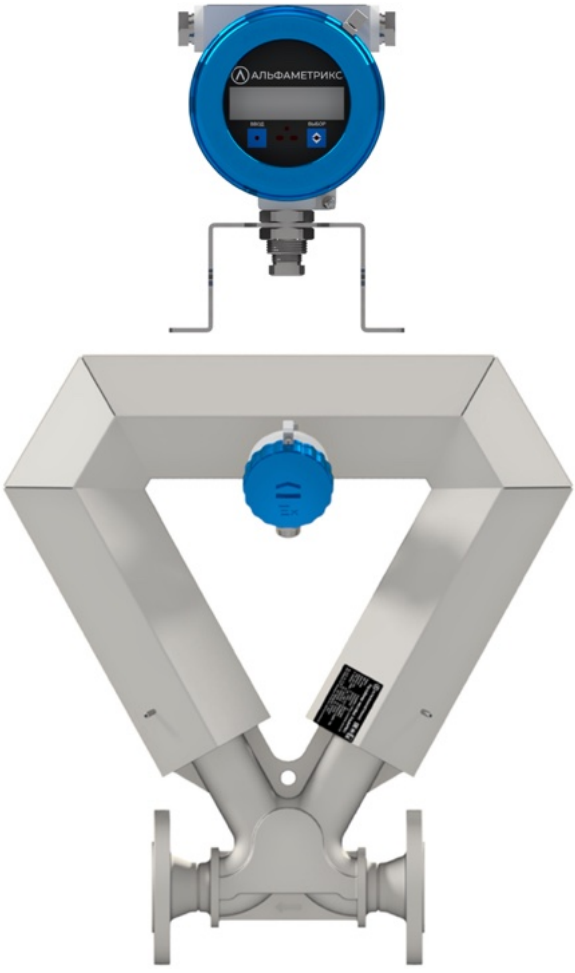
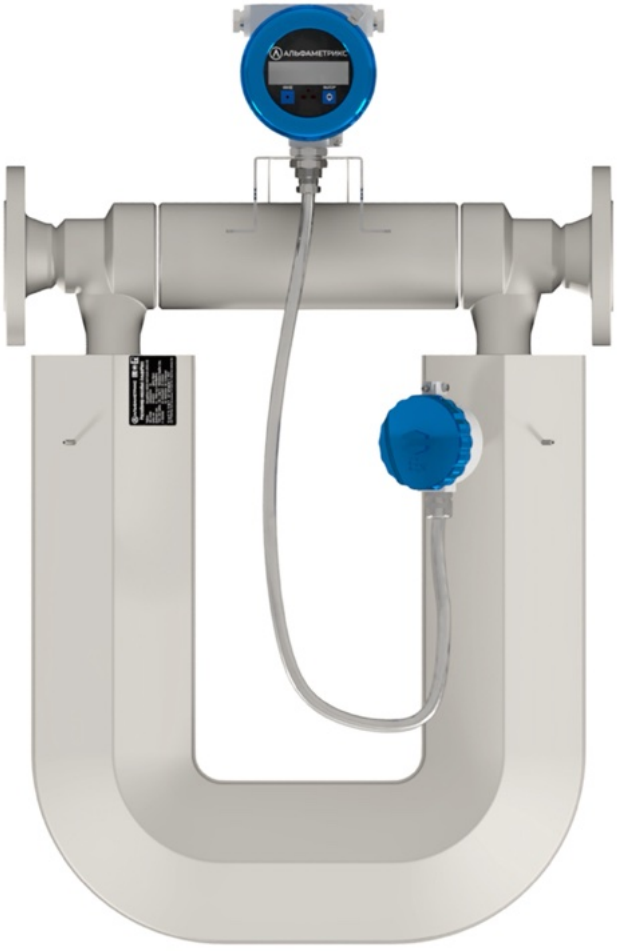
Расходомеры
массовые кориолисовые
АльфаМасс

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЮНСВ.004.А.001.РЭ
редакция 1.5





Документация в электронном формате доступна к скачиванию на веб-сайте:
alfametrics.ru/alfamass

АЛЬФАМЕТРИКС

г. Уфа
2026

Содержание

Раздел 1. Описание и работа 3

1.1 Назначение расходомера 3
1.2 Состав расходомера 3
1.3 Принцип действия 4
1.4 Маркировка и пломбирование 5
1.5 Упаковка 6
1.6 Особые условия эксплуатации 6

Раздел 2. Использование по назначению 8

2.1 Общие указания 8
2.2 Установка расходомера 8
2.3 Электрические подключения 12
2.4 Конфигурирование расходомера 19
2.5 Программное обеспечение для ПК. 36

Раздел 3. Техническое обслуживание 45

3.1 Общие указания 45
3.2 Периодичность и основные этапы технического обслуживания 45

Раздел 4. Текущий ремонт 47

4.1 Общие указания 47
4.2 Поиск отказов, повреждений и их последствий 47

Раздел 5. Транспортирование, хранение, консервация 49

5.1 Транспортирование 49
5.2 Хранение 49
5.3 Консервация 50

Раздел 6. Срок службы, гарантийный срок, утилизация 51

6.1 Назначенный и гарантийный срок 51
6.2 Утилизация 51

Приложение А. Структура условного обозначения 53

Приложение Б. Габаритные размеры 56

Приложение В. Характеристики расходомеров АльфаМасс 70

Приложение Г. Данные для работы по протоколу Modbus 73

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с назначением, принципом работы, устройством и правилами эксплуатации расходомеров массовых кориолисовых АльфаМасс, серийно выпускаемые по ТУ 26.51.52-004-04709994-2024.

В настоящем руководстве по эксплуатации описаны правила монтажа, подготовки, проверки, наладки, технического обслуживания и хранения в условиях эксплуатации. Приведены указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия, технического обслуживания, и содержит сведения о конструкции и характеристиках расходомеров.

К эксплуатации и обслуживанию расходомеров допускается персонал, прошедший необходимое обучение и обладающей соответствующей квалификацией. Перед началом работы следует ознакомиться с инструкциями, изложенными в настоящем руководстве по эксплуатации.

Предприятие-изготовитель не несет гарантийной ответственности за неполадки и повреждения, происшедшие из-за несоблюдения требований, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации и эксплуатационных документах на комплектующие изделия.

Предприятие, эксплуатирующее изделие, обязано выполнять требования настоящего руководства по эксплуатации, соответствующих нормативно-технических документов, утвержденных в установленном порядке, а также правила промышленной безопасности.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, улучшающей его характеристики, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Раздел 1. Описание и работа

1.1 Назначение расходомера

Расходомеры АльфаМасс – это высокоточные приборы, предназначенные для измерения массового и объемного расхода различных жидкостей и газов.

Расходомеры предназначены для работы в автоматических системах контроля, управления и регулирования технологическими процессами, а также в системах коммерческого учета, в различных отраслях промышленности.

Расходомеры могут применяться как в взрывобезопасных (общепромышленное исполнение), так и во взрывоопасных (взрывозащищенное исполнение) зонах, в помещениях и на наружных установках, согласно Ex-маркировке и ГОСТ IEC 60079-14 и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Расходомеры могут иметь унифицированный токовый выходной сигнал 4-20 мА, частотно-импульсный выходной сигнал, цифровые выходные сигналы HART, Modbus RTU (RS-485).

При заказе расходомера применяется буквенно-цифровая структура обозначения, приведенная в Приложении А. Параметры обозначения записываются последовательно.

1.2 Состав расходомера

Расходомер состоит из измерительного участка (первичного преобразователя массового расхода) и вторичного электронного измерительного преобразователя.

Первичный преобразователь массового расхода может иметь различный визуальный конструктив в зависимости от модели его исполнения. Первичный преобразователь представляет собой измерительный участок, функция которого - преобразовывать физические величины в электрические сигналы с заданной точностью, а именно измерять массовый расход рабочей среды, ее температуру и плотность.

Вторичный преобразователь — это микропроцессорный модуль, который усиливает сигналы, устраняет помехи, проводит математические вычисления и выводит информацию о расходе жидкости на дисплей и\или отправляет на внешние устройства. Вторичный преобразователь преобразует сигналы с первичного преобразователя в измеряемые данные о массовом расходе. Благодаря измерению по каналу плотности и температуры вторичный преобразователь имеет возможность преобразовывать массовый расход в объемный. Вторичный преобразователь состоит из нескольких элементов:

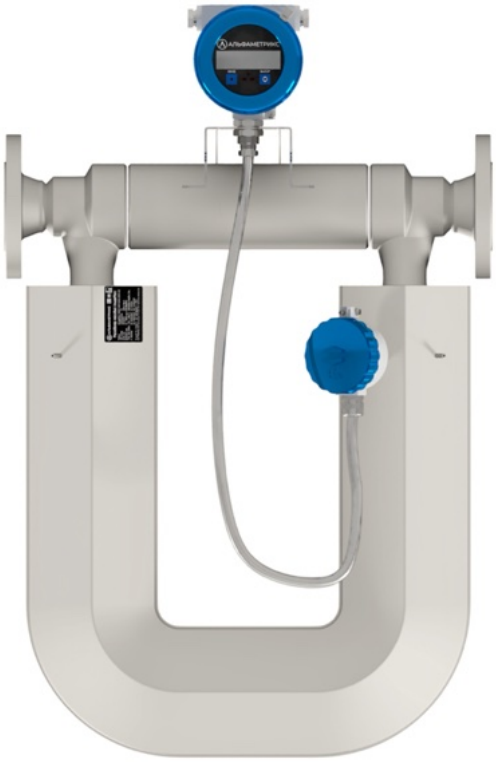
- корпус прибора: защищает внутренние компоненты от внешних воздействий (таких как влажность, пыль, механические повреждения). Может быть выполнен из алюминиевого сплава или нержавеющей стали. На корпусе предусмотрена клемма заземления;
- интерфейсы связи и выходы: расходомер может оснащаться различными интерфейсами связи, такими как RS-485, Modbus или аналоговые/импульсные выходы, для интеграции в системы автоматизации и управления. Цепи выходных сигналов гальванически развязаны друг от друга и от цепей питания.
- локальный интерфейс управления: в его состав входят дисплей и два оптических переключателя (далее кнопка) для настройки и конфигурирования расходомера. На дисплей выводятся следующие параметры: текущее значение массового расхода, объемного расхода, плотности и температуры измеряемой среды. Также позволяет настроить отображение на дисплее накопленного массового и объёмного расхода, сигнальных сообщений, и регистр неисправностей.

Расходомеры производятся в следующих монтажных исполнениях:

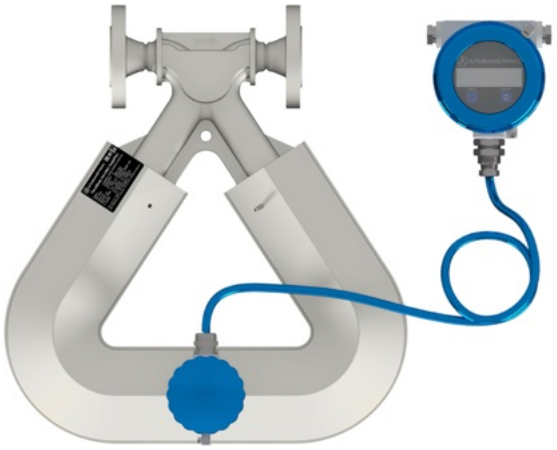
- интегральное: этом варианте первичный преобразователь расхода и вторичный преобразователь объединены в одном корпусе. Это удобное решение для установки в

условиях, где пространство ограничено, и где измерения проводятся при стабильных условиях окружающей среды. Расходомеры интегральных исполнений компактны и просты в монтаже;

– разнесенное: первичный преобразователь расхода и вторичный преобразователь разделены и устанавливаются на расстоянии друг от друга. Вторичный преобразователь может монтироваться на кронштейне рядом с трубопроводом или на стене. Это исполнение используется в ситуациях, когда измеряемая среда имеет высокую температуру, давление или агрессивность, а также в условиях, где требуется удаленное расположение блока управления для удобства обслуживания и контроля.



Интегральное исполнение



Разнесенное исполнение

Рисунок 1 – Корпус расходомера при интегральном и разнесенном исполнении

1.3 Принцип действия

Расходомеры АльфаМасс представляют собой специализированные устройства для измерения массового расхода жидкости и газа, основывающиеся на физическом принципе, названном в честь физика Гаспара Кориолиса. Эти приборы обеспечивают высокую точность измерения и надежность, что делает их предпочтительными во многих промышленных сферах (химическая, пищевая, нефтегазовая, энергетическая и т.д.)

Работа массовых кориолисовых расходомеров основана на следующих физических процессах:

– сила Кориолиса: в результате движения рабочей среды через трубку, на нее начинает действовать сила Кориолиса. Это приводит к изменению временных параметров колебаний, в частности, к сдвигу фазы колебаний в зависимости от скорости потока и плотности жидкости или газа.

– закон сохранения импульса: когда жидкость или газ проходят через вибрирующий трубопровод, они создают дополнительное инерционное усилие, которое влияет на динамику вибрации трубки. Это произойдет независимо от расположения и направления потока.

Первичный преобразователь представляет собой измерительный участок с двумя патрубками и фланцами для установки на заданный процесс измерения. Внутри

измерительного участка расположены две U-образные параллельно установленные трубки, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и магнита. Трубки изготовлены из коррозионно-устойчивых материалов, таких как нержавеющая сталь или специальные сплавы, что позволяет использовать расходомер в агрессивных средах.

При протекании среды через вибрирующие трубки, возникает инерционная сила, вызванная эффектом Кориолиса, которая изменяет фазу колебаний трубки. Этот сдвиг фазы зависит от скорости потока и плотности среды. Детекторы, установленные на трубках, фиксируют разницу в фазовых смещениях колебаний, что позволяет вычислять массовый расход, пропорциональный сумме преобразованных значений. Одновременно расходомер измеряет плотность и температуру рабочей среды, что позволяет косвенно измерять объемный расход измеряемой среды.

Измерение температуры измеряемой среды осуществляется при помощи термометра сопротивления Pt100, расположенного внутри измерительного участка расходомера.

Принцип измерения плотности заключается в следующем: при взаимодействии массы потока измеряемой среды с инерцией возникает колебание трубки, частота которого изменяется прямо пропорционально массе (плотности) проходящей измеряемой среды. Детекторы, установленные на трубке, фиксируют изменения частоты колебаний и передают данные на вторичный преобразователь.

Вторичный преобразователь представляет собой систему АРМ с тремя калькуляторами для пересчета плотности, температуры и массового расхода. Вторичный преобразователь принимает сигналы с детекторов и выполняет обработку данных, используя специальные алгоритмы и математические модели для определения массового расхода и плотности. Так же применяются алгоритмы калибровки и коррекции, что позволяет получать финальные значения массового расхода и плотности с высокой точностью.

1.4 Маркировка и пломбирование

Маркировка расходомера осуществляется нанесением информации на металлические шильдики, прикрепляемые к первичному и вторичному преобразователям расходомера.

На заводских табличках наносятся следующие данные:

- наименование изготовителя или его товарный знак;
- наименование и условное обозначение расходомера;
- месяц, год изготовления;
- заводской номер расходомера;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- технические характеристики;
- маркировка взрывозащиты и специальный знак взрывобезопасности согласно Приложению 2 к ТР ТС 012/2011 (в случае взрывозащищенного исполнения);
- диапазон температуры окружающей среды;
- номер сертификата соответствия;
- знак «X», указывающий на специальные условия применения (в случае взрывозащищенного исполнения расходомера);
- другие данные, которые изготовитель должен отразить в маркировке, если это требуется технической документацией или договором поставки.

На корпусе первичного преобразователя расхода стрелкой указывается нормальное направление потока.

1.5 Упаковка

Каждый расходомер должен быть упакован в отдельную транспортную тару. Тара должна иметь вкладыши, исключающие контакт расходомера со стенками тары и его перемещение внутри тары при транспортировке.

При получении расходомера важно проверить целостность упаковки и наличие всех компонентов. Упаковка устройства обеспечивает защиту от механических повреждений и воздействия окружающей среды во время транспортировки.

Рекомендуется хранить оригинальную упаковку до завершения установки и тестирования устройства, чтобы при необходимости облегчить возврат или гарантийный сервис.

После вскрытия упаковки желательно вынуть и осмотреть расходомер, проверяя его на наличие дефектов или повреждений. Проверить наличие сопроводительной и технической документации. Если вы обнаружите какие-либо недостатки, немедленно свяжитесь с поставщиком для решения проблемы.

Не выбрасывайте упаковку до тех пор, пока не убедитесь в удовлетворительной работе устройства, чтобы обеспечить возможность возврата в случае неисправности.

Составные части должны быть закреплены в таре способом, исключающим их перемещение при транспортировании.

1.6 Особые условия эксплуатации

Наличие особых условий эксплуатации определяется знаком «X» в маркировке взрывозащиты. При эксплуатации расходомеров необходимо соблюдение следующих условий:

- при монтаже расходомеров в зоне высоких температур необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности расходомера вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты расходомеров;
- при установке в технологический процесс должно быть исключено воздействие рабочей среды, приводящее к нагреву вторичного электронного преобразователя, вступающего в контакт со взрывоопасной средой, выше значения температуры, определенной для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты расходомеров;
- прокладка и подключение кабеля во взрывоопасной зоне должны проводиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-14-2013. Оболочка кабелей должна быть рассчитана на максимальную температуру окружающей среды;
- применяемые кабельные вводы должны иметь действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и характеристики, не ухудшающие характеристики взрывозащищенности расходомеров;
- неиспользуемые отверстия должны быть закрыты заглушками, имеющими действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 с соответствующей областью применения и характеристики, не ухудшающие характеристики взрывозащищенности расходомеров;
- взрывонепроницаемые соединения оболочек расходомеров ремонту и восстановлению не подлежат;
- температурный класс в маркировке взрывозащиты должен выбираться исходя из максимальной температуры нагрева поверхности с учетом температуры рабочей среды, согласно таблице 1.

Таблица 1. Температурные классы.

Класс температуры	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Макс. температура поверхности °C	+388	+238	+138	+105	+80	+60

Взрывозащищенность расходомеров обеспечивается видами взрывозащиты: «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1-2013, а также соблюдением общих требований к конструкции по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ТР ТС 012/2011.

Внесение изготовителем в конструкцию и техническую документацию изменений, влияющих на взрывозащищенность и соответствие расходомеров требованиям ТР ТС 012/2011, возможно только по согласованию с органом по сертификации ООО "Промышленная Безопасность".

Данный сертификат соответствия подтверждает соответствие требованиям взрывобезопасности ТР ТС 012/2011 и не рассматривает любые другие виды безопасности при эксплуатации расходомеров.

Таблица 2. Параметры внутренних искробезопасных электрических цепей.

Наименование показателя, единица измерения	Значение параметра цепи		
	Катушка генерации	Детекторы	Термометр сопротивления
Входные цепи первичного преобразователя			
Максимальное входное напряжение U_i, В	6,56	4,67	3,47
Максимальный входной ток I_i, мА	68	41	31
Максимальная входная мощность P_i, Вт	0,112	0,048	0,027
Максимальная внутренняя емкость C_i, мкФ	пренебрежимо мало	пренебрежимо мало	пренебрежимо мало
Максимальная внутренняя индуктивность L_i, мГн	3,5	3,5	пренебрежимо мало
Выходные цепи вторичного преобразователя			
Максимальное выходное напряжение U_o, В	6,56	4,67	3,47
Максимальный выходной ток I_o, мА	68	41	31
Максимальная выходная мощность P_o, Вт	0,112	0,048	0,027
Максимальная внутренняя емкость C_o, мкФ	15	100	100
Максимальная внутренняя индуктивность L_o, мГн	6,64	6,87	25
Примечание: для соединения между собой первичного преобразователя массового расхода и вторичного электронного измерительного преобразователя допускается использование фирменного сигнального кабеля максимальной длиной до 150 метров.			

Раздел 2. Использование по назначению

2.1 Общие указания

Общие указания по применению расходомера включают следующие рекомендации:

– при получении расходомера, потребителю необходимо проверить целостность транспортировочной тары на предмет механических повреждений. При обнаружении повреждений транспортировочной тары составляется акт;

– дощатые ящики и другую тару допускается вскрывать только с помощью предназначенных для этой цели инструментов (гвоздодеров, клещей и др.);

– при вскрытии тары обязательно проверить наличие технической документации и сверить комплектность в соответствии с паспортом на расходомер.

К эксплуатации расходомеров допускается квалифицированный персонал, ознакомленный с их устройством, руководством по эксплуатации и имеющий опыт обслуживания аналогичных устройств.

Запрещается:

– эксплуатировать расходомер лицам в полной мере не ознакомившимися с данным руководством по эксплуатации, а также для тех, кто не обладает соответствующими компетенциями и группам по электробезопасности;

– открывать крышки вторичного преобразователя, производить коммутацию цепей интерфейсов, а также производить подключение кабеля при включённом питании цепей;

– проводить работы до отключения питания, полного снятия давления и полного остывания (нагревания) рабочей среды до безопасной температуры;

– использовать инструмент, оборудование и приспособления, имеющие нарушения целостности изоляции проводов и кабелей, защитного заземления, устройств коммутации или иные дефекты защитных устройств;

– производить какие-либо работы, связанные с ударами, подтяжкой уплотнителей (сальников), креплением болтов (шпилек) на работающем и находящемся под давлением расходомере;

– устанавливать расходомер вблизи насосов либо других аппаратов, создающих вибрацию, а также вблизи источников сильных электромагнитных полей.

2.2 Установка расходомера

2.2.1 Подготовка трубопровода

Правильно выстроенная система опор трубопровода минимизирует воздействия нежелательных вибрации на измерительный участок расходомера и значительно повышает стабильность ноля.

Рекомендуется придерживаться следующих правил при подготовке трубопровода к монтажу измерительного участка расходомера:

– трубопровод должен быть прочно зафиксирован к опоре как ниже, так и выше по потоку относительно проектируемой точки монтажа измерительного участка;

– располагать опоры трубопровода необходимо максимально близко к фланцам расходомера. Обе опоры должны быть закреплены на одной и той же базе;

– перед монтажом измерительного участка необходимо соблюсти соосность линии трубопровода. Не используйте измерительный участок расходомера для осевого выравнивания трубопровода во избежания повреждения расходомера.;

– при монтаже нескольких расходомеров в ряд или параллель, необходимо обеспечить отдельную поддержку для каждого расходомера.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ РАСХОДОМЕР ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДА, ТАК КАК ЭТО МОЖЕТ ПОВРЕДИТЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК ИЛИ ПРИВЕСТИ К ОШИБКАМ ИЗМЕРЕНИЙ.

2.2.2 Рекомендации по установке.

Установка массового расходомера требует внимательного подхода для обеспечения его корректной и бесперебойной работы. Обратите внимание на следующие важные условия:

- степень взрывозащиты: Расходомер должен соответствовать требованиям по взрывозащите в зависимости от зоны его размещения. Это критически важно для безопасности эксплуатации оборудования;
- расположение расходомера: определите наиболее подходящее место установки, учитывая внешние условия, наличие опасных зон, а также удобство доступа к трубопроводным соединениям и клапанам. Удобство технического обслуживания расходомера должно быть в приоритете;
- доступность подключения: обеспечьте свободный доступ к отверстиям для подключения кабельных вводов, что упростит оперативное обнаружение и устранение неисправностей;
- снижение вибрации: для уменьшения излишней вибрации трубопровода рекомендуется использовать демпферную муфту (виброизоляторы);
- соединительные фланцы: при установке убедитесь, что соединительные фланцы расположены параллельно, и их центры находятся на одной осевой линии, чтобы избежать напряжения;
- расстояние между расходомерами: если на одной трубе устанавливаются несколько расходомеров, учитывайте минимальное расстояние между ними: не менее 2 метров для расходомеров Ду <100 мм и не менее 3 метров для Ду ≥ 100 мм;
- направление потока: хотя на измерительном участке расходомера имеется стрелка, его можно установить против направления потока. В этом случае необходимо программно изменить направление потока во вторичном преобразователе;
- постоянное заполнение: во время работы измерительный участок расходомера должен быть заполнен измеряемой средой для обеспечения корректности показаний;
- расходомер возможно устанавливать на вертикальные трубопроводы при условии, если трубки расходомера будут постоянно заполнены измеряемой средой. Если расходомер установлен вертикально, измеряемые жидкости и суспензии должны протекать в направлении “снизу-вверх” по направлению потока. Газы могут протекать в обоих направлениях.

Предпочтительные способы установки расходомера приведен на рисунке 2.



Жидкость Газ Суспензия

Рисунок 2 – Предпочтительный способ установки расходомера

Следуя данным рекомендациям, вы обеспечите надежную и эффективную работу массового расходомера, что в свою очередь поможет избежать потенциальных проблем в будущем и стабильность измерений.

2.2.3 Установка в обогреваемом шкафу и применение термочехла.

При необходимости расходомер допускается устанавливать в обогреваемом шкафу или применять термочехол для защиты от воздействия низкой температуры окружающей среды, атмосферных осадков и ветровой нагрузки. Такое решение должно обеспечивать соблюдение установленных условий эксплуатации расходомера, включая допустимую температуру окружающей среды от минус 50 °С до плюс 60 °С для вторичного преобразователя и сохранение требований по степени защиты и монтажу.

При установке в обогреваемом шкафу или при применении термочехла должен быть обеспечен свободный доступ к элементам подключения, кабельным вводам и узлам технического обслуживания расходомера. Применяемые шкафы, чехлы, кабельные вводы и иные элементы монтажа не должны ухудшать характеристики взрывозащиты, если расходомер используется во взрывоопасной зоне.

При эксплуатации расходомера во взрывозащищенном исполнении необходимо исключить превышение температуры наружной поверхности и температуры вторичного преобразователя выше значений, допустимых для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты. При использовании обогреваемого шкафа или термочехла должен быть исключен локальный перегрев корпуса расходомера и обеспечены условия для безопасной работы электрооборудования и кабелей.

Для применения в условиях пониженных температур и при необходимости поддержания температуры измерительного участка при заказе могут предусматриваться дополнительные опции и принадлежности, в том числе рубашка обогрева и термочехол.

2.2.4 Затяжка резьбовых соединений и требования к кабельным вводам

Для обеспечения степени защиты IP67 и сохранения герметичности расходомера необходимо выполнить следующие действия:

Затяжка резьбовых соединений:

- перед вводом расходомера в эксплуатацию проверьте и равномерно затяните все резьбовые соединения (фланцы, крышки, кабельные вводы);
- применяйте только кабельные вводы со степенью защиты IP67, соответствующие маркировке взрывозащиты расходомера (при установке расходомера во взрывоопасных зонах). Убедитесь, что кабельные вводы имеют действующий сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 и не ухудшают характеристики взрывозащищенности оборудования;
- неиспользуемые отверстия для кабельных вводов должны быть закрыты заглушками с аналогичной степенью защиты IP67 и маркировкой взрывозащиты (при установке расходомера во взрывоопасных зонах);
- после затяжки всех соединений рекомендуется провести визуальный осмотр на отсутствие зазоров и повреждений уплотнений;
- при эксплуатации расходомера во влажных или агрессивных средах необходимо периодически проверять состояние резьбовых соединений и кабельных вводов в рамках технического обслуживания.

Соблюдение данных требований обеспечит надежную работу расходомера, защиту от пыли и влаги, а также соответствие условиям взрывоопасных зон (при установке расходомера во взрывоопасных зонах).

2.2.5 Подготовка расходомера к эксплуатации

Перед началом эксплуатации расходомера необходимо проверить соблюдения основных наиболее типичных факторов, указанных в разделе 2.2.1 - 2.2.4 данного руководства по эксплуатации.

После того, как все условия по монтажу, установке и электрическим подключениям расходомера соблюдены, разрешается заполнить измерительный участок технологической средой. Расходомер необходимо прогреть на технологической среде не менее 20 минут, для стабилизации температуры между расходомером и измерительной средой. После стабилизации температуры закройте запорный клапан, расположенный после расходомера, убедитесь, что поток измеряемой среды полностью остановлен, а измерительный участок расходомера полностью заполнен. Проведите процедуру калибровки нуля. Калибровку нуля рекомендовано проводить не реже 1 раза в три месяца.

Обязательно условие – необходимо проводить данную процедуру при перемещении расходомера на другую точку измерения.

2.3 Электрические подключения

Электрическое подключение массового расходомера должно выполняться только квалифицированным персоналом. Перед проведением подключения убедитесь, что кабель питания не находится под напряжением, а напряжение питания соответствует заявленным требования указанным в таблице 2 данного руководства по эксплуатации. Обращаем ваше внимание, что в комплект поставки расходомера прилагается специализированный соединительный кабель для подключения первичного и вторичного преобразователя. Кабель питания потребитель должен подвести самостоятельно. Площадь сечения силового кабеля должна быть не более 0.8 мм^2, а длина не более 150 метров.

Для исполнений с питанием от источника постоянного тока вторичный преобразователь имеет защиту от неправильной полярности подключения напряжения питания: при ошибочной полярности подключения источника постоянного тока с напряжением от 18 до 36 В выхода расходомера из строя не происходит. После подключения питания с соблюдением полярности расходомер работает в штатном режиме.

Первичный и вторичный преобразователь соединены через 9-контактный экранированный кабель (кабель разделён на 3 части, на стороне первичного преобразователя он фактически имеет 12 контактов). Не используйте другой кабель для подключения, чтобы избежать ошибок подключения. Не располагаете этот кабель над электрическим оборудованием, чтобы избежать электромагнитных помех.

Первичный преобразователь имеет защита от неправильной полярности подключения напряжения питания для исполнений с питанием от источника постоянного тока.

2.3.1 Общий вид вторичного преобразователя.

Вторичный преобразователь состоит из передней и задней крышки, корпуса, дисплея, блока электроники.



Рисунок 3 – Общий вид вторичного преобразователя

2.3.2 Клеммные соединения вторичного преобразователя.

Открутите заднюю крышку расходомера, под ней расположены два модуля подключения расходомера.

1. Модуль соединительных клемм питания и выходные сигналы для снятия сигналов с вторичного преобразователя и дальнейшей передачи информации.
2. Модуль соединительных клемм для подключения первичного преобразователя.

