TI01142D/53/RU/02.23-00
71607386
2023-03-15

Техническое описание
CNGmass

Кориолисовый расходомер

Интегрируемый расходомер для заправочных систем

Область применения

- Принцип измерения не зависит от физических свойств рабочей среды, таких как вязкость или плотность
- Точное измерение показателей сжиженного природного газа (СПГ) в заправочных системах высокого давления

Свойства прибора

- Расход до 150 кг/ч (330 фнт/мин)
- Рабочее давление до 350 бар (5080 фнт/кв. дюйм)
- Имеется разрывной диск
- Прочный, компактный корпус преобразователя
- Modbus RS485
- Рассчитан на удовлетворение потребностей, специфичных для сферы применения

Преимущества

- Максимальная эксплуатационная безопасность – надежность в экстремальных условиях технологического процесса
- Меньше точек измерения процесса – многопараметрическое измерение (расход, плотность, температура)
- Компактный монтаж – входные/выходные участки не требуются
- Компактный преобразователь – полная функциональность при ограниченных габаритах
- Быстрый ввод в эксплуатацию – предварительно настроенные приборы
- Автоматическое восстановление данных для обслуживания

Endress+Hauser
People for Process Automation

Содержание

Информация о документе 3
Символы 3

Принцип действия и архитектура системы 4
Принцип измерения 4
Измерительная система 4
Архитектура оборудования 5
Безопасность 5

Вход 5
Измеряемая переменная 5
Диапазон измерения 6
Рабочий диапазон измерения расхода 6

Выход 6
Выходной сигнал 6
Аварийный сигнал 6
Данные по взрывозащищенному подключению 7
Отсечка при низком расходе 7
Данные протокола 7

Источник питания 9
Назначение клемм 9
Сетевое напряжение 11
Потребляемая мощность 11
Потребление тока 11
Предохранитель прибора 12
Сбой электропитания 12
Электрическое подключение 12
Выравнивание потенциалов 13
Клеммы 13
Кабельные вводы 13
Спецификация кабеля 13

Рабочие характеристики 14
Стандартные рабочие условия 14
Максимальная погрешность измерения 14
Повторяемость 15
Время отклика 15
Влияние температуры рабочей среды 15
Влияние давления рабочей среды 15
Технические особенности 15

Монтаж 16
Входные и выходные участки 16
Особые инструкции по монтажу 16
Монтаж искробезопасного барьера Promass 100 17

Условия окружающей среды 17
Диапазон температуры окружающей среды 17
Температура хранения 17
Климатический класс 17
Степень защиты 17
Вибростойкость и ударопрочность 17
Электромагнитная совместимость (ЭМС) 18

Параметры технологического процесса 18
Диапазон рабочей температуры 18
Максимальное рабочее давление 18
Плотность 18
Кривые зависимости давление/температура 18
Корпус датчика 19
Разрывной диск 19
Пределы расхода 19
Потеря давления 19
Вибрация 19

Механическая конструкция 20
Размеры в единицах измерения системы СИ 20
Размеры в единицах измерения США 21
Конструкция, размеры 22
Масса 22
Материалы 22
Технологические соединения 24
Шероховатость поверхности 24

Эксплуатация 24
Принцип управления 24
Сервисный интерфейс 24

Сертификаты и свидетельства 25
Маркировка CE 25
Маркировка UKCA 25
Маркировка RCM 25
Сертификаты на взрывозащищенное исполнение 25
Сертификация Modbus RS485 26

Информация о заказе 26

Аксессуары 26
Аксессуары для обеспечения связи 26
Специальные аксессуары для прибора 27

Сопроводительная документация 27
Стандартная документация 27
Сопроводительная документация для конкретного прибора 28

Зарегистрированные товарные знаки 28

Информация о документе

Символы

Электротехнические символы

Символ	Значение
⎓	Постоянный ток
~	Переменный ток
≂	Постоянный и переменный ток
⏚	**Заземление** Клемма заземления, которая заземлена посредством системы заземления.
⊜	**Подключение для выравнивания потенциалов (PE, защитное заземление)** Клемма заземления должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений. Клеммы заземления расположены изнутри и снаружи прибора. ▪ Внутренняя клемма заземления: линия выравнивания потенциалов подключается к системе сетевого питания. ▪ Наружная клемма заземления служит для подключения прибора к системе заземления установки.

Описание информационных символов

Символ	Значение
✓	**Разрешено** Разрешенные процедуры, процессы или действия.
✓✓	**Предпочтительно** Предпочтительные процедуры, процессы или действия.
✗	**Запрещено** Запрещенные процедуры, процессы или действия.
ℹ	**Рекомендация** Указывает на дополнительную информацию.
📖	Ссылка на документацию
📄	Ссылка на страницу
🖼	Ссылка на рисунок
👁	Внешний осмотр

Символы, изображенные на рисунках

Символ	Значение
1, 2, 3, ...	Номера пунктов
1., 2., 3., ...	Серия шагов
A, B, C, ...	Виды
A-A, B-B, C-C, ...	Сечения
Ex	Взрывоопасная зона
Ex	Безопасная среда (невзрывоопасная зона)
≈➡	Направление потока

Принцип действия и архитектура системы

Принцип измерения

Принцип измерения основан на управляемой генерации сил Кориолиса. Эти силы всегда возникают в системе, в которой одновременно присутствуют поступательное и вращательное движения.

$F_c = 2 \cdot \Delta m\ (v \cdot \omega)$

F_c = сила Кориолиса

Δm = подвижная масса

ω = скорость вращения

v = радиальная скорость в системе вращения или колебания

Величина силы Кориолиса зависит от подвижной массы Δm, скорости ее перемещения v в системе и, следовательно, массового расхода. Вместо постоянной скорости вращения ω в датчике создается колебательное движение.

Измерение плотности
Непрерывно возбуждаемые колебания измерительной трубки возникают строго на ее резонансной частоте. Изменение массы и, следовательно, плотности колебательной системы (состоящей из измерительной трубки и жидкости) приводит к соответствующей автоматической коррекции частоты колебаний. Таким образом, резонансная частота зависит от плотности рабочей среды. Эта зависимость используется в микропроцессоре для расчета сигнала плотности.

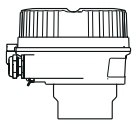
Измерение температуры
Для расчета коэффициента компенсации температурного воздействия определяется температура измерительной трубки. Этот сигнал соответствует рабочей температуре и также доступен как выходной сигнал.

Измерительная система

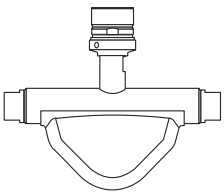
Прибор состоит из преобразователя и датчика. Если прибор заказан в искробезопасном исполнении Modbus RS485, то искрозащитный барьер Promass 100 входит в комплект поставки и его установка обязательна для эксплуатации прибора.

Прибор предлагается в компактном исполнении:
Преобразователь и датчик образуют механически единый блок.

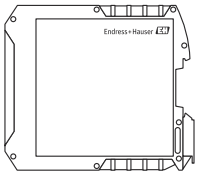
Преобразователь

CNGmass  A0016693	Варианты исполнения и материалы изготовления прибора: Компактное исполнение, алюминий, с покрытием: Алюминий (AlSi10Mg) с покрытием Настройка: С помощью управляющих программ (например, FieldCare, DeviceCare)

Датчик

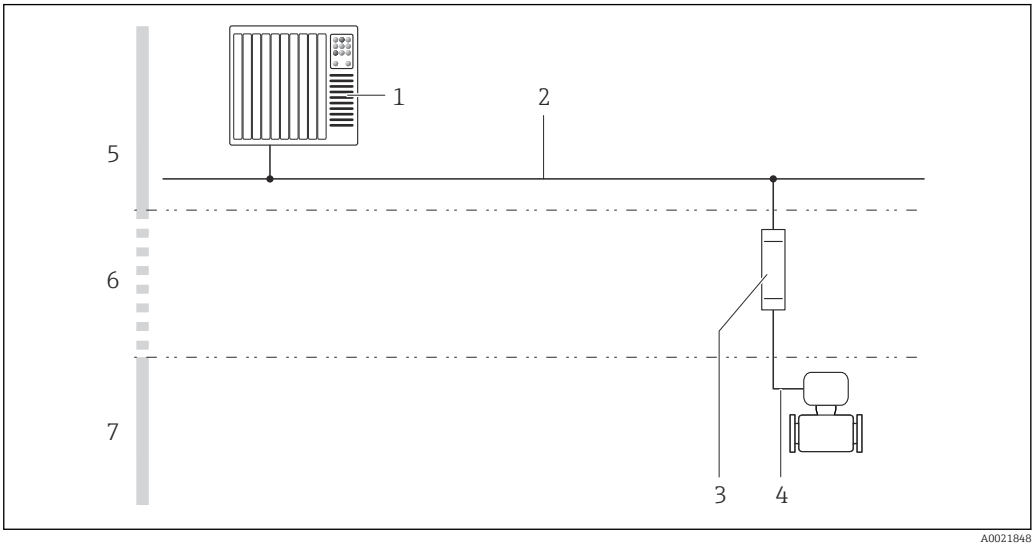
CNGmass
 
A0022407
	▪ Одновременное измерение расхода, плотности и температуры (несколько переменных)
	▪ Номинальный диаметр: DN от 8 до 25 мм (от $^3/_8$ до 1 дюйма)
	▪ Материалы:
	  ▪ Датчик: нержавеющая сталь, 1.4301 (304)
	  ▪ Измерительные трубки: нержавеющая сталь, 1.4435 (316L)
	  ▪ Технологические соединения: нержавеющая сталь, 1.4404 (316/316L)
	▪ Максимальное рабочее давление: 350 бар (5 080 фунт/кв. дюйм)
	▪ Предел избыточного давления: 525 бар (7 614 фунт/кв. дюйм)

