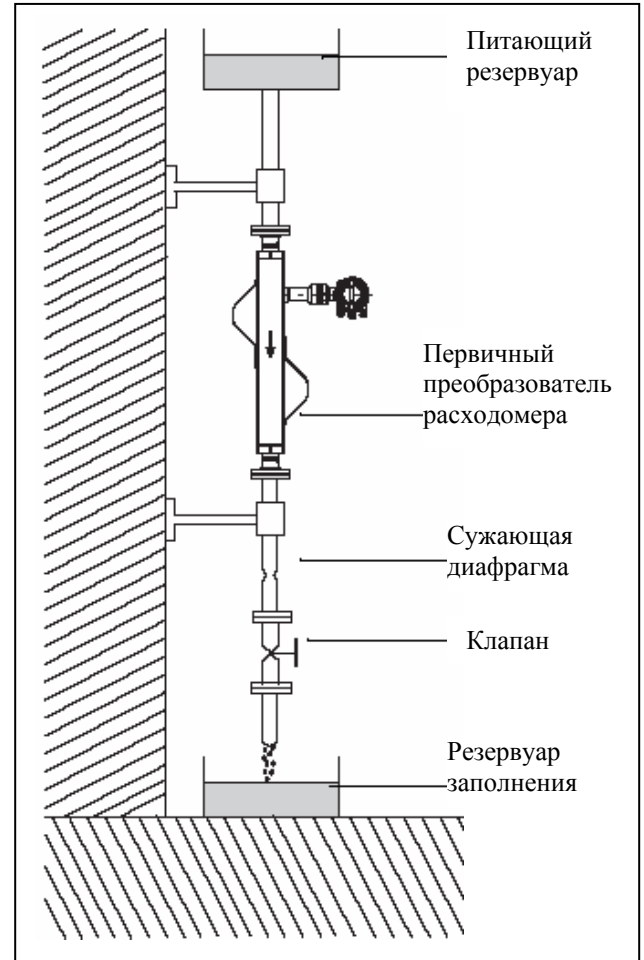
**Горизонтальная установка**



Фиг. 7 Горизонтальная установка, угол наклона для дренажа 2-4°

**Установка в ниспадающий трубопровод.**

Данный способ установки возможен только при условии установки на выходном участке сужения с целью предотвратить частичное осушение измерительного канала

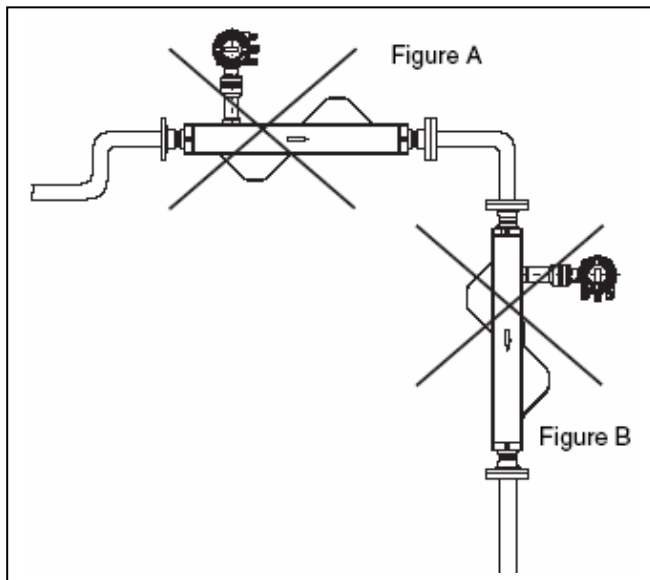


**Проблемная установка**

Ниже указаны способы установки, которые могут создать проблемы в работе расходомера.

А. Установка в наивысшей точке трубопровода приводит к скоплению в этом месте газовых пузырей.

В. Другой ошибкой будет установить расходомер в конце трубопровода со свободным истечением жидкости.



Фиг. 9 Ошибочные способы установки

**Примечание:**

При монтаже расходомеров раздельной конструкции необходимо проверить правильность маркировки. Первичный преобразователь с маркировкой на табличке X001 соответствует конвертеру Y001 и т.д.

**Потери давления.**

Величина потери давления на первичном преобразователе является функцией физических характеристик жидкости и величины расхода и вычисляется специальной компьютерной программой, имеющейся у авторизованных представителей изготовителя.

**Технические данные первичного преобразователя FCM2000**



**Температура окружающей среды**

Безопасные зоны  $-25^{\circ}\dots+60^{\circ}\text{C}$  стандартно

Зоны EEx  $-20^{\circ}\dots+60^{\circ}\text{C}$  ;

опция  $-40^{\circ}\dots+60^{\circ}/180^{\circ}\text{C}$

**Присоединение к технологической трубе:**

Фланцы по DIN или ASME

Накидной хомут Tri-Clamp по ISO 2852

Санитарное, «молочная гайка», по DIN 11851

**Номинальное давление (по фланцам) PN 16; PN40;**

PN 100 (для Ду $\leq$ 80)

**диапазон расходов**

Размер Ду, мм	Номинальный диапазон Q ном			Макс. диапазон Qmax [кг/мин]
	[кг/мин]	[т/ч]	[кг/мин]	
D	15	0... 45	2,7	0... 60
E	20	0... 75	4,5	0... 100
F	25	0... 125	7,5	0... 160
G	40	0... 365	21,9	0... 475
H	50	0... 710	42,6	0... 920
I	65	0... 1450	87	0... 1890
J	80	0... 1890	113,4	0... 2460
K	100	0... 3200	192	0... 4160
L	150	0... 8500	510	0... 11000

Диапазон измерений по плотности  $0,5\dots3,5 \text{ кг/м}^3$

**Точность измерений**

Расхода  $\pm 0,4\%$ ;  $\pm 0,25\%$ ;  $\pm 0,15\%$

Повторяемость измерений расхода

$0,1\%$  при точности  $0,15\%$

$0,15\%$  при точности  $0,4\%$  или  $0,25\%$

Плотности  $\pm 5 \text{ г/л}$  (стандартно) и  $\pm 1 \text{ г/л}$  опция

Повторяемость измерений плотности  $\pm 0,1 \text{ г/л}$

**Температуры**

В диапазоне  $-50^{\circ}\dots+180^{\circ}\text{C}$  менее  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

В диапазоне  $-20^{\circ}\dots+120^{\circ}\text{C}$  менее  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$

**Материалы**

**Первичный преобразователь**

Части, контактирующей с жидкостью нержавеющая сталь SST 1.4571/316 Ti; 1,4435/316L; сплав Hastelloy C4/2.4610

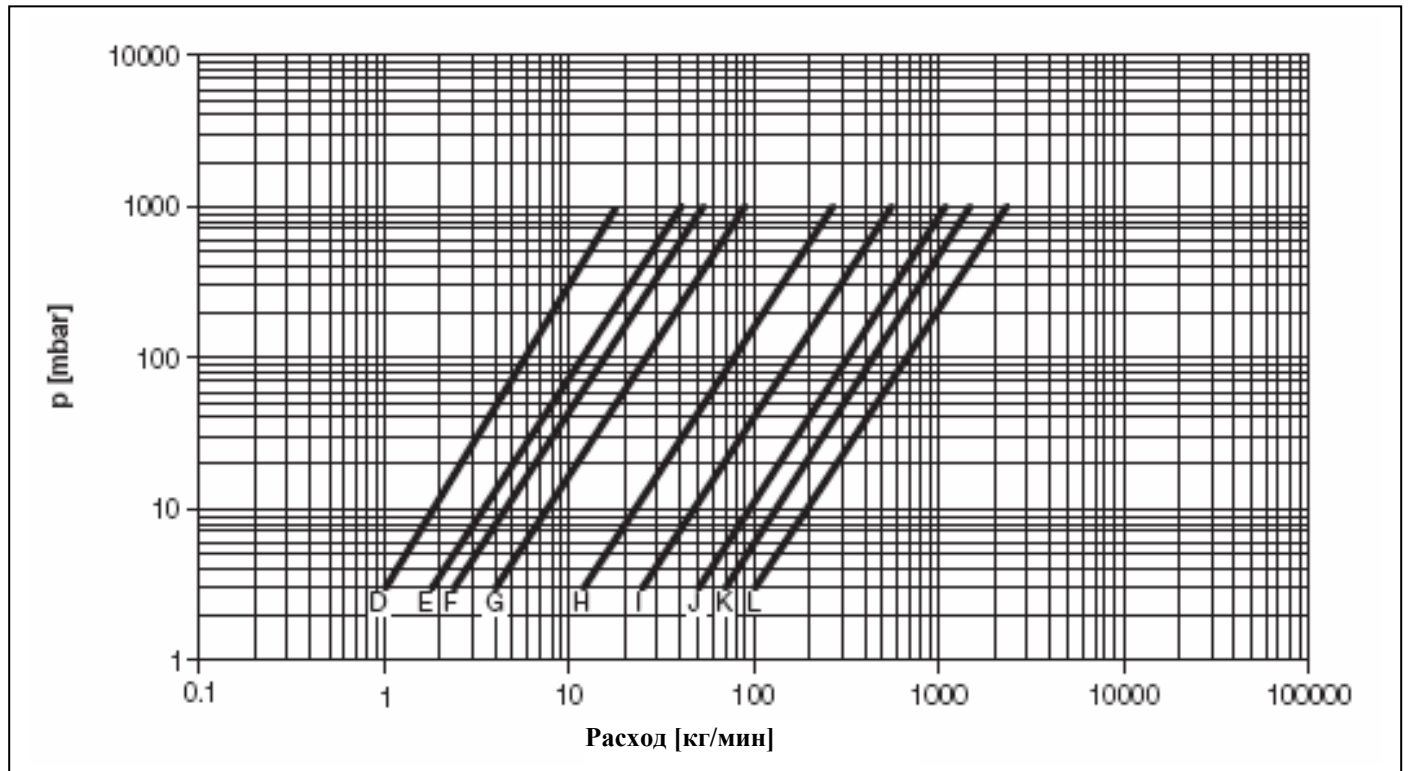
Корпус нержавеющая сталь SST 1,4301/304

**Максимальная температура жидкости**

Безопасные зоны  $-50^{\circ}\dots+180^{\circ}\text{C}$  стандартно

Зоны EEx  $-20^{\circ}\dots+150^{\circ}/180^{\circ}\text{C}$  ; опция EEx -

$40^{\circ}\dots+150^{\circ}/180^{\circ}\text{C}$



менее 1 Па·с (=1000м Па·с=1000 сПуаз)

Для определения потерь давления в жидкостях с другими значениями вязкости обращайтесь к авторизованному представителю изготовителя.