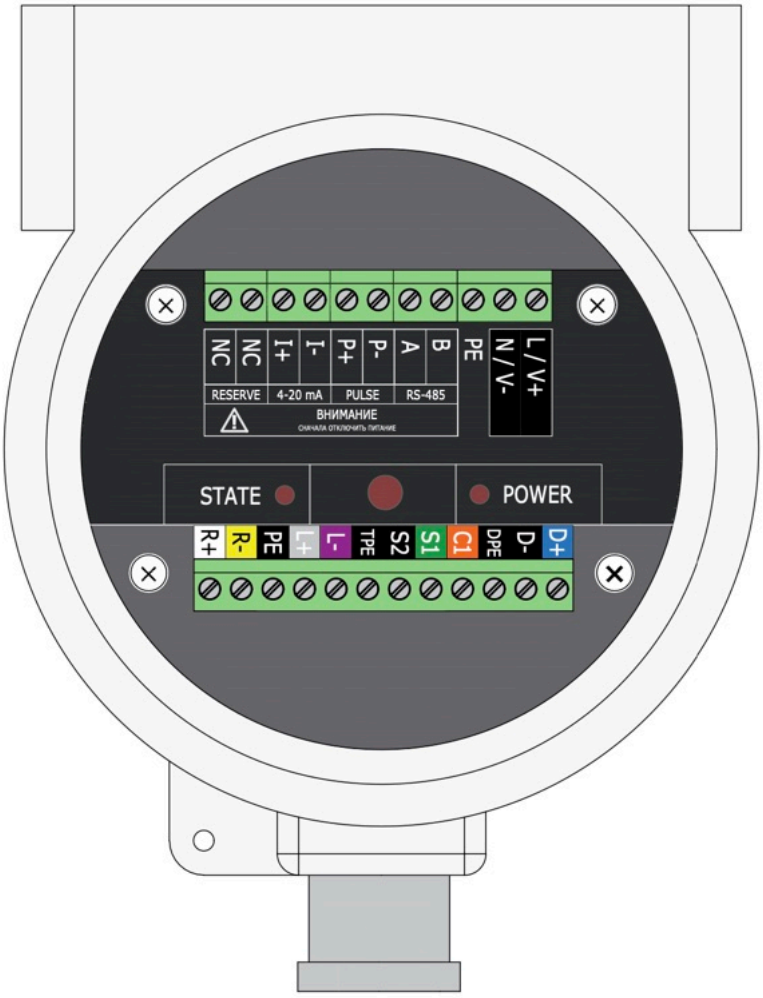


Рисунок 4 - Модуль соединительных клемм питания и выходных сигналов вторичного преобразователя

Таблица 3. Описание модуля соединительных клемм питания и выходных сигналов.

Обозначение	Описание
NC	Пустой (резерв)
NC	Пустой (резерв)
I+	HART/ 4+20 мА +
I-	HART/ 4+20 мА -
P+	Частотно-импульсный выход +
P-	Частотно импульсный выход -
A+	Выходной сигнал связи RS-485 +
B-	Выходной сигнал связи RS-485 -
TPE	Заземление (нейтраль)
V-	Источник питание (24 В-)
V+	Источник питание (24 В+)

2.3.3 Модуль подключения первичного и вторичного преобразователя.

Производить подключения первичного и вторичного преобразователей следует исходя из таблиц 5 и 6. Для удобства подключение производится согласно цветам контактов соединительного кабеля и буквенных обозначений.

Производителем предусмотрено 2 яруса соединительных клемм, при подключении верхнего яруса можно ориентироваться по цвету на нижний ярус, цвет одинаковый.

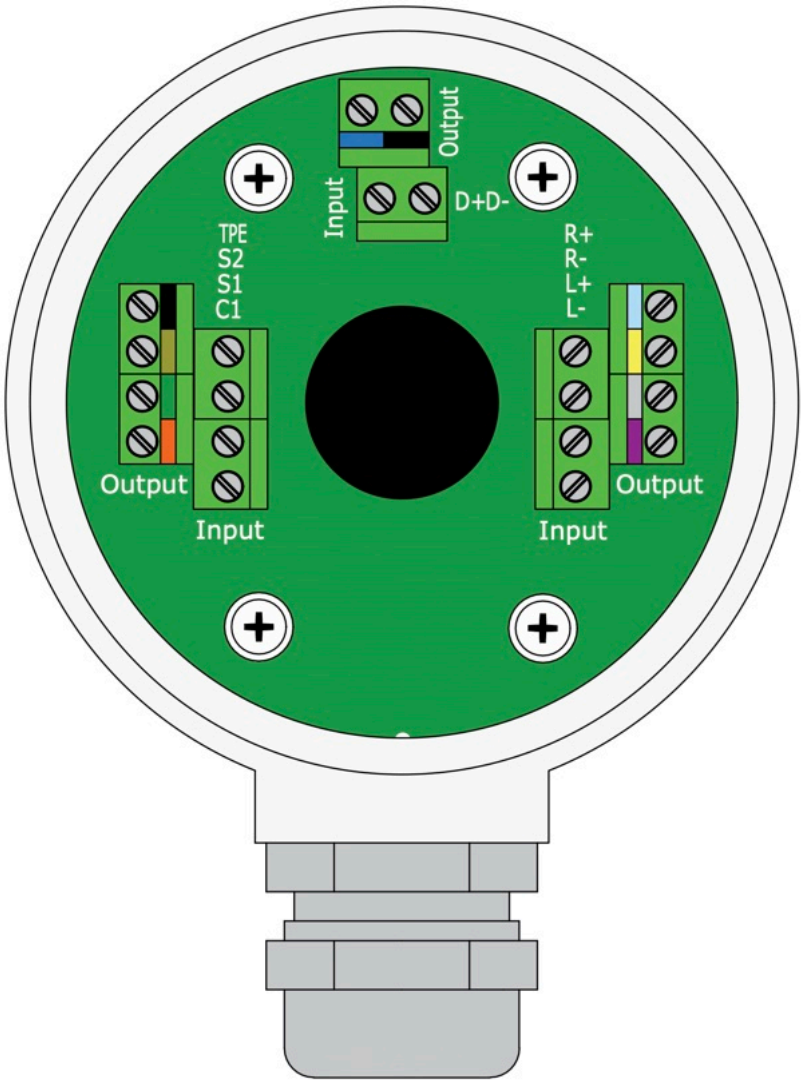


Рисунок 5 - Модуль соединительных клемм первичного преобразователя

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
> *при подключении первичного преобразователя конец соединительного кабеля PE (черно-желтый), необходимо подключать на 1 из 4 винтовых клемм показанных на рисунке 5; при приобретении более двух расходомеров не перепутайте первичный и вторичный преобразователи. Обратите внимание на информационные таблички, установленные производителем, на которых указаны заводские номера. Номера должны соответствовать друг-другу.*

Таблица 4. Подключение первичного преобразователя.

Обозначение	L+	L-	R+	R-	D+	D-	TPE	S2	S1	C1	PE
Цвет	серый	фиолетовый	белый	желтый	синий	красный	черный (экран)	коричневый	зеленый	оранжевый	черно-желтый
Функционал	Левый детектор		Правый детектор		Питание катушки		Термометр сопротивления				

Таблица 5. Подключение вторичного преобразователя.

Обозначение	R+	R-	PE	L+	L-	TPE	S2	S1	C1	DPE	D-	D+
Цвет	белый	желтый	черный (экран)	серый	фиолетовый	прозрачный (экран)	коричневый	зеленый	оранжевый	черный (экран)	красный	синий
Функционал	Левый детектор			Правый детектор			Термометр сопротивления			Катушка		

2.3.4 Варианты электрических подключений.

Цепи выходных сигналов вторичного преобразователя (частотно-импульсный выход, токовый выход 4–20 мА, интерфейсы HART и RS-485) гальванически развязаны друг от друга и от цепей питания.

2.3.4.1 Частотно-импульсный выход.

Расходомер может работать с импульсным приемником. Подключение осуществляется следующим образом. Величина сопротивления зависит от длины кабеля и максимальной частоты входных импульсов приемника. Ток 10 мА подходит для большинства приемников; однако, вы можете уменьшить значение сопротивления, если кабель длинный. Максимальный ток может составлять 50 мА.

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
> *используйте функцию выхода с фиксированной частотой, чтобы проверить, подходит ли длина кабеля и значение сопротивления (эквивалент импульсов).*

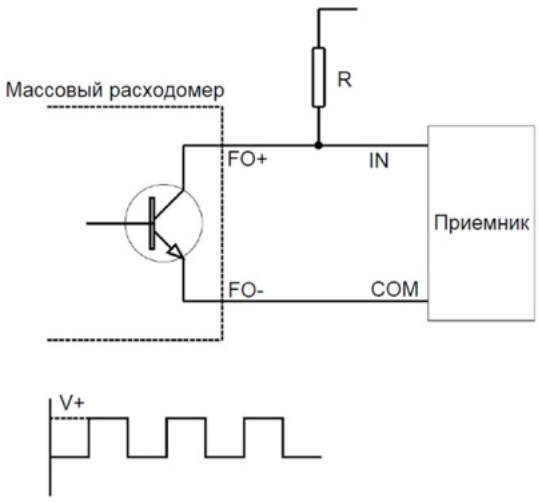


Рисунок 6 – Схема подключения расходомера и счетчика импульсов

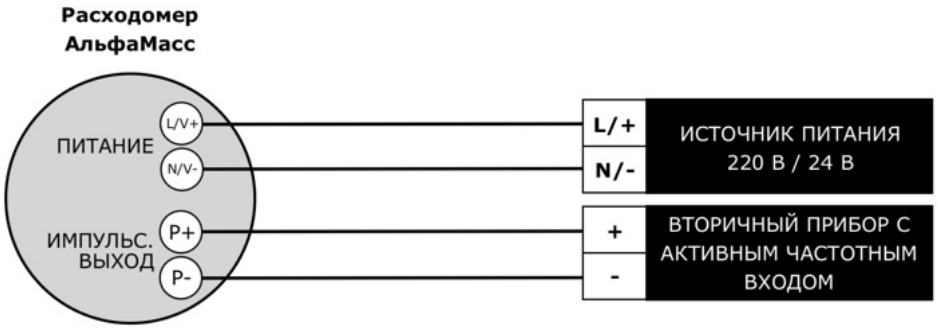


Рисунок 7 – Пример подключения расходомера АльфаМасс с пассивным частотно-импульсным выходом

2.3.4.2 Аналоговый токовый выход 4-20 мА.

Расходомер АльфаМасс может иметь активный или пассивный токовый выход.

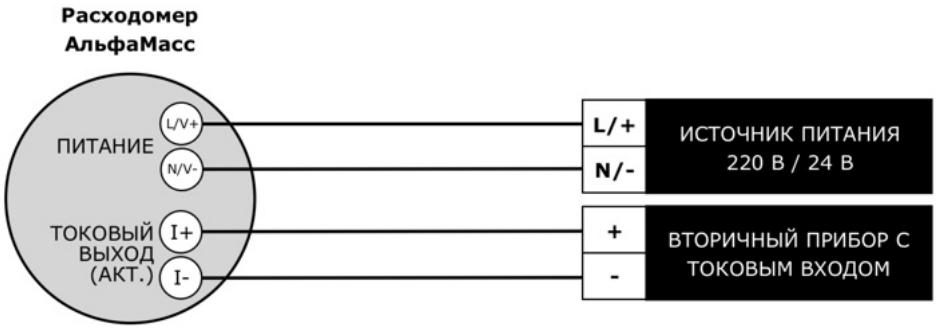


Рисунок 8 – Пример подключения расходомера АльфаМасс с активным токовым выходом 4-20 мА

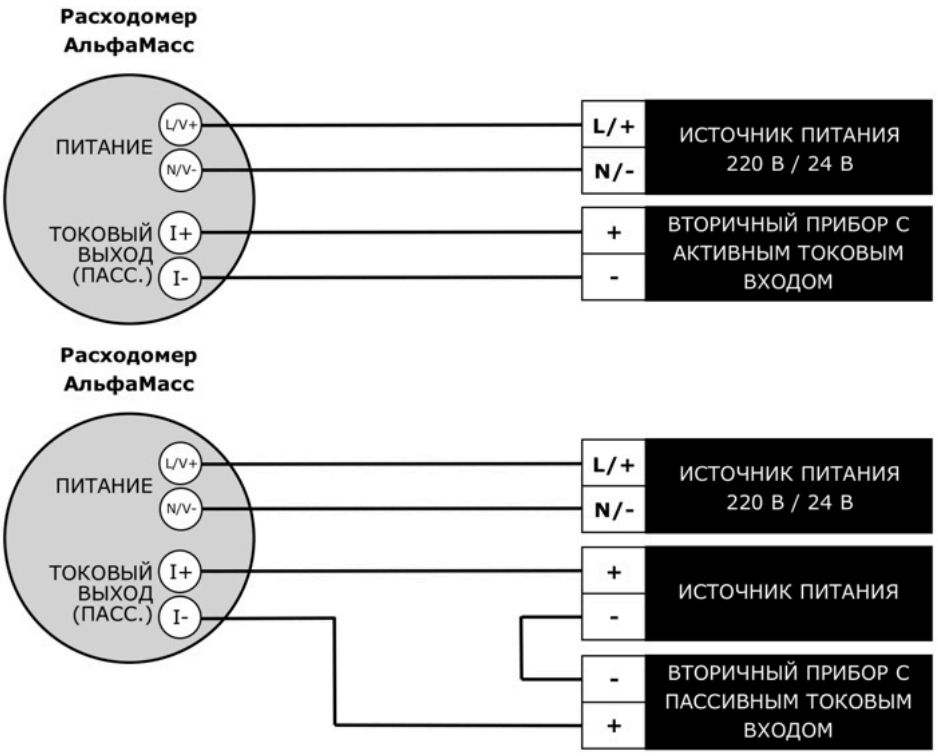


Рисунок 9 – Примеры подключения расходомера АльфаМасс с пассивным токовым выходом 4-20 мА

2.3.4.3 Подключение по интерфейсу HART.

Подключаемые устройства должны обеспечивать поддержку протокола HART.

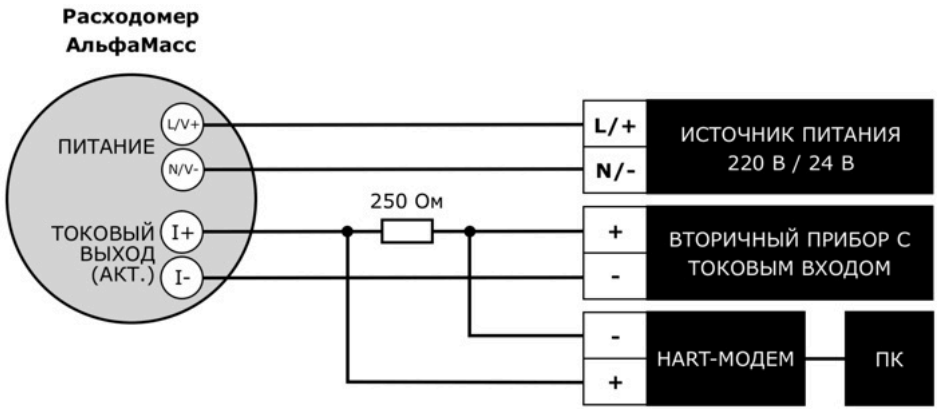


Рисунок 10 – Пример подключения расходомера АльфаМасс с активным токовым выходом 4-20 мА по интерфейсу HART

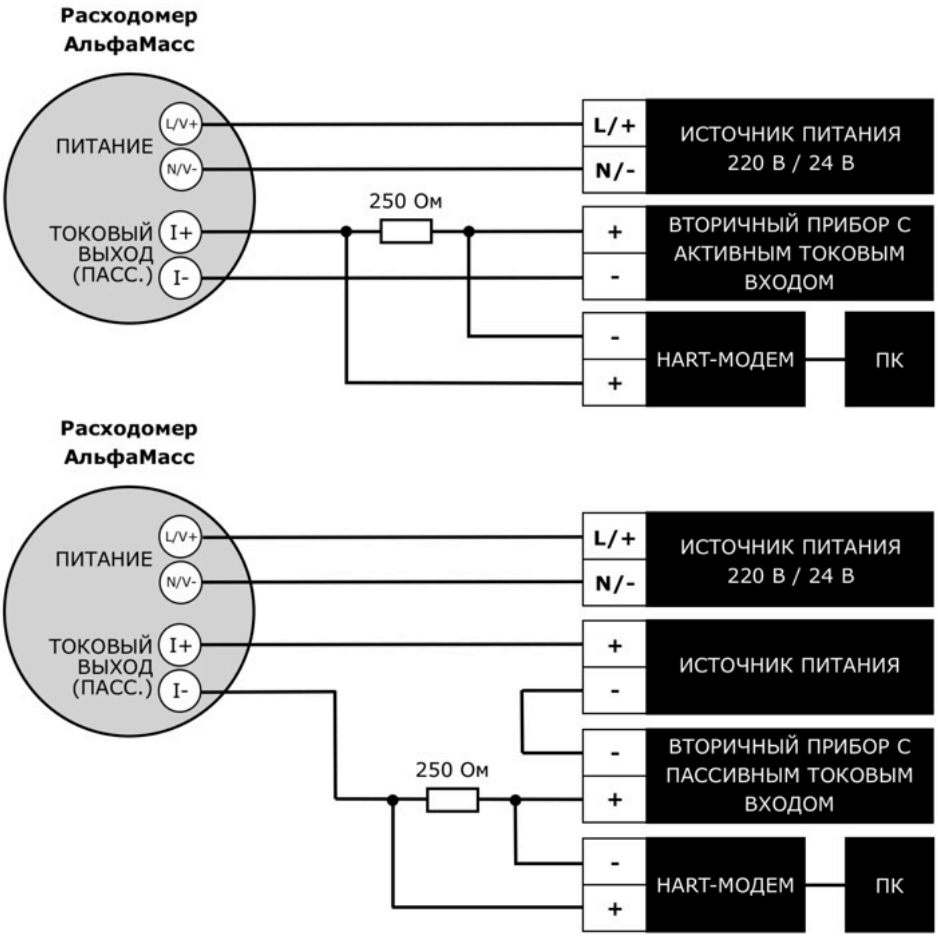


Рисунок 11 – Примеры подключения расходомера АльфаМасс с пассивным токовым выходом 4-20 мА по интерфейсу HART

2.3.4.4 Подключение по интерфейсу RS-485.

Сигнал в стандарте RS-485 передается по отдельным линиям связи. В одну линию возможно параллельное подключение нескольких расходомеров АльфаМасс по протоколу Modbus RTU.

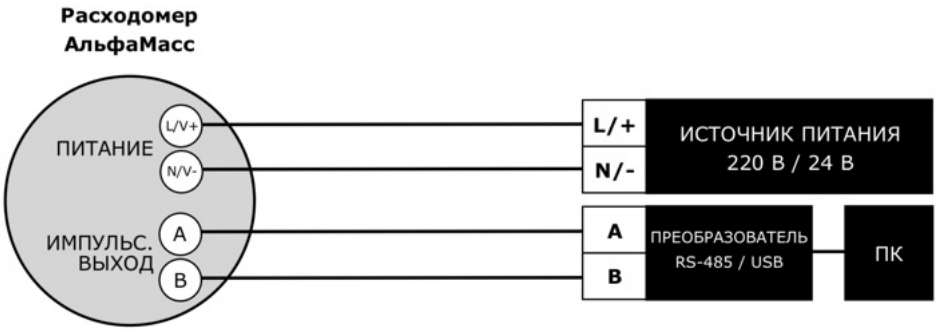


Рисунок 12 – Пример подключения к внешнему устройству по интерфейсу RS-485 Modbus

2.3.5 Подключение заземления.

Для обеспечения электробезопасности, помехоустойчивости и корректной работы расходомера вторичный преобразователь должен быть подключен к системе защитного заземления объекта. Подключение защитного заземления должно быть выполнено до подачи питания на расходомер.

Основное подключение защитного заземления следует выполнять через внешний винт заземления, расположенный на корпусе вторичного преобразователя. Внешний винт заземления должен быть соединен отдельным защитным проводником с PE-шиной объекта или с контуром защитного заземления; проводник должен иметь минимально возможную длину и надежный электрический контакт.

При необходимости допускается подключение защитного заземления также через внутреннюю клемму PE вторичного преобразователя, предусмотренную в клеммном отсеке. Внутренняя клемма PE может использоваться как точка присоединения защитного проводника питающего кабеля при соответствующем исполнении схемы электропитания и монтажа.

При использовании внутренней клеммы PE защитный проводник должен быть подключен до подачи напряжения питания, а после подключения необходимо убедиться в надежности затяжки клеммы и непрерывности цепи защитного заземления между внутренней клеммой PE, металлическим корпусом вторичного преобразователя и системой заземления объекта. Подключение защитного заземления только к сигнальным, экранным или функциональным клеммам не допускается.

Клеммы PE и TPE следует различать по назначению. Клемма PE предназначена для защитного заземления, а клемма TPE - для функционального соединения, предусмотренного схемой прибора; клемма TPE не должна использоваться как единственная точка защитного заземления корпуса.

В разнесенном исполнении подключение первичного и вторичного преобразователей должно выполняться только штатным соединительным кабелем, при этом проводник PE соединительного кабеля должен быть подключен к предусмотренной винтовой клемме PE согласно схеме подключения, приведенной в настоящем руководстве. Во взрывоопасных зонах подключение заземления и прокладка кабелей должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013.

Эксплуатация расходомера без подключенного защитного заземления не допускается.

2.4 Конфигурирование расходомера

2.4.1 Локальный интерфейс управления расходомера АльфаМасс.

После включения расходомер автоматически переходит в режим измерения, и в этом режиме он может нормально работать и отображать данные. Конфигурирование расходомера происходит по средствам 2-х оптических переключателей (далее кнопки, либо оптические переключатели) на двухцветном OLED – дисплее, расположенного на лицевой части вторичного преобразователя.

Внешний вид экрана изображен на рисунке 13.



Рисунок 13 - Внешний вид экрана

Оптические переключатели «ВВОД» и «ВЫБОР» предназначены для управления дисплеем вторичного преобразователя. Чтобы активировать переключатель, просто проведите пальцем на расстоянии 1-2 мм над ним, рядом со стеклом.

Индикатор будет мигать зеленым, когда время на дисплее истечет, светиться красным, когда вы активируете переключатель, и ярко красным, если переключатель был активирован более 3 секунд (это называется длительная активация).

Если индикатор светится сплошным красным или ярко красным, это означает, что ваша операция распознана. В этом случае уберите палец и не нажимайте на другой переключатель, иначе это будет восприниматься как новая операция. Общие действия описаны в таблице 4.

Таблица 6. Описание функциональных клавиш и комбинаций.

Действие	Описание
Основные интерфейсы	Нажмите кнопку «ВЫБОР» для перехода между значениями массы и объема. Нажмите кнопку «ВВОД» для перехода между основными интерфейсами. Нажмите и удерживайте кнопку «ВВОД», чтобы перейти к интерфейсу “Настройки” Нажмите и удерживайте кнопку «ВЫБОР» для полного сброса.
Возврат к основному интерфейсу	Нажмите и удерживайте кнопку «ВЫБОР» и «ВВОД» одновременно.
Выбор подменю, параметров и значений.	Нажмите кнопку «ВВОД» для выбора подменю, параметров и значений. Нажмите кнопку «ВВОД» для перехода в подменю или сохранения значений\заданных параметров
Сохранение настроек	Нажмите и удерживайте кнопку «ВЫБОР», чтобы сохранить заданные настройки.
Возврат или выход	Нажмите и удерживайте кнопку «ВВОД».

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. *При вводе чисел десятичная точка появится автоматически, если первая цифра равна 0. Если первая цифра не равна 0, нажимайте кнопку, пока не появится десятичная точка.*
2. *Дисплей прекращает активность через 5 минут после выполнения последнего действия.*

На рисунке 14 представлена информация, отображаемая на дисплее расходомера в режиме измерения.

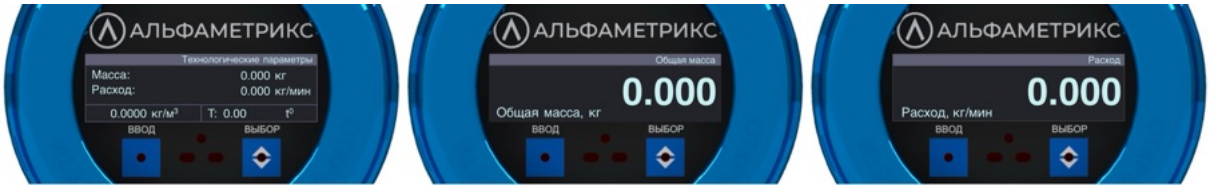


Рисунок 14 – Интерфейс расходомера в режиме измерения

Конфигурирование расходомера реализовано двумя способами:

– первый способ – используя оптические переключатели на лицевой стороне вторичного преобразователя;

– второй способ используя персональный компьютер и программное обеспечение.

2.4.2 Программное обеспечение расходомера АльфаМасс.

Программное обеспечение расходомера позволяет изменять настройки расходомера, заданные при первоначальном конфигурировании на заводе-изготовителе.

Версия программного обеспечения расходомера отображается на стартовом экране при подключении расходомера к питанию.

Для конфигурирования предусмотрено два уровня настроек: базовые настройки расходомера приведены в разделе “Пользователь”, расширенные настройки расходомера приведены в разделе и “Конфигурация”. Каждый раздел настроек защищен паролем.

Стандартные пароли доступа для конфигурирования расходомера:

– “Пользователь” – 0001;

– “Конфигурация” – 0002.

Пароли доступа могут быть изменены пользователем через раздел «Конфигурация» (см. п. 2.4.5).

Для сброса паролей отключите расходомер от сети и снова подключите его. Как только на экране отобразится номер версии, нажмите кнопку сброса на дисплее и удерживайте ее 3 секунды. При этом будут установлены заводские значения всех паролей.

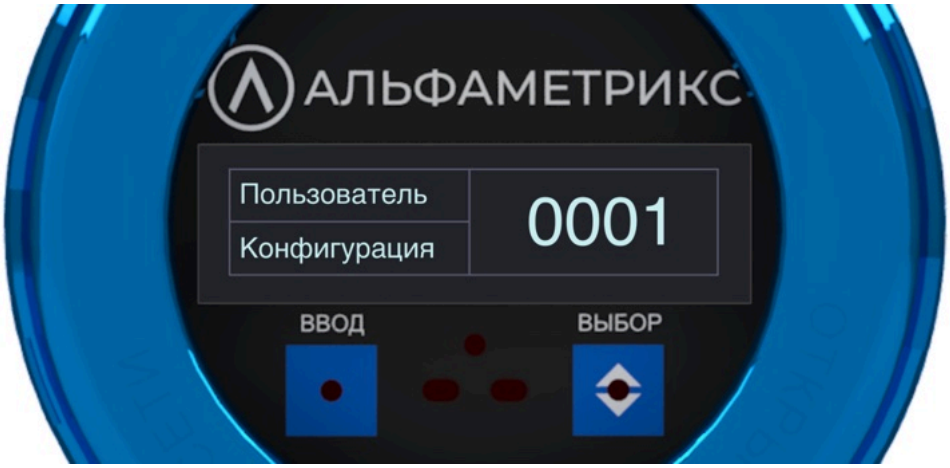


Рисунок 15 -Интерфейс «Настройки»

В разделе «Пользователь» доступны базовые настройки расходомера, которые являются метрологически незначимой частью программного обеспечения расходомера.

В разделе “Конфигурация” доступны расширенные настройки расходомера, в том числе метрологически значимая часть программного обеспечения расходомера. **Изменение настроек в данном разделе может привести к изменению точности измерений.**

Метрологически значимая часть программного обеспечения на основе измеренных данных вычисляет массу, массовый расход, объем, объемный расход, плотность, температуру измеряемой среды. Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее, преобразование измеренных значений в частотный, импульсный, цифровой или токовый сигналы.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 5.

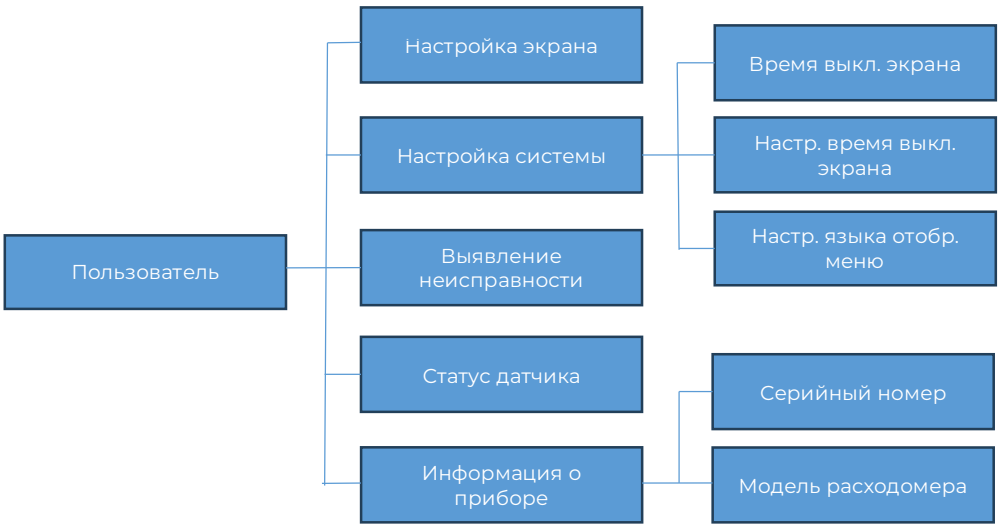
Таблица 7. Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XXXX.XX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

2.4.3 Структура меню расходомера АльфаМасс.

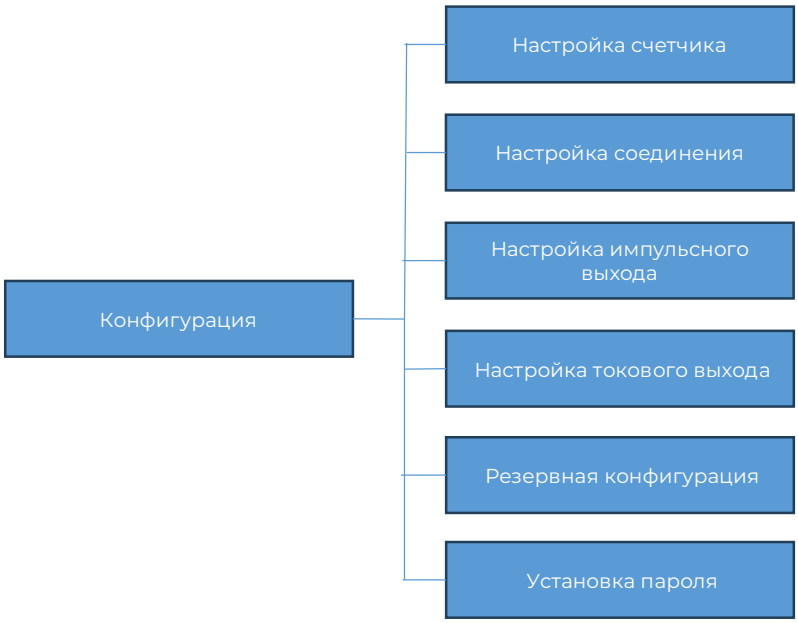
2.4.3.1 Раздел “Пользователь” включает в себя следующие настройки:

- Настройка экрана;
- Настройка системы;
- Поиск неисправностей;
- Параметры расходомера;
- Информация об устройстве.