Искробезопасный защитный барьер Promass 100



- Двухканальный искробезопасный барьер для установки во взрывобезопасных зонах или зоне 2/разд.2:
  - Канал 1: источник постоянного тока 24 В
  - Канал 2: Modbus RS485
- Искробезопасный барьер не только ограничивает силу тока, напряжение и мощность, но и обеспечивает гальваническую развязку цепей для защиты от взрыва.
- Легкий монтаж на направляющих (DIN-рейка 35 мм) для установки в шкафах управления

Архитектура оборудования



1 Возможности интегрирования измерительных приборов в систему

1 Система управления (например, ПЛК)
2 Modbus RS485
3 Искробезопасный защитный барьер Promass 100
4 Искробезопасный интерфейс Modbus RS485
5 Невзрывоопасная зона
6 Невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2
7 Взрывоопасная зона и зона 1/разд. 1

Безопасность

IT-безопасность

Гарантия нашей компании действительна только в том случае, если изделие установлено и используется в соответствии с руководством по эксплуатации. Изделие оснащено механизмами безопасности для защиты от любого непреднамеренного изменения настроек.

Меры ИТ-безопасности, которые обеспечивают дополнительную защиту изделия и связанной с ним передачи данных, должны быть реализованы самим оператором в соответствии с действующими в его компании стандартами безопасности.

Вход

Измеряемая переменная

Переменные, измеряемые напрямую

- Массовый расход
- Плотность
- Температура

Расчетные измеряемые переменные

–

Диапазон измерения

Диапазоны измерения для сжатого природного газа (СПГ), не для коммерческого учета

DN		Значения полной шкалы диапазона измерения от $\dot{m}_{min(F)}$ до $\dot{m}_{max(F)}$	
[мм]	[дюймы]	(кг/мин)	[фнт/мин]
8	3/8	0 до 30	0 до 66
15	½	0 до 80	0 до 175
25	1	0 до 150	0 до 330

Значения соответствующего сертификата коммерческого учета применяются в режиме коммерческого учета.

Рекомендованный диапазон измерений

Пределы расхода → 19

Рабочий диапазон измерения расхода

Более 1000 : 1.

Значения расхода, вышедшие за предварительно установленные пределы диапазона измерения, не отсекаются электронным модулем, т.е. сумматор регистрирует значения в нормальном режиме.

Выход

Выходной сигнал

Modbus RS485

Физический интерфейс	В соответствии со стандартом EIA/TIA-485-A
Нагрузочный резистор	Встроенный, активируется с помощью DIP-переключателей на модуле электроники преобразователя

Аварийный сигнал

В зависимости от интерфейса информация о сбое выводится следующим образом:

Modbus RS485

Режим отказа	Варианты: ▪ Нечисловое значение вместо текущего измеренного значения ▪ Последнее действительное значение

Интерфейс/протокол

- По системе цифровой связи Modbus RS485
- Через сервисный интерфейс Сервисный интерфейс CDI-RJ45

Отображение текстовых сообщений	С информацией о причине неполадки и мерах по ее устранению

Дополнительная информация о дистанционном управлении

Светодиоды (LED)

Информация о состоянии	Сведения о состоянии, отображаемые различными светодиодами Отображаемая информация зависит от выбранного исполнения прибора: ▪ Активно напряжение питания ▪ Активна передача данных ▪ Выдан аварийный сигнал/произошла ошибка прибора

Данные по взрывозащищенному подключению

Эти значения применимы только для следующего исполнения прибора:
Код заказа для параметра «Выход», опция M: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах.

Искробезопасный защитный барьер Promass 100

Значения, связанные с обеспечением безопасности

Номера клемм			
Сетевое напряжение		Передача сигнала	
2 (L-)	1 (L+)	26 (B)	27 (A)
$U_{ном.}$ = 24 В пост. тока $U_{макс.}$ = 260 В перем. тока		$U_{ном.}$ = 5 В пост. тока $U_{макс.}$ = 260 В перем. тока	

Значения для искробезопасного исполнения

Номера клемм			
Сетевое напряжение		Передача сигнала	
20 (L-)	10 (L+)	62 (B)	72 (A)
U_o = 16,24 В I_o = 623 мА P_o = 2,45 Вт			

Обзор информации о взаимных зависимостях между группой газа - сенсором - номинальным диаметром см. в инструкции по безопасности для измерительного прибора (документ XA)

Преобразователь

Значения для искробезопасного исполнения

Код заказа «Утверждено»	Номера клемм			
	Сетевое напряжение		Передача сигнала	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (B)	72 (A)
▪ Опция **BM**: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb ▪ Опция **BU**: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia ▪ Опция **C2**: CSA C/US IS, кл. I, II, III раздел 1 ▪ Опция **MM**: INMETRO Ex ia, зона 1 ▪ Опция **NG**: NEPSI Ex ia, зона 1 ▪ Опция **85**: ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS, кл. I, II, III раздел 1	U_i = 16,24 В I_i = 623 мА P_i = 2,45 Вт L_i = 0 мкГн C_i = 6 нФ			

Обзор информации о взаимных зависимостях между группой газа - сенсором - номинальным диаметром см. в инструкции по безопасности для измерительного прибора (документ XA)

Отсечка при низком расходе

Точки переключения для отсечки при низком расходе выбираются пользователем.

Данные протокола

Modbus RS485

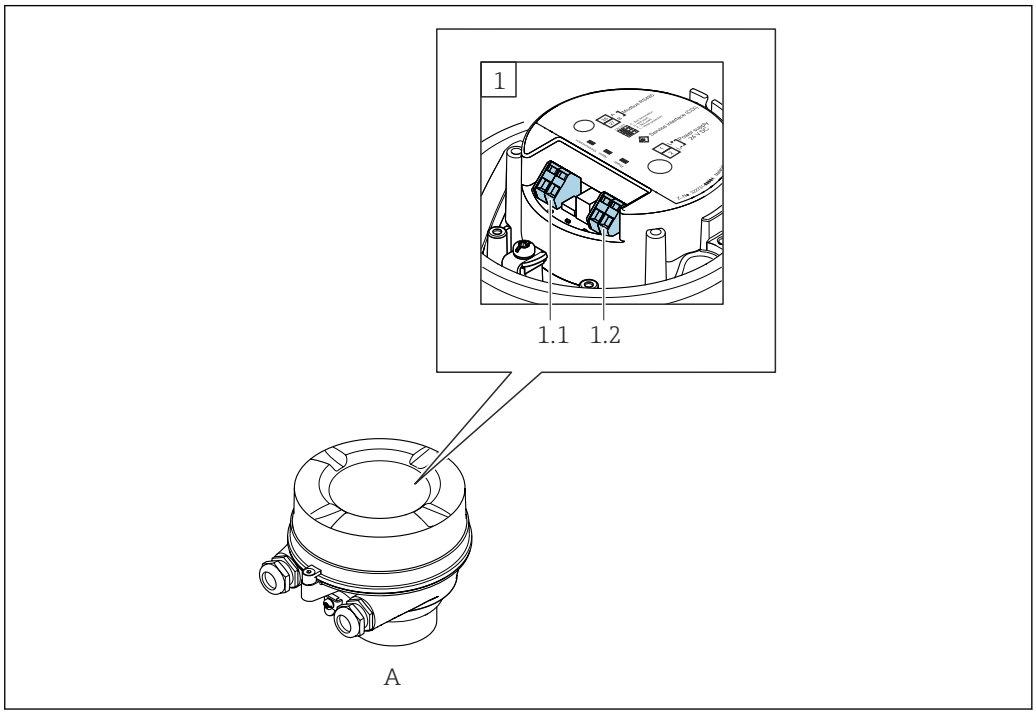
Протокол	Спецификация прикладных протоколов Modbus 1.1
Тип прибора	Ведомый
Диапазон адресов ведомого прибора	1 до 247