#### Маркировка для Ex-зон

TÜV 99 ATEX 1443 X

II 2G EEx emd [ib] IIС Т6: MC27 ( $\leq$  DN 40 [1\_1/2"])

II 1/2G EEx emd [ib] IIС Т6: MC27 (DN 50 [2"]–DN 150 [6"])

Внутренние объемы расходомеров размером от „H“

DN 50 [2"] до „L“ DN 150 [6"] соответствуют требованиям Category 1 (Zone 0).

**Технические данные вторичного преобразователя (конвертера)**



**Диапазон измерений**  
Выбирается пользователем

**Класс защиты**  
IP 67

Электрические соединения M20x1,5

Максимальная длина кабеля для раздельной конструкции 300 м

**Источник питания:**

Высоковольтный 115...230 VAC  
Низковольтный 24 VAC/VDC  
Частота 50...60 Гц

Потребляемая мощность менее 25 ВА

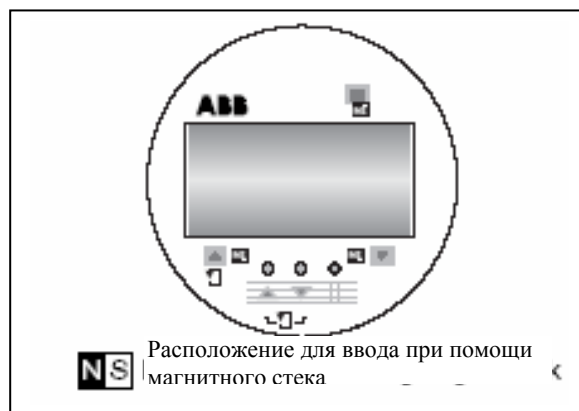
**Температура окружающей среды**  
-20...+60

**Конструкция полевого корпуса**

Литой корпус RAL 7012, окрашенный с крышкой RAL 9002

Измерения в прямом/обратном направлении потока  
Индицируются на дисплее направлением стрелки и выходным контактным сигналом.

Дисплей размерностью 2x16, ж.к. с подсветкой  
Конфигурируется пользователем для отображения на 2 строках следующих параметров: текущий массовый или объемный расход, плотность или температура, суммарный расход в массовых или объемных единицах.



После снятия крепящих винтов конвертер можно установить в 4-х позициях для оптимального доступа оператора.



Управление магнитным стеклом позволяет проводить конфигурацию конвертера без снятия передней крышки.

**Ввод установочных параметров**

Ввод установочных параметров производится 3 кнопками конвертера. Корпус конвертера может разворачиваться на угол до 180°. Дисплей может быть развернут в 4-х позициях.

Мультиплексный режим отображения позволяет попеременно выводить на одной строке дисплея 2 параметра из таких данных, как расход в % от максимума, расход в физических единицах или диаграмму, инструментальный номер, направление расхода.

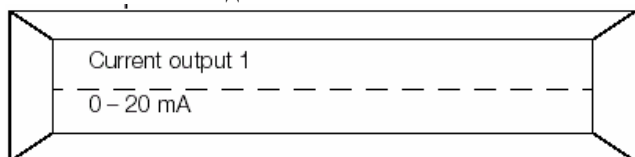
**Защита данных.**

Все данные могут храниться до 10 лет в энергонезависимом модуле NV\_RAM. Дополнительная рабочая информация сохраняется в серийном модуле EEPROM конвертера

**Примечание:** Прибор соответствует рекомендациям NAMUR\_Recommendations "EMC\_Guidelines for Manufacturers and Users of Electronic Instruments and Systems, Part 1", 5/93 and EMC\_Guidelines 89/336/EWG (EN 50081\_1, EN 50082\_2), также, как Low Voltage Guideline 73/23/EWG (EN 61010\_1).

**Примечание:** условия электробезопасности персонала выполняются при снятой передней крышке.

**Аналоговый выход 1**



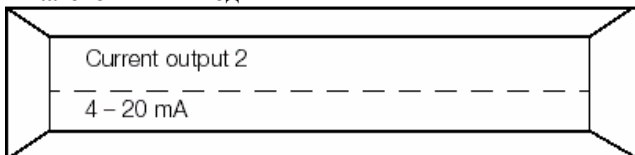
Функция: активный токовый выход 0/4-20 мА конфигурируемый; нагрузка  $0\Omega \leq R_B \leq 560\Omega$

Клеммы 31/32

Неопределенность измерений менее 0,1% от измеренного диапазона массового или объемного расходов, плотности и температуры;

Выбор параметра отображения определяется пользователем.

**Аналоговый выход 2**



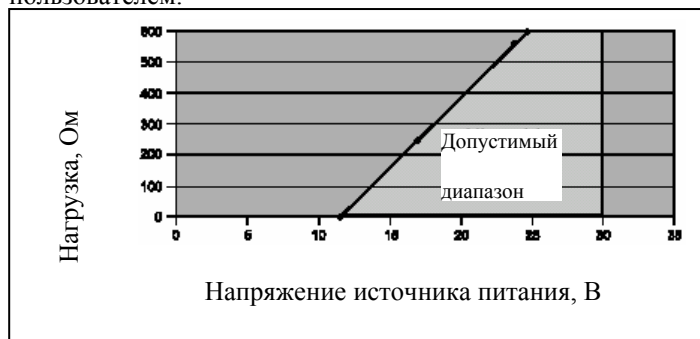
Функция: пассивный токовый выход 0/4-20 мА конфигурируемый; нагрузка  $0\Omega \leq R_B \leq 600\Omega$

Напряжение источника питания  $12V \leq U_S \leq 30V$

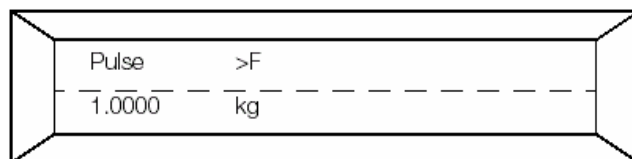
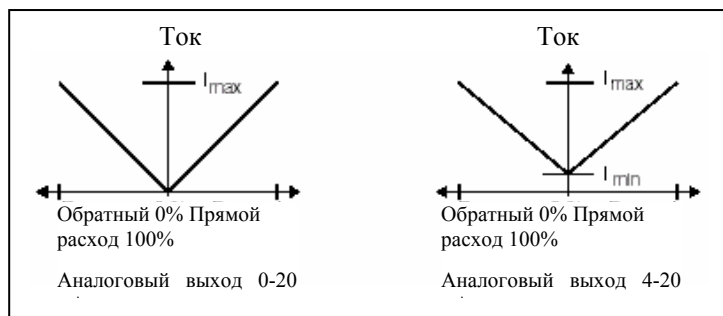
Клеммы 33/34

Неопределенность измерений менее 0,1% от измеренного диапазона массового или объемного расходов, плотности и температуры;

Выбор параметра отображения определяется пользователем.



Фиг. 15 Допустимое напряжение источника питания как функция от нагрузки при  $I_{max}=22$



**Нормированный импульсный выход**

Нормированный импульсный выход (макс. 5 кГц) с выбираемым пользователем коэффициентом умножения в диапазоне 0.001-1000 импульсов на физическую единицу расхода. Ширина импульса выбирается в диапазоне 0.1...2000 мс. Выход гальванически изолирован от токовых выходов 1 и 2.

Тип	Пассивный	Активный
Клеммы	51, 52	51, 52
Рабочее напряжение	$16V \leq U_{CEL} \leq 30V$ DC	$16V \leq U \leq 30V$
Рабочий ток	$0mA \leq I_{CEL} \leq 0,2$ мА $2mA \leq I_{CEL} \leq 220$ мА	Нагрузка $\geq 150$ Ом $f_{max}=5$ кГц
	При использовании механического счетчика рекомендуемые ширина импульса $>30$ мс и $f_{max}=3$ Гц	
$f_{max}$	5 кГц	5 кГц
Ширина импульса	0.1-2000 мс	0.1-2000 мс

**Контактный выход**

Контактный выход может быть использован для выполнения следующих функций:

Состояние прибора: нормально открыт или нормально закрыт при отсутствии сбоя в работе расходомера  
Индикация направления потока: закрыт при прямом расходе.

Сигнал превышения предельных значений: нормально открыт или нормально закрыт

Клеммы 41, 42

Закрыт:  $0 V \leq U_{CE_L} \leq 2 V$   
 $2 mA \leq I_{CE_L} \leq 220 mA$   
Открыт:  $16 V \leq U_{CE_H} \leq 30 V$   
 $0 mA \leq I_{CE_H} \leq 0.2 mA$

**Контактный вход:**

Контактный вход может быть использован для выполнения следующих функций:

Принудительная установка на ноль выходного сигнала, например, при пустой трубе.