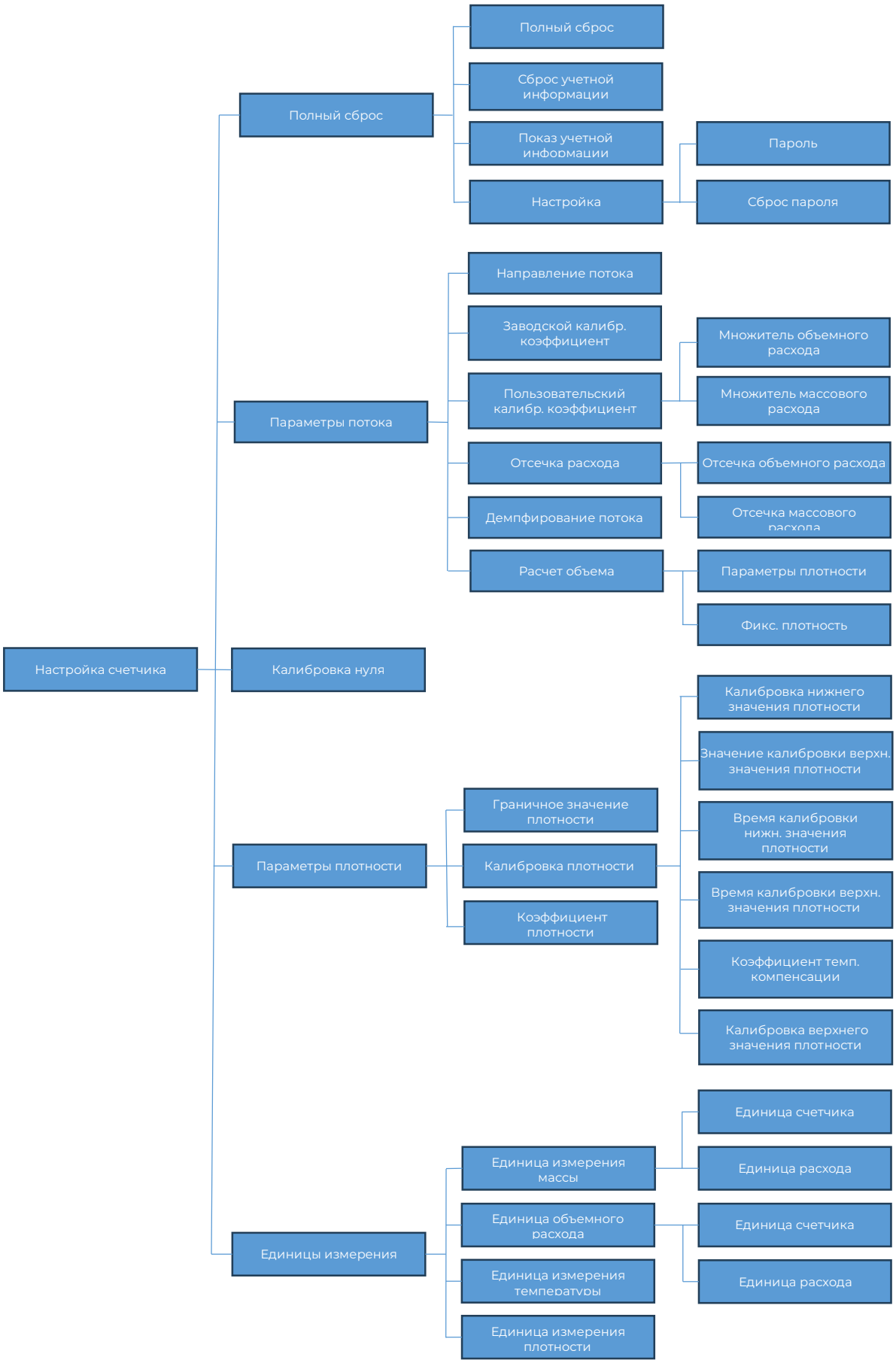


2.4.3.2 Раздел “Конфигурация” включает в себя следующие настройки:

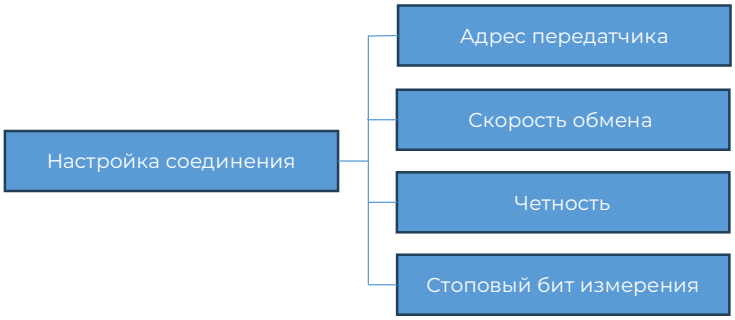
- Настройка расходомера;
- Настройка связи;
- Настройка импульсов»;
- Резервное копирование параметров;
- Настройка пароля.



Интерфейс подраздела “Настройка счетчика”:



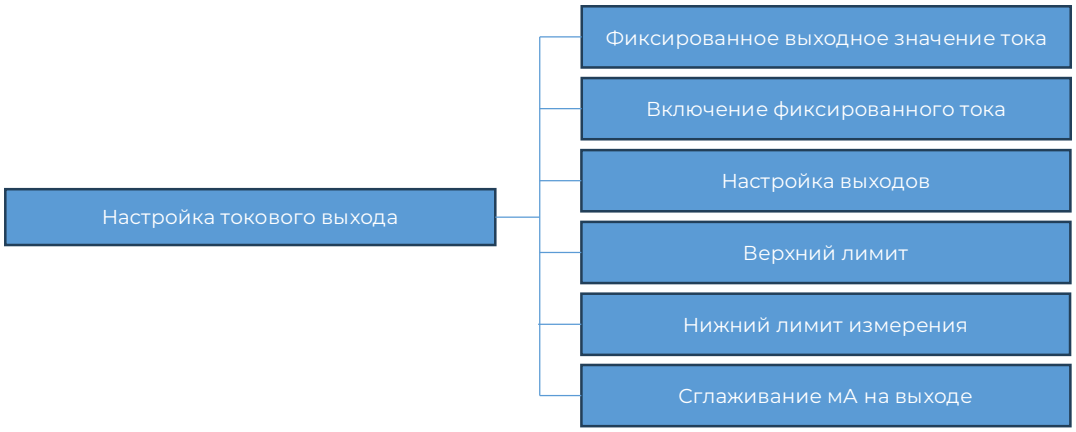
Интерфейс подраздела “Настойка соединения”:



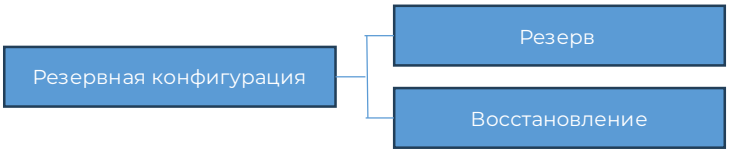
Интерфейс подраздела “Настройка импульсного выхода”:



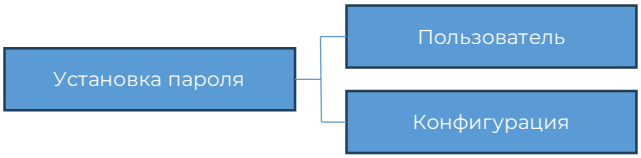
Интерфейс подраздела “Настройка токового выхода”:



Интерфейс подраздела “Резервная конфигурация”:



Интерфейс подраздела “Установка пароля”:



2.4.4 Базовые настройки расходомера АльфаМасс.

Таблица 8. Меню «Пользователь».

№	Параметр	Описание
Настройка экрана		
1	Настройка экрана	Настройка параметров отображения информации
Настройка системы		
2	Время выкл. экрана	Установка времени до отключения подсветки
3	Режим работы	Выбор текущего режима работы расходомера
4	Настр. языка отобр. меню	Выбор языка интерфейса пользователя
Поиск неисправностей		
5	Параметры расходомера	Просмотр тек. состояния и диагност. сообщений
Информация об устройстве		
6	Серийный номер расходомера	Отображение зав. номера расходомера
7	Модель расходомера	Отображение модели расходомера

Описание настроек в меню «Пользователь»:

1 - Настройка экрана (Display Setup): выбор вида расхода измеряемой среды, отображаемого на основном дисплее. Доступны три варианта: только масса, только объём, масса и объём одновременно. При выборе «Масса и объём» переключение между ними на основном экране осуществляется кратким нажатием кнопки «ВВОД».

Путь: «Пользователь» > «Настройка экрана» > Установить > Сохранить.

2 - Время выключения экрана (Timeout): установка времени в секундах до автоматического отключения подсветки дисплея. Для обеспечения непрерывной работы дисплея задайте значение равным 0.

Путь: «Пользователь» > «Настройка системы» > «Время выключения экрана» > Установить > Сохранить.

3 - Режим работы (Operating Mode): выбор текущего режима работы расходомера.

Путь: «Пользователь» > «Настройка системы» > «Режим работы».

4 - Настройка языка отображения меню (Languages): выбор языка интерфейса пользователя.

Путь: «Пользователь» > «Настройка системы» > «Настройка языка отображения меню».

5 - Параметры расходомера (Sensor Status): перед использованием расходомера или после ремонта необходимо проверить следующие диагностические параметры датчика, сверив их с данными, указанными на информационной табличке расходомера

K — заводской коэффициент калибровки;
D1 — калибровочное значение низкой плотности;
D2 — калибровочное значение высокой плотности;
K1 — время калибровки при низкой плотности;
K2 — время калибровки при высокой плотности;
TC — температурный коэффициент компенсации плотности.

Дополнительно параметры можно проверить через программное обеспечение для ПК.

Путь: «Пользователь» > «Поиск неисправностей» > «Параметры расходомера».

6 - Серийный номер расходомера (Sensor Serial Number): отображение заводского серийного номера устройства. Серийный номер должен совпадать на первичном преобразователе и вторичном преобразователе.

Путь: «Пользователь» > «Информация об устройстве» > «Серийный номер расходомера».

7 - Модель расходомера (Meter Model): отображение наименования модели расходомера.

Путь: «Пользователь» > «Информация об устройстве » > «Модель расходомера».

2.4.5 Расширенные настройки расходомера АльфаМасс.

Таблица 9. Меню «Конфигурация».

№	Параметр	Описание
Настройка расходомера		
Сброс суммарного расхода		
1	Сброс сумматоров расхода	Сброс значений основного накопительного сумматора
2	Сброс общего сумматора расхода	Сброс общего накопительного сумматора (Inventory)
3	Показывать общ. сумм. расхода	Отображение значения общего сумматора на дисплее
Настройка пароля		
4	Пароль вкл./откл.	Включение/отключение запроса пароля при сбросе сумматора
5	Сброс пароля	Изменение пароля для сброса сумматора (по умолчанию 0003)
Параметры расхода		
6	Направление потока	Выбор направления измеряемого потока (прямой, обратный, и др.)
7	Завод. калиб-ый коэффициент	Заводской коэффициент калибровки датчика
8	Пользов. калиб-ый коэффициент	Пользовательский поправочный коэффициент расхода
8.1	Коэфф. массового расхода	Поправочный коэффициент массового расхода
8.2	Коэфф. объемного расхода	Поправочный коэффициент объёмного расхода
9	Отсечка расхода	Установка минимального порога регистрации потока
9.1	Отсечка массового расхода	Мин. порог регистрации массового расхода
9.2	Отсечка объемного расхода	Мин. порог регистрации объёмного расхода
10	Демпфирование расхода	Время сглаживания показаний расхода (в секундах)
11	Вычисление объема	Выбор метода вычисления объёма
11.1	Параметры измерения плотности	Выбор метода определения плотности (фиксир. или реал. время)
11.2	Фиксированная плотность	Установка фиксированной плотности среды
12	Компенсация давления	Учёт влияния рабочего давления на расход
12.1	Включить функцию	Включение/отключение компенсации давления
12.2	Коэфф. корр. расхода по давлению	Коэффициент влияния давления на расход
12.3	Давление калибровки	Давление заводской калибровки расходомера
12.4	Давление	Текущее рабочее давление процесса
13	Калибровка нуля	Процедура калибровки нулевой точки расходомера
Параметры плотности		
14	Отсечка плотности	Минимальный порог регистрации плотности
15	Калибровка плотности	Заводские калибровочные параметры плотности
15.1	D1	Калибровочное значение низкой плотности
15.2	D2	Калибровочное значение высокой плотности
15.3	K1	Время калибровки при низкой плотности
15.4	K2	Время калибровки при высокой плотности
15.5	TC	Темп. коэффициент компенсации плотности
15.6	Калибровка высокой плотности	Калибровка канала плотности
16	Коэффициент плотности	Коэффициент масштабирования плотности

№	Параметр	Описание
Единицы измерения		
17	Единицы измерения массы	Выбор единиц измерения массы
17.1	Ед. изм. сумм. массы	Единица измерения сумматора массы
17.2	Ед. изм. массового расхода	Единица измерения текущего массового расхода
18	Единицы измерения объема	Выбор единиц измерения объёма
18.1	Ед. изм. сумм. объема	Единица измерения сумматора объёма
18.2	Ед. изм. объемного расхода	Единица измерения текущего объёмного расхода
19	Единица измерения температуры	Выбор единицы измерения температуры
20	Единица измерения плотности	Выбор единицы измерения плотности
Компенсация по температуре		
21	Плотн. сырой нефти при 20° C	Плотность сырой нефти при 20°C
22	Темп. коэфф. сырой нефти	Температурный коэффициент сырой нефти
23	Плотн. воды при 20° C	Плотность воды при 20°C
24	Темп. коэфф. воды	Температурный коэффициент воды
Настройка экрана		
25	Вкл. отобр. расхода на дисп.	Отображение текущего расхода на дисплее
26	Вкл. отобр. сумм. на дисп.	Отображение сумматора расхода на дисплее
Настройка соединения		
27	Адрес опроса	Сетевой адрес расходомера (Modbus RTU)
28	Скорость передачи данных	Скорость обмена данными по RS-485
29	Проверка четности	Установка бита чётности (RS-485)
30	Стоповый бит	Количество стоп-битов (RS-485)
31	Порядок с плавающей запятой	Порядок байт для чисел с плавающей точкой
Настройка част.-имп. выхода		
32	Макс. частота част.-имп. выхода	Установка макс. выходной частоты (Гц)
33	Настр. парам. част.-имп. выхода	Выбор величины для импульсного сигнала
34	Вес импульса	Вес одного импульса (в ед. изм.)
35	Проверка част.-импульс. выхода	Генерация тестовой частоты на выходе
35.1	Установка фикс. знач. частоты	Установка значения тестовой частоты
35.2	Вкл. проверки част.-имп. выхода	Запуск/остановка тестовой частоты
Настройка токового выхода		
36	Установка фикс. значение тока	Установка значения тестового тока в мА
37	Вкл. проверки токового выхода	Запуск проверки токового выхода
38	Настройка парам. ток. выхода	Выбор параметра для канала 4–20 мА
39	Верхний предел измерений	Значение, соответствующее 20 мА
40	Нижний предел измерений	Значение, соответствующее 4 мА
41	Демпфирование токового выхода	Сглаживание токового сигнала (в секундах)
Резервное копирование		
42	Резервное копирование	Сохранение конфигурации в память
43	Восстановление	Загрузка конфигурации из памяти
Настройка пароля		
44	Пароль пользователя	Пароль доступа к меню «Пользователь»
45	Пароль конфигурации	Пароль доступа к меню «Конфигурация»

Описание настроек в меню «Конфигурация»:

1 - Сброс сумматоров расхода (Reset Total): сброс значений основного накопительного сумматора. Счётчик накапливает как массовый расход, так и объёмный — при сбросе одного из них второй сбрасывается автоматически. ДАННЫЙ ПРОЦЕСС НЕОБРАТИМ.

Предусмотрено два способа сброса:

Метод 1: на любом основном экране нажать и удерживать кнопку «ВВОД» (SET). Данный метод может потребовать ввода пароля, если он включён в пункте 4. Исходный пароль — 0003;

Метод 2: через меню. При данном методе ввод пароля не требуется.

Путь (метод 2): «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Сброс суммарного расхода» > «Сброс сумматоров расхода».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Общий контроль» > «Сброс».

2 - Сброс общего сумматора расхода (Reset Inventory): сброс значений общего накопительного сумматора (Inventory). Общий сумматор является отдельным счётчиком, независимым от основного сумматора расхода (Total), и его сброс не затрагивает значения основного сумматора.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Сброс суммарного расхода» > «Сброс общего сумматора расхода».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Общий контроль» > «Сброс».

3 - Показывать общий сумматор расхода (Display Inventory): включение или отключение отображения значения общего сумматора (Inventory) на основном дисплее. Доступные значения: включено / отключено.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Сброс суммарного расхода» > «Показывать общий сумматор расхода».

4 - Пароль включён/отключён (Password or Not): включение или отключение запроса пароля при попытке сброса основного сумматора расхода методом 1 (через кнопку «ВВОД» на основном экране). Если пароль отключён — сброс производится без ввода кода; если включён — требуется ввод пароля (исходный пароль — 0003).

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Настройка пароля» > «Пароль включён/отключён».

5 - Сброс пароля (Reset Password): изменение пароля для защиты операции сброса основного сумматора расхода методом 1. Исходный пароль — 0003.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Настройка пароля» > «Сброс пароля».

6 - Направление потока (Flow Direction): выбор направления потока, которое расходомер считает рабочим для накопления сумматора. Предусмотрено 4 варианта:

Прямой (Forward) — по умолчанию; направление совпадает со стрелкой на корпусе датчика; расходомер считает поток только в прямом направлении;

Обратный (Reverse) — направление противоположно стрелке; расходомер считает поток только в обратном направлении

Абсолютное значение (Absolute) — накопительный счётчик суммирует расход вне зависимости от направления потока;

Двунаправленный (Bi-direction) — счётчик измеряет оба направления: при прямом потоке значение увеличивается, при обратном — уменьшается.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Направление потока».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Направление».

7 - Заводской калибровочный коэффициент (Factory Cal. Factor): заводской коэффициент калибровки, присвоенный конкретному датчику и указанный в его паспорте и/или в свидетельстве о первичной поверке. Данный параметр рекомендуется не изменять. Необходимость изменения возникает только в двух случаях: замена вторичного преобразователя или значительное расхождение между измеренным и фактическим значением расхода.

8 - Пользовательский калибровочный коэффициент (User Cal. Factor): пользовательский поправочный коэффициент для корректировки показаний расхода. Исходное значение для всех расходомеров:

$$k = 1$$

Используется при необходимости калибровки без изменения заводского коэффициента.

Формула расчёта нового коэффициента:

$$k_{\text{нов.}} = \frac{k_{\text{исх.}}}{1+\left(\frac{Q_{\text{изм.}}-Q_{\text{факт.}}}{Q_{\text{факт.}}}\right)}$$

где $k_{\text{исх.}}$ – исходный коэффициент;

$Q_{\text{изм.}}$ – измеренное значение;

$Q_{\text{факт.}}$ – фактическое значение.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Пользовательский калибровочный коэффициент».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Массовый ПК / Объемный ПК».

8.1 - Коэффициент массового расхода (Mass Factor): пользовательский поправочный коэффициент для канала измерения массового расхода.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Пользовательский калибровочный коэффициент» > «Коэффициент массового расхода» > Установить > Сохранить.

8.2 - Коэффициент объёмного расхода (Volume Factor): пользовательский поправочный коэффициент для канала измерения объёмного расхода.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Пользовательский калибровочный коэффициент» > «Коэффициент объёмного расхода» > Установить > Сохранить.

9 - Отсечка расхода (Flow Cutoff): из-за остаточных вибраций трубопровода расходомер может фиксировать ненулевые показания расхода даже при отсутствии потока среды. Данный параметр задаёт минимальный порог регистрации потока: при значении расхода ниже установленного порога расходомер не отображает и не передаёт данные о расходе.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Отсечка расхода».

9.1 - Отсечка массового расхода (Mass Cutoff): минимальный порог регистрации массового расхода. Единица измерения по умолчанию — кг/мин; изменение единицы не предусмотрено.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Отсечка расхода» > «Отсечка массового расхода».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Срез по массовому расходу».

9.2 - Отсечка объёмного расхода (Volume Cutoff): минимальный порог регистрации объёмного расхода. Единица измерения по умолчанию — л/мин; изменение единицы не предусмотрено.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Отсечка расхода» > «Отсечка объёмного расхода».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Срез по объемному расходу».

10 - Демпфирование расхода (Flow Rate Damping): установка времени демпфирования (сглаживания) показаний расхода в секундах. Чем больше заданное значение, тем более плавным будет изменение показаний и тем медленнее расходомер будет реагировать на изменение потока.

Путь: «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Демпфирование расхода».

11 - Вычисление объёма (Volume Calculation): расходомер напрямую измеряет массу среды, но также способен отображать объём. Доступны два варианта расчёта:

Фиксированная плотность (Fixed) — плотность задаётся потребителем вручную, не изменяется в процессе измерения;

Плотность в реальном времени (Real-T) — объём рассчитывается на основе плотности, измеряемой расходомером в режиме реального времени.

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
>
> *для газа рекомендуется использовать вариант «Фиксированная плотность» со стандартным значением плотности. Например, при вводе 0,7174 кг/м³ для природного газа объём будет отображаться в нормальных кубических метрах (Нм³), хотя на дисплее указывается м³.*

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Вычисление объёма» > «Параметры измерения плотности» > «Вычисление объема».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Опции плотности» > «Ст. плотность» > Сохранить.

11.1 - Параметры измерения плотности (Density Options): выбор метода определения плотности для расчёта объёма. Доступные варианты: фиксированная плотность (Fixed) или плотность в реальном времени (Real-T).

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Вычисление объёма» > «Параметры измерения плотности».

11.2 - Фиксированная плотность (Fixed Density): ввод значения фиксированной плотности среды для расчёта объёмного расхода. Используется, когда выбран вариант «Фиксированная плотность» в пункте 11.1.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Вычисление объёма» > «Фиксированная плотность».

12 - Компенсация давления (Pressure Compensation): функция учёта влияния рабочего давления на измерение расхода.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Компенсация давления (Pressure Compensation)».

12.1 - Включить функцию (Enable Feature): включение или отключение функции компенсации давления. Доступные значения: включено / отключено.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Компенсация давления» > «Включить функцию».

12.2 - Коэффициент коррекции расхода по давлению (Pressure Flow Comp. Coef.): коэффициент, определяющий степень влияния давления на показания расхода.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Компенсация давления» > «Коэффициент коррекции расхода по давлению».

12.3 - Давление калибровки (Flow Calibration Pressure): значение давления, при котором проводилась заводская калибровка расходомера. Используется как опорная точка для компенсации.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Компенсация давления»> «Давление калибровки».

12.4 - Давление (Pressure): текущее рабочее давление технологического процесса. Используется при расчёте компенсации.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры расхода» > «Компенсация давления»> «Давление».

13 - Калибровка нуля (Zero Calibration): процедура калибровки нулевой точки расходомера. Выполняется перед первым вводом в эксплуатацию и после ремонта. Перед проведением калибровки необходимо:

a) включить расходомер не менее чем на 20 минут для прогрева;

b) прокачать рабочую среду через расходомер до достижения нормальной рабочей температуры;

c) закрыть отсечной клапан на выходе, затем на входе;

d) убедиться, что расходомер полностью заполнен средой и поток полностью остановлен.

Предусмотрено два метода:

Метод 1 (через меню): во время калибровки индикатор мигает зелёным;

Метод 2 (аппаратный): открыть заднюю крышку и нажать кнопку RE на плате питания; замигает красный индикатор. Данный метод недопустимо применять во взрывоопасной зоне

Путь (метод 1): «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Калибровка нуля» > Старт.

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Калибровка» > «Нулевая калибровка» > «Нуль».

14 - Отсечка плотности (Density Cutoff): установка минимального порогового значения плотности, ниже которого показания плотности не регистрируются и не передаются. Единица измерения — г/см³; изменение единицы не предусмотрено.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры плотности (Density Parameters)» > «Отсечка плотности».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Плотность» > «Отсечка плотности».

15 - Калибровка плотности (Density Calibration): раздел содержит заводские калибровочные параметры канала измерения плотности. Не рекомендуется изменять без согласования с производителем.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры плотности (Density Parameters)» > «Калибровка плотности (Density Calibration)».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Плотность».

15.1 - D1 — Калибровочное значение низкой плотности (Low Density Cal Value): значение плотности эталонной среды с низкой плотностью, использованной при заводской калибровке.

15.2 - D2 — Калибровочное значение высокой плотности (High Density Cal Value): значение плотности эталонной среды с высокой плотностью, использованной при заводской калибровке.

15.3 - K1 — Время калибровки при низкой плотности (Low Density Cal Time): период колебаний измерительных трубок, зафиксированный при калибровке с эталонной средой низкой плотности.

15.4 - K2 — Время калибровки при высокой плотности (High Density Cal Time): период колебаний измерительных трубок, зафиксированный при калибровке с эталонной средой высокой плотности.

15.5 - ТС — Температурный коэффициент компенсации плотности (Temp Compensation Factor): коэффициент, учитывающий влияние температуры на показания плотности.

15.6 - Калибровка высокой плотности (High Density Cal): процедура проведения калибровки канала плотности с эталонной средой высокой плотности непосредственно через меню прибора.

16 - Коэффициент плотности (Density Scale): коэффициент масштабирования канала измерения плотности для тонкой корректировки показаний.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Параметры плотности» > «Коэффициент плотности».

17 - Единицы измерения массы (Mass Unit): выбор единицы измерения для суммарной массы и массового расхода.

Доступные единицы для суммарной массы: г (G), кг (kg), т (T), короткая тонна (st), длинная тонна (lt), фунт (lb).

Доступные единицы для массового расхода: кг/с, кг/мин, кг/ч, кг/сут, г/мин, г/ч, т/мин, т/ч, т/сут, ст/мин, ст/ч, ст/сут, фнт/с, фнт/мин, фнт/ч, фнт/сут, специальные.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Единицы измерения» > «Единицы измерения массы».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход».

18 - Единицы измерения объёма (Volume Unit): выбор единицы измерения для суммарного объёма и объёмного расхода.

Доступные единицы для суммарного объёма: м³, л (L), фут³ (ft³), баррель (barrels), галлон UK (UKgal), галлон US (USgal).

Доступные единицы для объёмного расхода: м³/с, м³/мин, м³/ч, л/ч, фут³/мин, фут³/ч, галл. US/сут, галл. US/ч, галл. UK/ч, барр/сут, барр/ч, Специальные.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Единицы измерения» > «Единицы измерения объёма».

19 - Единица измерения температуры (Temperature Unit): выбор единицы измерения температуры среды. Доступные варианты: градус Цельсия (°C), градус Фаренгейта (°F), Кельвин (K), градус Ранкина (°R).

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Единицы измерения» > «Единица измерения температуры».

20 - Единица измерения плотности (Density Unit): выбор единицы измерения плотности среды. Доступные варианты: г/см³, кг/м³, г/л, кг/л, г/мл, ст/ярд³ (st/yd³), фнт/дюйм³ (lb/in³), фнт/фут³ (lb/ft³), фнт/галл (lb/gal).

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Единицы измерения» > «Единица измерения плотности».

21 - Плотность сырой нефти при 20°C (20℃ Oil Density) (опционально): ввод значения плотности сырой нефти при температуре 20°C. Используется для расчёта раздельных показателей расхода нефти и воды. Функция доступна только при наличии опции нефтеводяного разделителя (Oil/Water).

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Компенсация по температуре» > «Плотность сырой нефти при 20°C».

22 - Температурный коэффициент сырой нефти (Crude Oil Temp. Coeff) (опционально): ввод значения температурного коэффициента расширения сырой нефти. Используется для корректировки расчётов при изменении температуры потока.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Компенсация по температуре» > «Температурный коэффициент сырой нефти».

23 - Плотность воды при 20°C (20℃ Water Density) (опционально): ввод значения плотности воды при температуре 20°C. Используется совместно с параметрами нефти для расчёта нефтеводяного соотношения.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Компенсация по температуре» > «Плотность воды при 20°C».

24 - Температурный коэффициент воды (Water Temp. Coeff) (опционально): ввод значения температурного коэффициента расширения воды. Используется для корректировки расчётов при изменении температуры потока.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Компенсация по температуре» > «Температурный коэффициент воды».

25 - Включить отображение расхода на дисплее (Flow Display Enable): включение или отключение отображения значения текущего расхода на основном дисплее. Доступные значения: включено / отключено.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Настройка экрана» > «Включить отображение расхода на дисплее».

26 - Включить отображение сумматора на дисплее (Total Display Enable): включение или отключение отображения значения накопительного сумматора расхода на основном дисплее. Доступные значения: включено / отключено.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка расходомера» > «Настройка экрана» > «Включить отображение сумматора на дисплее».

27 - Адрес опроса (Transmitter Address): сетевой адрес расходомера для обмена данными по протоколу RS-485 (Modbus RTU). Диапазон допустимых значений: 0–247.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка соединения» > «Адрес опроса».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «RS-485».

28 - Скорость передачи данных (Baud Rate): скорость обмена данными по интерфейсу RS-485. Доступные значения: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 бит/с.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка соединения» > «Скорость передачи данных».

29 - Проверка чётности (Odd-Even Check): установка бита чётности для обмена данными по RS-485. Доступные варианты: без чётности (None), нечётный (Odd), чётный (Even).

Путь: «Конфигурация»> «Настройка соединения» > «Проверка чётности (Odd-Even Check)».

30 - Стоповый бит (Stop Bit): количество стоп-битов в посылке RS-485. Доступные значения: 1, 2.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка соединения» > «Стоповый бит».

31 - Порядок байт числа с плавающей запятой (Float Format): порядок следования байт при передаче чисел с плавающей точкой (32 бит) по протоколу Modbus. Доступные варианты: ABCD, CDAB, BADC, DCBA.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка соединения» > «Порядок байт числа с плавающей запятой».