Диапазон широковещательных адресов	0
Коды функций	▪ 03: считывание регистра временного хранения информации ▪ 04: считывание входного регистра ▪ 06: Запись отдельных регистров ▪ 08: Диагностика ▪ 16: Запись нескольких регистров ▪ 23: Чтение/запись нескольких регистров
Широковещательные сообщения	Поддерживаются следующими кодами функций: ▪ 06: Запись отдельных регистров ▪ 16: Запись нескольких регистров ▪ 23: Чтение/запись нескольких регистров
Поддерживаемая скорость передачи	▪ 1200 BAUD ▪ 2400 BAUD ▪ 4800 BAUD ▪ 9600 BAUD ▪ 19200 BAUD ▪ 38400 BAUD ▪ 57600 BAUD ▪ 115200 BAUD
Режим передачи данных	▪ ASCII ▪ RTU
Доступ к данным	Доступ к каждому параметру прибора можно осуществить с помощью Modbus RS485. Информацию о регистрах для протокола Modbus см. в документации «Описание параметров устройства» → 27

Источник питания

Назначение клемм

Обзор: исполнение корпуса и варианты подключения



A0030218

A Исполнение корпуса: компактное, алюминий с покрытием
1 Вариант подключения: Modbus RS485
1.1 Передача сигнала
1.2 Сетевое напряжение

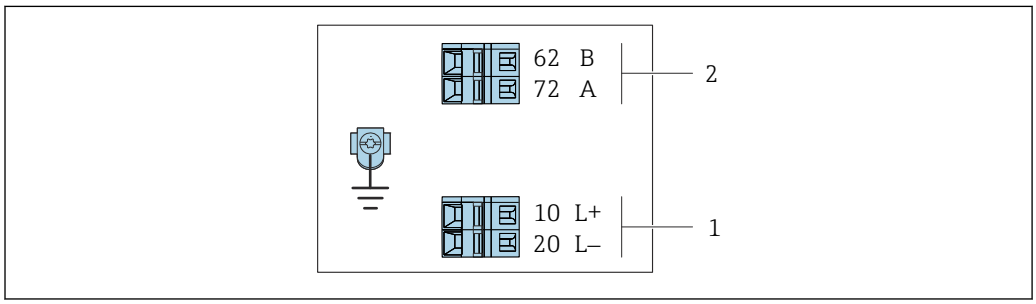
Преобразователь

Вариант подключения Modbus RS485

Для использования в искробезопасной зоне. Подключение через искробезопасный барьер Promass 100.

Код заказа «Выход», опция **M**

Код заказа «Корпус»	Возможные способы подключения		Доступные варианты кода заказа «Электрическое подключение»
	Выход	Источник питания	
Опции **A**	Клеммы	Клеммы	▪ Опция **B**: резьба M20x1 ▪ Опция **C**: резьба G ½" ▪ Опция **D**: резьба NPT ½"
Код заказа «Корпус» Опция **A**: компактный, с алюминиевым покрытием.			

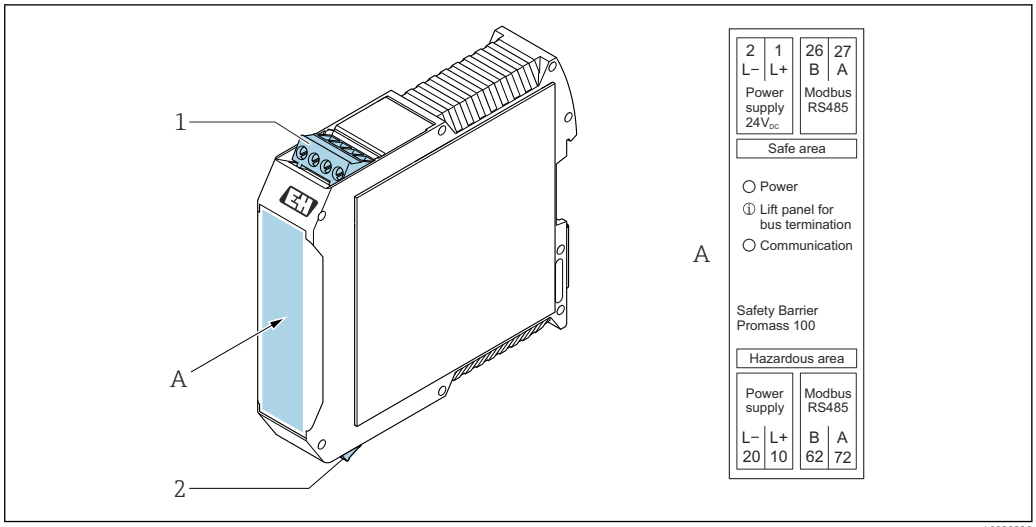


2 Назначение клемм Modbus RS485, вариант подключения для использования в искробезопасных зонах (подключение через искробезопасный барьер Promass 100)

1 Искробезопасный блок питания
2 Modbus RS485

Код заказа «Выход»	10 (L+)	20 (L-)	62 (B)	72 (A)
Опция **M**	Искробезопасное подключение сетевого напряжения		Искробезопасный интерфейс Modbus RS485	
Код заказа «Выход» Опция **M**: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах (подключение через искробезопасный барьер Promass 100).				

Искробезопасный защитный барьер Promass 100



3 Искробезопасный барьер Promass 100 с клеммами

1 Невзрывоопасная зона, Зона 2, Класс I Раздел 2
2 Искробезопасная зона

Сетевое напряжение

Блок питания должен быть испытан на соответствие требованиям безопасности (таким как PELV, SELV).

Преобразователь

Для исполнения прибора с интерфейсом связи:
Modbus RS485, исполнение прибора:
- Для использования в невзрывоопасной зоне и зоне 2/разд.: пост. ток, 20 до 30 В
- Для использования в искробезопасной зоне: питание через защитный барьер Promass 100

Искробезопасный барьер Promass 100

20 до 30 В пост. тока

Потребляемая мощность

Преобразователь

Код заказа «Выход»	Максимум Потребляемая мощность
Опция **M**: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	2,45 Вт

Искробезопасный барьер Promass 100

Код заказа «Выход»	Максимум Потребляемая мощность
Опция **M**: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	4,8 Вт

Потребление тока

Преобразователь

Код заказа «Выход»	Максимум Потребление тока	Максимум ток включения
Опция **M**: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	145 мА	16 А (< 0,4 мс)

Искробезопасный барьер Promass 100

Код заказа «Выход»	Максимум Потребление тока	Максимум ток включения
Опция **M**: Modbus RS485, для использования в искробезопасных зонах	230 мА	10 А (< 0,8 мс)

Предохранитель прибора

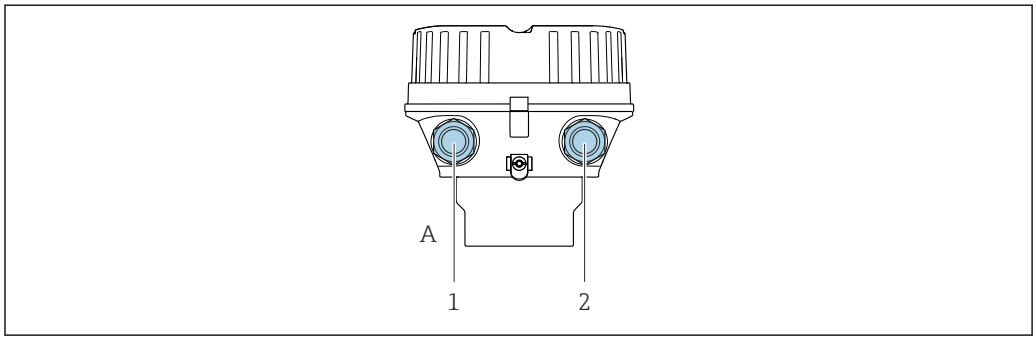
Плавкий предохранитель (с задержкой срабатывания) T2A

Сбой электропитания

- Сумматоры останавливают подсчет на последнем измеренном значении.
- В зависимости от исполнения прибора параметры настройки хранятся в памяти прибора или в подключаемом модуле памяти (HistoROM DAT).
- Сохраняются сообщения об ошибках (в т.ч. значение счетчика отработанного времени).