Сброс показаний сумматора расхода с вынесенной на пульт кнопки.

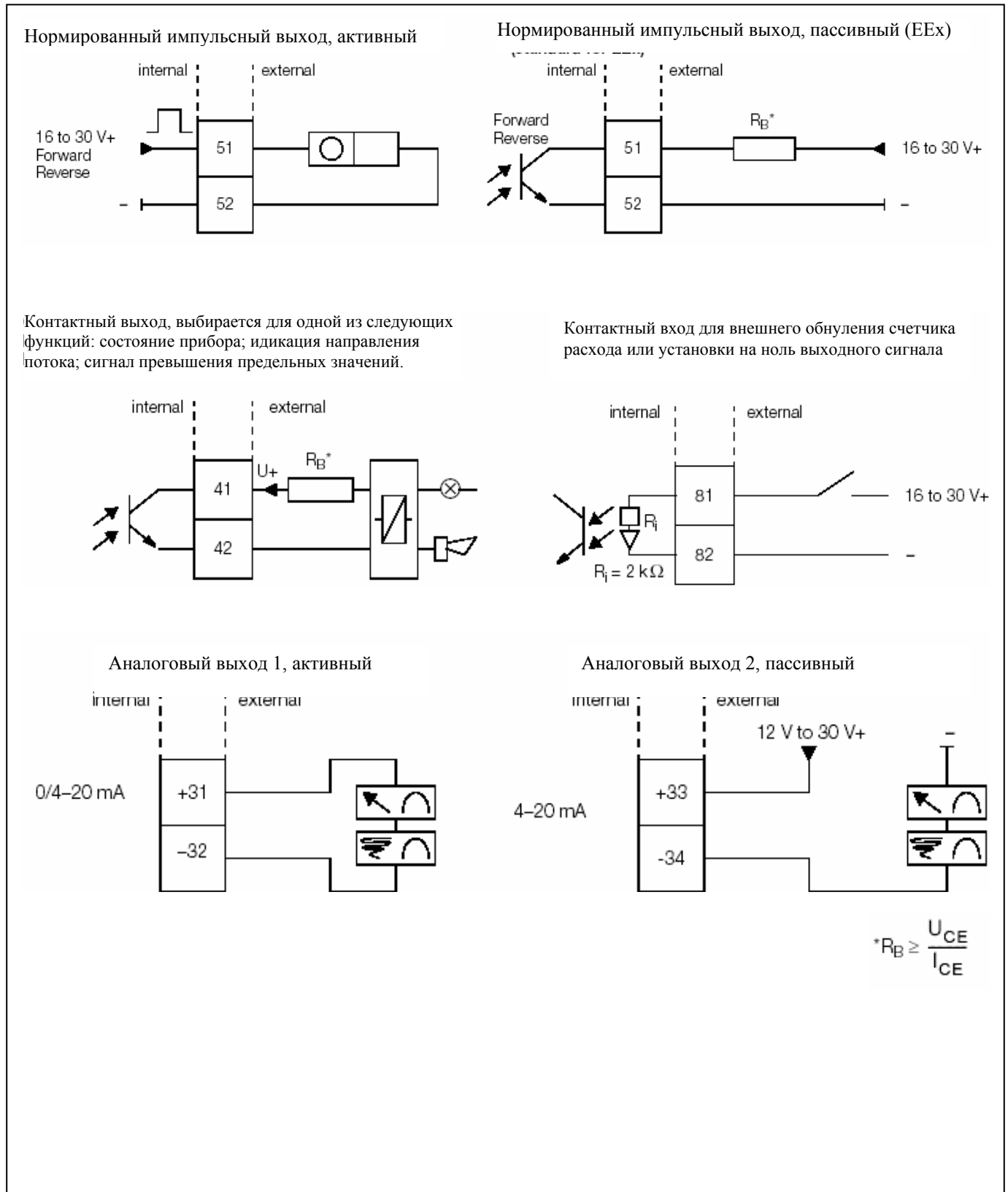
Клеммы 81, 82

“ON”  $16 V \leq U_{KL} \leq 30 V$

“OFF”  $0 V \leq U_{KL} \leq 2 V$

Внутренне сопротивление  $R_i=2k\Omega$

Примеры подключения преферийных устройств



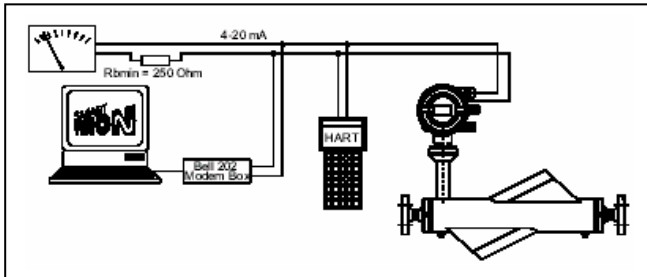
Фиг. 16 Примеры подключения преферийных устройств

## Описание конвертера

### HART-протокол

HART протокол обеспечивает коммуникацию полевого прибора с системой управления и/или портативным коммуникатором. Передача сигнала производится по линии аналогового выхода 1, при этом оба сигнала не оказывают взаимного влияния.