32 - Максимальная частота частотно-импульсного выхода (Max. Frequency of Pulse Output): установка максимальной выходной частоты частотно-импульсного выхода в Гц. Ограничивает верхний предел рабочей частоты выходного сигнала.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка частотно-импульсного выхода» > «Максимальная частота частотно-импульсного выхода».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Частота» > «Верхний порог частоты».

33 - Настройка параметров частотно-импульсного выхода (Frequency/Pulse Output Variable): выбор измеряемой величины, по которой формируется частотно-импульсный выходной сигнал. Доступные варианты: масса (Mass, по умолчанию), объём (Volume).

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
> *единица веса импульса (пункт 34) составляет 0,001 кг (для массы) или 0,001 л (для объёма) за импульс и не зависит от единиц, выбранных в пунктах 17–18.*

Путь: «Конфигурация»> «Настройка частотно-импульсного выхода» > «Настройка параметров частотно-импульсного выхода» > «Масса / Объем».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Частота» > «Метод» > «Масса / Объем».

34 - Вес импульса (Pulse Equivalent): количество единиц измеренной величины на один импульс: 0,001 кг/импульс (для массы) или 0,001 л/импульс (для объёма), в зависимости от настройки пункта 33. Данная единица не зависит от настроек единиц измерения в пунктах 17–18. Слишком малое значение может привести к тому, что приёмник импульсов не зафиксирует сигнал; слишком большое — к недостаточному разрешению измерения.

Формула расчёта рекомендуемого значения:

$$\text{Вес импульса} = Q_{max} * \frac{1.2}{F_{max}}$$

где:

Q_{max} – максимальный рабочий расход (кг/с);

F_{max} – максимальная рабочая частота приёмника импульсов [Гц].

Путь: «Конфигурация»> «Настройка частотно-импульсного выхода» > «Вес импульса».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Частота» > «Вес импульса».

35 - Проверка частотно-импульсного выхода (Fixed Frequency Output Test): функция для генерации симулируемой фиксированной частоты на импульсном выходе. Используется для проверки точности подсчёта импульсов приёмника и его максимальной рабочей частоты.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка частотно-импульсного выхода» > «Проверка частотно-импульсного выхода».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Тест выхода» > «Выход с фиксированной частотой» > «Изменить» > «Задать» > «Выход с фикс.».

35.1 - Установка значения фиксированной частоты (Fixed Frequency Setup): ввод значения фиксированной частоты в Гц для подачи на выходной импульсный канал в режиме проверки.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка частотно-импульсного выхода» > «Проверка частотно-импульсного выхода» > «Установка значения фиксированной частоты».

35.2 - Включить проверку частотно-импульсного выхода (Fixed Frequency OE): запуск или остановка подачи фиксированной частоты на выходной импульсный канал. Доступные значения: включено / отключено.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка » > «Проверка частотно-импульсного выхода» > «Включить проверку частотно-импульсного выхода».

36 - Установка фиксированного значения тока (Fixed Current Output Value) (опционально, при наличии выхода 4–20 мА): ввод значения симулируемого тока в мА для тестирования подключённого оборудования.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка токового выхода» > «Установка фиксированного значения тока».

Путь (через программное обеспечение): «Панель инструментов» > «Функции» > «Тест выхода» > «Тестовый ток выхода» > «Задать» > «Тестовый ток».

37 - Включить проверку токового выхода (Fixed Current Enable) (опционально): запуск моделирования токового выходного сигнала с заданным в пункте 36 значением. Токовый

сигнал автоматически отключается через 1 минуту; при необходимости активируйте повторно.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка токового выхода» > «Включить проверку токового выхода».

38 - Настройка параметров токового выхода (Output Options) (опционально): выбор технологического параметра, который будет выводиться через канал 4–20 мА. Доступные варианты: массовый расход (Mass Flow Rate), объемный расход (Volume Flow Rate), плотность (Density), температура (Temperature).

Путь: «Конфигурация»> «Настройка токового выхода» > «Настройка параметров токового выхода».

39 - Верхний предел измерений (Upper Limit) (опционально): значение выбранного технологического параметра, соответствующее верхнему предельному значению токового выхода — 20 мА.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка токового выхода» > «Верхний предел измерений».

40 - Нижний предел измерений (Lower Limit) (опционально): значение выбранного технологического параметра, соответствующее нижнему предельному значению токового выхода — 4 мА.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка токового выхода» > «Нижний предел измерений».

41 - Демпфирование токового выхода (Damping on mA Output) (опционально): установка времени демпфирования токового выходного сигнала в секундах для сглаживания быстрых изменений.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка токового выхода» > «Демпфирование токового выхода)».

42 - Резервное копирование (Backup): сохранение текущей конфигурации расходомера во внутреннюю память прибора. Позволяет восстановить параметры после сброса или замены вторичного преобразователя.

Путь: «Конфигурация»> «Резервное копирование конфигурации» > «Резервное копирование».

43 - Восстановление (Restore): загрузка ранее сохранённой конфигурации расходомера из внутренней памяти прибора.

Путь: «Конфигурация»> «Резервное копирование конфигурации» > «Восстановление».

44 - Пароль пользователя (User): установка или изменение пароля для доступа к меню «Пользователь (User)». Исходный пароль: 0001.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка пароля» > «Пароль пользователя».

45 - Пароль конфигурации (Config): установка или изменение пароля для доступа к меню «Конфигурация (Config)». Исходный пароль: 0002.

Путь: «Конфигурация»> «Настройка пароля» > «Пароль конфигурации».

2.5 Программное обеспечение для ПК.

Конфигурирование расходомера АльфаМасс можно производить при помощи специализированного программного обеспечения для персонального компьютера, которое изготовитель может предоставить по запросу заказчика. ПО работает на операционных системах Windows XP, Windows 7, Windows 8 и Windows 10.

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
>
> *после запуска программы установите русский язык интерфейса в меню верхней строки: «Язык» («Language»). Все описанные ниже наименования пунктов меню приведены для русскоязычного интерфейса.*

2.5.1 Подключение к ПК.

Подключите расходомер к компьютеру с помощью переходника USB–RS-485:

- конец переходника A+ — к клемме передатчика A+;
- конец переходника B− — к клемме передатчика B−;
- конец переходника GND — к клемме передатчика GND.

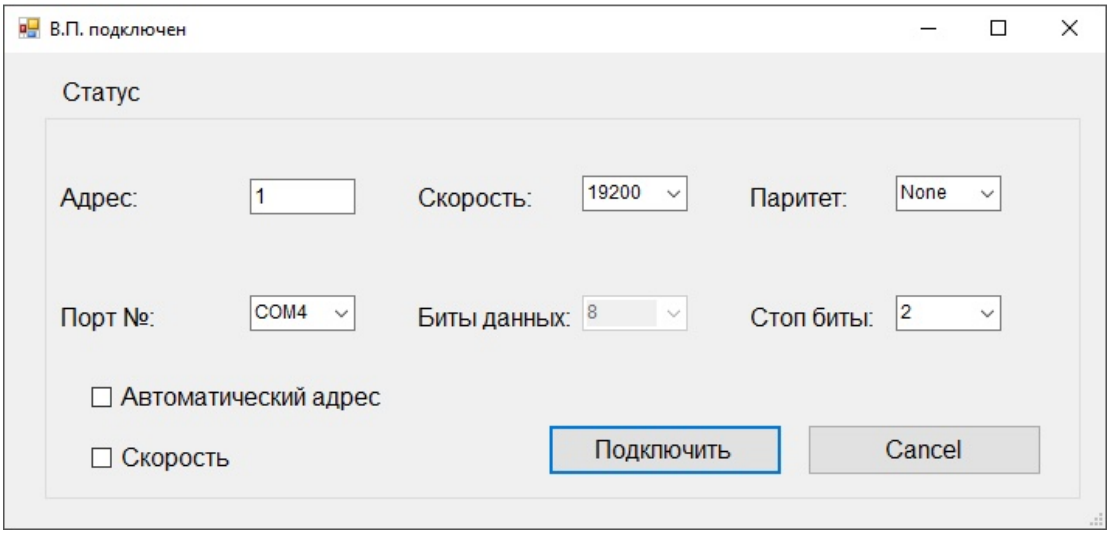


Рисунок 16 – Настройки подключения

Откройте Диспетчер устройств компьютера, чтобы определить номер COM-порта, назначенного переходнику. Запустите программу, выберите нужный COM-порт в окне подключения и нажмите кнопку «Подключить». Состояние соединения отображается в нижней строке программного окна: «Подключено» / «Не подключено».

Таблица 10. Заводские параметры соединения по умолчанию.

Параметр	Значение по умолчанию	Доступные значения
Скорость обмена	19200 бод	1200 / 2400 / 4800 / 9600 / 19200 / 38400 бод
Чётность	Нет	Нет / Нечётная / Чётная
Стоповые биты	2	1 / 2
Биты данных	8 (не настраивается)	—
Адрес ведомого устройства	0	0–255
Формат числа с плавающей точкой	S-4 1-2	S-4 1-2

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
> *если параметры соединения расходомера неизвестны, воспользуйтесь функцией автоматического определения скорости обмена «Скорость» («Baud Rate Automatic Acquisition»): нажмите «Подключить», затем отключите и повторно подключите питание расходомера - программа самостоятельно определит параметры соединения.*

Для отключения и повторного подключения нажмите кнопку «Подключить» на панели инструментов.

2.5.2 Интерфейс программы.

После установки соединения автоматически открывается окно «Переменные процесса», в котором в реальном времени отображаются массовый расход и масса, объемный расход и объем, плотность и температура. Незначительное расхождение показаний в окне программы и на дисплее передатчика является нормой и обусловлено различной скоростью обновления данных.

Основной функционал конфигурирования расходомера приведен в меню «Функции».

Таблица 11. Разделы меню «Функции».

Пункт меню	Назначение
Конфигурация	Настройка параметров расходомера (расход, плотность, температура, датчик, частота, прибор, RS-485, токовый выход)
Переменные процесса	Отображение текущих измеряемых величин в реальном времени
Общий контроль	Необратимое обнуление накопительных счётчиков массы и объёма одновременно
Калибровка	Калибровка нулевой точки, плотности и температуры
Статус	Диагностика и отображение активных кодов неисправностей
Тест выхода	Имитация выходного сигнала для проверки связи с АСУ ТП или ПЛК
Информация о материнской плате	Номер и рабочая температура материнской платы
Опции плотности	Выбор режима расчёта объёма (фиксированная или текущая плотность)
Диагностическая информация	Расширенная диагностика
Уровень выхода	Настройка уровней выходных сигналов
Информация о процессоре	Сведения о процессоре
Просмотр данных	Регистрация данных

2.5.3 Конфигурация параметров.

Раздел «Конфигурация» содержит следующие вкладки:

– Вкладка «Расход» - единицы измерения массового и объёмного расхода, направление потока, порог отсечки, коэффициенты калибровки. Заводской калибровочный коэффициент («Factory Cal. Factor») индивидуален для каждого прибора и указан на заводской табличке датчика; исходный пользовательский коэффициент («User Cal. Factor») равен 1.

> *ВНИМАНИЕ:*
> *после монтажа и при замене вторичного преобразователя необходимо проверить все параметры вкладки и убедиться в их соответствии значениям на заводской табличке расходомера*

ВНИМАНИЕ:
изменение коэффициентов в данном разделе может привести к изменению точности измерений.

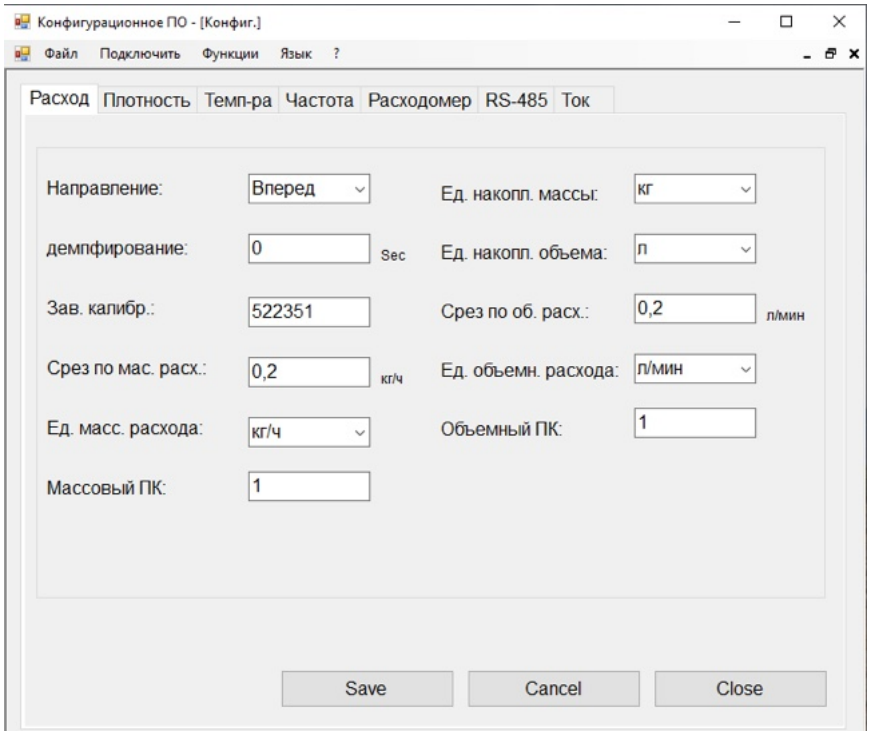


Рисунок 17 – Настройки измерения расхода

– Вкладка «Плотность» - единицы измерения плотности.

ВНИМАНИЕ:
изменение коэффициентов в данном разделе может привести к изменению точности измерений.

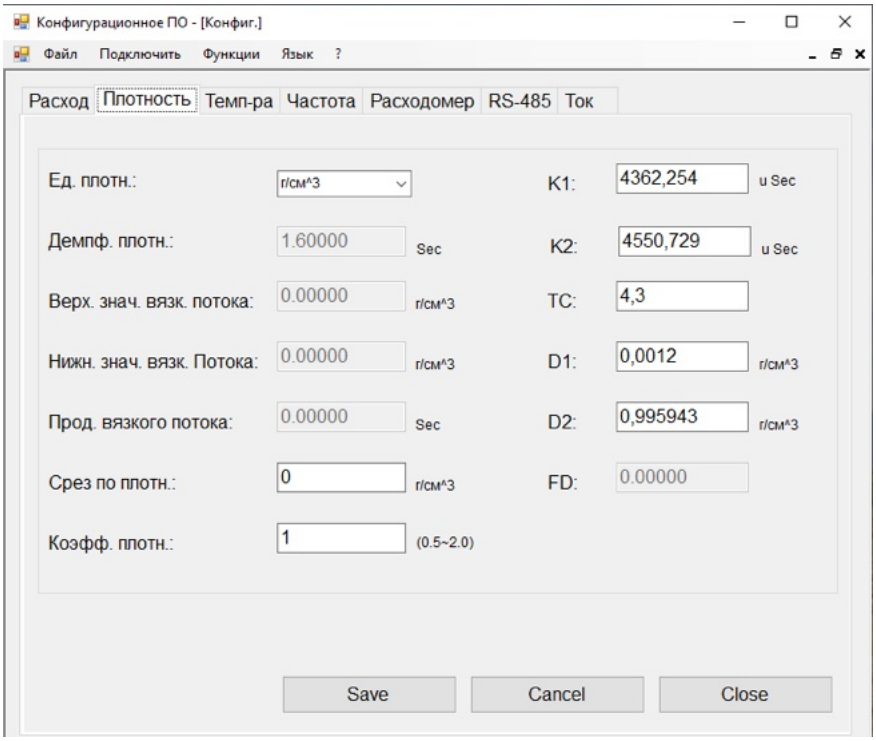


Рисунок 18 – Настройки измерения плотности

– Вкладка «Температура» - единицы измерения температуры (°C / °F / K), коэффициент демпфирования, калибровочный коэффициент, параметры пересчёта для внешнего датчика RTD (сопротивление при 0 °C и 100 °C). Режим пересчёта внешнего RTD применим только для платиновых резисторов типа PD и PE.

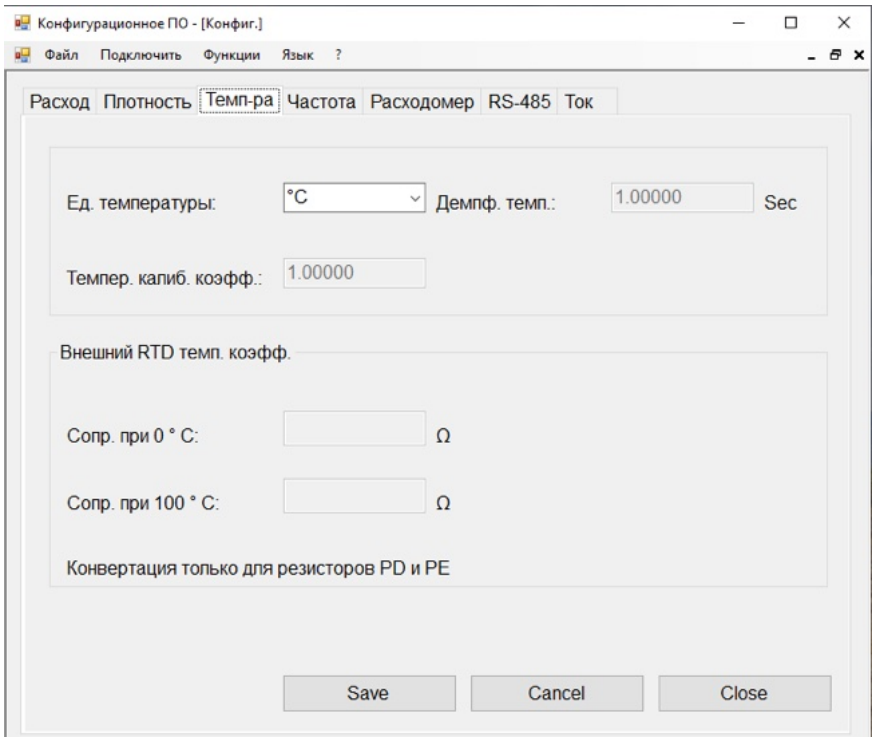


Рисунок 19 – Настройки измерения температуры

– Вкладка «Частота» - метод пропорционирования, максимальная частота импульсного выхода (Гц), вес импульса.

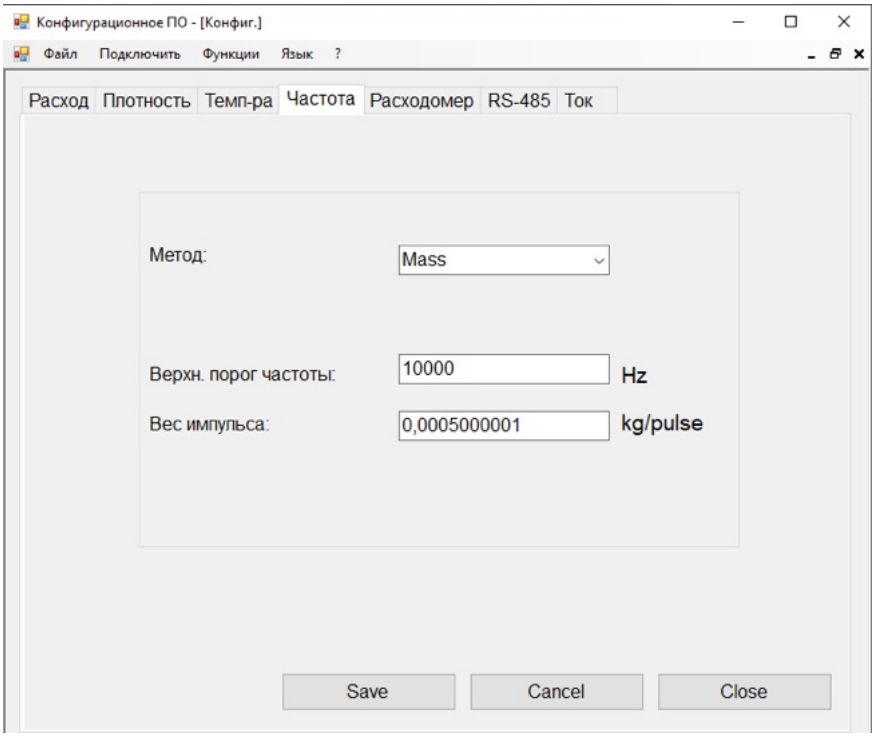


Рисунок 20 – Настройки частотно-импульсного выхода

– Вкладка «Расходомер» - наименование модели расходомера, версия встроенного ПО, ввод позиционного обозначения.

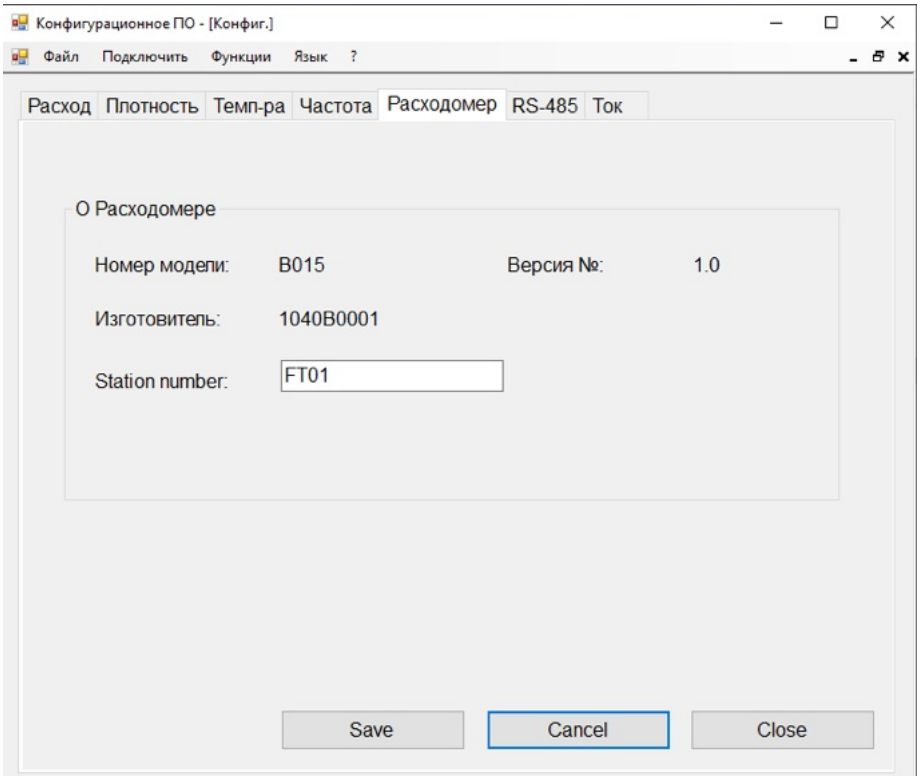


Рисунок 21 – Информация о расходомере

– Вкладка «RS-485» - параметры интерфейса RS-485 (все параметры соответствуют таблице раздела.

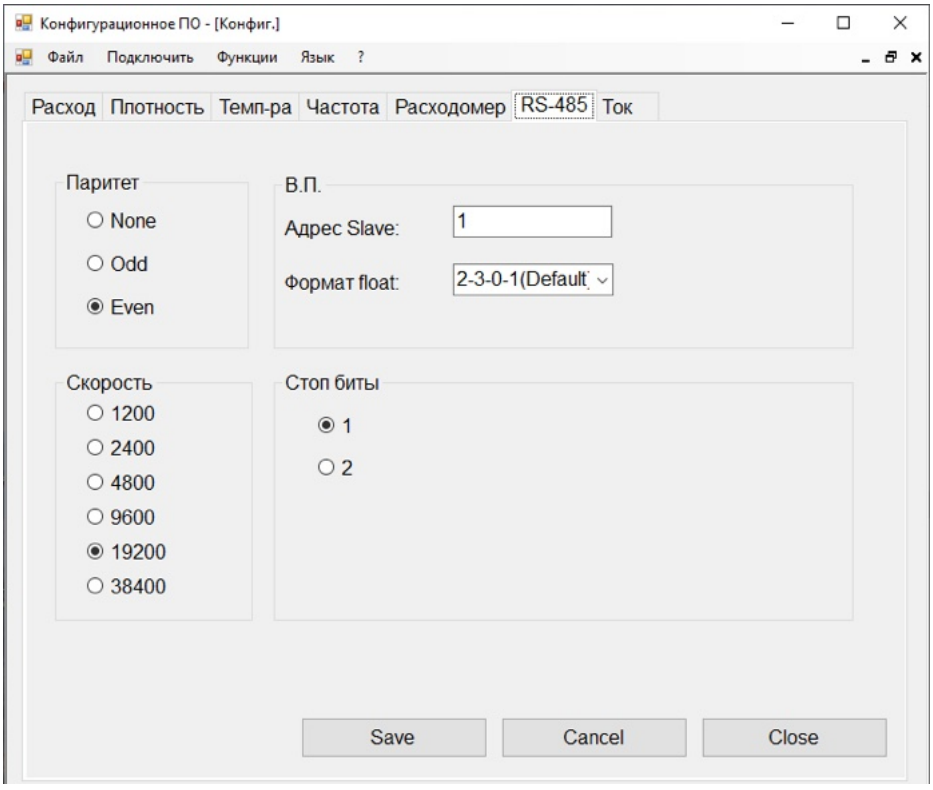


Рисунок 22 – Настройка цифрового интерфейса RS-485

– Вкладка «Токовый выход» - назначение переменной токовых выходов 4–20 мА (массовый расход / температура / плотность / объёмный расход), значения переменной при 4 мА и 20 мА.

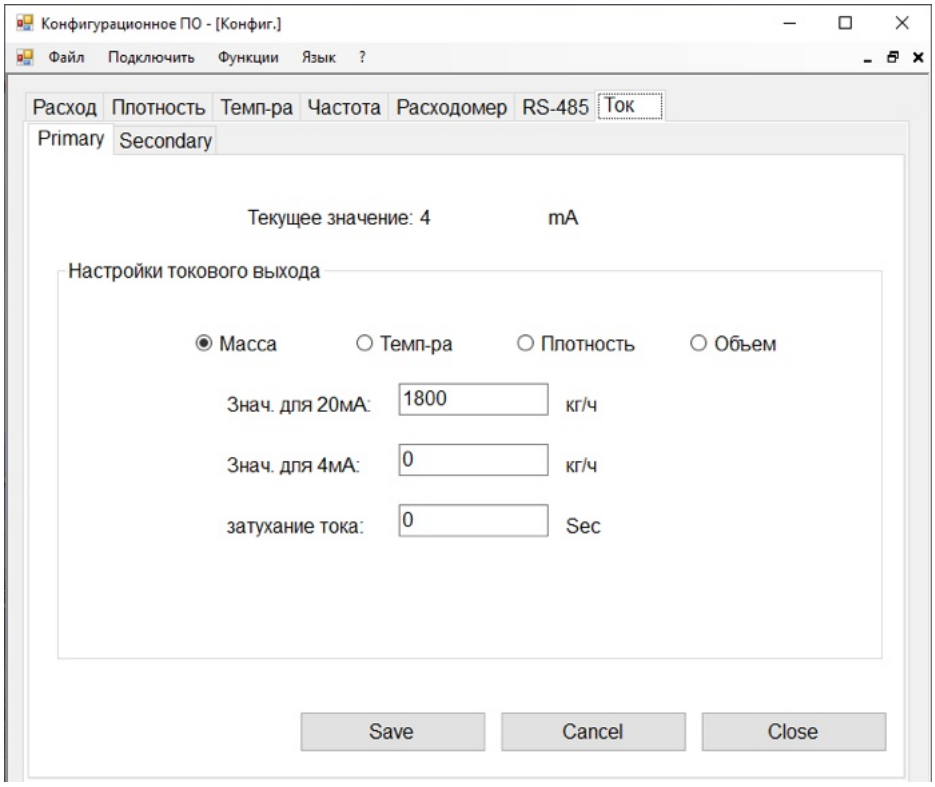


Рисунок 23 – Настройка токовых выходов

2.5.3.1 Экспорт и импорт конфигурации.

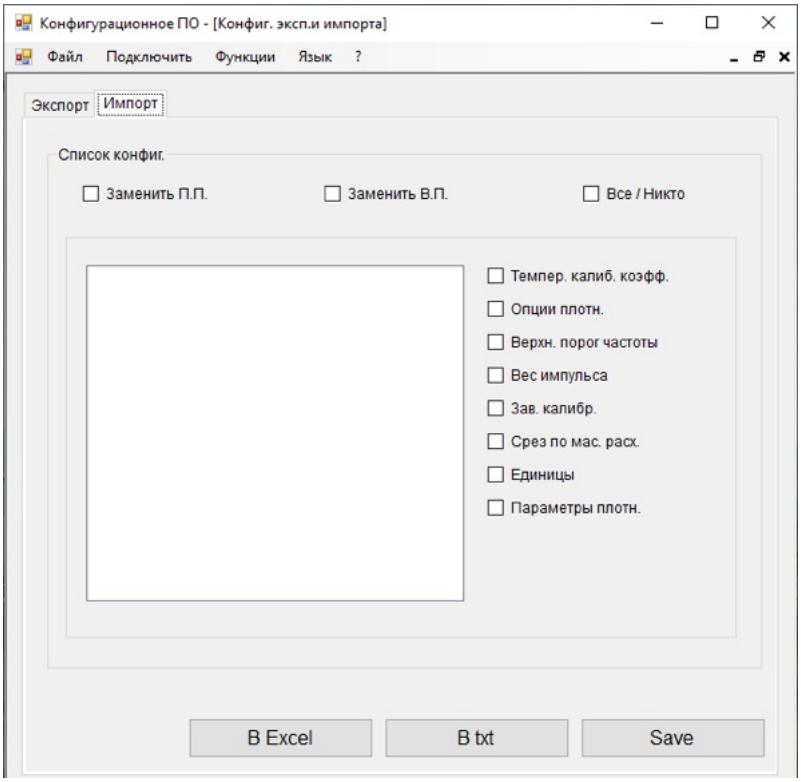


Рисунок 24 – Экспорт/импорт конфигурации расходомера

Текущая конфигурация расходомера может быть сохранена в файл и восстановлена при необходимости через меню «Файл» → «Экспорт/Импорт конфигурации» в форматах Microsoft Excel или TXT. При замене первичного или вторичного преобразователя необходимо использовать функции «Заменить датчик» / «Заменить передатчик» для корректного переноса параметров.

2.5.4 Калибровка нулевой точки.

Порядок выполнения калибровки нулевой точки через ПО:

1. Подать питание на расходомер и выдержать не менее 20 минут для прогрева.