Электрическое подключение

Подключение преобразователя



A0030221

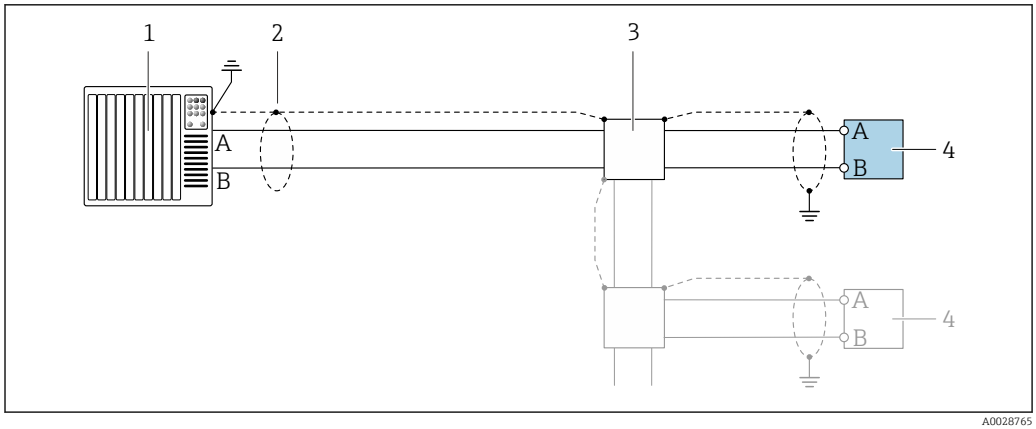
A Исполнение корпуса: компактное, алюминий с покрытием
1 Кабельный ввод для кабеля передачи сигнала
2 Кабельный ввод для подачи питания

Назначение клемм→ 🖹 9

Примеры подключения

Modbus RS485

Modbus RS485, невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2

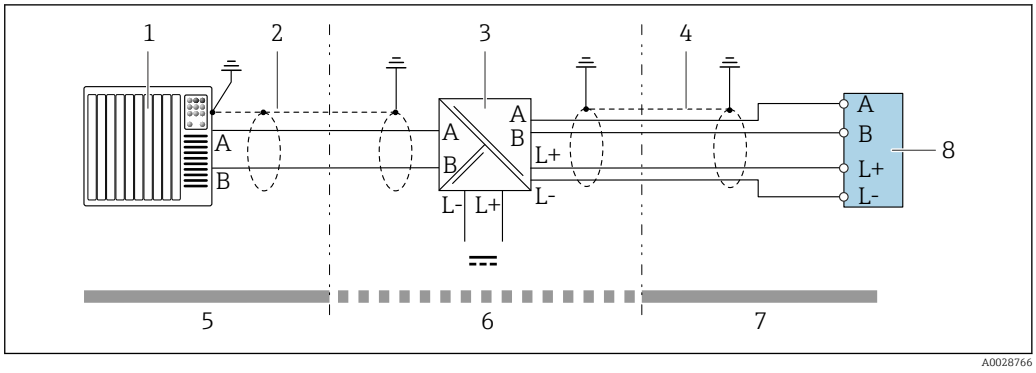


A0028765

4 Пример подключения для Modbus RS485, безопасная зона и зона 2/разд. 2

1 Система управления (например, ПЛК)
2 Экран кабеля заземляется с одного конца. Для соблюдения требований ЭМС экран кабеля должен быть заземлен на обоих концах. См. спецификации кабеля → 🖹 13
3 Распределительная коробка
4 Преобразователь

Искробезопасный интерфейс Modbus RS485



5 Пример подключения для искробезопасного интерфейса Modbus RS485

1 Система управления (например, ПЛК)
2 Экран кабеля заземляется с одного конца. Соблюдайте спецификации кабелей
3 Искробезопасный защитный барьер Promass 100
4 Соблюдайте спецификации кабелей
5 Невзрывоопасная зона
6 Невзрывоопасная зона и зона 2/разд. 2
7 Искробезопасная зона
8 Преобразователь

Выравнивание потенциалов

Требования

При выравнивании потенциалов соблюдайте следующие условия.
- Обратите внимание на внутренние концепции заземления.
- Учитывайте такие условия эксплуатации, как материал трубы и заземление.
- Подключите технологическую среду, датчик и преобразователь к одинаковому электрическому потенциалу.
- В качестве соединений для выравнивания потенциалов используйте заземляющий кабель с площадью поперечного сечения не менее 6 мм² (0,0093 дюйм²) и кабельный наконечник.

Для приборов, предназначенных для использования во взрывоопасных зонах, соблюдайте указания, приведенные в документации по взрывозащищенному исполнению (XA).

Клеммы

Преобразователь

Пружинные клеммы для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG)

Искробезопасный барьер Promass 100

Контактные зажимы с винтовым креплением для провода с поперечным сечением 0,5 до 2,5 мм² (20 до 14 AWG)

Кабельные вводы

- Кабельное уплотнение: M20 × 1,5 с кабелем Ø 6 до 12 мм (0,24 до 0,47 дюйм)
- Резьба кабельного ввода:
  - M20
  - G ½"
  - NPT ½"

Спецификация кабеля

Разрешенный диапазон температуры

- Необходимо соблюдать инструкции по монтажу, которые применяются в стране установки.
- Кабели должны быть пригодны для работы при предполагаемой минимальной и максимальной температуре.

Кабель источника питания (с проводником для внутренней клеммы заземления)

Подходит стандартный кабель.

Сигнальный кабель

Modbus RS485

Стандарт EIA/TIA-485 определяет два типа кабеля (A и B) для шины, подходящей для использования при любой скорости передачи. Рекомендуется использовать кабель типа A.

Тип кабеля	A
Волновое сопротивление	135 до 165 Ом при частоте измерения 3 до 20 МГц
Емкость кабеля	< 30 pF/m
Поперечное сечение провода	> 0,34 мм^2 (22 AWG)
Тип кабеля	Витые пары
Сопротивление контура	≤ 110 Ом/км
Затухание сигнала	Максимум 9 дБ по всей длине поперечного сечения кабеля
Экран	Медная экранирующая оплетка или экранирующая оплетка с экранирующей фольгой. При заземлении экрана кабеля соблюдайте концепцию заземления, принятую на предприятии.

Соединительный кабель между искробезопасным барьером Promass 100 и измерительным прибором

Тип кабеля	Экранированный витой кабель с жилами 2x2. При заземлении экрана кабеля соблюдайте концепцию заземления, принятую на предприятии.
Максимальное сопротивление кабеля	2,5 Ω, на одной стороне

Соблюдайте условия максимального сопротивления кабеля для обеспечения надежности работы измерительного прибора.

Максимальная длина кабеля для отдельного поперечного сечения указана в таблице ниже. Соблюдайте максимальные значения емкости и индуктивности на единицу длины кабеля и данные подключения для взрывоопасных зон .

Поперечное сечение провода		**Максимальная длина кабеля**	
(мм^2)	**(AWG)**	**(м)**	**(фут)**
0,5	20	70	230
0,75	18	100	328
1,0	17	100	328
1,5	16	200	656
2,5	14	300	984

Рабочие характеристики

Стандартные рабочие условия

- Предельные погрешности согласно стандарту ISO 11631
- Вода при температуре +15 до +45 °C (+59 до +113 °F), под давлением 2 до 6 бар (29 до 87 фунт/кв. дюйм)
- Спецификации согласно протоколу калибровки
- Проверка погрешности на аккредитованных поверочных стендах согласно стандарту ISO 17025

Для получения информации об ошибках измерения используйте программное обеспечение для выбора и определения размеров прибора *Applicator* → 🖹 27

Максимальная погрешность измерения

Базовая погрешность

Массовый расход (газы)

±0,50 % от объема стандартной заправки СПГ на ПЗС с коэффициентами, определенными в ходе заводской повторной калибровки.

Плотность (жидкости)

Температура

±0,5 °C ± 0,005 · T °C (±0,9 °F ± 0,003 · (T – 32) °F)

Погрешность на выходах

Точность выхода должна учитываться при измерении погрешности, если используются аналоговые выходы, но может быть проигнорирована для выходов полевой шины (например, Modbus RS485, Ethernet/IP).

Выходные сигналы обеспечивают следующие значения погрешности.

Повторяемость

Базовая повторяемость

Массовый расход (газы)

±0,25 % от объема стандартной заправки СПГ

Температура

±0,25 °C ± 0,0025 · T °C (±0,45 °F ± 0,0015 · (T–32) °F)

Время отклика

- Время отклика зависит от конфигурации системы (выравнивание).
- Время отклика в случае некорректного отклонения измеренного значения (только для массового расхода): Через 100 мс → 95 % верхнего предела диапазона измерения

Влияние температуры рабочей среды

Массовый расход
При наличии разницы между температурой регулировки нулевой точки и рабочей температурой погрешность измерения датчика составляет ±0,0003 % верхнего предела измерений/°C (±0,00015 % верхнего предела измерений/°F).

Это влияние сглаживается, если регулировка нулевой точки осуществляется при рабочей температуре.

Влияние давления рабочей среды

Разница между давлением при калибровке и рабочим давлением не оказывает влияния на точность.

Технические особенности

ИЗМ = измеренное значение; ВПД = верхний предел диапазона измерений

BaseAccu = базовая погрешность в % ИЗМ, BaseRepeat = базовая повторяемость в % ИЗМ

MeasValue = измеренное значение; ZeroPoint = стабильность нулевой точки

Расчет максимальной погрешности измерения как функции расхода

Расход	Максимальная погрешность измерения в % ИЗМ
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021332	$\pm$ BaseAccu A0021339
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021333	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021334

Расчет максимальной повторяемости как функции расхода

Расход	Максимальная повторяемость в % ИЗМ
$\geq \frac{½ \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021335	$\pm$ BaseRepeat A0021340
$< \frac{½ \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021336	$\pm ½ \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021337

Монтаж

Входные и выходные участки

Если кавитация не возникает, принимать специальные меры для устранения возможной турбулентности из-за фитингов (клапаны, колена, Т-образные участки и т. д.) не требуется .