Клеммы 31/32



Фиг. 17 Коммуникация с использованием HART-протокола

### Режим передачи

FSK-модуляция по аналоговому сигналу 4-20 мА по стандарту Bell 202

### Число бод

1200 бод

### Формат

Логическая 1: 1200 Гц; Логический ноль 0: 2200 Гц

### Кабель:

AWG24 витой

### Максимальная длина кабеля

1500 м

### Максимальная амплитуда сигнала

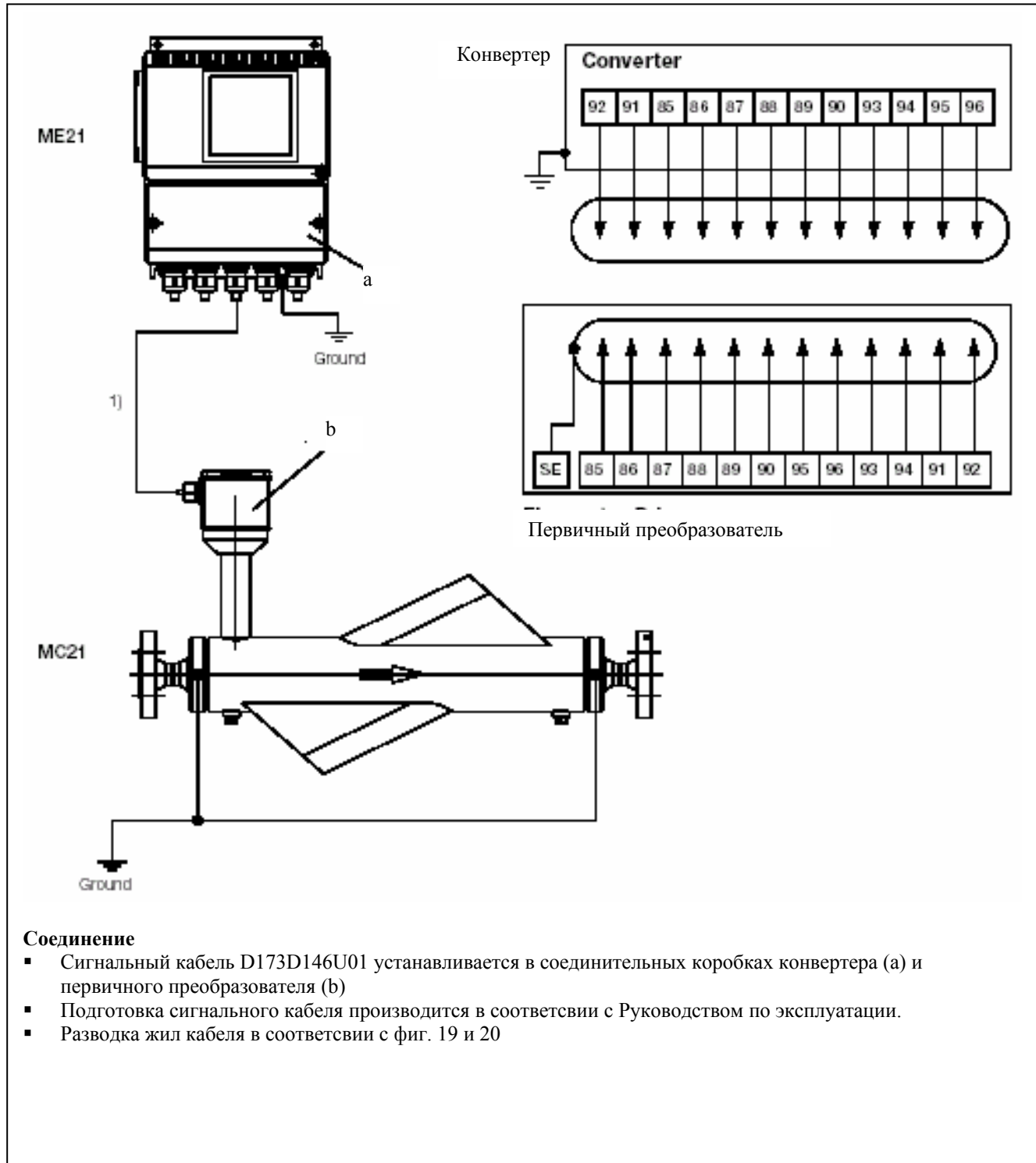
1,2 мАpp

Нагрузка аналогового выхода

Мин > 250 Ом, макс. < 560 Ом

Ех: Мин. > 250 Ом, Макс. < 300 Ом

Схема соединений первичного и вторичного преобразователей

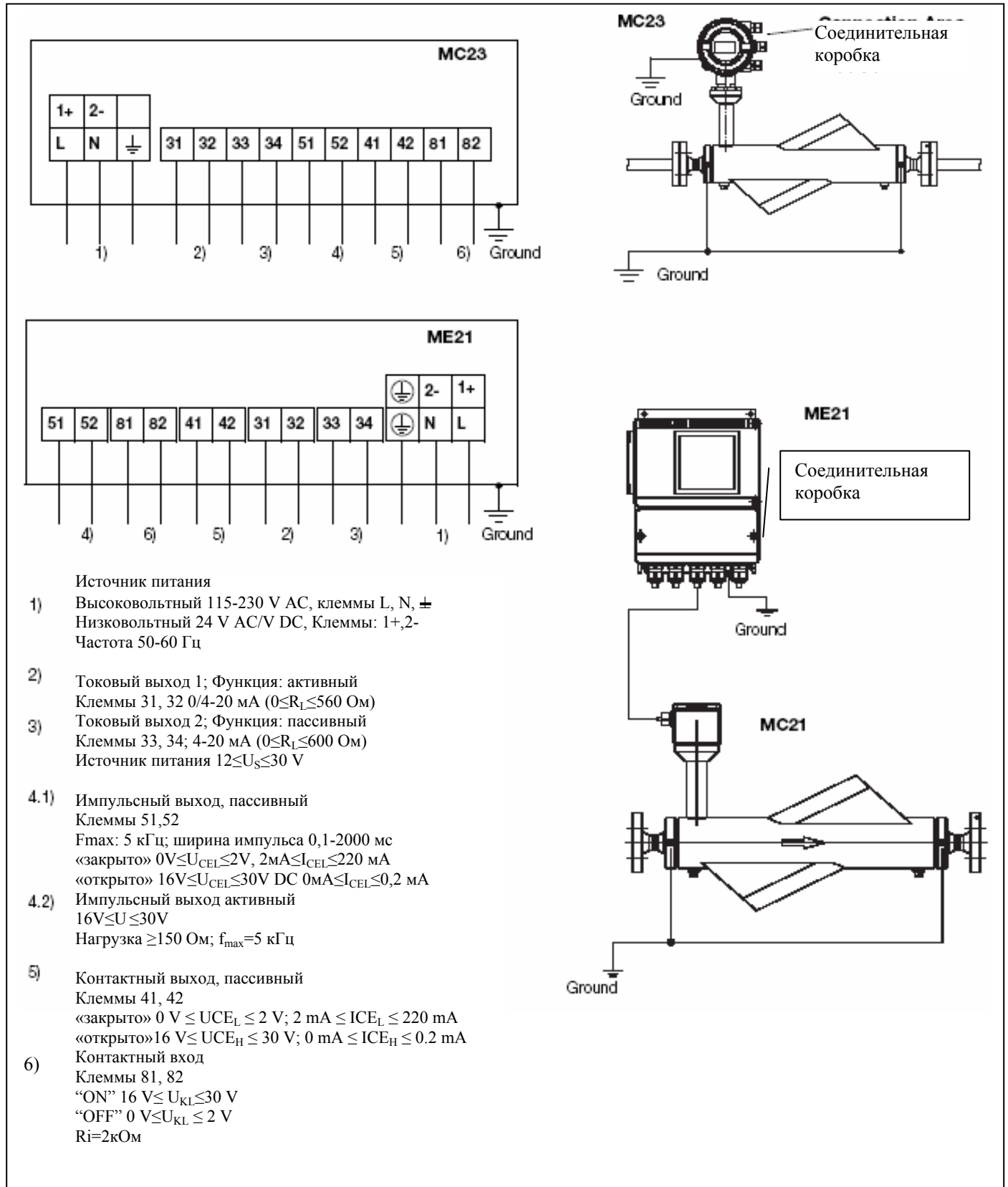


**Соединение**

- Сигнальный кабель D173D146U01 устанавливается в соединительных коробках конвертера (a) и первичного преобразователя (b)
- Подготовка сигнального кабеля производится в соответствии с Руководством по эксплуатации.
- Разводка жил кабеля в соответствии с фиг. 19 и 20

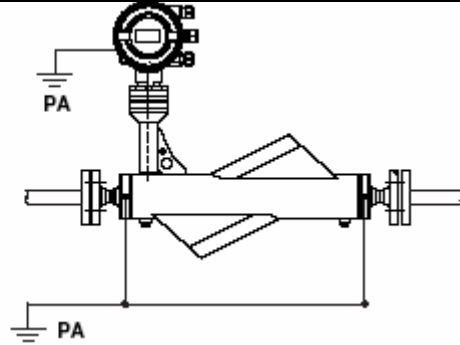
Фиг. 18 Схема соединений первичного и вторичного преобразователей

Схема соединений входных и выходных сигналов, источника питания



Фиг. 19 Схема подключений

Схема соединений модели Ex



Модель MC27 (для взрывоопасных зон)

- 1) Источник питания  
Высоковольтный 85-253 V AC, клеммы L, N, PA  
Низковольтный 24 V AC/V DC, Клеммы: 1+,2-  
Частота 47-60 Гц
- 2) Токвый выход 1; Функция: активный  
Клеммы 31, 32 0/4-20 мА  
( $0 \leq R_L \leq 300 \text{ Ом}$ )
- 3) Токвый выход 2; Функция: пассивный  
Клеммы 33, 34; 4-20 мА ( $0 \leq R_L \leq 300 \text{ Ом}$ )  
Источник питания  $12 \leq U_S \leq 30 \text{ V}$
- 4) Импульсный выход, пассивный  
Клеммы 51,52  
Fmax: 5 кГц; ширина импульса 0,1-2000 мс
  - a) Соединение по искробезопасному контуру со следующими максимальными значениями:  
 $U_i = 15 \text{ V}$ ,  $I_i = 30 \text{ mA}$ ,  $P_i = 115 \text{ mW}$ ,  $C_i = 2.4 \text{ nF}$ ,  $L_i = 0.17 \text{ mH}$ ; Тип искрозащиты EEx ib ПС / ПВ; для соединений с усилителем-переключателем по DIN 19234
  - b) Соединение по Не- искробезопасному контуру  
Тестовое напряжение  $U_t=60 \text{ В}$   
«закрыто»  $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$ ,  $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 220 \text{ mA}$   
«открыто»  $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 30 \text{ V DC}$   $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 0,2 \text{ mA}$
- 5) Контактный выход, пассивный  
Клеммы 41, 42
  - a) Соединение по искробезопасному контуру со следующими максимальными значениями:  
 $U_i = 15 \text{ V}$ ,  $I_i = 30 \text{ mA}$ ,  $P_i = 115 \text{ mW}$ ,  $C_i = 2.4 \text{ nF}$ ,  $L_i = 0.17 \text{ mH}$ ; Тип искрозащиты EEx ib ПС / ПВ; для соединений с усилителем-переключателем по DIN 19234
  - b) Соединение по Не- искробезопасному контуру  
Тестовое напряжение  $U_t=60 \text{ В}$   
«закрыто»  $0 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 2 \text{ V}$ ,  $2 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 220 \text{ mA}$   
«открыто»  $16 \text{ V} \leq U_{\text{CEL}} \leq 30 \text{ V DC}$   $0 \text{ mA} \leq I_{\text{CEL}} \leq 0,2 \text{ mA}$
- 6) Контактный вход, пассивный  
Клеммы 81, 82  
«ON»  $16 \text{ V} \leq U_{\text{KL}} \leq 30 \text{ V}$   
«OFF»  $0 \text{ V} \leq U_{\text{KL}} \leq 2 \text{ V}$   
 $I_N \leq 10 \text{ mA}$

Спецификацию Ex “ib”/Ex “e” см. Фиг. 21

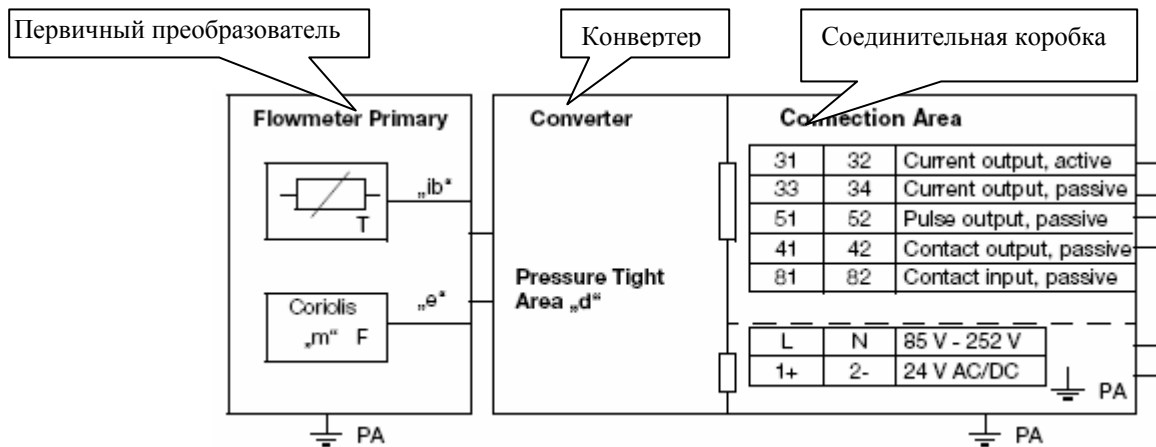
**Примечание:**

Внутри зоны Ex заземление может не выполняться

Для обеспечения корректности измерений потенциал PA должен быть выровнен с потенциалом трубопровода.