2. Пустить рабочую среду через датчик до выравнивания температуры датчика с рабочей.

3. Закрыть запорный клапан, расположенный по потоку за датчиком.

4. Убедиться, что датчик полностью заполнен рабочей средой и поток отсутствует.

5. В меню программы выбрать «Панель инструментов» → «Функции» → «Калибровка» → «Калибровка нуля» → «Ноль».

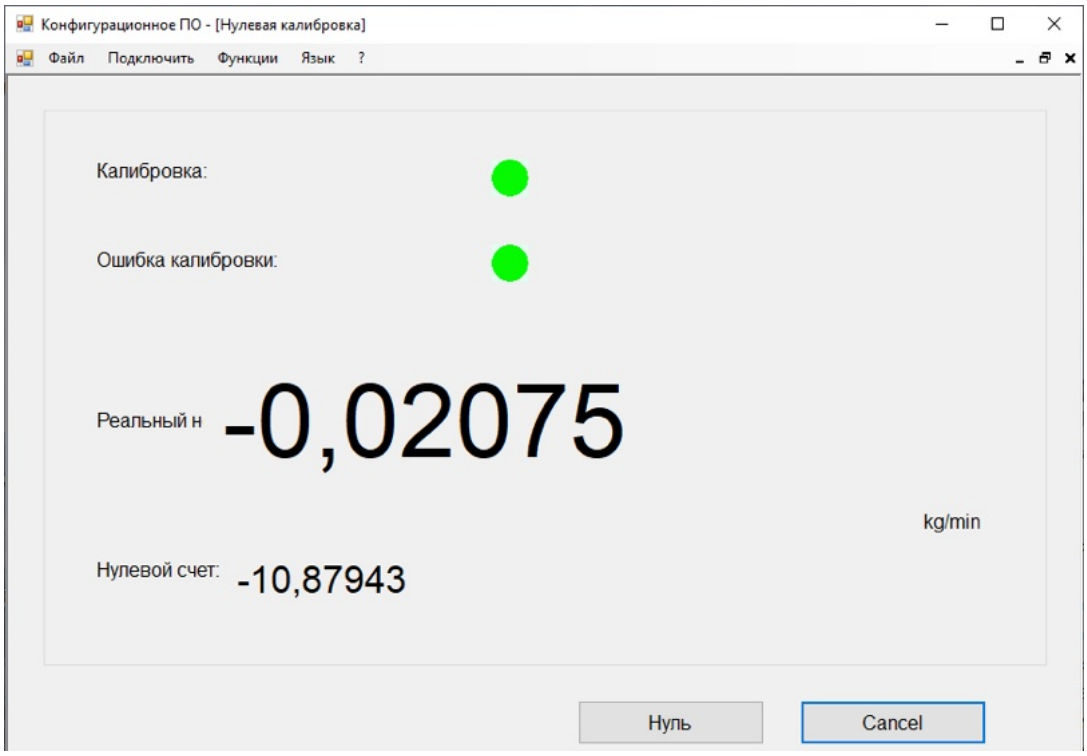


Рисунок 25 – Калибровка нуля

> *ВНИМАНИЕ:*
> ***калибровку температуры и плотности не следует выполнять без необходимости — некорректное изменение этих параметров может привести к нарушению точности измерений.***

2.5.5 Диагностика.

В разделе «Статус» отображаются коды неисправностей.

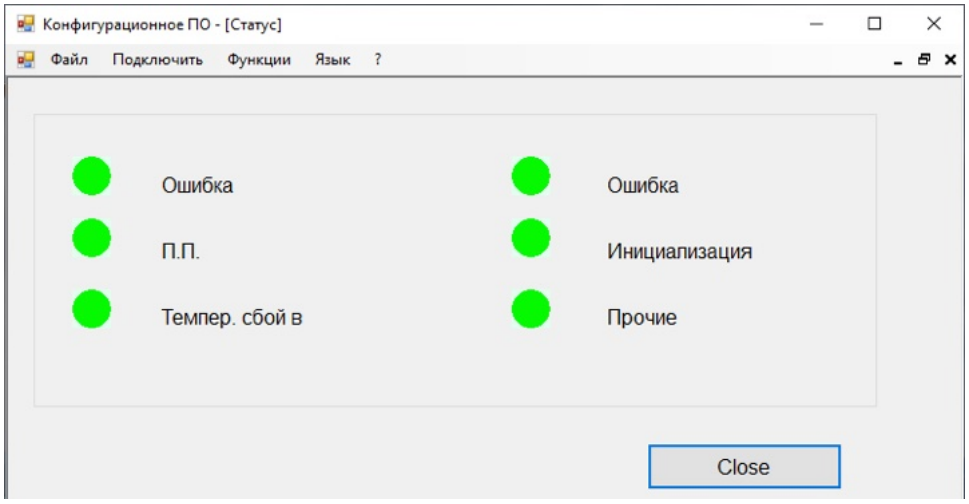


Рисунок 26 – Диагностика неисправностей

Таблица 12. Сообщения о неисправностях.

Сообщение	Возможная причина
Сбой памяти	Неисправность модуля памяти или аппаратной части передатчика
Неисправность датчика	Нарушение подключения или неисправность первичного преобразователя
Неисправность датчика температуры	Нарушение подключения или неисправность датчика температуры
Ошибка калибровки нуля	Требуется повторная калибровка нулевой точки
Инициализация прибора	Датчик не подключён к передатчику или нарушена связь между ними

2.5.6 Тест выходных сигналов.

Раздел «Тест выхода» позволяет сформировать имитационный выходной сигнал заданного уровня для проверки канала связи между расходомером и системой управления (АСУ ТП, ПЛК) без подачи реального потока рабочей среды.

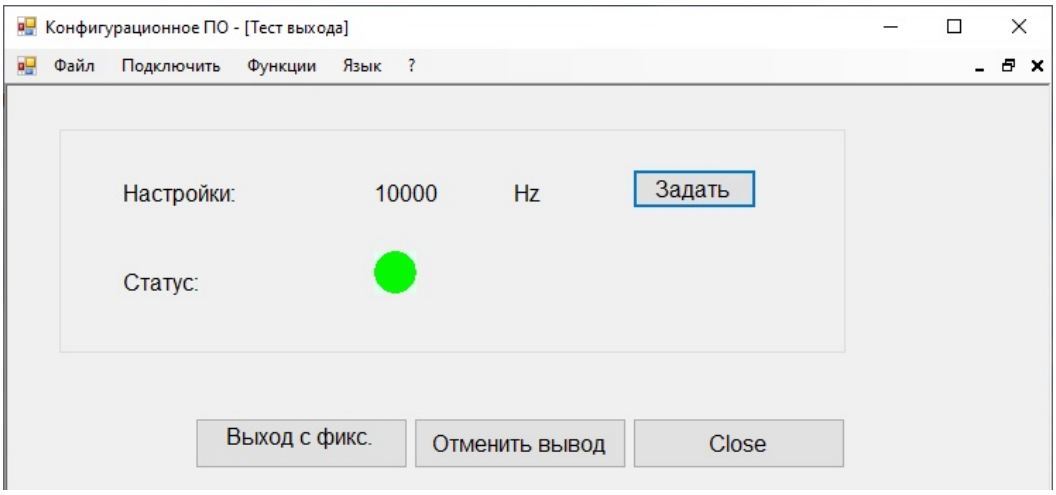


Рисунок 27 – Тестирование частотного выхода

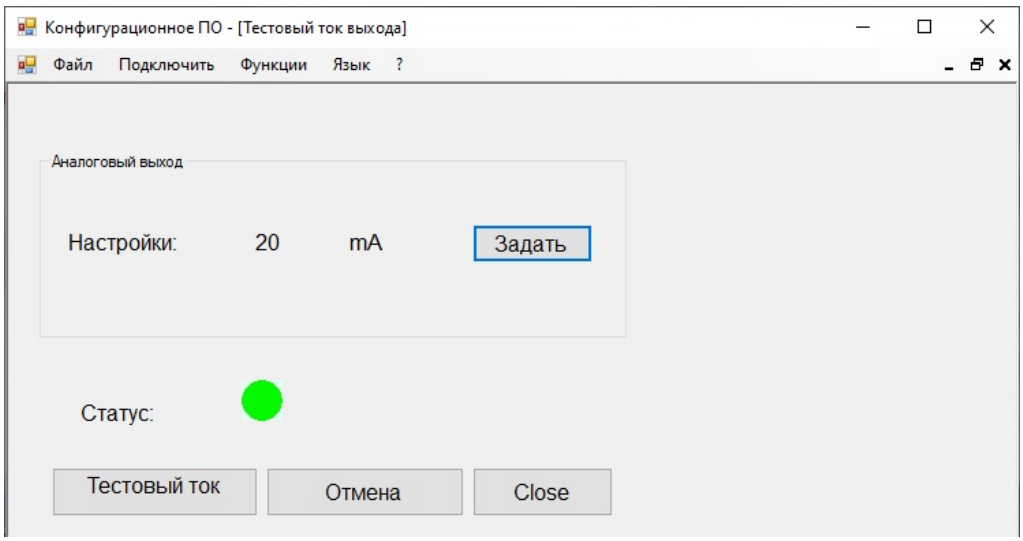


Рисунок 28 – Тестирование токового выхода

Раздел 3. Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Правильное и регулярное техническое обслуживание расходомера необходимо для обеспечения его надежной и продолжительной работы. В данном разделе приведены общие указания по техническому обслуживанию устройства в соответствии с требованиями законодательства и норм Российской Федерации.

3.1.2 Работы по техническому обслуживанию расходомера должны проводиться квалифицированным персоналом, обладающим допуском на выполнение подобных задач и прошедшим обучение по работе с данным типом оборудования. Все операции, связанные с электрической частью устройства, должны проводиться специалистами с допуском по электробезопасности.

При проведении технического обслуживания следует соблюдать правила охраны труда и электробезопасности:

- использовать диэлектрические перчатки при работе с электрическими соединениями.
- носить защитные очки при очистке или работе с опасными жидкостями.
- перед проведением любых операций с устройством обесточить его, отключив от всех источников питания.

3.1.3 Для замены компонентов расходомера необходимо использовать только оригинальные запасные части, рекомендованные производителем. Применение несертифицированных аналогов может привести к неправильной работе устройства, нарушению его метрологических характеристик и преждевременному выходу из строя.

Все заменяемые компоненты должны сопровождаться документами, подтверждающими их соответствие требованиям ГОСТ или иных технических стандартов.

Оригинальные запчасти и расходные материалы можно приобрести у официальных поставщиков или у изготовителя расходомера.

Соблюдение данных указаний поможет продлить срок службы расходомера, обеспечить его точность и надежность работы в течение всего периода эксплуатации.

3.2 Периодичность и основные этапы технического обслуживания

3.2.1 Для обеспечения стабильной работы расходомера рекомендуется проводить техническое обслуживание в следующем порядке:

- ежегодное техническое обслуживание (при стандартных условиях эксплуатации);
- частичное обслуживание при обнаружении отклонений в работе или предупреждающих сигналов системы самодиагностики;
- нарушение сроков технического обслуживания может привести к выходу из строя чувствительных компонентов и возникновению сбоев в работе системы.

3.2.2 Вся история технического обслуживания должна фиксироваться в журнале учета обслуживания, где указываются следующие данные:

- дата проведения обслуживания;
- описание выполненных работ;
- сведения о замененных компонентах (при наличии);
- подпись ответственного лица.

Это позволяет контролировать сроки обслуживания, обеспечивать регулярную проверку и поверку оборудования, а также отслеживать возможные неисправности.

3.2.3 Техническое обслуживание расходомера включает следующие этапы:

3.2.3.1 Проверка корпуса и монтажных соединений:

- визуально осмотреть корпус устройства на наличие механических повреждений, признаков коррозии или нарушений герметичности;
- убедиться в надежности крепления расходомера, отсутствии люфта в соединительных элементах.

3.2.3.2 Контроль целостности электрических соединений:

- проверить кабельные соединения на наличие повреждений, признаков износа или окисления;
- убедиться в надежности подключения к заземлению, если оно предусмотрено конструкцией;
- контролировать состояние соединительных клемм и разъемов на предмет коррозии и загрязнений.

3.2.3.3 Очистка первичного преобразователя:

Осуществлять регулярную очистку внутренних и внешних поверхностей расходомера, если расходомер работает в средах с высоким уровнем загрязнения.

Использовать только рекомендованные производителем чистящие средства и материалы, чтобы не повредить чувствительные элементы устройства.

3.2.3.4 Поверка расходомера.

В соответствии с требованиями Федерального закона № 102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений", расходомер должен регулярно подвергаться процедуре поверки в аккредитованной метрологической службе.

Поверку следует проводить с установленной периодичностью, указанной в паспорте прибора, а также после любого вмешательства, способного повлиять на точность измерений (например, после ремонта или замены чувствительных элементов)

Раздел 4. Текущий ремонт

4.1 Общие указания

Расходомер отвечает современным требованиям безопасности. Расходомер АльфаМасс был проверен и отправлен с завода-изготовителя в безопасном для эксплуатации состоянии. В случае обнаружения неисправности в процессе эксплуатации расходомера не допускается проведение ремонтных работ персоналом, не прошедшим надлежащего обучения и не обладающего необходимой квалификацией. Допускается использование только оригинальных аксессуаров и запасных частей.

4.2 Поиск отказов, повреждений и их последствий

Расходомер оснащен функционалом самодиагностики. Таким образом, при отсутствии проблем с питанием и аппаратной цепью обычная неисправность может быть правильно сигнализирована.

Если расходомер в процессе самодиагностики обнаружит какую-либо неисправность, то сразу же отобразит код ошибки в верхней части дисплея.

Таблица 13. Сообщения об ошибках.

Код ошибки	Описание
Error 01	Ошибка датчика
Error 02	Превышение пределов температуры датчика
Error 03	Ошибка нуля
Error 04	Инициализация преобразователя

Путь осуществления состояния расходомера посредствам ПО.

«Панель инструментов» > «Функции» > «Состояние».

> *ПРИМЕЧАНИЕ:*
> *если все в порядке, индикатор на передней панели горит зеленым. При обнаружении ошибки индикатор горит красным.*

Обнаружение и устранение неисправностей.

Таблица 14. Сообщения об ошибках.

Ошибка	Возможная причина
Нет отображения	Возможно, экран находится в состоянии автоматического отключения. Проверьте, есть ли напряжение между клеммами L/+ и N/- составляет 220 В / 24 В. При питании от источника постоянного тока проверьте правильность полярности подключения. Проверьте, электрические соединения между дисплеем и материнской платой, правильно ли выполнены соединения.
Сбой в работе преобразователя	Проверьте, не ослаблена электрические соединения между дисплеем и материнской платой и правильно ли выполнены соединения.
Нет связи по Modbus	Проверьте, не ослаблена ли линия связи и правильно ли выполнены соединения. Проверьте настройки коммуникационного порта.
Нестабильная точка нуля	Проверьте, заполнена ли труба измеряемой средой. Проверьте отсутствие пузырьков газа в измеряемой среде. Проверьте правильность заземления расходомера.

Ошибка	Возможная причина
	Проверьте, нет ли поблизости электродвигателя, трансформатора или другого электрооборудования. Проверьте, не находится ли первичный преобразователь под механическим давлением.
Ошибка точности измерения расхода	Проверьте правильность установки точки нуля. Проверьте, правильно ли установлены единицы измерения расхода и минимальное значение отсечки. Проверьте правильность заземления расходомера. Проверьте, отсутствие пузырьков газа в измеряемой среде. Проверьте правильность эталонного значения.
Ошибка точности измерения плотности	Проверьте, правильно ли установлены единицы измерения плотности. Проверьте, является ли величина фиксированной плотностью. Проверьте, заполнена ли труба жидкостью без каких-либо других примесей. Проверьте правильность измерения температуры. Проверьте, не поврежден ли расходомер. Проверьте, не скопилась ли внутри грязь.
Нарушение точности измерения температуры	Проверьте проводку преобразователя. Проверьте состояние платинового резистора. Проверьте, единицы измерения.
Сбой выходного сигнала	Проверьте правильность настроек вызывающего подозрение выходного сигнала. Проверьте, в нормальном ли состоянии выход.

В случае возникновения иных неисправностей следует обратиться к представителю Изготовителя.

Раздел 5. Транспортирование, хранение, консервация

5.1 Транспортирование

5.1.1 Транспортировать расходомер следуют в оригинальной заводской упаковке. Крепление грузов в транспортных средствах и транспортирование изделий осуществляют в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида.

При погрузке необходимо строго соблюдать правило крепления расходомеров, указанное на рисунке 29.

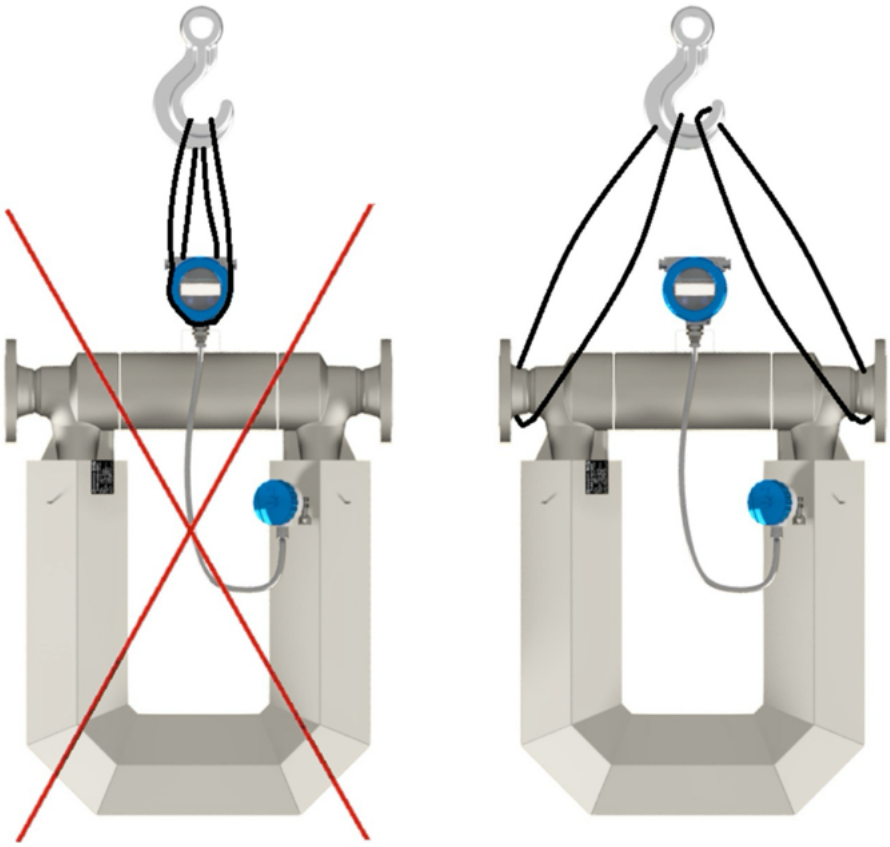


Рисунок 29 – Транспортировка расходомера

5.2 Хранение

Расходомеры допускается хранить в неотапливаемых помещениях в соответствии с категорией 3 по ГОСТ 15150. Диапазон температуры воздуха при хранении составляет от -60 до +50 °С при относительной влажности до 95 % (при 25 °С), при условии отсутствия конденсации влаги.

Оборудование может размещаться как в транспортной таре, так и без упаковки. Для длительного хранения рекомендуется использовать заводскую упаковку. Хранение без упаковки под открытым небом запрещено.

Срок хранения без упаковки – до 2 лет.

При хранении оборудования должны соблюдаться следующие условия:

– хранение необходимо осуществлять в заводской оригинальной упаковке, обеспечивающей защиту от ударов;

- запрещается снимать защитные крышки, заглушки и колпачки, так как они осуществляют защиту от механических повреждений уплотняемых поверхностей и от загрязнения;
- необходимо избегать попадания прямых солнечных лучей;
- место хранения должно быть защищено от попадания воды;
- не допускается хранение на открытом воздухе. Необходимо выбирать сухое помещение без пыли;
- температура и влажность должны соответствовать диапазонам температур и влажности окружающей среды расходомера.

5.3 Консервация

Консервация расходомеров происходит в 3 этапа:

1. Проводится очистка оборудования. Должны быть устранены следы коррозии. Неисправные приборы должны быть отремонтированы. Контактные поверхности обезжириваются и просушиваются ветошью.
2. Расходомеры обрабатываются антикоррозийными жидкостными ингибиторами.
3. Оборудование упаковывается в вентилируемые ящики.

В течение всего срока хранения законсервированное оборудование периодически осматривается на предмет появления на поверхности следов коррозии или иных повреждений. Если такие дефекты обнаружены, требуется переконсервация. Это означает, что пораженные места нужно вновь очистить и обработать защитными средствами. В ряде случаев требуется повторная консервация. Она необходима тогда, когда срок действия защитных средств истекает, а хранение объектов необходимо продолжить.

Раздел 6. Срок службы, гарантийный срок, утилизация

6.1 Назначенный и гарантийный срок

Назначенный срок службы расходомера составляет 20 лет.

Гарантийный срок эксплуатации: стандартная гарантия – 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев с даты поставки.

Возможна расширенная гарантия, сроки которой определяются Договором поставки.

По истечении назначенных показателей (назначенного срока хранения, назначенного срока службы и (или) назначенного ресурса), указанных в руководстве по эксплуатации, прекращается эксплуатация оборудования и принимается решение о направлении его в ремонт, или об утилизации, или о проверке и об установлении новых назначенных показателей (срока хранения, срока службы).

6.2 Утилизация

После признания расходомера негодным к дальнейшей эксплуатации он должен быть подвергнуто демонтажу или утилизации.

Перед отправкой расходомера на утилизацию (вторичную переработку) необходимо освободить его от рабочей среды по технологии владельца объекта, обеспечивающей безопасное ведение работ. Осуществить разборку расходомера с сортировкой металла по типам и маркам.

Утилизация расходомера должна проводиться в строгом соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды, а также с учетом стандартов по обращению с отходами электрического и электронного оборудования.

Расходомер, в силу своей конструкции, содержит различные компоненты, которые относятся к различным категориям отходов, подлежащих специальной утилизации:

- металлические части (корпус, электрические соединения) подлежат сдаче в пункты переработки металлолома;
- пластиковые компоненты (например, элементы корпуса или изоляции проводов) должны утилизироваться в специализированных пунктах приема пластика;
- электронные компоненты (печатные платы, датчики, проводка) относятся к категории электронных отходов и требуют особой утилизации, согласно требованиям для электроники и электрических отходов.

Общие требования к утилизации:

- запрещено выбрасывать расходомер на общие полигоны бытовых отходов, так как его компоненты могут представлять опасность для окружающей среды, включая возможное выделение токсичных веществ при разложении или горении;
- расходомер должен быть утилизирован через специализированные компании, занимающиеся переработкой электронных и электрических отходов;
- при сдаче устройства на утилизацию необходимо убедиться, что компания обладает всеми необходимыми лицензиями и разрешениями на переработку отходов данного типа.

Перед утилизацией расходомер должен быть полностью обесточен и демонтирован в соответствии с инструкциями по безопасному снятию оборудования.

- для снятия расходомера и его компонентов необходимо использовать соответствующие средства защиты, такие как перчатки и защитные очки;
- все соединительные элементы, такие как провода и кабели, должны быть аккуратно отсоединены и подготовлены для последующей переработки;
- устройство необходимо передать в специализированный пункт утилизации для дальнейшей переработки или утилизации компонентов.

Компании, занимающиеся утилизацией и переработкой электрического оборудования, должны быть аккредитованы в соответствии с российским законодательством, а также соблюдать требования Федерального закона "Об отходах производства и потребления" и других нормативных актов. При необходимости вы можете обратиться к производителю или поставщику оборудования за рекомендациями по утилизации или информацией о пунктах приема.

В соответствии с законодательством Российской Федерации производитель оборудования несет ответственность за информирование пользователей о правильных методах утилизации. Поэтому производитель предоставляет рекомендации по утилизации расходомера, которые могут включать информацию о специальных пунктах утилизации или программах возврата оборудования для последующей переработки.

Утилизация расходомера должна осуществляться в соответствии с требованиями следующих законодательных актов:

- федеральный закон № 89 - ФЗ "Об отходах производства и потребления";
- постановление Правительства РФ № 1417 "Об утверждении Правил обращения с отходами электрического и электронного оборудования";
- санитарно - эпидемиологические нормы и правила (СанПиН), касающиеся обращения с опасными отходами.

Приложение А. Структура условного обозначения

При заказе прибора используется специальная структура обозначения. Параметры обозначения записываются последовательно, обозначение комплектации прибора указывается после обозначения прибора и состоит из сочетания буквенных и цифровых символов.

	1	2		3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13		Опции		
АльфаМасс -	**А**	**050**	**-**	**И**	**С**	**А**	**Ф**	**Е**	**3**	**1**	**-**	**А**	**4**	**Е**	**В**	**+**	**А1**	**П**	**Т**

Таблица А.1. Структура условного обозначения массового кориолисового расходомера АльфаМасс.

Идентификатор опции	Описание опции
АльфаМасс	Расходомер массовый кориолисовый АльфаМасс
1	**Версия прибора**
А	версия А (треугольная/U-образная форма трубок) *1
Б	версия Б (V-образная форма трубок) *2
2	**Диаметр номинальный** *3
003	DN3, диаметр присоединения DN15
006	DN6, диаметр присоединения DN15
015	DN15
020	DN20
025	DN25
040	DN40
050	DN50
080	DN80
100	DN100
150	DN150
200	DN200
3	**Исполнение расходомера**
И	интегральное
Р	разнесенное
4	**Температурное исполнение**
С	стандартная версия (от -70 до 160 °С)
Р	версия с расширенным температурным диапазоном (от -40 до +200 °С)
В	высокотемпературная версия (от -40 до +300 °С)
Н	криогенная версия (от -196 до +60 °С)
5	**Материал смачиваемых частей**
А	нержавеющая сталь 316L*4
Б	сплав Hastelloy C276 *5
6	**Соединение с трубопроводом** *3
Ф	фланцевое
Р	резьбовое
Г	гигиеническое *6
Х	специальное исполнение
7	**Стандарт соединения с трубопроводом**
Г	ГОСТ 33259
Е	EN 1092-1
А	ASME B16.5
Р	метрическая резьба
Т	DIN 32676 (Tri-Clamp)
М	DIN 11851 (молочная гайка)
Х	специальное исполнение
8	**Максимальное давление измеряемой среды/класс по ASME B16.5** *7 *8
1	PN16

Идентификатор опции	Описание опции
2	PN25
3	PN40
4	PN63
5	ASME Class 150
6	ASME Class 300
7	ASME Class 600
8	ASME Class 900
9	PN250 (резьбовое присоединение)
X	специальное исполнение
9	**Уплотнительная поверхность**
0	плоская поверхность
1	соединительный выступ
2	выступ
3	впадина
4	шип
5	паз
6	под линзовую прокладку
7	под прокладку овального сечения
8	накидная гайка с внутренней резьбой
9	наружная резьба
X	специальное исполнение
10	**Питание расходомера**
A	питание от сети постоянного тока 18-36 В
Б	питание от сети переменного тока 85-265 В
B	питание от сети постоянного тока 24-36 В / переменного тока 220-265 В
11	**Выходной сигнал** [*9]
1	частотно-имп. выход, Modbus RTU (RS-485)
2	токовый выход 4-20 мА (актив.), частотно-имп. выход, Modbus RTU (RS-485)
3	2 токовых выхода 4-20 мА (актив.), частотно-имп. выход
4	токовый выход 4-20 мА (актив.), HART, частотно-имп. выход, Modbus RTU (RS-485)
5	2 токовых выхода 4-20 мА (актив.), HART, частотно-имп. выход
6	токовый выход 4-20 мА (пассив.), частотно-имп. выход, Modbus RTU (RS-485)
7	2 токовых выхода 4-20 мА (пассив.), частотно-имп. выход
8	токовый выход 4-20 мА (пассив.), HART, частотно-имп. выход, Modbus RTU (RS-485)
9	2 токовых выхода 4-20 мА (пассив.), HART, частотно-импульсный выход
X	специальное исполнение
12	**Индикация**
E	OLED-дисплей
H	без дисплея
13	**Взрывозащита**
H	общепромышленное исполнение
B	взрывозащищенное исполнение
	Дополнительные опции
A1	повышенная точность измерения (±0,1% для жидкости, ±0,5% для газа)
Kxxx	сигнальный кабель для разнесенного исполнения (длиной XXX метров) [*10]
M1	корпус вторичного преобразователя из нержавеющей стали
П	предустановка параметров по заказу [*11]
P1	рубашка обогрева [*12]
C	специальная обработка (для кислорода)
T	табличка с позиционным обозначением
X	специальное исполнение

Примечание:

*1: Для версии расходомера АльфаМасс-А доступны к заказу типоразмеры DN3, DN6, DN15, DN20, DN25, DN40, DN50, DN80, DN100, DN150, DN200.

*2: Для версии расходомера АльфаМасс-Б доступны к заказу типоразмеры DN15, DN25, DN50.

*3: В секции 2 «Диаметр номинальный» указан номинальный диаметр проточной части расходомера. Номинальный диаметр присоединения равен номинальному диаметру проточной части.

Возможна конфигурация расходомера с диаметром присоединения, отличным от диаметра проточной части. Для заказа такого расходомера в секции 6 «Соединение с трубопроводом» должна быть выбрана опция «X – специальное исполнение».

*4: Материал разделителей потока, присоединений к процессу, кожуха первичного преобразователя – SS 304. Другие материалы доступны при заказе специального исполнения.

*5: Материал смачиваемых частей (измерительные трубки, разделители потока и контактирующие с измеряемой средой части присоединений к процессу) Hastelloy C276 доступен к заказу для расходомеров АльфаМасс-А с номинальным диаметром DN15, 25, 50, 80 с фланцевым присоединением процессу.

Материал разделителя потока, наружные части фланцев, не контактирующие с измеряемой средой – SS 304 / SS 316L.

Материал кожуха первичного преобразователя – SS 304 / CF3M.

*6: Гигиеническое соединение доступно к заказу с присоединениями к процессу по стандартам DIN 32676 «Tri-Clamp» и DIN 11851 "молочная гайка".