Особые инструкции по монтажу

Разрывной диск

Технологическая информация: → 19.

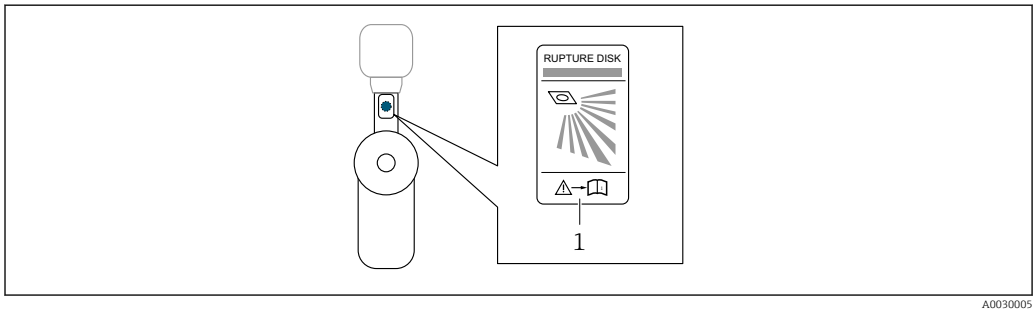
⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность выброса среды!

Выброс среды под давлением может привести к травме или повреждению материала.

- ▶ Соблюдайте необходимые меры предосторожности для предотвращения повреждений и опасности для персонала в случае срабатывания разрывного диска.
- ▶ Обратите внимание на информацию, которая указана на наклейке разрывного диска.
- ▶ В процессе монтажа прибора убедитесь, что нормальному функционированию и работе разрывного диска ничто не препятствует.
- ▶ Не используйте нагревательную рубашку.
- ▶ Не снимайте и не повреждайте разрывной диск.

Правильное положение разрывного диска обозначено на наклейке, находящейся на задней поверхности прибора. При срабатывании разрывного диска наклейка разрушается. Благодаря этому диск можно контролировать визуально.



A0030005

1 Наклейка разрывного диска

Проверка и регулировка нулевой точки

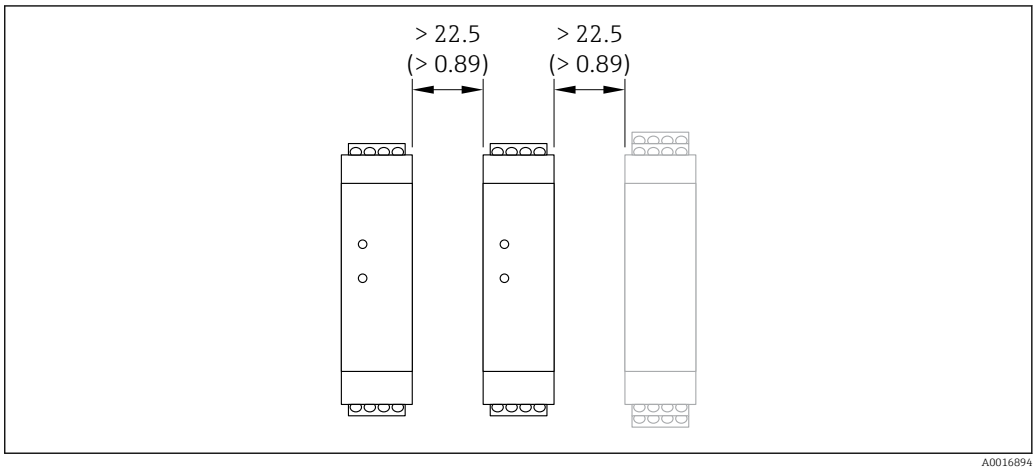
Все измерительные приборы откалиброваны с использованием самых современных технологий. Калибровка выполняется в стандартных рабочих условиях → 14. Поэтому выполнять регулировку нулевой точки в производственных условиях обычно не требуется.

Опыт показывает, что регулировку нулевой точки рекомендуется выполнять только в следующих случаях:

- для достижения максимальной точности измерения при малых значениях расхода;
- в случае экстремальных рабочих условий процесса (например, при очень высокой температуре процесса или высокой вязкости жидкости).

Информация о проверке и регулировке нулевой точки приведена в руководстве по эксплуатации прибора.

Монтаж искробезопасного барьера Promass 100



6 Минимальное расстояние до дополнительного искробезопасного защитного барьера Promass 100 или других блоков. Единица измерения, мм (дюйм). Единица измерения – мм (дюйм)

Условия окружающей среды

Диапазон температуры окружающей среды

Измерительный прибор	–40 до +60 °C (–40 до +140 °F)
Искробезопасный защитный барьер Promass 100	–40 до +60 °C (–40 до +140 °F)

- При эксплуатации вне помещений:
  предотвратите воздействие прямых солнечных лучей на прибор, особенно в регионах с жарким климатом.

Температура хранения

–40 до +60 °C (–40 до +140 °F)

Климатический класс

DIN EN 60068-2-38 (испытание Z/AD)

Степень защиты

Преобразователь и датчик
- Стандартный вариант: IP66/67, защитная оболочка типа 4X, допустимая степень загрязнения 4
- При открытом корпусе: IP20, защитная оболочка типа 1, допустимая степень загрязнения 2
- Модуль дисплея: IP20, защитная оболочка типа 1, допустимая степень загрязнения 2

Искробезопасный защитный барьер Promass 100
IP20

Вибростойкость и ударопрочность

Синусоидальная вибрация согласно МЭК 60068-2-6

Случайная вибрация широкого диапазона согласно МЭК 60068-2-64

Толчки полусинусоидального характера согласно МЭК 60068-2-27

Толчки, характерные для грубого обращения при транспортировке, согласно МЭК 60068-2-31

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Зависит от протокола связи:
  Modbus RS485:
  Согласно стандарту IEC/EN 61326 и рекомендации NAMUR 21 (NE 21)
- Соответствует ограничениям на излучения для данной отрасли согласно EN 55011 (класс A)

Подробные данные приведены в Декларации соответствия.

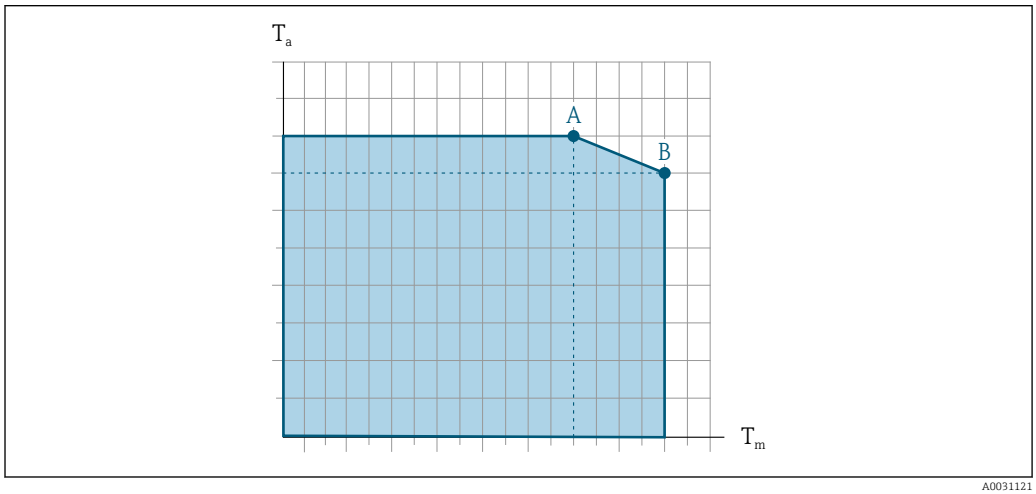
Прибор не предназначен для эксплуатации в жилых помещениях; кроме того, в таких условиях не гарантируется надлежащая защита приема радиосигнала.

Параметры технологического процесса

Диапазон рабочей температуры

−50 до +125 °C (−58 до +257 °F)

Зависимость температуры окружающей среды от температуры технологической среды



A0031121

7 *Пример зависимости, значения приведены в таблице.*

T_a Температура окружающей среды
T_m Температура технологической среды
A Максимально допустимая температура технологической среды T_m при $T_{a\ макс.}$ = 60 °C (140 °F); более высокие значения температуры технологической среды T_m требуют снижения температуры окружающей среды T_a
B Максимально допустимая температура окружающей среды T_a при максимальной установленной температуре среды T_m для датчика

Значения для приборов, работающих во взрывоопасной зоне
Отдельная документация по взрывозащите (XA) для прибора .