Дополнительное заземление по клемме PE не должно производиться.

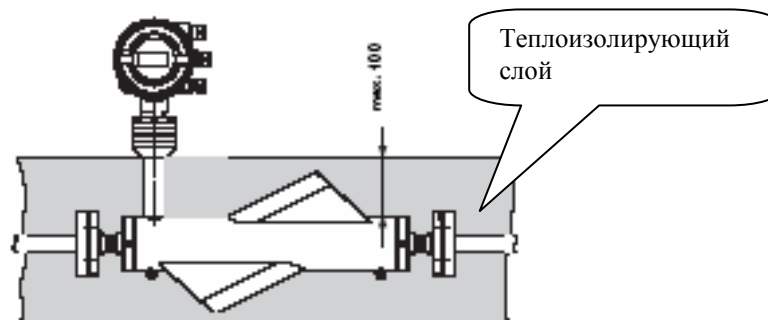
Фиг. 20 Схема соединений модели Ex



Классификация типов по взрывобезопасности:  
 II ½G EEx emd [ib] IIC T6 для первичных преобразователей от Ду 50 и выше  
 II 2G EEx emd [ib] IIC T6 для первичных преобразователей Ду 40 и менее  
 TÜV ATEX 1443X

- Температура окружающей среды: от -20°C до +60°C стандартно; специальное исполнение - 40°C до +60°C
- Температурные классы, данные в зависимости от сочетания температур окружающей среды и измеряемой жидкости перечислены в сертификате по форме ЕС.
- Требования к источнику питания приведены на шильдеке прибора.
- Требования по безопасности выходов конвертера определяются внешними контурами, подключенными к ним, и могут определяться как «взрывобезопасные» и не «взрывобезопасные». Комбинация типов «взрывобезопасный» и не «взрывобезопасный» не допустима. В обоих случаях напряжение тестирования  $U_t=60$  V.
- Требования по безопасности для взрывобезопасных цепей приведены в сертификате ЕС утверждения типа средств измерений.

- Подключение источника питания должно быть выполнено в соответствии с нормативной документацией. Вскрытие клеммной коробки должно осуществляться с соблюдением требований по взрывобезопасности.
- В комплект поставки входят кабельные разъемы, предназначенные для присоединения внешних цепей; взрывобезопасный тип – синего цвета, не взрывобезопасный – черный.
- Первичный и вторичный преобразователи соединяются с обеспечением выравнивания потенциалов (перемычка). Для взрывобезопасного типа выходного аналогового сигнала выравнивание потенциала должно соблюдаться по всему внешнему контуру.
- В случае, если первичный преобразователь должен термоизолироваться в составе трубопровода, толщина слоя изоляции не может превышать 100 мм. Корпус конвертера изоляцией не покрывается.
- Выбор материала измерительного канала первичного преобразователя должен производиться с учетом химической стойкости к рабочей жидкости.



**Требования по безопасности входов и выходов**

Выходной контур	Искробезопасное исполнение EEx ib IIC/IIВ						Не искробезопасное $U_T=60V$
Аналоговый выход активный Клеммы 31/32	$U_O = 20 V$						$U_T = 30 V$ $I_T = 30 mA$
	IO	PO	EEx ib IIC		EEx ib IIВ		
	[mA]	[mW]	$C_O$ [nF]	$L_O$ [mH]	$C_O$ [nF]	$L_O$ [mH]	
	100	500	217	3.8	1400	14.8	
	Линейная функция. Внутренняя емкость $C_I=2,4 nF$ , внутренняя индуктивность $L_I=0.17 mH$ . Подключение только к пассивным искробезопасным контурам со следующими максимальными параметрами $U_I=60V$ . Клемма 32 подключается к РА						
Аналоговый выход пассивный Клеммы 33/34	$U_I = 30 V$ $C_I = 2.4 nF$ Клемма 34 подключается к РА			$I_I = 100 mA$ $L_I = 0.17 mH$			$U_T = 30 V$ $I_T = 30 mA$
Контактный выход клеммы 41/42 Импульсный выход клеммы 51/52	$U_I = 15 V$ $P_I = 115 mW$ $L_I = 0.17 mH$			$I_I = 30 mA$ $C_I = 2.4 nF$			$U_T = 30 V$ $I_T = 220 mA$
Контактный вход Клеммы 81/82	$U_I = 30 V$ $P_I = 1.1 W$ $L_I = 0.17 mH$			$I_I = 250 mA$ $C_I = 2.4 nF$			$U_T = 30 V$ $I_T = 10 mA$

**Технические условия**

Выходные цепи могут подключаться как к искробезопасным так и не искробезопасным цепям. Одновременное использование того и другого типа не допускается. Для искробезопасных цепей уравнивание потенциала должно быть во всем контуре. Тестовое напряжение для не искробезопасных цепей  $U_T=60 V$ . Контактный и импульсный выход могут быть конфигурированы как внутренние (клеммы 41/42, 51/52) NAMUR контакты для подключения к усилителю типа NAMUR.

Прибор поставляется с установленными кабельными вводами. Если выходные сигналы подаются в искробезопасные цепи, рекомендуется установить в соответствующие кабельные вводы разъёмы синего цвета (включены в поставку).

**Габариты компактной конструкции с фланцами по DIN/ASME, размеры от „D“ до „F“.**

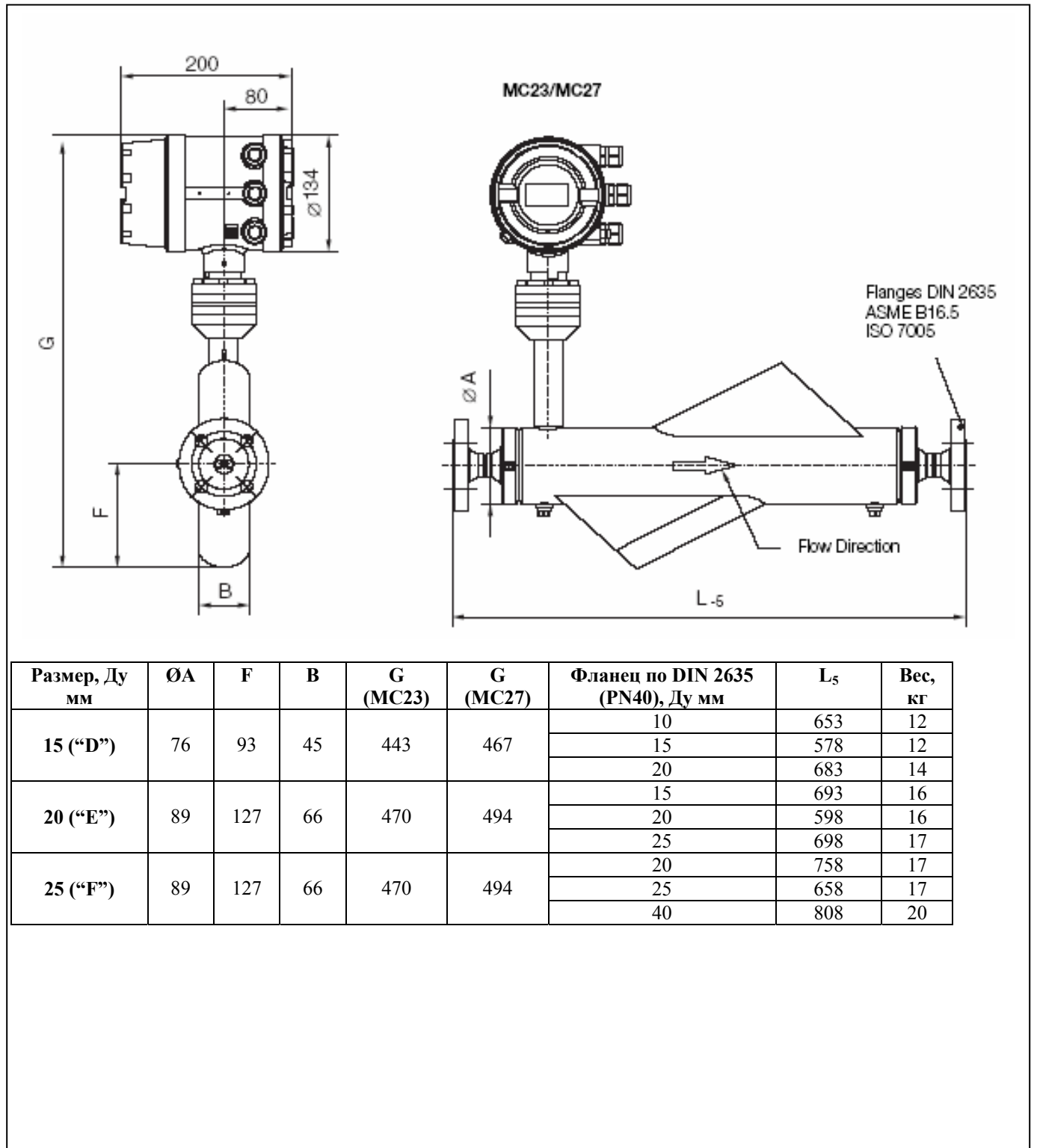
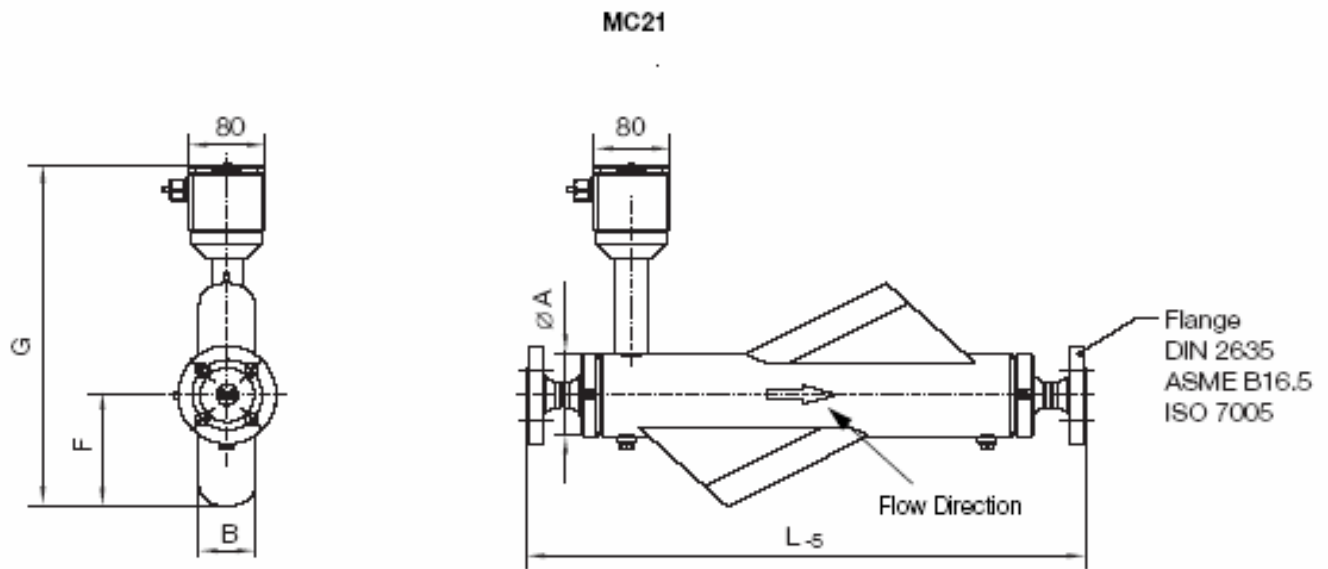