*7: Опцию максимального рабочего давления измеряемой среды необходимо выбирать в зависимости от выбранной версии и номинального диаметра расходомера:

- расходомеры АльфаМасс-А003, АльфаМасс-Б015, АльфаМасс-Б025, АльфаМасс-Б050 доступны к заказу в версиях с максимальным давлением измеряемой среды до 4 МПа;
- расходомеры АльфаМасс-А006, АльфаМасс-А025, АльфаМасс-А040, АльфаМасс-А050, АльфаМасс-А080 доступны к заказу в версиях с максимальным давлением измеряемой среды до 10 МПа;
- расходомеры АльфаМасс-А015, АльфаМасс-А020 доступны к заказу в версиях с максимальным давлением измеряемой среды до 25 МПа. Рекомендуется резьбовое присоединение к процессу;
- расходомеры АльфаМасс-А100, АльфаМасс-А150, АльфаМасс-А200 доступны к заказу в версиях с максимальном рабочем давлением измеряемой среды до 7 МПа.

*8: Опции 5 ... 8 — для расходомеров с фланцевым присоединением к процессу по стандарту ASME B16.5.

*9: Частотно-импульсный выход – пассивный.

Возможна конфигурация с 2 разными токовыми выходными сигналами (1 активный токовый выход и 1 пассивный токовый выход), для этого должна быть выбрана опция «X – специальное исполнение».

*10: Максимальная длина сигнального кабеля для разнесенного исполнения – 150 метров.

*11: Заводская предустановка параметров согласно требованиям Заказчика: настройка диапазонов измерения, параметров выходных сигналов, времени демпфирования, отсечки потока.

*12: Рубашка обогрева паром: материал - нержавеющая сталь 304, максимальное давление - 0,8 МПа, присоединение - фланцевое DN15 PN40 Form B по EN1092-1.

Приложение Б. Габаритные размеры

Б.1 Габаритные размеры расходомеров АльфаМасс-А

Б.1.1 Расходомер АльфаМасс-А003 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

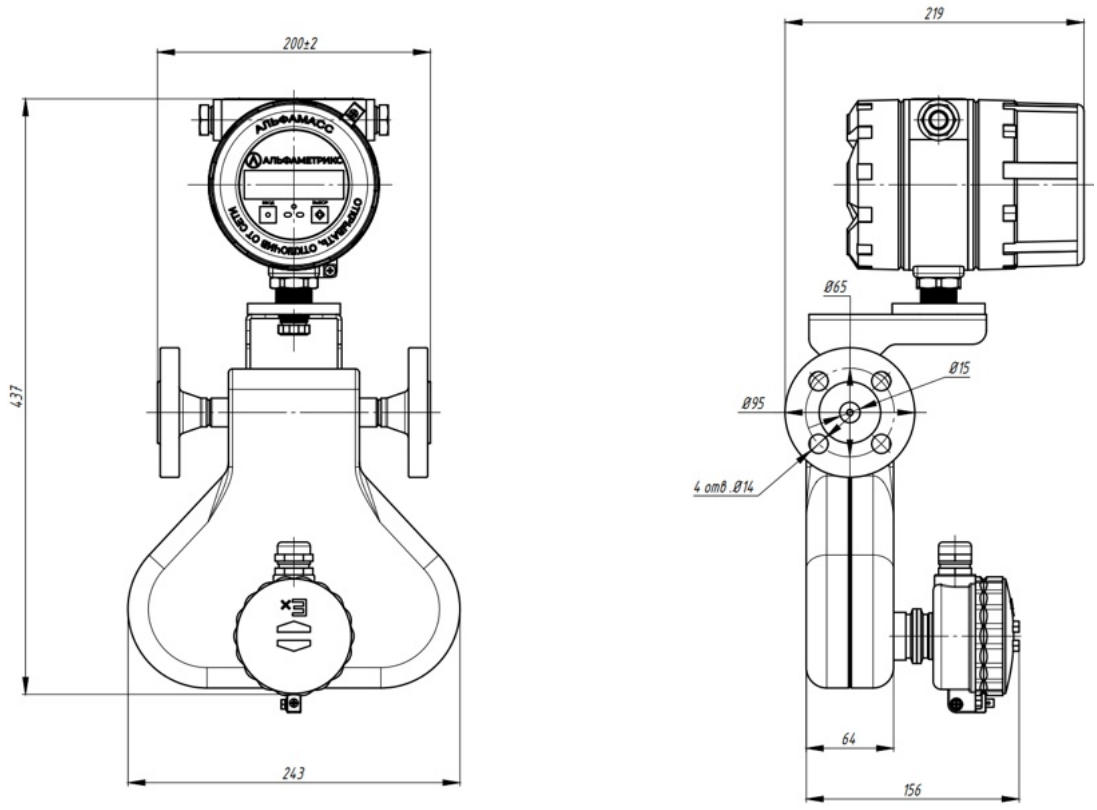


Рисунок Б.1.1.1 – Расходомер АльфаМасс-А003 интегрального исполнение

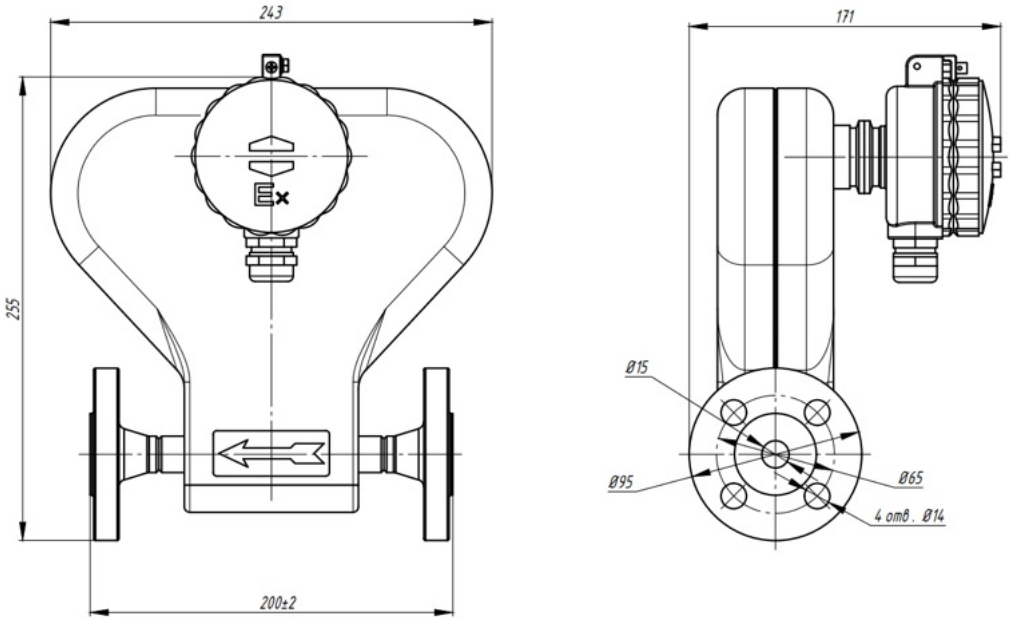


Рисунок Б.1.1.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А003 разнесенного исполнения

Б.1.2 Расходомер АльфаМасс-А006 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

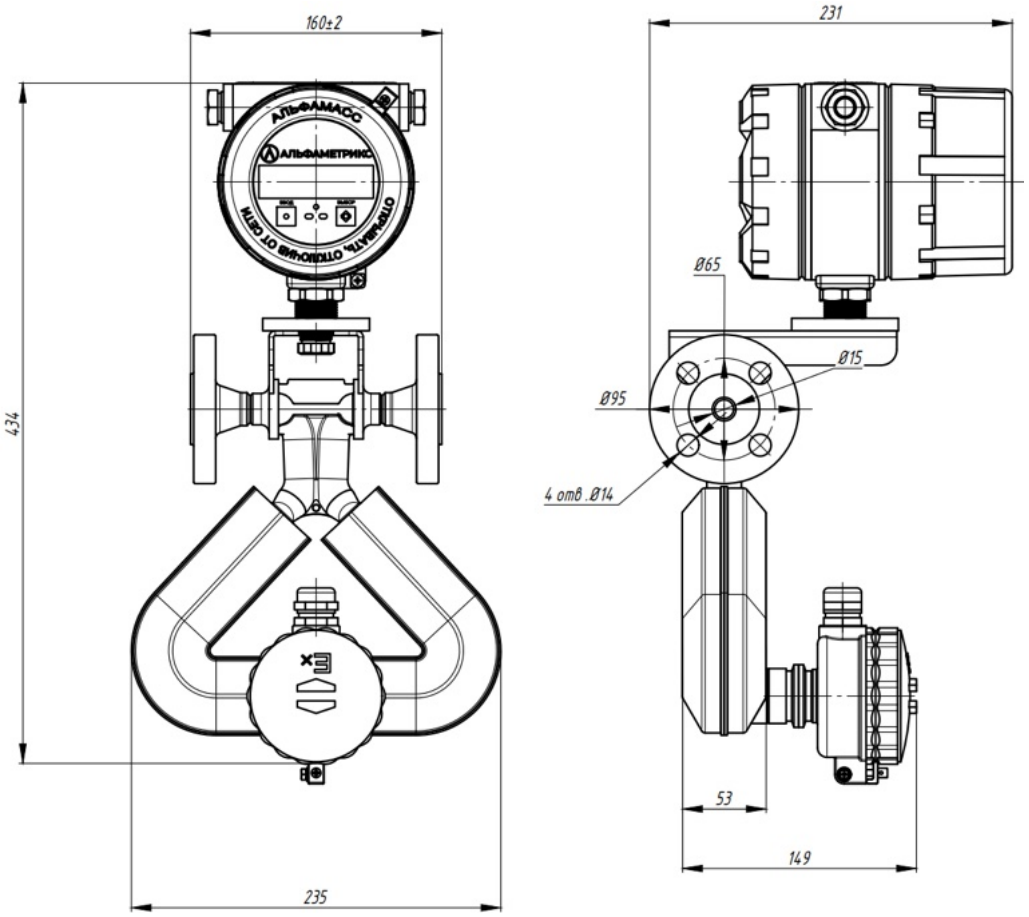


Рисунок Б.1.2.1 – Расходомер АльфаМасс-А006 интегрального исполнение

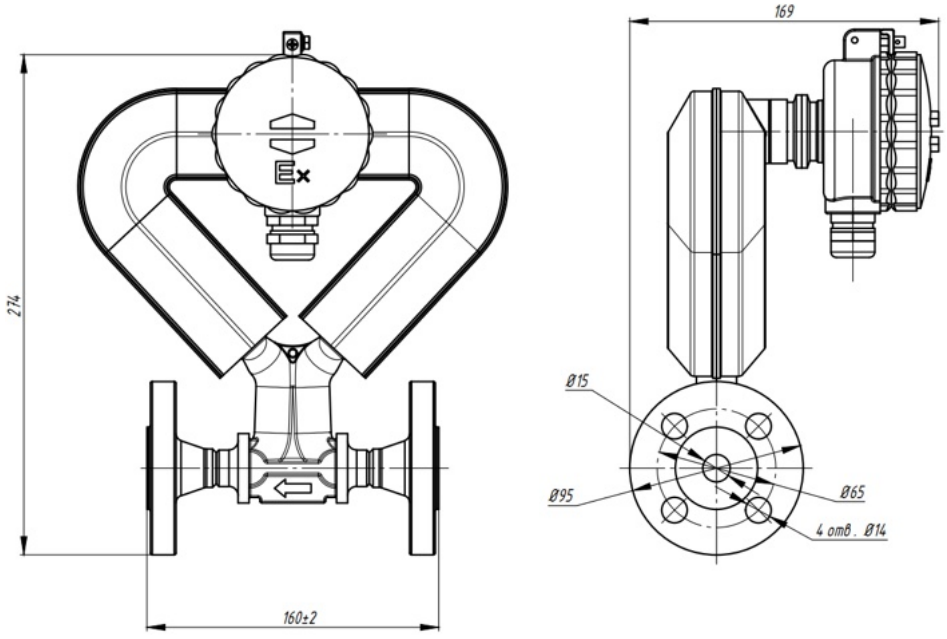


Рисунок Б.1.2.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А006 разнесенного исполнения

Б.1.3 Расходомер АльфаМасс-А015 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

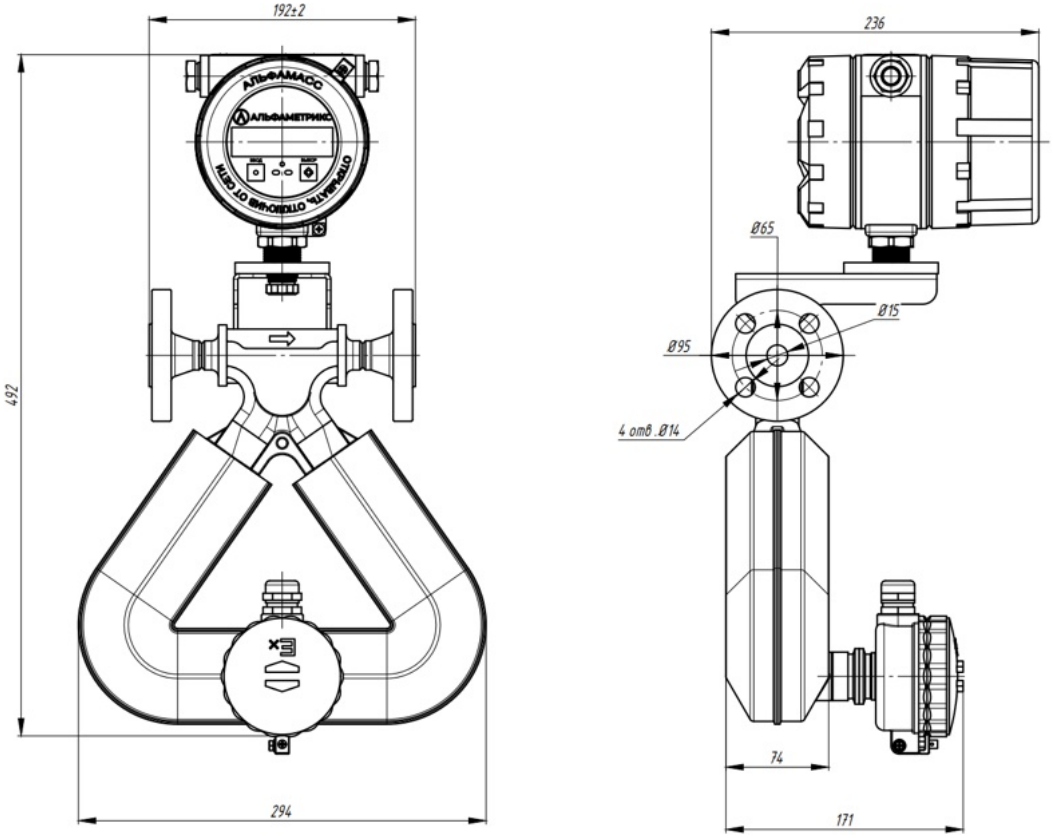


Рисунок Б.1.3.1 – Расходомер АльфаМасс-А015 интегрального исполнение

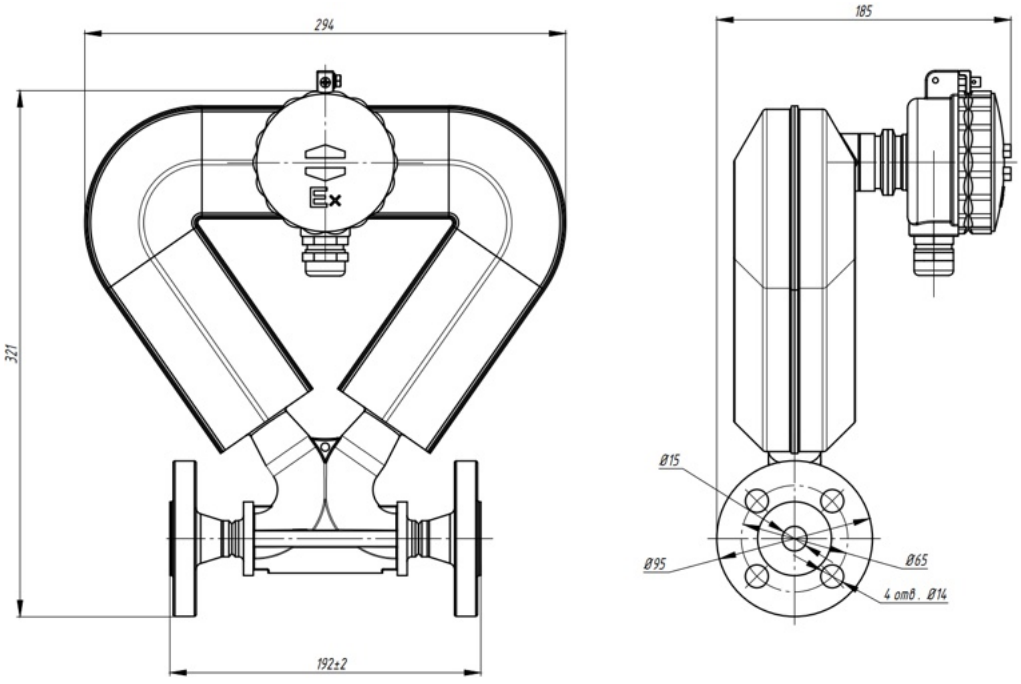


Рисунок Б.1.3.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А015 разнесенного исполнения

Б.1.4 Расходомер АльфаМасс-А020 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

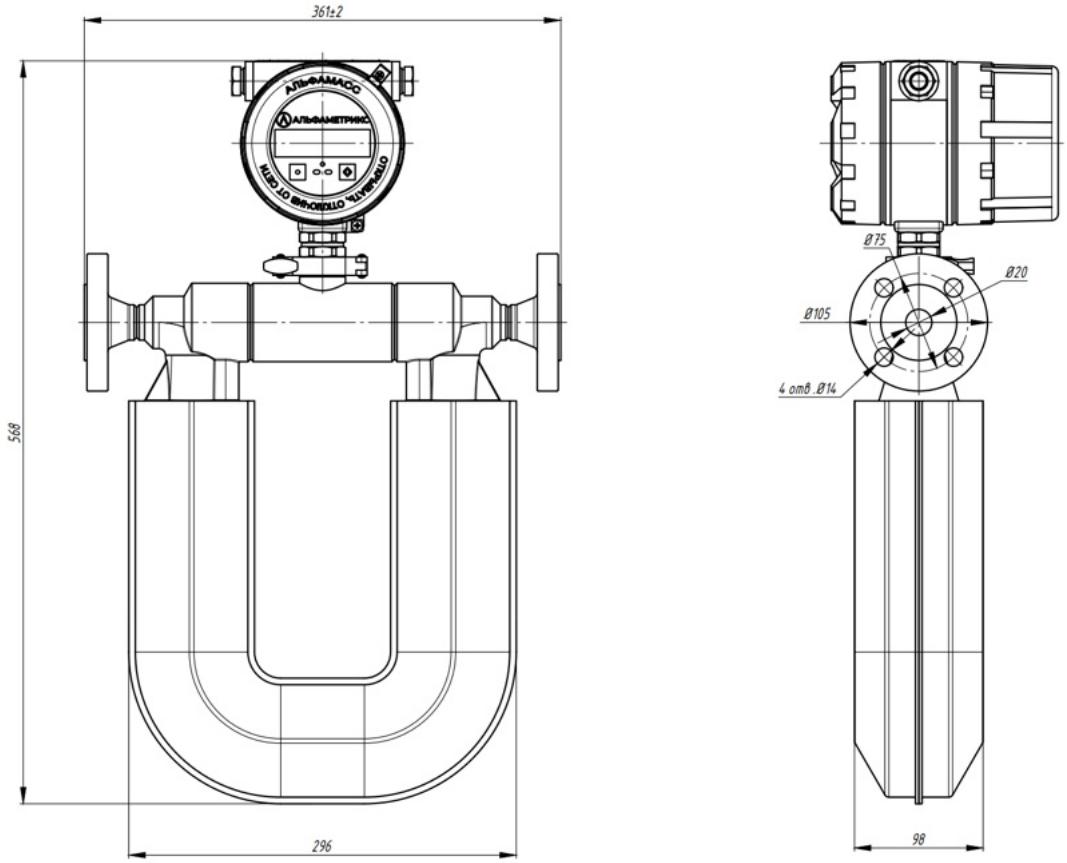


Рисунок Б.1.4.1 – Расходомер АльфаМасс-А020 интегрального исполнение

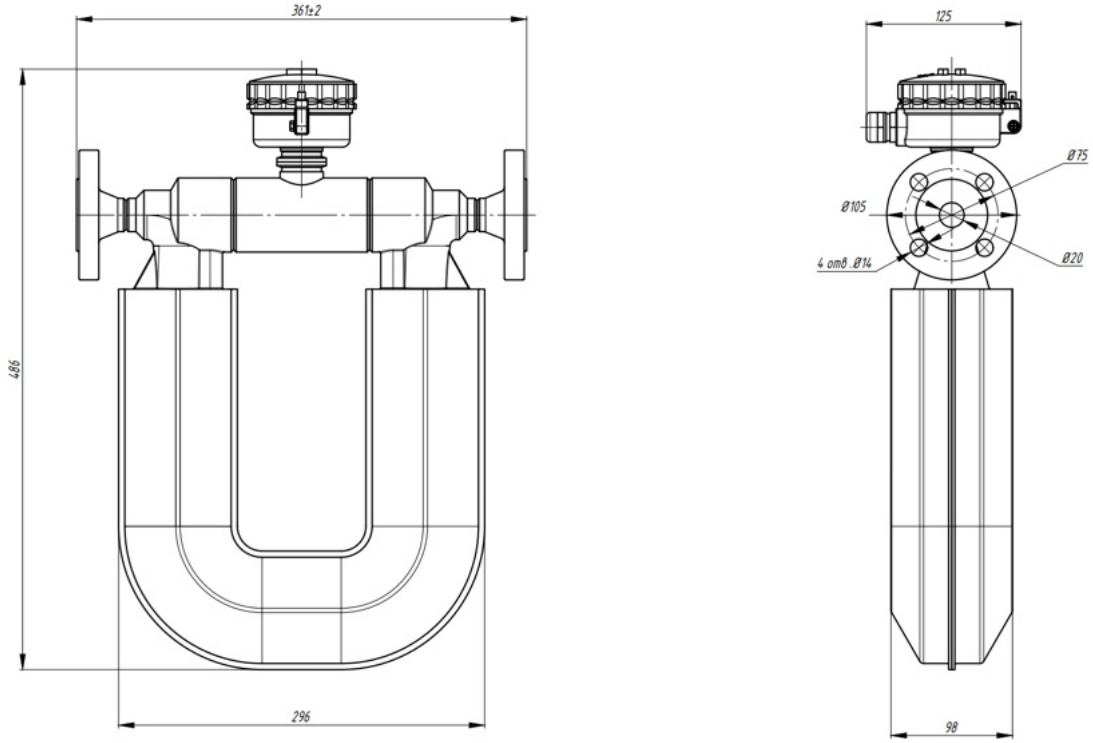


Рисунок Б.1.4.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А020 разнесенного исполнения

Б.1.5 Расходомер АльфаМасс-А025 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

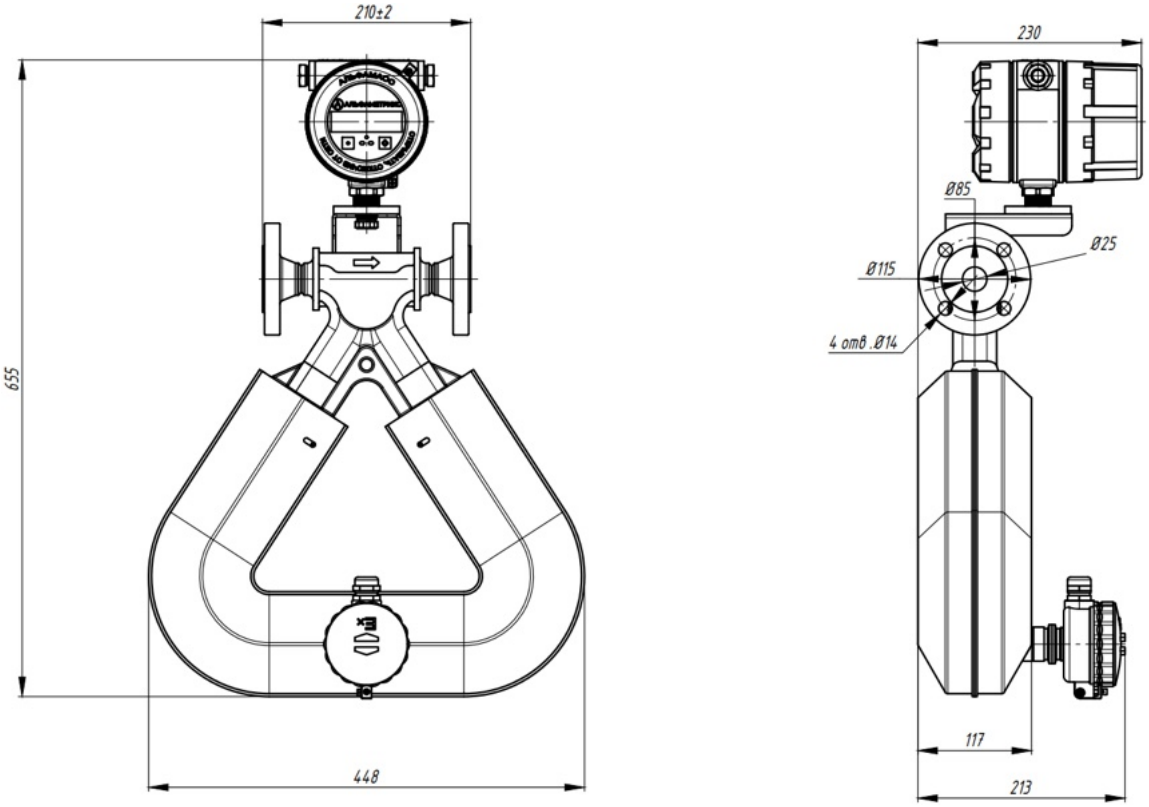


Рисунок Б.1.5.1 – Расходомер АльфаМасс-А025 интегрального исполнение

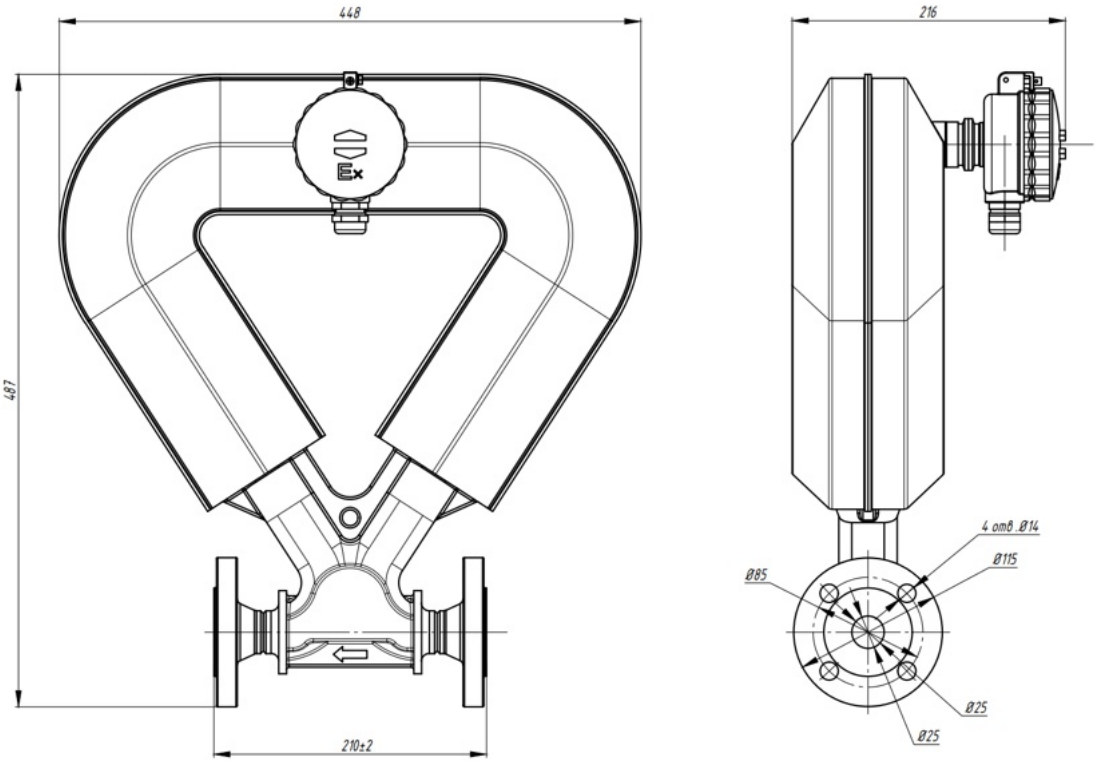


Рисунок Б.1.5.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А025 разнесенного исполнения

Б.1.6 Расходомер АльфаМасс-А040 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