Максимальное рабочее давление

350 бар (5 080 фунт/кв. дюйм)

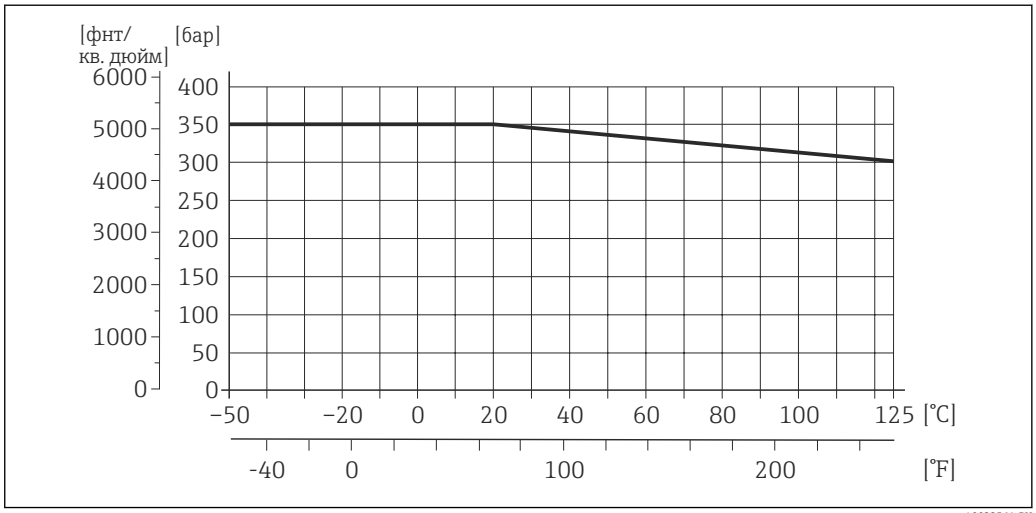
Плотность

0 до 5 000 кг/м³ (0 до 312 lb/cf)

Кривые зависимости давление/температура

Приведенные ниже диаграммы давление/температура относятся ко всем частям прибора, находящимся под давлением, а не только к присоединению к процессу. На этих диаграммах представлена зависимость максимально допустимого давления среды от температуры конкретной среды.

Технологическое соединение: цилиндрическая внутренняя резьба BSP (G) в соответствии с ISO 228-1



8 Материал технологического соединения: 1.4404 (316/316L)

Корпус датчика

Корпус датчика наполняется сухим газообразным азотом и служит для защиты электронных и механических частей прибора внутри него.

Давление, при котором разрушается корпус датчика

Прибор всегда снабжается разрывным диском. Давление срабатывания:

Разрывной диск

Давление в корпусе для срабатывания: 10 до 15 бар (145 до 218 фунт/кв. дюйм):

Пределы расхода

Номинальный диаметр следует выбирать в зависимости от требуемого диапазона расхода и допустимой величины потери давления.

Значения верхнего предела диапазона измерения приведены в разделе «Диапазон измерения» → 🖹 6.

- Минимальный рекомендуемый верхний предел диапазона измерения составляет приблизительно 1/20 от максимального верхнего предела диапазона измерения.
- В большинстве областей применения идеальным является значение 20 до 50 % от максимального верхнего предела диапазона измерения.
- Для абразивных сред измерения (например, жидкостей с содержанием твердых частиц) рекомендуется выбрать наименьшее значение от диапазона измерения: скорость потока < 1 м/с (< 3 ft/s).

Для определения предельного расхода используйте специальный инструмент *Applicator* → 🖹 27.

Потеря давления

Для расчета потери давления используется программное обеспечение для выбора и определения размеров прибора*Applicator* → 🖹 27

Вибрация

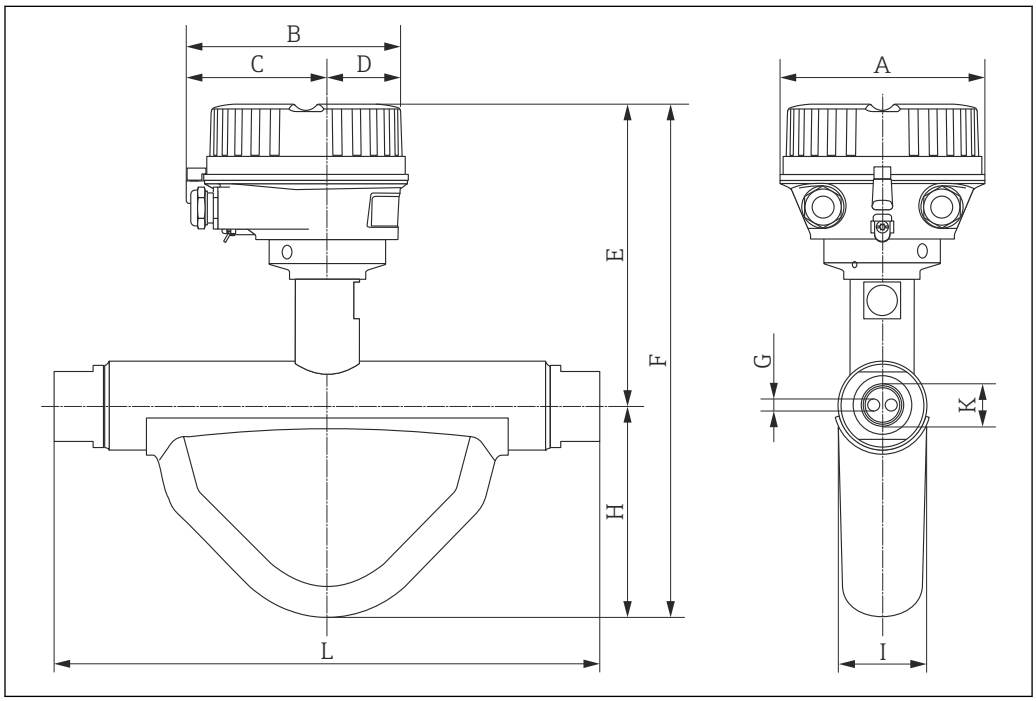
Высокая частота колебаний измерительных трубок исключает влияние вибрации оборудования на нормальную работу измерительной системы.

Механическая конструкция

Размеры в единицах измерения системы СИ

Компактное исполнение

Код заказа «Корпус», опция A «Alu»

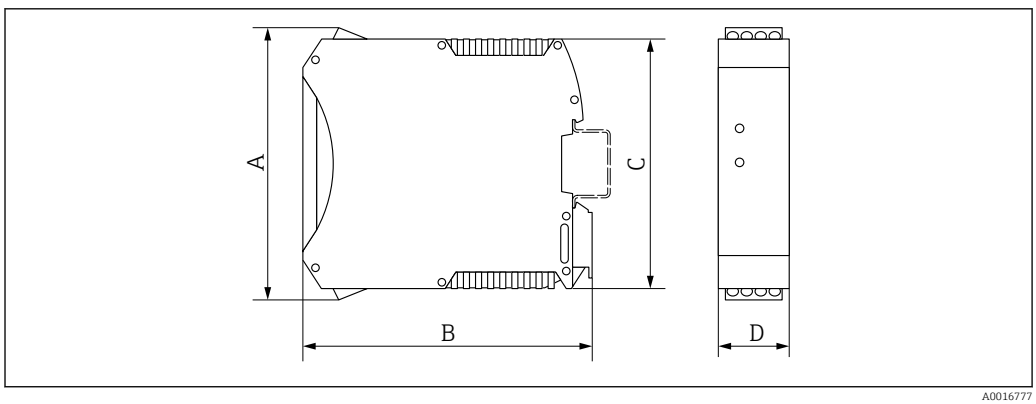


A0022580

DN [мм]	A [мм]	B [мм]	C [мм]	D [мм]	E E [мм]	F [мм]	G [мм]	H [мм]	I [мм]	K [дюймы]	L [мм]
8	136	147,5	93,5	54	177	266	3,87	89	40	G½	214
15	136	147,5	93,5	54	177	277	6,23	100	38	G¾	267
25	136	147,5	93,5	54	174	276	8,80	102	48	G1	316

Искробезопасный защитный барьер Promass 100

Направляющая согласно EN 60715:
- TH 35 x 7,5;
- TH 35 x 15.