Рис.22 Габариты компактной конструкции с фланцами по DIN/ASME, размеры от „D“ до „F“.

Габариты раздельной конструкции с фланцами по DIN/ASME, размеры от „D“ до „F“.



Размер, Ду мм	ØA	F	B	G	Фланец по DIN 2635 (PN40), Ду мм	L <sub>5</sub>	Вес, кг
15 (“D”)	76	93	45	443	10	653	11
					15	578	11
					20	683	13
20 (“E”)	89	127	66	470	15	693	15
					20	598	15
					25	698	15
25 (“F”)	89	127	66	470	20	758	16
					25	658	16
					40	808	19

Рис. 23 Габариты раздельной конструкции с фланцами по DIN/ASME, размеры от „D“ до „F“.

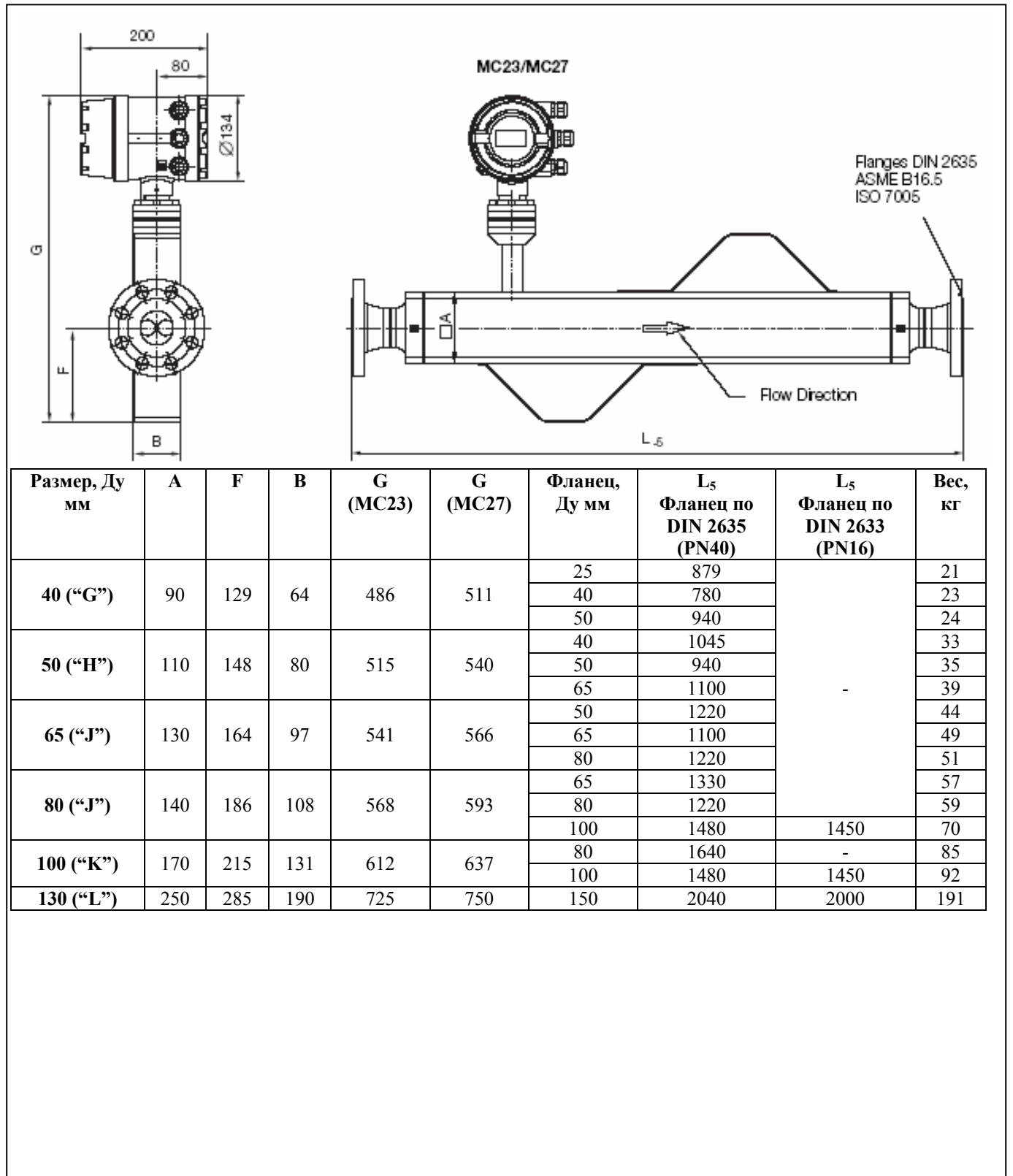
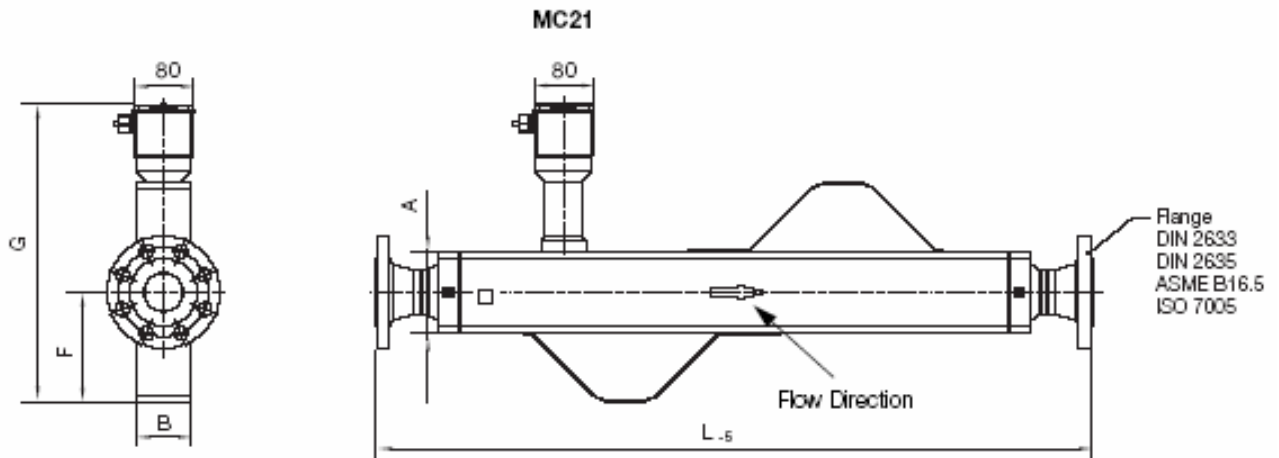


Рис.24 Габариты компактной конструкции с фланцами по DIN/ASME, размеры от „G“ до „L“.



Размер, Ду мм	A	F	B	G	Фланец, Ду мм	L <sub>5</sub> Фланец по DIN 2635 (PN40)	L <sub>5</sub> Фланец по DIN 2633 (PN16)	Вес, кг
40 (“G”)	90	129	64	374	25	879		20
					40	780		22
					50	940		23
50 (“H”)	110	148	80	403	40	1045		32
					50	940		34
					65	1100		38
65 (“J”)	130	164	97	429	50	1220	-	43
					65	1100		48
					80	1220		50
80 (“J”)	140	186	108	456	65	1330		56
					80	1220		58
					100	1480		69
100 (“K”)	170	215	131	500	80	1640	-	84
					100	1480	1450	91
130 (“L”)	250	285	190	613	150	2040	2000	190

Рис. 25 Габариты раздельной конструкции с фланцами по DIN/ASME, размеры от „G“ до „L“.