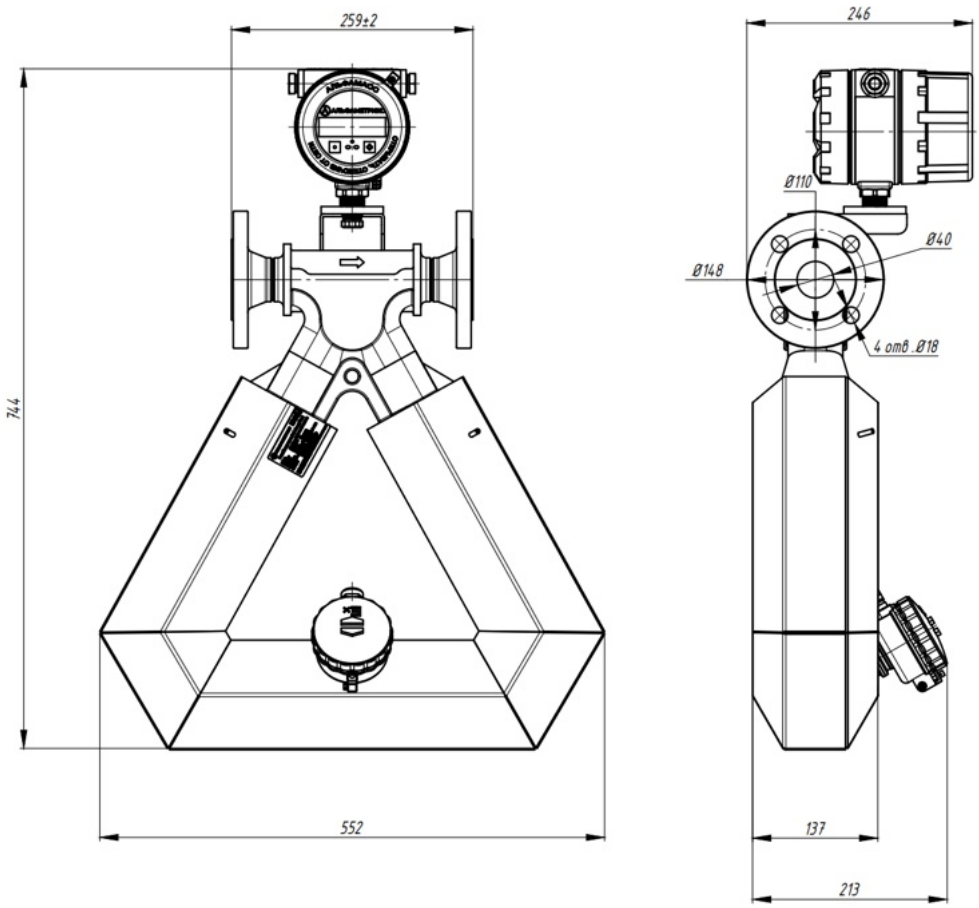


Рисунок Б.1.6.1 – Расходомер АльфаМасс-А040 интегрального исполнение

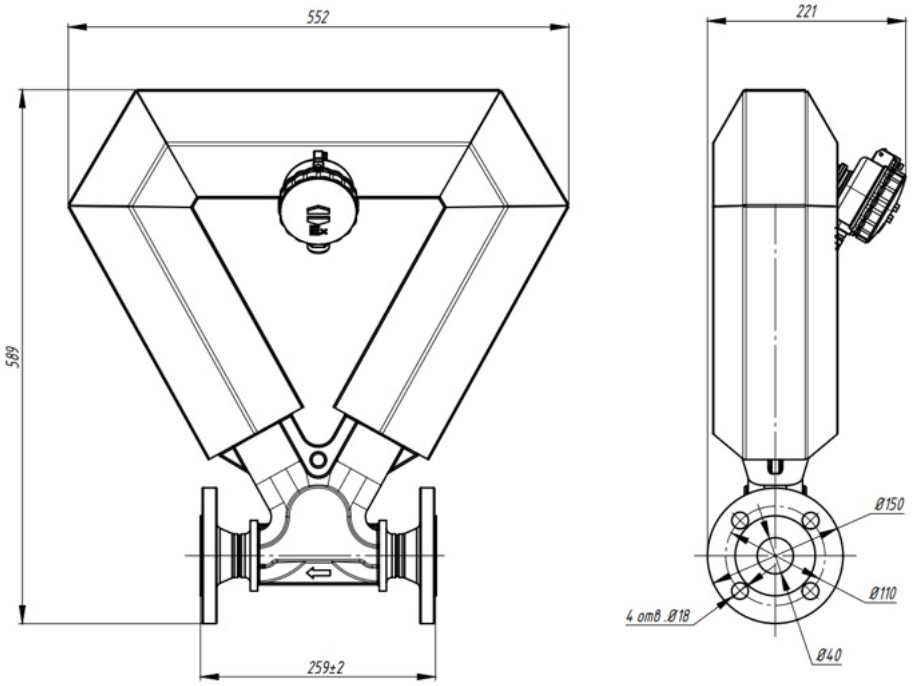


Рисунок Б.1.6.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А040 разнесенного исполнения

Б.1.7 Расходомер АльфаМасс-А050 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

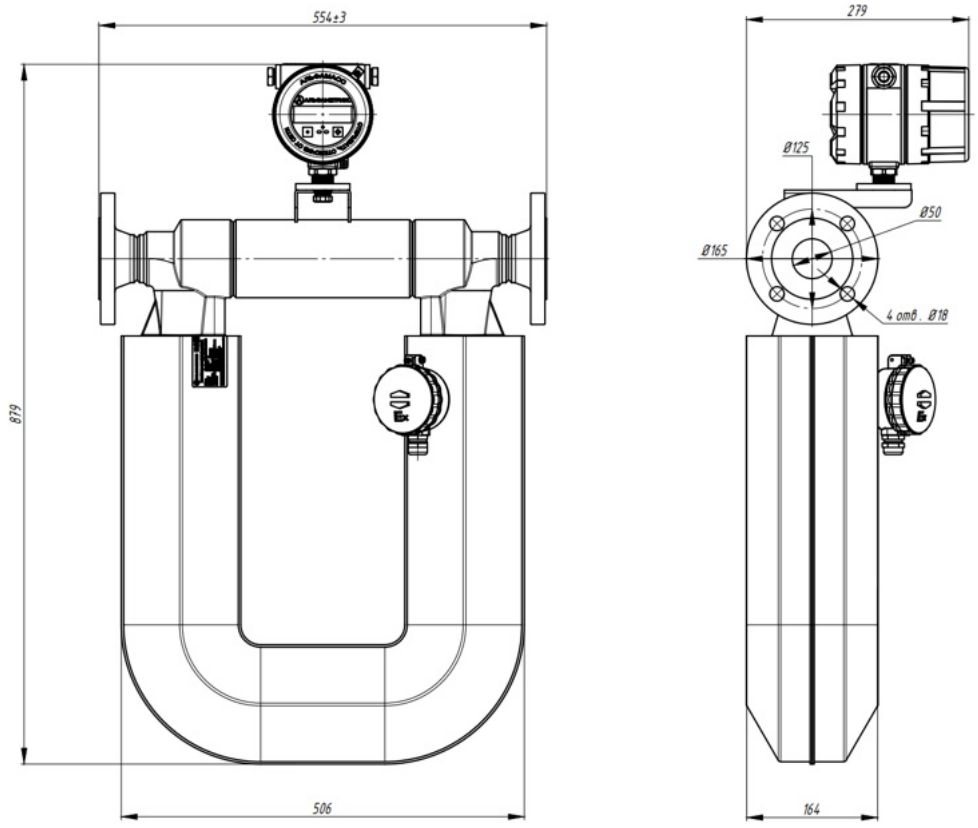


Рисунок Б.1.7.1 – Расходомер АльфаМасс-А050 интегрального исполнение

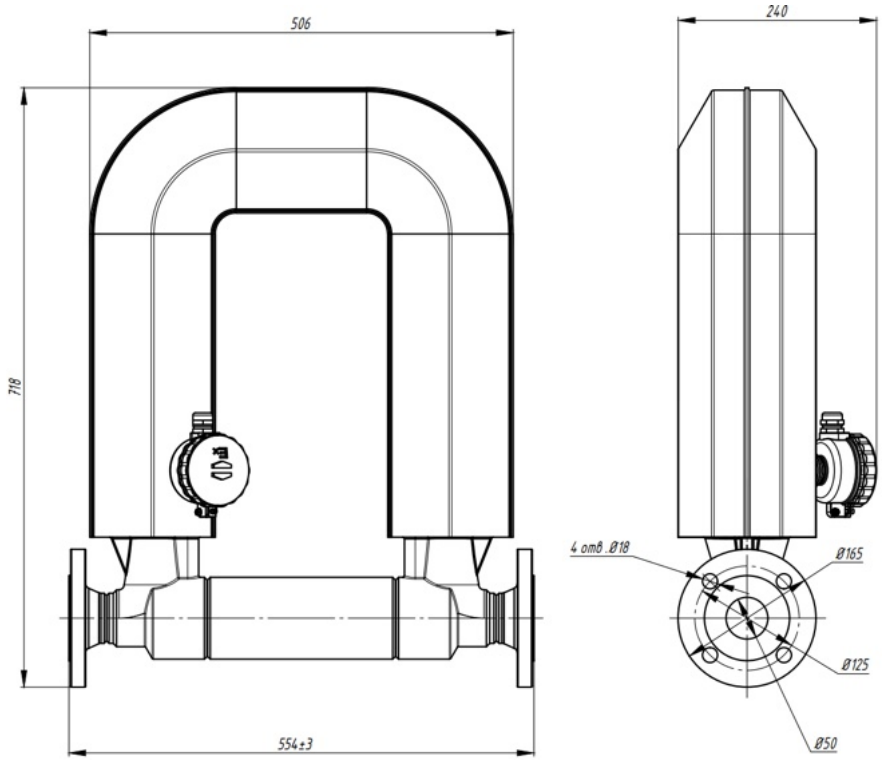


Рисунок Б.1.7.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А050 разнесенного исполнения

Б.1.8 Расходомер АльфаМасс-А080 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

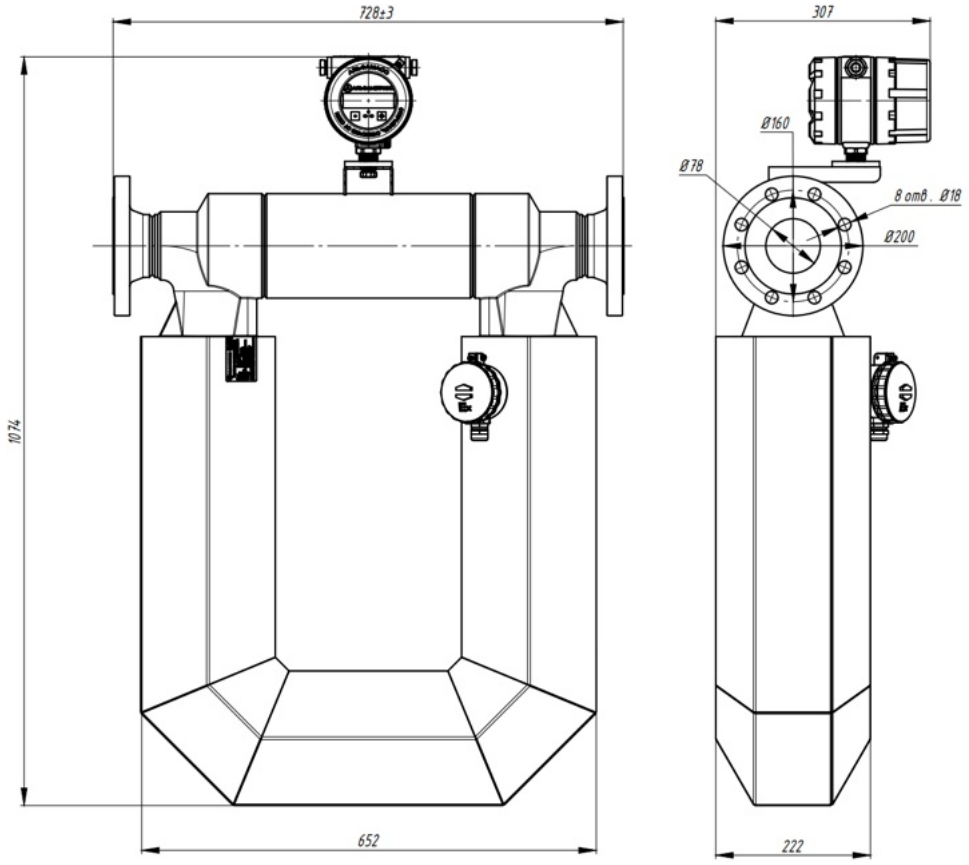


Рисунок Б.1.8.1 – Расходомер АльфаМасс-А080 интегрального исполнение

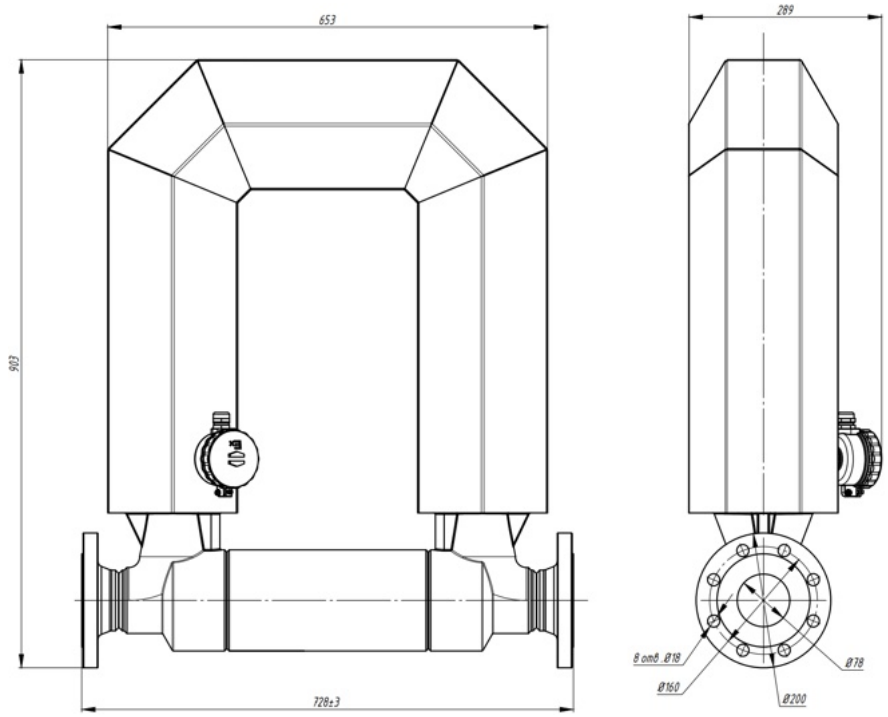


Рисунок Б.1.8.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А080 разнесенного исполнения

Б.1.9 Расходомер АльфаМасс-А100 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

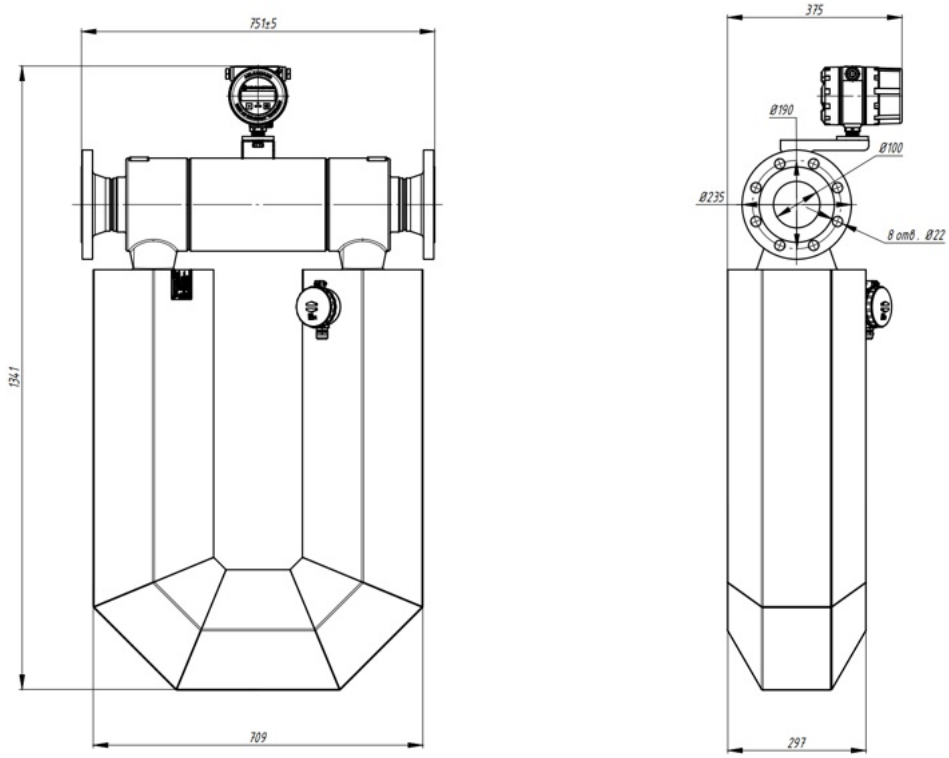


Рисунок Б.1.9.1 – Расходомер АльфаМасс-А100 интегрального исполнение

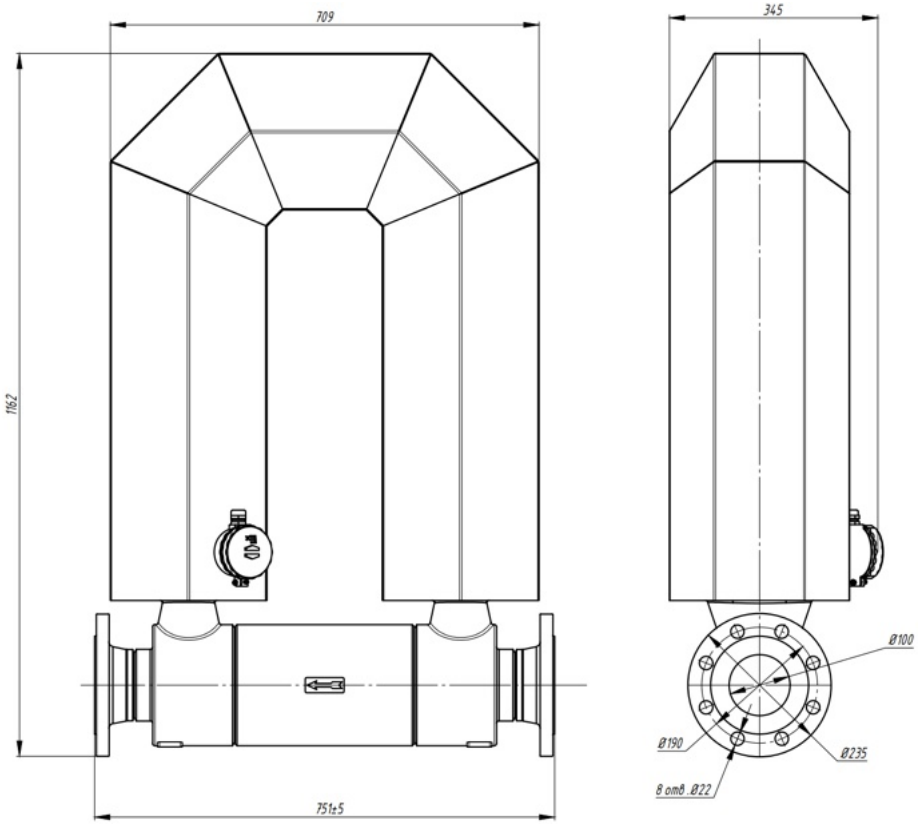


Рисунок Б.1.9.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А100 разнесенного исполнения

Б.1.10 Расходомер АльфаМасс-А150 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

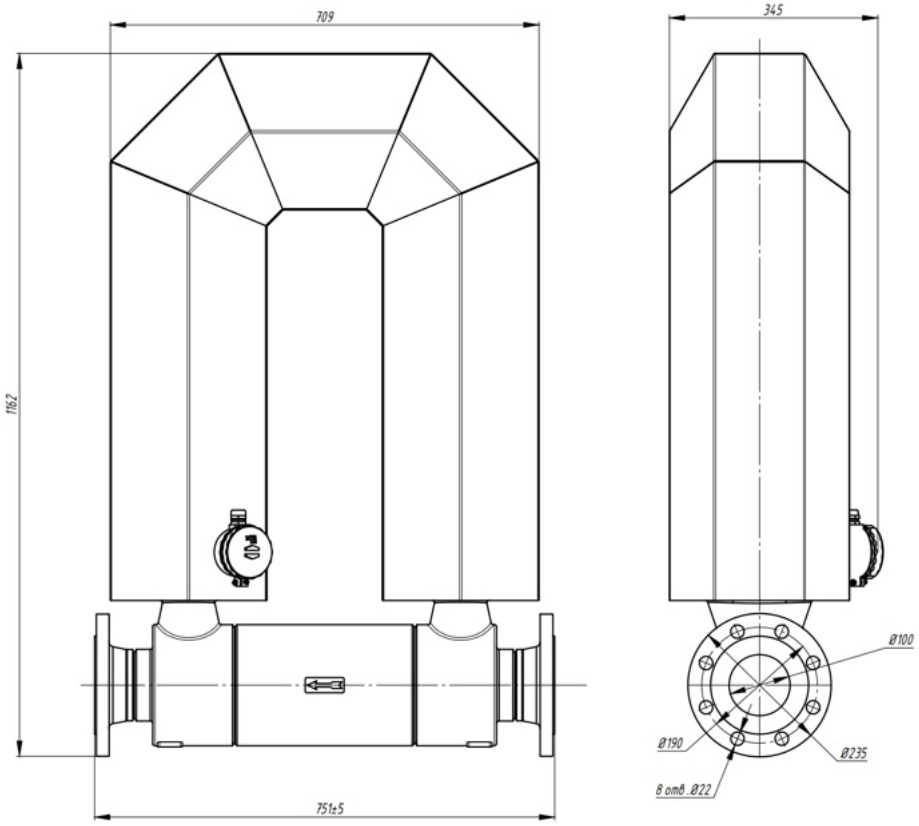


Рисунок Б.1.10.1 – Расходомер АльфаМасс-А150 интегрального исполнение

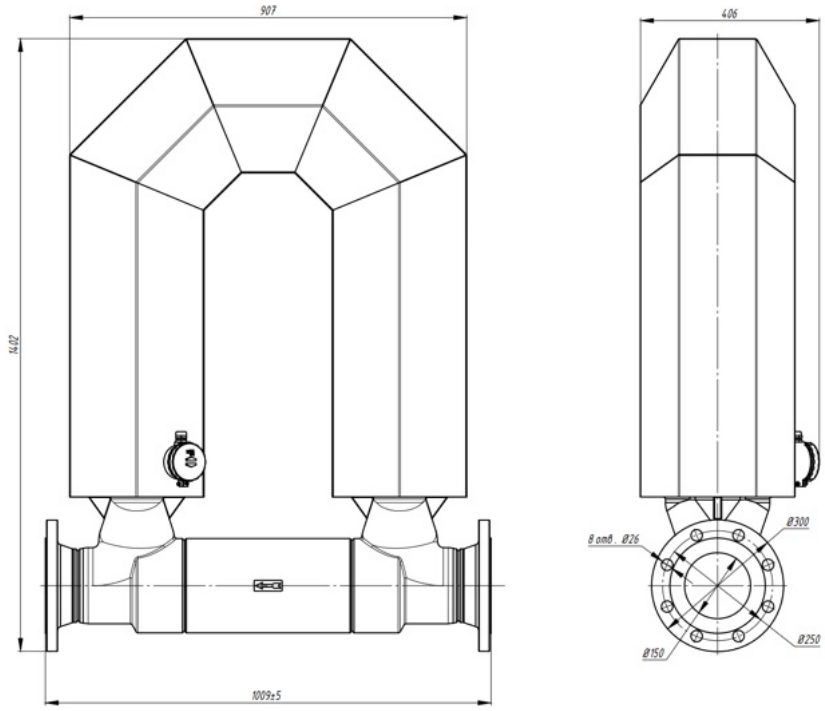


Рисунок Б.1.10.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А150 разнесенного исполнения

Б.1.11 Расходомер АльфаМасс-А200 с фланцевым присоединением по стандарту EN1092-1 / ГОСТ 33259-2015 ряд 2 (PN40), материал смачиваемых частей - нержавеющая сталь.

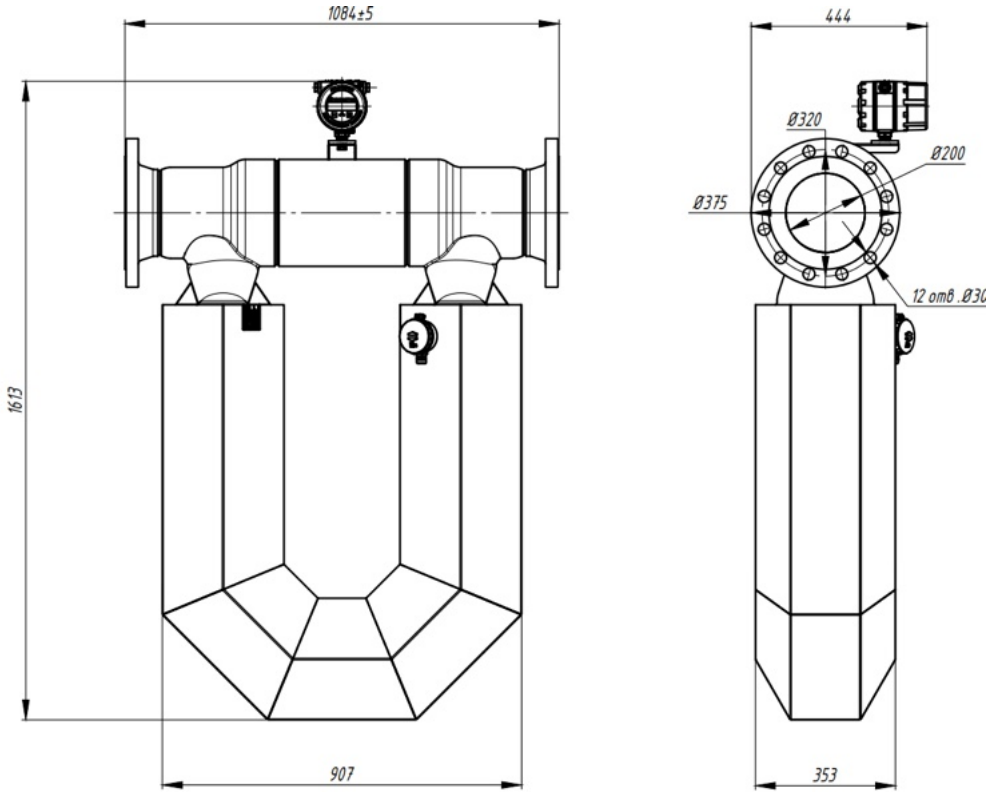


Рисунок Б.1.11.1 – Расходомер АльфаМасс-А200 интегрального исполнение

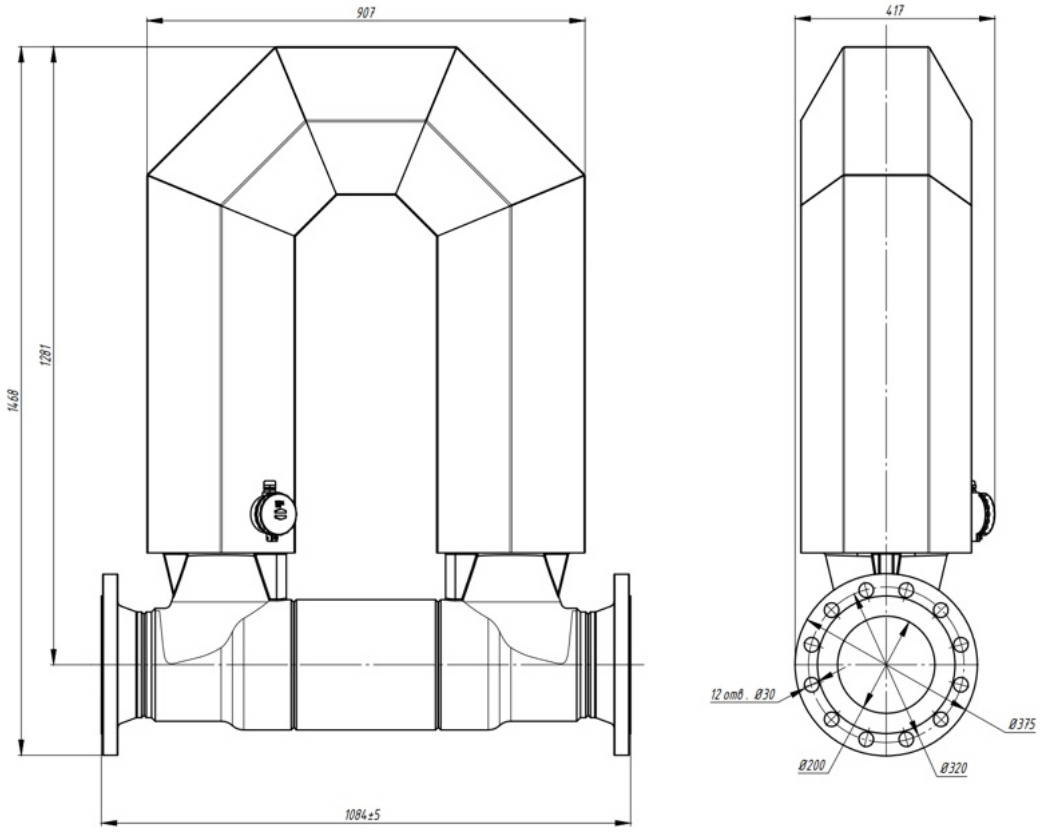


Рисунок Б.1.11.2 – Первичный преобразователь расходомера АльфаМасс-А200 разнесенного исполнения

Б.2 Габаритные размеры расходомеров АльфаМасс-Б

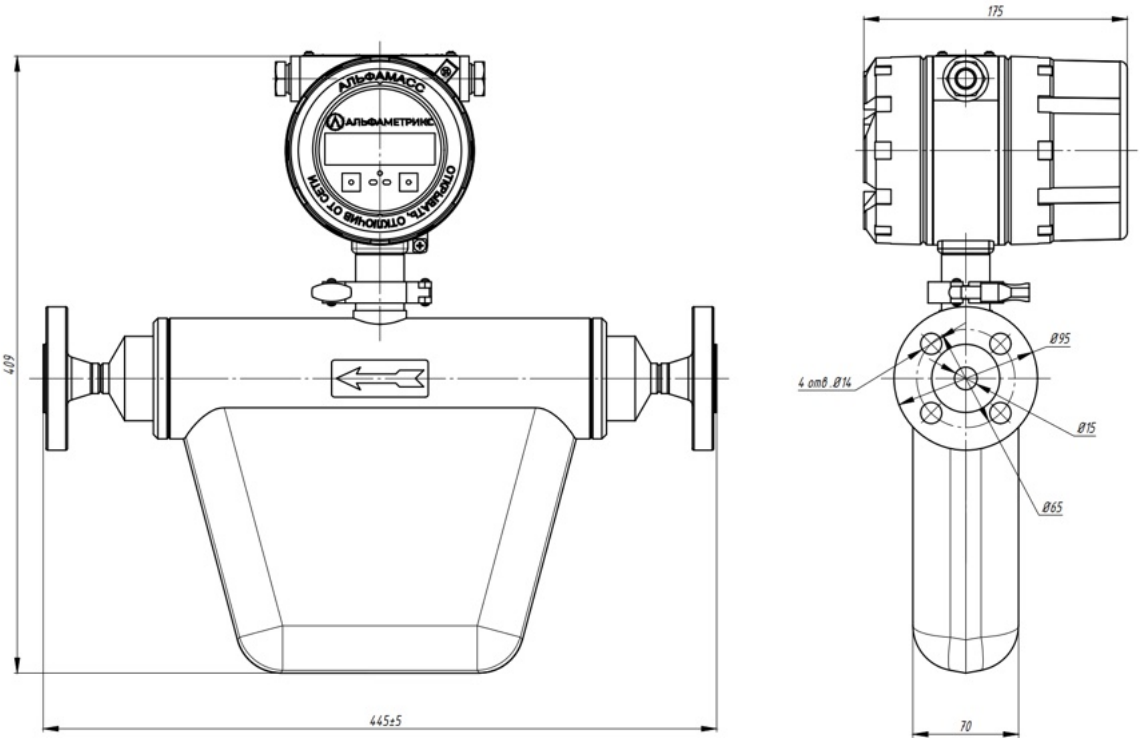


Рисунок Б.2.1 – Расходомер АльфаМасс-Б015 интегрального исполнения

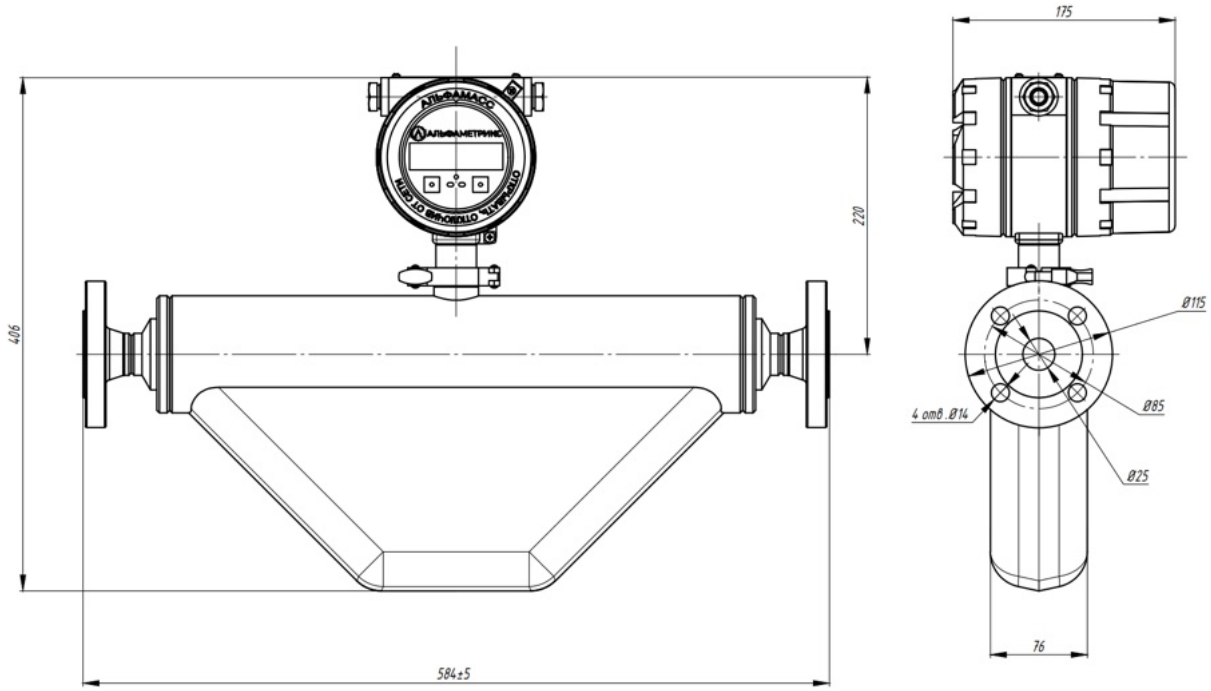


Рисунок Б.2.2 – Расходомер АльфаМасс-Б025 интегрального исполнения

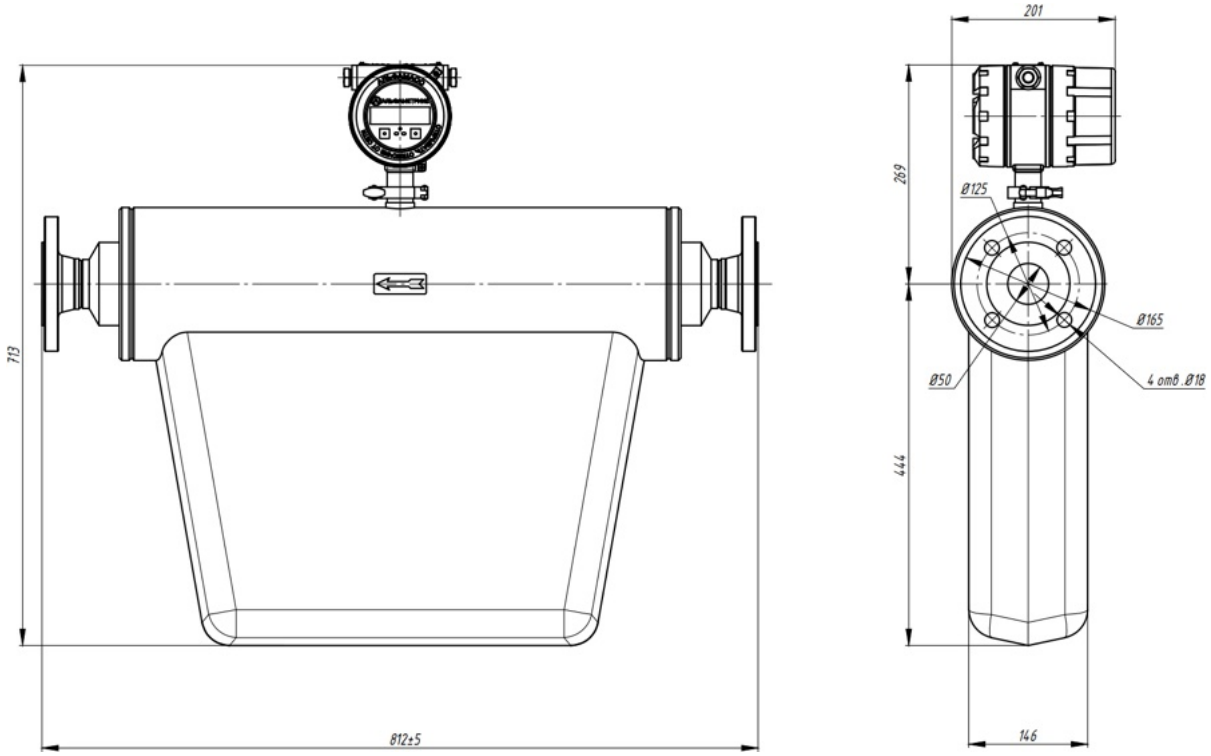


Рисунок Б.2.3 – Расходомер АльфаМасс-Б050 интегрального исполнения

Примечание: для получения информации о других размерах обращайтесь к производителю.

Б.3 Габаритные размеры вторичного преобразователя расходомеров АльфаМасс

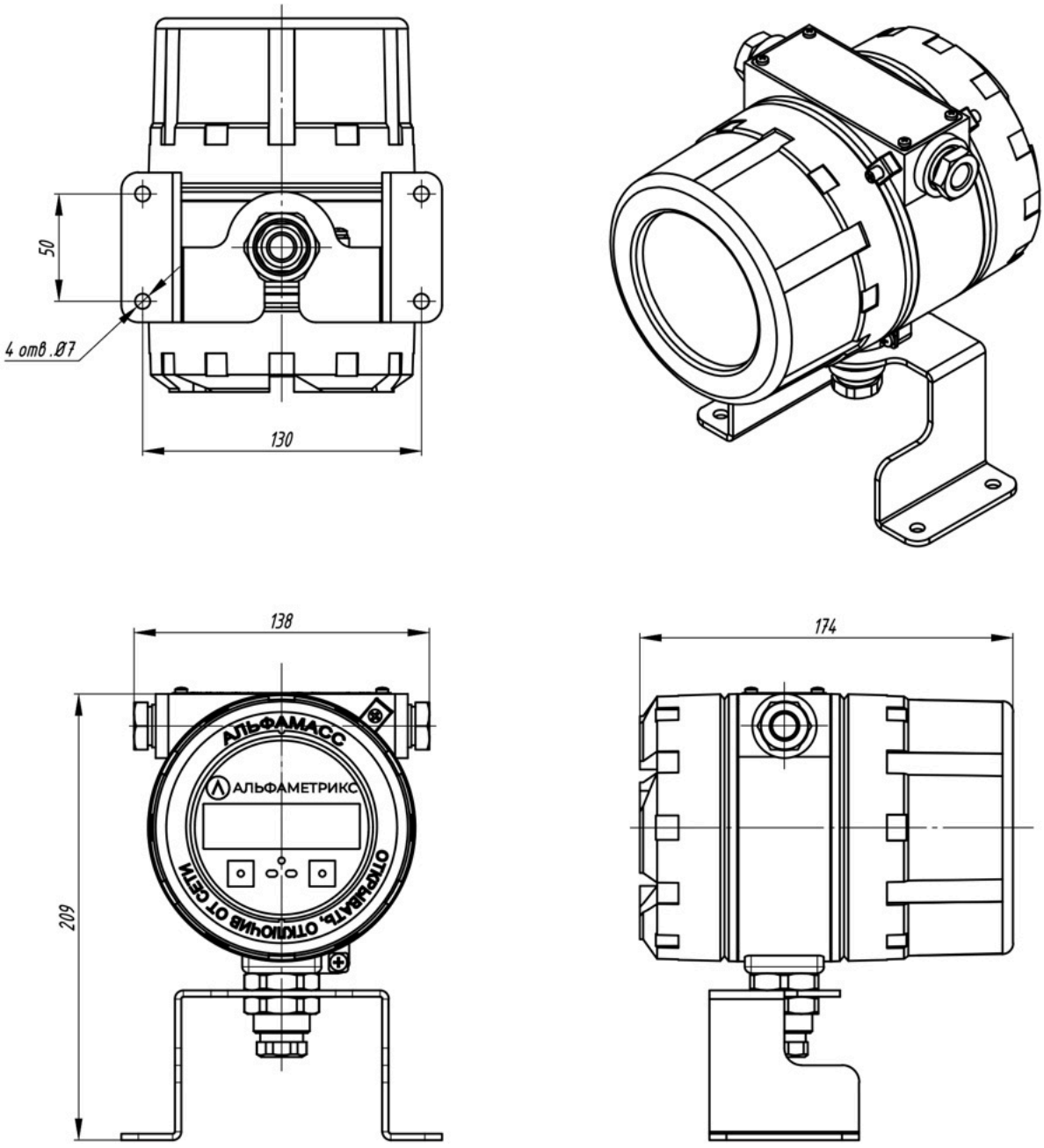


Рисунок Б.2 – Вторичный преобразователь расходомера АльфаМасс

Приложение В. Характеристики расходомеров АльфаМасс

Таблица В.1. Основные технические характеристики расходомеров.

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
Диаметры номинальные, DN	от 3 до 200	от 15 до 50
Максимальное давление измеряемой среды, МПа [1)]	в зависимости от типа присоединения к процессу	
Температура измеряемой среды, °С [1)] - стандартная версия - версия с расширенным темп. диапазоном - криогенная версия - высокотемпературная версия	 от -70 до +160 от -40 до +200 от -196 до +60 от -40 до +350	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, при 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	 от -50 до +60 98 от 84,0 до 106,7	
Вид климатического исполнения	УХЛ, У, ХЛ категорий размещения 1 - 4 (для температуры от - 50 °С до +60 °С) по ГОСТ 15150	
Степень защиты	IP67 по ГОСТ 14254-2015	
Устойчивость к воздействию вибраций	группа исполнения V1 по ГОСТ Р 52931	
Сейсмостойкость	9 баллов по шкале MSK-64 по ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98, ГОСТ 30630.1.1-99	
Параметры электрического питания [1)]: - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В	 от 18 до 36 от 85 до 265	
Потребляемая мощность, Вт	до 20	
Выходные сигналы [1)]: - токовый, мА - частотно-импульсный, Гц - цифровой	 от 4 до 20 от 1 до 10000 RS-485 (Modbus RTU); HART	
Гальваническая развязка цепей выходных сигналов друг от друга и от цепей питания	электрическое сопротивление изоляции не менее 20 Мом[2)]	
Маркировка взрывозащиты [2)]: - для первичного преобразователя расхода - для вторичного электронного преобразователя	 1Ex ia IIC T6...T1 Gb X 1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X	
Средняя наработка на отказ	не менее 150000 ч	
Средний срок службы	20 лет	

_____
1) в зависимости от исполнения или модификации
2) при испытательном напряжении 500 В постоянного тока и нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.
3) относится к взрывозащищенному исполнению расходомеров

Таблица В.2. Основные метрологические характеристики расходомеров.

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода жидкости $G_ж$, в зависимости от Ду, кг/ч	от 360 до 1400000	от 3000 до 60000
Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода жидкости, $Q_ж$, в зависимости от Ду, м³/ч	$G_ж / ρ_ж$ [1)]	
Верхняя граница диапазона измерений массового расхода газа $G_г$, в зависимости от Ду, кг/ч	$G_ж \cdot ρ_г / K_г$ [1)]	
Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода газа $Q_г$, в зависимости от Ду, м³/ч	$G_ж / K_г$ [1)]	
Диапазон измерений плотности измеряемой среды, кг/м³	от 650 до 2000 [2)]	
Диапазон измерений температуры рабочей среды, °С	от -196 до +350 [3)]	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости по индикатору, частотному, импульсному и цифровому, токовому выходным сигналам, $δ_{МЖ}$, %: [4) 5) 6)]	±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±0,75; ±1	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа по индикатору, частотному, импульсному и цифровому, токовому выходным сигналам, $δ_{МГ}$, %: [6)]	±0,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерении плотности рабочей среды $Δρ_ж$, кг/м³	±2	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода и объема жидкости, $δ_{VЖ}$, % [6)]	$\pm\sqrt{(\delta_{мж})^2 + ((\Delta\rho_ж / \rho) \cdot 100\%)^2}$ [1)]	
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема и объемного расхода газа при рабочих условиях, без учета методической погрешности определения плотности, $δ_{VГ}$, %	±0,5	
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону формирования токового выхода, погрешности преобразования измеренной величины в токовый выходной сигнал, %	±0,05	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерении температуры рабочей среды ΔТ, °С [3)]	±(0,3+0,005|t|); ±(0,6+0,005|t|)[1)]	

1) $ρ_ж$ – плотность жидкости при рабочих условиях, кг/м³;
$ρ_г$ – плотность газа при рабочих условиях, кг/м³;
ρ – измеряемая плотность, кг/м³;
$K_г$ –коэффициент в соответствии с данными из руководства по эксплуатации, кг/м³;
t – измеряемое значение температуры, °С;
2) диапазон индикации значения плотности измеряемой среды от 0 до 5000 кг/м³;
3) в зависимости от исполнения или модификации;
4) для диаметров условного прохода Ду 1 мм, Ду 2 мм, Ду 3 мм пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости, $δ_{МЖ}$, ±0,5 %; ±0,75 %; ±1 %;
5) при поверке расходомеров с пределами допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы жидкости ±0,1 % и ±0,15 % в рабочих условиях на месте эксплуатации с применением трубопоршневой поверочной установки, компакт-прувера или поверочной установки на базе эталонных расходомеров массовых, пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров составляют ±0,2 % или ±0,25 %;
6) указаны пределы допускаемой относительной погрешности при массовом расходе $G ≥ G_т$, объёмном расходе $Q ≥ Q_т$;
G – значение текущего массового расхода, кг/ч;
Q – значение текущего объемного расхода, м³/ч;
$G_т$ – значение переходного массового расхода, кг/ч, рассчитываемое по формулам:

Наименование характеристики	Значение	
	АльфаМасс–А	АльфаМасс–Б
для жидкости: $G_T = Z_S \cdot K_T / \delta_{МЖ} \cdot 100$; для газа: $G_T = Z_S \cdot K_T / \delta_{МГ} \cdot 100$; Z_S – значение стабильности нуля в соответствии с данными из руководства по эксплуатации, кг/ч; K_T – эмпирический коэффициент в соответствии с данными из руководства по эксплуатации; Q_T – значение переходного объёмного расхода, м³/ч, рассчитываемое по формуле $Q_T = G_T / \rho$ При $G < G_T$ относительная погрешность измерений массового расхода определяется по формулам: для жидкости: $\delta = \pm [\delta_{МЖ} + (Z_S / G) \cdot 100]$; для газа: $\delta = \pm [\delta_{МГ} + (Z_S / G) \cdot 100]$; При $Q < Q_T$ относительная погрешность измерений объемного расхода определяется по формулам: для жидкости: $\delta = \pm [\delta_{МЖ} + (Z_S / Q) \cdot 100]$; для газа: $\delta = \pm [\delta_{МГ} + (Z_S / Q) \cdot 100]$.		

Таблица В.3. Метрологические характеристики расходомеров в зависимости от модели.

Модель	Условный диаметр DN, мм	Макс. массовый расход жидкости $G_{ж}$, кг/ч	Стабильность нуля Z, кг/ч	Коэффициент K_T	Коэффициент $K_Г$, кг/м³
АльфаМасс-А003	3	360	0,012	1,9	100
АльфаМасс-А006	6	1 200	0,04	1,9	135
АльфаМасс-А015	15	3 000	0,12	1,7	140
АльфаМасс-А020	20	7 200	0,36	1,4	125
АльфаМасс-А025	25	12 000	0,62	1,3	95
АльфаМасс-А040	40	30 000	1,6	1,4	90
АльфаМасс-А050	50	60 000	2,38	1,7	120
АльфаМасс-А080	80	180 000	7,05	1,7	100
АльфаМасс-А100	100	260 000	12	1,5	80
АльфаМасс-А150	150	480 000	50	0,7	100
АльфаМасс-А200	200	800 000	50	1,1	115
АльфаМасс-Б015	15	3 000	0,12	1,7	140
АльфаМасс-Б025	25	12 000	0,93	0,9	95
АльфаМасс-Б050	50	60 000	2,38	1,7	120

Приложение Г. Данные для работы по протоколу Modbus

Г.1 Описание интерфейса

Таблица Г.1. Параметры подключения.

Параметр	Значение
Физический интерфейс	RS485
Коммуникационный протокол	Modbus-RTU
Скорость передачи данных	19200
Биты даты	8 бит
Контроль четности	четный
Стоповые биты	1 бит
Порядок байтов с плавающей точкой	2-3-0-1 (или 3-4-1-2)
Адрес смещения регистра	1

Г.2 Карта регистров

Таблица Г.2. Битовые регистры управления.

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	По умолчанию
0001	Чтение / запись	Флаг рабочего состояния системы; может быть сброшен пользователем *Внимание: при включении питания автоматически устанавливается в 1.*	—	1
0002	Чтение / запись	Пуск/останов сумматоров Установить бит (1): запустить сумматоры | Сбросить бит (0): остановить сумматоры *Внимание: при включении питания автоматически устанавливается в 1*	—	1
0003	Чтение / запись	Сброс накопленных значений Установить бит (1): выполнить сброс накопленных значений После выполнения сброса накопленных значений данный бит автоматически очищается.	—	0
0004	Чтение / запись	Сброс инвентаризационных накоплений Установить бит (1): выполнить сброс накопленных значений После выполнения сброса накопленных значений данный бит автоматически очищается.	—	0
0005	Чтение / запись	Выполнить установку нуля расходомера Установить бит (1): выполнить установку нуля расходомера Сбросить бит (0): отменить установку нуля расходомера *Внимание: после выполнения установки нуля расходомера данный бит автоматически очищается. Если бит сбрасывается в процессе калибровки (0), текущая операция отменяется и результата не дает.*	—	0
0012	*Чтение / запись*	*Запуск выхода фиксированной частоты* *Установить бит (1): импульсный сигнал выводится с заданной фиксированной частотой.* *(адрес фиксированной частоты: регистры с плавающей запятой [0147~0148])*	—	0

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	По умолчанию
		Внимание: вывод фиксированной частоты прекращается через 40 секунд, после чего бит автоматически очищается.		
0013	Чтение / запись	Плотность для калибровки по нижней точке плотности *Предупреждение: при отсутствии условий для калибровки использование данного бита запрещено.*	—	0
0014	Чтение / запись	Плотность для калибровки по верхней точке плотности *Предупреждение: при отсутствии условий для калибровки использование данного бита запрещено.*	—	0
0015	Чтение / запись	Температура для калибровки смещения по температуре *Предупреждение: при отсутствии условий для калибровки использование данного бита запрещено.*	—	0
0016	Чтение / запись	Температура для калибровки коэффициента наклона температурной характеристики	—	0
0041	Чтение / запись	Выполнить перезагрузку	—	0
0056	Чтение / запись	Сброс сумматора массы	—	
0057	Чтение / запись	Сброс сумматора объема	—	

Таблица Г.3. Пары регистров с плавающей запятой.

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	По умолчанию
0147-0148	Чтение / запись	Фиксированная частота для проверки частотно-импульсного выхода	Гц	10000
0149-0150	Чтение / запись	Отсечка по плотности	—	
0151-0152	Чтение / запись	ТК: коэффициент температурной калибровки	—	
0155-0156	Чтение / запись	Д1: калибровочное значение для нижней точки плотности	г/см3	
0157-0158	Чтение / запись	Д2: калибровочное значение для верхней точки плотности	г/см3	
0159-0160	Чтение / запись	К1: период колебаний при калибровке по нижней точке плотности	мкс	
0161-0162	Чтение / запись	К2: период колебаний при калибровке по верхней точке плотности	мкс	
0163-0164	Чтение / запись	Температурный коэффициент плотности	—	
0195-0196	Чтение / запись	Отсечка по массовому расходу Если массовый расход ниже значения отсечки, массовый расход принимается равным 0, и суммирование не выполняется.	кг/мин	
0197-0198	Чтение / запись	Отсечка по объемному расходу для частотно-импульсного выхода и сумматоров	л/мин	
0245-0246	Только чтение	Кодовое сообщение об ошибке: 4 Неисправность датчика 8 Неисправность датчика температуры 4096 Выход плотности за диапазон 8192 Ошибка установки нуля расходомера	—	

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	По умолчанию
		16384 Значение нуля слишком низкое 32768 Значение нуля слишком высокое 131072 Выполняется установка нуля расходомера 524288 Произошел сброс питания 2097152 Вторичный преобразователь инициализируется/прогревается		
0247-0248	Только чтение	Массовый расход в реальном времени	кг/мин	
0249-0250	Только чтение	Плотность в реальном времени	кг/м3	
0251-0252	Только чтение	Температура в реальном времени	°C	
0253-0254	Только чтение	Объемный расход в реальном времени	л/мин	
0259-0260	Только чтение	Сумматор по массе	кг	
0261-0262	Только чтение	Сумматор по объему	л	
0263-0264	Только чтение	Масса инвентаризации	кг	
0265-0266	Только чтение	Объем инвентаризации	л	
0279-0280	Чтение / запись	Пользовательский коэффициент по массе	—	
0281-0282	Чтение / запись	Пользовательский коэффициент по объему	—	
0283-0284	Чтение / запись	Коэффициент плотности	—	
0285-0286	Только чтение	Необработанная частота колебаний измерительной трубки	Гц	
0293-0294	Только чтение	Текущее значение нуля	кг/мин	
1101-1102	Чтение / запись	Количество единиц измерения на один импульс	—	
1569-1570	Только чтение	Средняя плотность	—	
1771-1574	Только чтение	Резерв	—	
1575-1576	Только чтение	Средний массовый расход	—	
1577-1578	Только чтение	Средний массовый расход	—	
1579-1580	Только чтение	Средний объемный расход	—	
1581-1582	Только чтение	Средняя температура	—	
6101-6102	Чтение / запись	Среднее значение рассчитывается после запуска сумматоров (бит 0002). Метод расчета объема (0) Объем = Масса / плотность в реальном времени Внимание: объемный расход и вычисленный объем существенно зависят от температуры.	—	
6501-6502	Чтение / запись	(1) Объем = Масса / фиксированная плотность Внимание: применять только в случаях, когда стандартная плотность среды известна.	кг/м3	

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	По умолчанию
6811-6816	Только чтение	Фиксированная плотность *Внимание: используется только при расчете по фиксированной плотности*	—	
6811-6816	Только чтение	Тип прибора (символы кодовой таблицы, 12 байт)	—	
7017-7018	Только чтение	Серийный номер датчика (символы кодовой таблицы, 16 байт) Концентрация; значение 1 соответствует 100 %	—	

Таблица Г.4. Регистры хранения.

Адрес	Свойства	Регистр выбора измеряемой переменной для частотно-импульсного выхода		Ед. изм.	По умолчанию
0014	Чтение / запись	Регистр выбора переменной для частотно-импульсного выхода 2 Масса 6 Объем		—	2
0017	Чтение / запись	Направление потока		—	2
		0 Только прямой поток	1 Только обратный поток		
		2 Двунаправленный поток	3 Абсолютное значение прямого/обратного потока		
0021	Чтение / запись	Температура для калибровки смещения по температуре *Предупреждение: при отсутствии условий для калибровки использование данного бита запрещено*		—	
0031	Чтение / запись	Температура для калибровки коэффициента наклона температурной характеристики *Предупреждение: при отсутствии условий для калибровки использование данного бита запрещено.*		—	
0039	Чтение / запись	Коды единиц массового расхода		—	74
0040	Чтение / запись	Коды единиц плотности		—	92
0041	Чтение / запись	Коды единиц температуры		—	32
0042	Чтение / запись	Коды единиц объемного расхода		—	17
0045	Чтение / запись	Коды единиц сумматора массы		—	61
0046	Чтение / запись	Коды единиц сумматора объема		—	41
0313	Чтение / запись	Адрес ведомого устройства Modbus		—	1
0419	Только чтение	Состояния расходомера Бит 3: ошибка датчика Бит 4: выход сигнала датчика температуры за допустимый диапазон Бит 5: ошибка калибровки Бит 7: инициализация вторичного преобразователя после включения питания *Внимание: при подаче питания на расходомер устанавливается бит 7; примерно через одну минуту он сбрасывается. Пока бит 7 установлен, запуск прибора не допускается.*		—	

Адрес	Свойства	Регистр выбора измеряемой переменной для частотно-импульсного выхода		Ед. изм.	По умолчанию
		Бит 15: ошибка калибровки			
0521	Чтение / запись	Порядок байтов числа с плавающей запятой		—	
		0: 0-1-2-3 (или 1-2-3-4) 1: 2-3-0-1 (или 3-4-1-2), по умолчанию 2: 1-0-3-2 (или 2-1-4-3) 3: 3-2-1-0 (или 4-3-2-1)			
1133	Чтение / запись	Скорость обмена по RS-485		—	4
		0: 1200 бит/с	1: 2400 бит/с		
		2: 4800 бит/с	3: 9600 бит/с		
		4: 19200 бит/с	5: 38400 бит/с		
1134	Чтение / запись	Настройка четности цифровой связи по RS-485		—	2
		Настройка четности по RS-485			
		1: Нечетная	2: Четная		
1135	Чтение / запись	Настройка количества стоп-битов по RS-485		—	1
		1: Один стоп-бит	2: Два стоп-бита		
6801-6812	Чтение / запись	Номер версии программного обеспечения		—	

Таблица Г.5. Описание кодов единиц.

Код	Описание	Ед. изм.
Коды единиц массового расхода (регистр хранения 0039)		
70	Граммы в секунду	г/с
71	Граммы в минуту	г/мин
72	Граммы в час	г/ч
73	Килограммы в секунду	кг/с
74	Килограммы в минуту	кг/мин
75	Килограммы в час	кг/ч
76	Килограммы в сутки	кг/сут
77	Метрические тонны в минуту	т/мин
78	Метрические тонны в час	т/ч
79	Метрические тонны в сутки	т/сут
80	Фунты в секунду	фунт/с
81	Фунты в минуту	фунт/мин
82	Фунты в час	фунт/ч
83	Фунты в сутки	фунт/сут
84	Короткие тонны (2000 фунтов) в минуту	кор. т/мин
85	Короткие тонны (2000 фунтов) в час	кор. т/ч
86	Короткие тонны (2000 фунтов) в сутки	кор. т/сут
87	Длинные тонны (2240 фунтов) в час	дл. т/ч
88	Длинные тонны (2240 фунтов) в сутки	дл. т/сут
Коды единиц плотности (регистр хранения 0040)		
91	Граммы на кубический сантиметр	г/см3
92	Килограммы на кубический метр	кг/м3
93	Фунты на галлон	фунт/гал
94	Фунты на кубический фут	фунт/фут3
95	Граммы на миллилитр	г/мл
96	Килограммы на литр	кг/л
97	Граммы на литр	г/л
98	Фунты на кубический дюйм	фунт/дюйм3
99	Короткие тонны (2000 фунтов) на кубический ярд	кор. т/ярд3
Коды единиц температуры (регистр хранения 0041)		
32	Градусы Цельсия	град. Цельсия
33	Градусы Фаренгейта	град. Фаренгейта
34	Градусы Ранкина	град. Ранкина

Код	Описание	Ед. изм.
35	Кельвин	К
Коды единиц объемного расхода (регистр хранения 0042)		
15	Кубические футы в минуту	фут3/мин
16	Галлоны в минуту	гал/мин
17	Литры в минуту	л/мин
18	Имперские галлоны в минуту	имп. гал/мин
19	Кубические метры в час	м3/ч
22	Галлоны в секунду	гал/с
23	Миллионы американских галлонов в сутки	млн амер. гал/сут
24	Литры в секунду	л/с
25	Миллионы литров в сутки	млн л/сут
26	Кубические футы в секунду	фут3/с
27	Кубические футы в сутки	фут3/сут
28	Кубические метры в секунду	м3/с
29	Кубические метры в сутки	м3/сут
30	Имперские галлоны в час	имп. гал/ч
31	Имперские галлоны в сутки	имп. гал/сут
130	Кубические футы в час	фут3/ч
131	Кубические метры в минуту	м3/мин
132	Баррели в секунду	барр./с
133	Баррели в минуту	барр./мин
134	Баррели в час	барр./ч
135	Баррели в сутки	баррели в сутки
136	Американские галлоны в час	амер. гал/ч
137	Имперские галлоны в секунду	имп. гал/с
138	Литры в час	л/ч
235	Американские галлоны в сутки	амер. гал/сут
Коды единиц сумматора массы (регистр хранения 0045)		
60	Граммы	г
61	Килограммы	кг
62	Метрические тонны	т
63	Фунты	фунт
64	Короткие тонны (2000 фунтов)	кор. т
65	Длинные тонны (2240 фунтов)	дл. т
Коды единиц сумматора объема (регистр хранения 0046)		
40	Американские галлоны	амер. гал
41	Литры	л
42	Имперские галлоны	имп. гал
43	Кубические метры	м3
46	Баррели (42 американских галлона)	барр.
112	Кубические футы	фут3



ООО «Альфаметрикс»

450022, Российская Федерация,
Республика Башкортостан, г. Уфа,
ул. Генерала Горбатова, 2, офис 401



+7 (347) 299-72-82

info@alfametrics.ru

www.alfametrics.ru