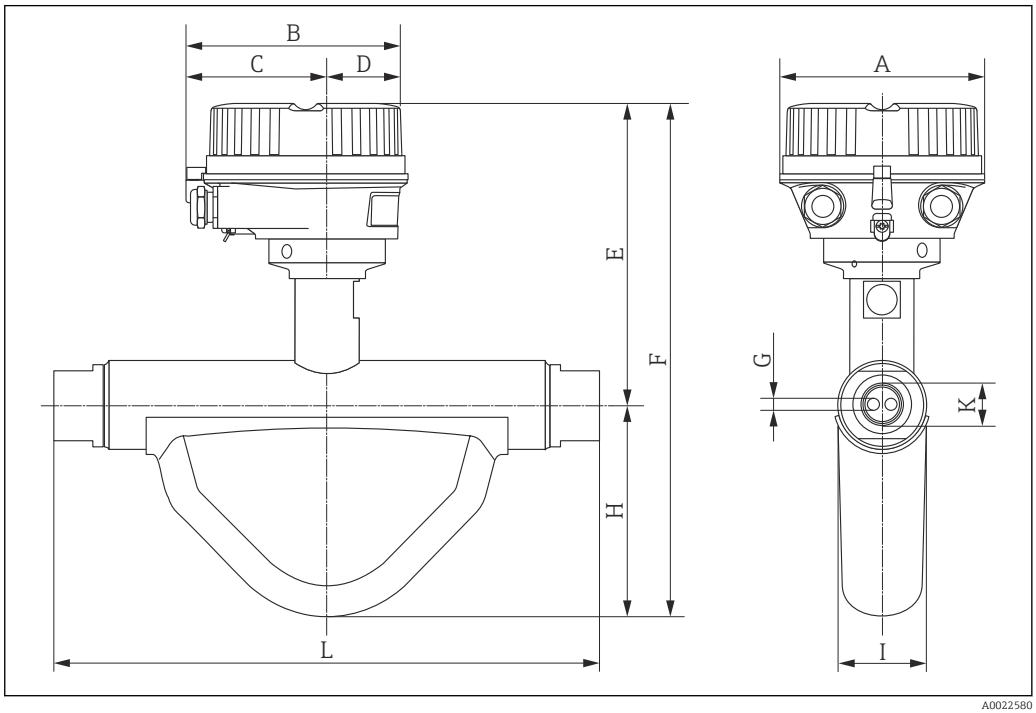
A0016777

A	B	C	D
(мм)	(мм)	(мм)	(мм)
108	114,5	99	22,5

Размеры в единицах измерения США

Компактное исполнение

Код заказа «Корпус», опция A «Alu»

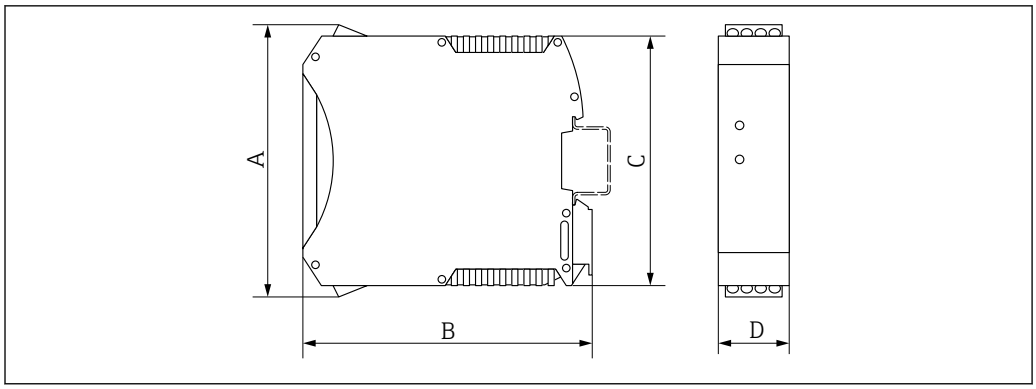


A0022580

DN [дюймы]	A [дюймы]	B [дюймы]	C [дюймы]	D [дюймы]	E E [дюймы]	F [дюймы]	G [дюймы]	H [дюймы]	I [дюймы]	K [дюймы]	L [дюймы]
⅜	5,35	5,81	3,68	2,13	6,97	10,47	0,15	3,50	1,57	G½	8,43
½	5,35	5,81	3,68	2,13	6,97	10,91	0,25	3,94	1,50	G¾	10,5
1	5,35	5,81	3,68	2,13	6,85	10,87	0,35	4,02	1,89	G1	12,4

Искробезопасный защитный барьер Promass 100

Направляющая согласно EN 60715:
- TH 35 x 7,5;
- TH 35 x 15.



A0016777

A	B	C	D
(дюйм)	(дюйм)	(дюйм)	(дюйм)
4,25	4,51	3,9	0,89

Конструкция, размеры

Размеры и монтажная длина прибора приведены в документе «Техническое описание», раздел «Механическая конструкция» .

Масса

Компактное исполнение

Масса в единицах измерения системы СИ

DN [мм]	Масса (кг)
8	3,8
15	4,4
25	5,1

Масса в единицах измерения США

DN [дюймы]	Масса (фунты)
⅜	8,4
½	9,7
1	11,3

Искробезопасный защитный барьер Promass 100

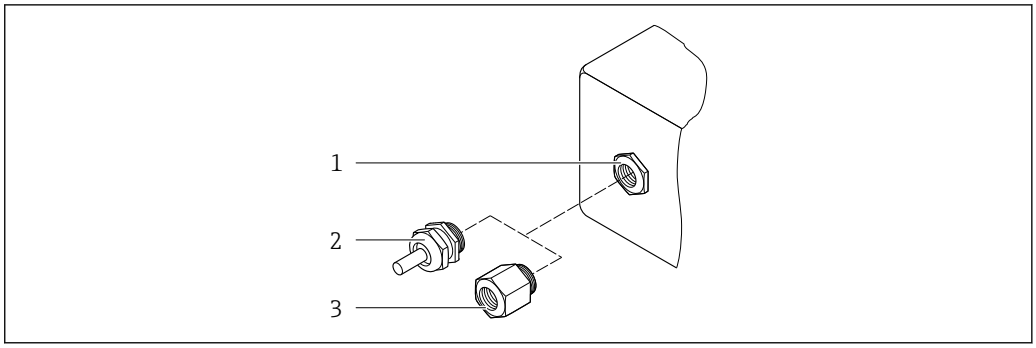
49 г (1,73 ounce)

Материалы

Корпус преобразователя

Код заказа «Корпус», опция **A** «Компактное исполнение, алюминий с покрытием»: алюминий AlSi10Mg, с покрытием

Кабельные вводы/кабельные уплотнения



9 *Возможные варианты кабельных вводов/кабельных уплотнений*

1 *Внутренняя резьба M20 × 1,5*
2 *Кабельное уплотнение M20 × 1,5*
3 *Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½" или NPT ½"*

Код заказа «Корпус», опция A «Компактный, алюминиевый с покрытием»

Различные кабельные вводы пригодны для использования во взрывоопасных и невзрывоопасных зонах.

Кабельный ввод/кабельное уплотнение	Материал
Кабельное уплотнение M20 × 1,5	Никелированная латунь
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой G ½"	
Переходник для кабельного ввода с внутренней резьбой NPT ½"	

Разъем прибора

Электрическое подключение	Материал
Разъем M12x1	▪ Разъем: нержавеющая сталь, 1.4404 (316L) ▪ Контактные поверхности корпуса: полиамид ▪ Контакты: позолоченная медь

Корпус датчика

- Наружная поверхность устойчива к воздействию кислот и щелочей
- Нержавеющая сталь 1.4301 (304)

Измерительные трубки

Нержавеющая сталь, 1.4435 (316L)

Технологические соединения/коллекторы

Для всех технологических соединений/коллекторов:
Нержавеющая сталь, 1.4404 (316/316L)

Доступные присоединения к процессу→ 24

Уплотнения

Сварные присоединения к процессу без внутренних уплотнений

Искробезопасный защитный барьер Promass 100

Корпус: полиамид

Технологические соединения

- Фиксированные фланцевые соединения:
- Внутренняя резьба:
  Цилиндрическая внутренняя резьба BSPP (G) (британская трубная коническая резьба) в соответствии с ISO 228-1 с уплотняемой поверхностью согласно DIN 3852-2/ISO 1179-1

Для герметизации используется сальниковое уплотнение (не входит в комплект поставки) по DIN 3869 либо медный или стальной уплотнительный диск с пластмассовой кромкой.