Прочие типы присоединения к трубопроводу

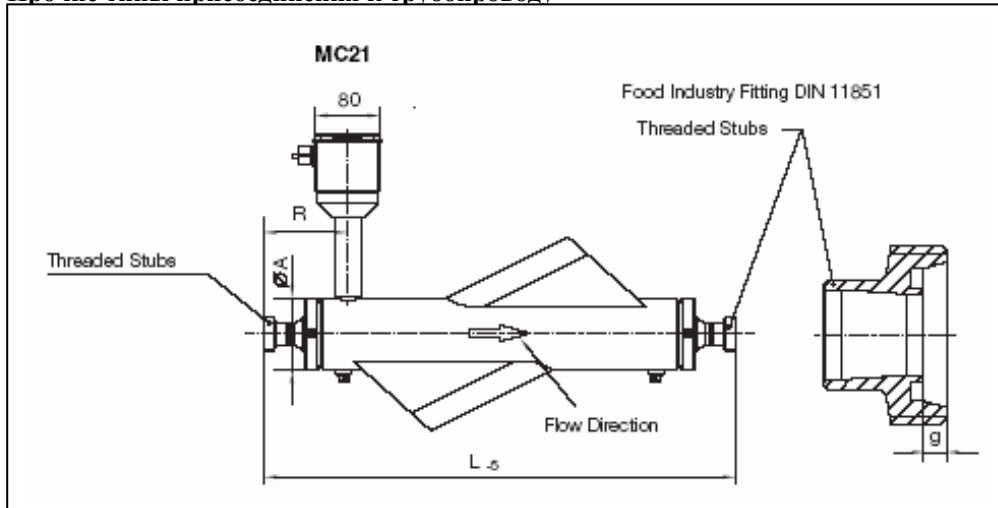


Рис.26/27 Молочная гайка (Food Industry Fitting размеры „D“ to „F“, DIN 11851)

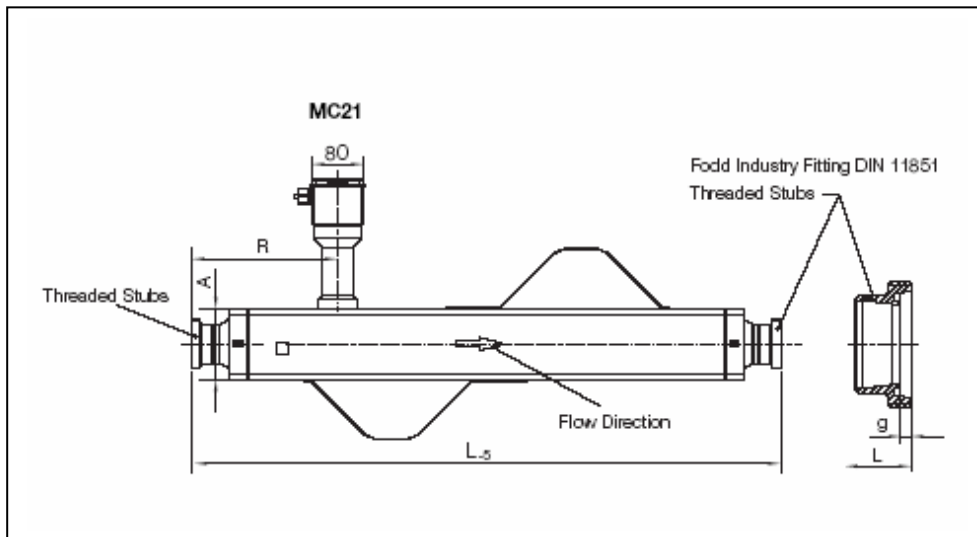


Рис.28/29 Молочная гайка (Food Industry Fitting размеры от „G“ до „K“, DIN 11851)

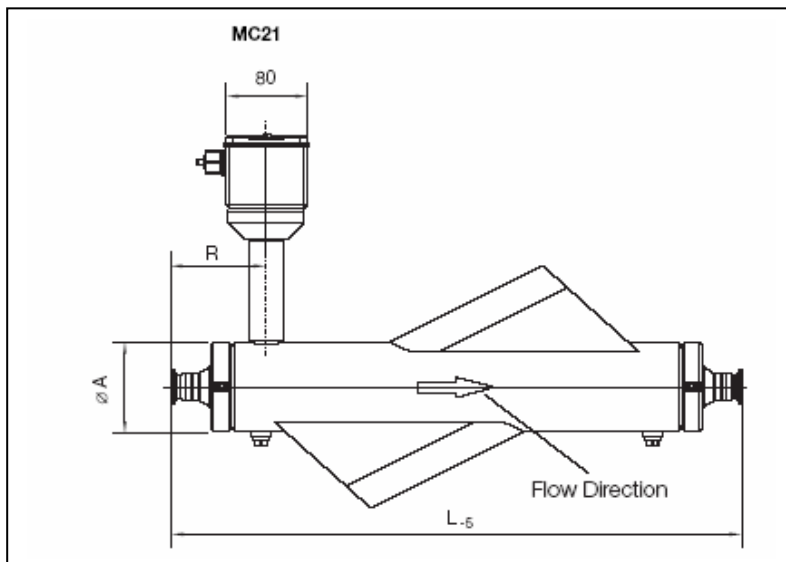


Рис. 29-31 Накладной хомут (Tri-Clamp)

Размеры конвертера, полевого корпуса.

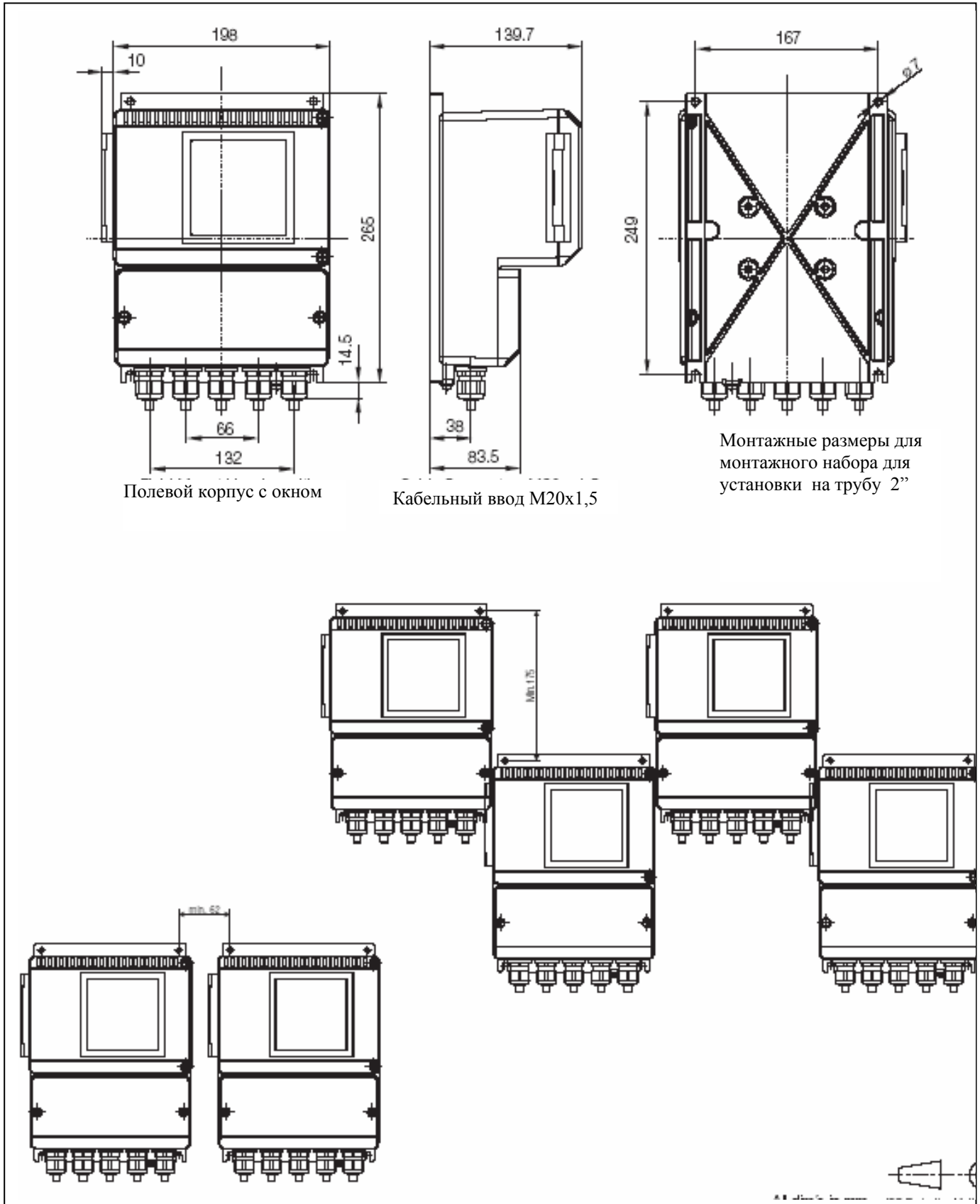


Рис. 34 Размеры конвертера, полевого корпуса.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ  
(ГОССТАНДАРТ РОССИИ)

# СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений

PATTERN APPROVAL CERTIFICATE  
OF MEASURING INSTRUMENTS

DE. C. 29. 004. A № 12194

Действителен до  
" 01 " мая 2007 г.

Настоящий сертификат удостоверяет, что на основании положительных результатов испытаний утвержден тип расходомеров массовых TRU/TRIO-MASS

наименование средства измерений  
фирма "ABB Automation Products Fischer & Porter GmbH", Германия,  
наименование предприятия-изготовителя

который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под  
№ 14826-02 и допущен к применению в Российской Федерации.

Описание типа средства измерений приведено в приложении к настоящему сертификату.

Заместитель Председателя  
Госстандарта России



Заместитель Председателя  
Госстандарта России

В. Н. Крутиков  
27 04 2  
"....." ..... 200 г.  
Продлен до  
"....." ..... 200 г.  
"....." ..... 200 г.

ФГУП «ВНИИФТРИ»  
Испытательная лаборатория взрывозащитных средств  
измерений, контроля и элементов автоматики  
**ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ»**  
Аттестат аккредитации  
№ РОСС RU 0001 21ИП09 от 22.03.01 г

**ВНИИФТРИ**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**«ГОСЭНЕРГОНАДЗОР»**  
Министерство энергетики  
Российской Федерации

« 03 » 2004 г.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о взрывозащищенности электрооборудования  
(электротехнического устройства)

**№ 04.347**

Настоящее свидетельство выдано «ABB Automation Products GmbH»  
(Германия), в том, что

**расходомер массовый TRIO-MASS**

выполнен в соответствии с требованиями на взрывозащищенное  
электрооборудование группы II по ГОСТ Р 51330.0-99.

На основании испытаний, экспертизы технической документации и  
документов зарубежных сертификационных испытательных центров  
установлено, что взрывозащита расходомера соответствует требованиям


**ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.8, ГОСТ Р 51330.10,  
ГОСТ Р 51330.17**

и ему в зависимости от исполнения присвоена маркировка взрывозащиты

**1Exemd[ib]IICT2...T6 или 1Exem[ib]IICT2...T6**

Расходомер TRIO-MASS может быть допущен для применения во  
взрывоопасных зонах в соответствии с присвоенной маркировкой  
взрывозащиты и требованиями раздела "Условия применения" настоящего  
Свидетельства.

Срок действия свидетельства установлен до 10 марта 2009 г.  
Срок действия свидетельства продлен до \_\_\_\_\_

Руководитель ИЛ ВСИ «ВНИИФТРИ»  Ю.Н. Теряев

Приложение к Свидетельству на 6 листах

### Свидетельство о взрывозащищенности и Разрешение Госгортехнадзора

**Федеральный горный и промышленный надзор России**  
(Госгортехнадзор России)

## РАЗРЕШЕНИЕ

№ РРС 04-12092

На применение

Оборудование (техническое устройство, материал):  
Расходомеры массовые TRIO-MASS с маркировкой взрывозащиты  
1Exemd[ib]IICT2...T6 или 1Exem[ib]IICT2...T6.

Код ОКП (ТН ВЭД): 42 1300 (9026 10 510 9)

Изготовитель (поставщик): Фирма "ABB Automation Products GmbH"  
(Германия).

Основание выдачи разрешения: Заключение ИЛ ВСИ "ВНИИФТРИ"  
№ 04.347 от 10.03.2004 г.

Условия применения:

1. Применять на поднадзорных Госгортехнадзору России производствах и объектах в соответствии с Руководством по эксплуатации и требованиями главы 7.3 ПУЭ.
2. Внесение изменений в техническую документацию и конструкцию технических устройств возможно только по согласованию с аккредитованной испытательной организацией и Госгортехнадзором России.

Срок действия разрешения до 07.05.2007

Дата выдачи 07.05.2004

Заместитель Начальника  
Госгортехнадзора России  
А.И. Субботин  
(подпись, должность, Ф.И.О.)

058726



**Информация для заказа расходомера FCM2 раздельная конструкция**

Первичный преобразователь	Цифровой код	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>FCM2000-MC2</b>	Каталог №	MC2	1									1		E	A
<b>Сертификат, подключение</b>															
Без, с каб. вводом M20 x 1.5				A											
Без, со штеккером NPT 1/2"				T											
<b>Сертификат примененных материалов</b>															
Без					1										
EN 10204 3.1 B					2										
Сертификат материала 3.1.B + тест на давление AD-2000					3										
Тест на давление по AD-2000					4										
<b>Материал трубы сенсора</b>															
Нерж.ст. CrNi 1.4571 / 316Ti						1									
1.4435 (EHEDG пищевая, только для соединений DIN 11851 or Tri-Clamp)						3									
Hastelloy C4 2.4610						4									
<b>Измеряемый диапазон [кг/мин]</b>		<b>размер</b>		<b>Ду/DN</b>											
Измеряемый диапазон [к Макс.изм.диапазон															
0...75	0...100	"E"	(DN 20)			E									
0...125	0...160	"F"	(DN 25)			F									
0...365	0...475	"G"	(DN 40)			G									
0...710	0...920	"H"	(DN 50)			H									
0...1450	0...1890	"I"	(DN 65)			I									
0...1890	0...2460	"J"	(DN 80)			J									
0...3200	0...4160	"K"	(DN 100)			K									
0...8500	0...11000	"L"	(DN 150)			L									
<b>Диаметр по соединительному фланцу</b>						3)									
DN 15	1/2"					1	5								
DN 20	3/4"					2	0								
DN 25	1"					2	5								
DN 40	1 1/2"					4	0								
DN 50	2"					5	0								
DN 65	2 1/2"					6	5								
DN 80	3"					8	0								
DN 100	4"					1	H								
DN 150	6"					1	F								
<b>Соединение с трубой</b>															
Фланец по DIN PN 16										D					
Фланец по DIN стандартно для Ду<150										F					
Tri-Clamp (быстросъёмный хомут)										U					
Пищевое по DIN 11851 (молочная гайка)										V					
<b>Корпус</b>															
Стандартный											1				
Корпус на внутр. Давление до 40 бар (not DN 150)											2				
											1				
<b>Калибровка</b>															
В прямом направлении ± 0,40 % от изм.величины/плотность (± 5 г/л)														A	
В прямом направлении ± 0,25 % от изм.величины/плотность (± 5 г/л)														B	
В прямом направлении ± 0,15 % от изм.величины/плотность (± 5 г/л)											4)			C	
В прямом направлении ± 0,40 % от изм.величины/плотность (± 1 г/л)														D	
В прямом направлении ± 0,25 % от изм.величины/плотность (± 1 г/л)														E	
В прямом направлении ± 0,15 % от изм.величины/плотность (± 1 г/л)											4)			F	
В прямом направлении обратном ± 0,40 % от изм.величины/плотность (± 5 г/л)														G	
В прямом направлении обратном ± 0,25 % от изм.величины/плотность (± 5 г/л)														H	
В прямом направлении обратном ± 0,15 % от изм.величины/плотность (± 5 г/л)											4)			I	
В прямом направлении обратном ± 0,40 % от изм.величины/плотность (± 1 г/л)														J	
В прямом направлении обратном ± 0,25 % от изм.величины/плотность (± 1 г/л)														K	
В прямом направлении обратном ± 0,15 % от изм.величины/плотность (± 1 г/л)											4)			L	

Массовый расходомер FCM2000 **Информация для заказа расходомера FCM2**

**Информация для заказа расходомера FCM2 раздельная конструкция**

Информация для заказа											
Variant digit No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
FCM2000-ME2	Каталог № ME2						3	A			E
<b>Design (converter)</b>											
Раздельная конструкция для сенсоров моделей MC21 и MC26				1							
Раздельная конструкция для сенсоров моделей MS2, DN 1.5				2							
Раздельная конструкция для сенсоров моделей MS2, DN 3 и DN 6				3							
<b>Сертификат, эл.соединение</b>											
Стандартное, M20 x 1.5					A						
Стандартное, штеккер с уплотнением NPT 1/2"					T						
<b>Дополнительные вых.сигналы к имеющемуся токовому выходу (акт.), контактный вход и выход (пасс.)</b>											
Токовый выход II (пасс.), импульсный выход (акт.)								A			
Токовый выход II (пассивный), импульсный выход (активный)								B			
<b>Канал Связи</b>											
без									0		
HART протокол									1		
<b>Источник питания</b>											
Высоковольтный 85...235 V AC										G	
Низковольтный 24 V AC / 24 V DC										K	

**В случае если заказчик затрудняется в выборе конструктивного исполнения прибора, следует заполнить опросный лист и отправить в представительство компании АББ:**

<b>Предприятие:</b>		Дата:	
Лицо для контактов:		Отдел/цех	
Телефон:		Факс:	E-mail:
<b>Жидкость:</b>			
Расход (мин, макс, рабочая точка)		<input type="checkbox"/> кг/ч, <input type="checkbox"/> т/ч, <input type="checkbox"/> м3/ч	
Плотность (мин, макс, рабочая точка)		кг/м3	
Дин. вязкость (мин, макс, рабочая точка)		мПа·с	
Температура жидкости (мин, макс, рабочая точка)		°C	
Температура окр. среды		°C	
Давление (мин, макс, рабочая точка)		бар	
Требуемая точность измерений:		Возможные варианты	
Расхода:	0,4%	0,25%	0,15% от измеренной величины
Плотности	5 г/л	1 г/л	
Взрывозащита	ЕЕх	нет	
Источник питания	Переменного тока 230 В 115 В 48 В 24 В		Постоянного тока 16,8-62,4 В
Выходные сигналы		Канал связи	
		<input type="checkbox"/> 1 аналоговый выход <input type="checkbox"/> 2 аналоговых выхода <input type="checkbox"/> импульсный выход	
Диаметр трубы		мм	
Материал трубы (для агрессивных жидкостей)		Марка или наименование	

**ООО АББ Индустри и Стройтехника**

**117997 ул. Профсоюзная, 23**

Отдел продаж КИП

Тел. 095 232 41 46

Факс. 095 2306346

e-mail: sergey.zheleznyakov@ru.abb.com