Материалы технологических соединений → 🖹 23

Шероховатость поверхности

Все данные относятся к компонентам, соприкасающимся с технологической средой. Для заказа доступны следующие категории шероховатости поверхности.
$Ra_{макс.}$ = 0,8 мкм (32 микродюйм)

Эксплуатация

Принцип управления

Принцип управления структурой меню, ориентированного на оператора для выполнения пользовательских задач

- Ввод в эксплуатацию
- Управление
- Диагностика
- Уровень эксперта

Быстрый и безопасный ввод в эксплуатацию

- Отдельные меню для каждой области применения;
- Управление посредством меню с краткими пояснениями относительно назначения отдельных параметров

Надежная работа

Управление возможно на следующих языках:
Посредством управляющей программы FieldCare, DeviceCare:
английский, немецкий

Эффективная диагностика для расширения возможностей измерения

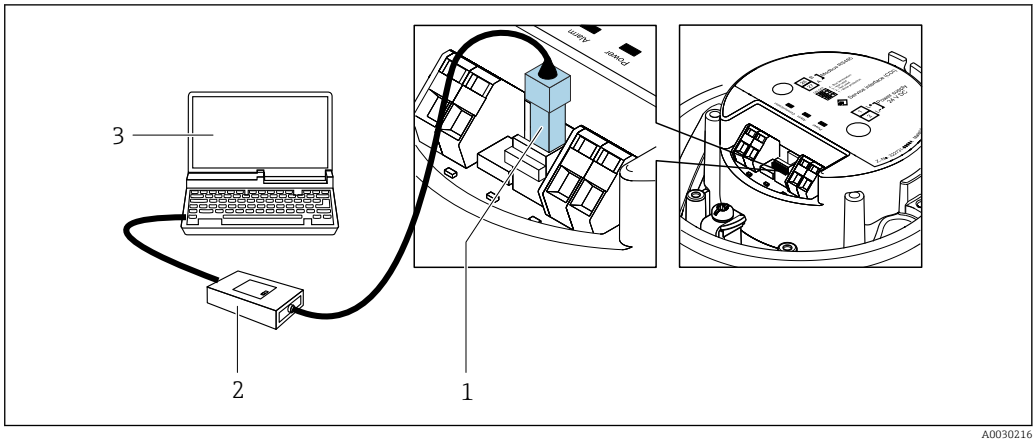
- С мерами по устранению неисправностей можно ознакомиться с помощью программного обеспечения или через
- Разнообразные возможности моделирования
- Сигнал о состоянии подается несколькими светодиодами (LED), расположенными на модуле электроники в отсеке корпуса

Сервисный интерфейс

Через сервисный интерфейс (CDI)

Данный интерфейс связи представлен в следующем исполнении прибора:
Код заказа «Выход», опция **M** «Modbus RS485»

Modbus RS485



1 Служебный интерфейс (CDI) измерительного прибора
2 Commubox FXA291
3 Компьютер с управляющей программой FieldCare с COM DTM «CDI Communication FXA291»

Сертификаты и свидетельства

Те сертификаты и свидетельства, которые уже получены для изделия, перечислены в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Откройте вкладку **Конфигурация**.

Маркировка CE

Прибор соответствует всем нормативным требованиям применимых директив ЕС. Эти требования перечислены в декларации соответствия ЕС вместе с применимыми стандартами.

Endress+Hauser подтверждает успешное испытание прибора нанесением маркировки CE.

Маркировка UKCA

Прибор соответствует законодательным требованиям применимых нормативных актов Великобритании (нормативных документов). Эти документы перечислены в декларации соответствия требованиям UKCA вместе с установленными стандартами. При выборе опции заказа с маркировкой UKCA: компания Endress+Hauser подтверждает успешную оценку и тестирование прибора, нанося на него маркировку UKCA.

Контактный адрес компании Endress+Hauser в Великобритании:
Endress+Hauser Ltd.
Floats Road
Manchester M23 9NF
Великобритания
www.uk.endress.com

Маркировка RCM

Измерительная система соответствует требованиям по ЭМС Австралийской службы по связи и телекоммуникациям (ACMA).

Сертификаты на взрывозащищенное исполнение

Прибор сертифицирован для использования во взрывоопасных зонах; соответствующие правила техники безопасности приведены в отдельном документе "Правила техники безопасности" (XA). Ссылка на этот документ указана на паспортной табличке.

Для получения отдельной документации по взрывозащищенному исполнению (XA), в которой содержатся все соответствующие данные по взрывозащите, обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

ATEX/МЭК Ex

В настоящее время доступны следующие исполнения для использования в опасных зонах:

Ex ia

Категория (ATEX)	Маркировка взрывозащиты
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb или Ex ia IIB T6...T1 Gb
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb или Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txx °C Db
II2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb или Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txx °C Db

$_{C}CSA_{US}$

В настоящее время доступны следующие исполнения для использования в опасных зонах:

IS (Ex i)
- Класс I, раздел 1, группы ABCD
- Класс II, раздел 1, группы EFG и класс III

Сертификация Modbus RS485

Измерительный прибор отвечает всем требованиям испытаний на соответствие MODBUSRS485 и соответствует стандартам MODBUS RS485 Conformance Test Policy, версия 2.0. Измерительный прибор успешно прошел все проведенные испытания.

Информация о заказе

Подробную информацию о заказе можно получить в ближайшей торговой организации www.addresses.endress.com или в конфигураторе выбранного продукта на веб-сайте www.endress.com.

1. Выберите изделие с помощью фильтров и поля поиска.
2. Откройте страницу изделия.
3. Нажмите кнопку **Конфигурация**.

Конфигуратор – инструмент для индивидуальной конфигурации продукта
- Самые последние опции продукта
- В зависимости от прибора: прямой ввод специфической для измерительной точки информации, например, рабочего диапазона или языка настройки
- Автоматическая проверка совместимости опций
- Автоматическое формирование кода заказа и его расшифровка в формате PDF или Excel

Аксессуары

Для этого прибора поставляются различные аксессуары, которые можно заказать в Endress +Hauser как при поставке прибора, так и позднее. За подробной информацией о соответствующем коде заказа обратитесь в региональное торговое представительство Endress +Hauser или посетите страницу прибора на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com.

Аксессуары для обеспечения связи

Аксессуары	Описание
Commubox FXA291	Соединяет полевые приборы Endress+Hauser, оснащенные интерфейсом CDI (универсальным интерфейсом обмена данными Endress+Hauser), с USB-портом компьютера или ноутбука. Техническое описание TI405C/07

Специальные аксессуары для прибора

Аксессуары	Описание
Applicator	ПО для подбора и определения параметров измерительных приборов Endress+Hauser: ▪ Выбор измерительных приборов, соответствующих промышленным требованиям ▪ Расчет всех необходимых данных для выбора оптимального расходомера: номинальный диаметр, потеря давления, скорость потока и погрешность. ▪ Графическое представление результатов расчета ▪ Определение кода частичного заказа, администрирование, документация и доступ ко всем связанным с проектом данным и параметрам на протяжении всего жизненного цикла проекта. ПО Applicator можно получить следующими способами: ▪ Через Интернет: https://portal.endress.com/webapp/applicator ▪ Как загружаемый образ DVD-диска для установки на локальный ПК.
W@M	W@M Life Cycle Management Повышение производительности благодаря наличию информации, которая всегда под рукой. Данные, относящиеся к установке и ее компонентам, нарабатываются на первых этапах планирования и в течение всего жизненного цикла оборудования. W@M Life Cycle Management является открытой и гибкой информационной платформой с интерактивными и локальными инструментами. Мгновенный доступ сотрудников к актуальным, подробным данным сокращает время проектирования установки, ускоряет процессы закупок и увеличивает время безотказной работы. В сочетании с надлежащими услугами система управления жизненным циклом W@M повышает продуктивность оборудования на каждом этапе. Дополнительные сведения: см. www.endress.com/lifecyclemanagement
FieldCare	Средство управления производственными активами на основе технологии FDT, разработанное специалистами Endress+Hauser. С его помощью можно настраивать все интеллектуальные полевые приборы в системе и управлять ими. Использование информации о статусе также является простым, но эффективным способом проверки состояния и исправности приборов. Руководства по эксплуатации BA00027S и BA00059S
DeviceCare	Инструмент для подключения и настройки полевых приборов Endress+Hauser. Брошюра об инновациях IN01047S
Commubox FXA291	Служит для подключения полевых приборов Endress+Hauser с интерфейсом CDI (единым интерфейсом доступа к данным Endress +Hauser) и портом USB к компьютеру или ноутбуку. Техническое описание TI00405C

Сопроводительная документация

Общие сведения о сопутствующей технической документации можно получить следующими способами.
- Программа *Device Viewer*www.endress.com/deviceviewer: введите серийный номер с заводской таблички.
- *Приложение Endress+Hauser Operations*: введите серийный номер с заводской таблички или просканируйте матричный штрих-код на заводской табличке.

Стандартная документация

Дополнительные сведения о полустандартных вариантах представлены в соответствующей специальной документации в базе данных TSP.

Краткое руководство по эксплуатации

Измерительный прибор	Код документации
CNGmass	KA01170D

Руководство по эксплуатации

Измерительный прибор	Код документации
CNGmass	BA01283D

Сопроводительная документация для конкретного прибора

Правила техники безопасности

Содержание	Код документации
ATEX/IECEx Ex i	XA01251D
cCSAus IS	XA01252D
INMETRO Ex i	XA01253D
NEPSI Ex i	XA01254D

Специальная документация

Содержание	Код документации
Информация о регистрах Modbus RS485	SD01166D

Инструкции по монтажу

Содержание	Комментарии
Руководство по монтажу для комплектов запасных частей и аксессуаров	Код документации: указывается для каждого аксессуара отдельно .

Зарегистрированные товарные знаки

Modbus®
Зарегистрированный товарный знак компании SCHNEIDER AUTOMATION, INC.

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation