

# РАСХОДОМЕРЫ-СЧЁТЧИКИ МАССОВЫЕ

## MassFlow P10, MassFlow T10 MassFlow V10

### Руководство по эксплуатации

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04  
Ангарск (3955)60-70-56  
Архангельск (8182)63-90-72  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Благовещенск (4162)22-76-07  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Владикавказ (8672)28-90-48  
Владимир (4922)49-43-18  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Коломна (4966)23-41-49  
Кострома (4942)77-07-48  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Курган (3522)50-90-47  
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Ноябрьск (3496)41-32-12  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Петрозаводск (8142)55-98-37  
Псков (8112)59-10-37  
Пермь (342)205-81-47

Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Саранск (8342)22-96-24  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Сыктывкар (8212)25-95-17  
Тамбов (4752)50-40-97  
Тверь (4822)63-31-35

Тольятти (8482)63-91-07  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)33-79-87  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Улан-Удэ (3012)59-97-51  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Чебоксары (8352)28-53-07  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Чита (3022)38-34-83  
Якутск (4112)23-90-97  
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727) 345-47-04

Беларусь +(375) 257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47

Эл. почта: [sxs@nt-rt.ru](mailto:sxs@nt-rt.ru) || сайт: <https://sls.nt-rt.ru/>

## Требования безопасности

К проведению монтажа и выполнению измерений допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на расходомер, прошедшие инструктаж по технике безопасности и знающие безопасные методы, и приёмы при работе с электротехническими устройствами.

Монтаж и демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии на трубопроводе, сброшенным избыточным давлением и отсутствующей в нём рабочей среды.

Перед началом работ необходимо проверить соответствие расходомера эксплуатационной документации, наличие и целостность маркировок, крепежных элементов, целостность оболочек и корпуса расходомера, работоспособность плавкого предохранителя преобразователя сигнала, наличие заземления.

Перед выполнением монтажных работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям.

Включать питание только после того, как все провода подсоединенны и зафиксированы.

Изменения настроек, влияющие прямым или косвенным образом на работу расходомера, должны быть согласованы с изготовителем расходомера.

### ВНИМАНИЕ!



Руководство по эксплуатации расходомера должно быть доступно обслуживающему персоналу.

### ЗАПРЕЩЕНО!



- Эксплуатация расходомера при снятых крышках преобразователя.
- Использовать расходомер как опору трубопровода.
- Использовать расходомер вблизи сильных источников электромагнитных полей и повышенного напряжения.
- Эксплуатация расходомера без заземления.

## I. Описание и работа

### 1. Назначение и область применения

Расходомеры-счётчики массовые Streamlux – это новый тип расходомеров, разработанный нашей компанией и построенный на принципе использования силы Кориолиса. Они могут напрямую измерять массовый расход среды в трубопроводе, температуру, плотность, объёмной расход жидкостей в потоке.

Расходомеры-счётчики массовые Streamlux выпускаются в следующих модификациях MassFlow P10, MassFlow T10 и MassFlow V10 (далее по тексту – расходомеры).

Мониторинг массовыми расходомерами Streamlux можно осуществлять для выполнения задач распределения материалов, многопрофильного производства и коммерческих измерений в следующих областях: химической; нефтехимической, включая анализ содержания воды в консистентных/обычных смазочных материалах, растительном масле, животном жире и других жирах и маслах; фармацевтической; в производстве лакокрасочных материалов и бумаги; в текстильной при крашении текстиля; в топливной промышленности, включая мазуты, полимеризованное масло, водоугольную сuspензию; в пищевой промышленности, в коммунальном хозяйстве и других отраслях, где необходимо измерение в магистральных трубопроводах.

Массовые расходомеры могут использоваться на любом виде портативной техники (транспортные, промысловые суда, воздушные суда, экскаваторы и др.) при условии соблюдения всех требований к условиям эксплуатации указанных в настоящем руководстве по эксплуатации

### 2. Устройство и принцип действия

#### 2.1. Устройство расходомеров-счётчиков массовых Streamlux

Расходомеры-счётчики массовые Streamlux имеют 2 варианта исполнения – раздельное и встроенное.

При встроенном исполнении датчик и преобразователь сигнала на месте эксплуатации расположены вместе и соединены резьбовым соединением. При раздельном исполнении датчик и преобразователь сигнала подключаются через распределительную коробку, при этом длина кабеля связи между датчиком и преобразователем сигнала в стандартной комплектации составляет 2 метра. Максимальная длина кабеля составляет 100 метров.

Расходомеры-счётчики массовые Streamlux состоят из датчика измерения массового расхода (далее по тексту – датчика) и преобразователя сигнала расхода.



а) раздельный тип



б) встроенный тип



а) раздельный тип



б) встроенный тип

Рисунок 1 - Внешний вид модификации MassFlow P10 (в зависимости от Ду)

Примечание: цветовая гамма может отличаться.



раздельный тип

Рисунок 2 - Внешний вид модификации MassFlow T10



встроенный тип

Рисунок 3 - Внешний вид модификации MassFlow V10

Габариты расходомеров-счётчиков массовых Streamlux модификации: MassFlow P10, MassFlow T10 и MassFlow V10 с монтажными размерами представлены в **Приложении А**.



*Рисунок 4 - Внешний вид преобразователя сигнала расхода FT-525*

*Примечание: цветовая гамма может отличаться.*

Преобразователь сигнала расхода FT-525 — это преобразователь сигнала измерения расхода, совместимый с расходомерами-счётчиками массовыми Streamlux модификации: MassFlow P10, MassFlow T10 и MassFlow V10.

## 2.2. Принцип действия расходомеров-счётчиков массовых Streamlux

- 1-опорная конструкция (измерительная трубка закреплена на опорной конструкции);
- 2-измерительные трубы (вибрационные трубы) представляют собой две параллельно изогнутые трубы;
- 3-датчик положения используется для измерения вариации искажения;
- 4-привод, электромагнитный генератор для управления измерительной трубкой, чтобы приблизить резонансную частоту измерительных трубок;
- 5-корпус: предназначен для защиты измерительной трубы, привода и измерительных устройств.



Датчик представляет собой измерительную камеру с подводящим и отводящим патрубками и фланцами для монтажа на трубопровод. В измерительной камере параллельно расположены две U-образные измерительные трубы, которые приводятся в колебательное движение при помощи электромагнитной катушки и

магнита. На них установлены электромагнитные катушки с магнитами.

При движении измеряемой среды через измерительную камеру проявляется физическое явление, известное как эффект Кориолиса (рисунки Б и В).

Два конца изогнутой трубы закреплены, силу вибрации (на резонансной частоте трубы) прикладывают в положении центра трубы между двумя фиксированными точками, используют фиксированную точку в качестве осевой, используя собственную частоту точки  $\omega$  для начала вибрации (рисунок С). При отсутствии потока жидкости внутри трубы, испытывают только резонанс, вызываемый внешней вибрацией. Без разности фаз направление колебаний для обеих половин трубы одинаковое.

В процессе циркуляции среды на трубку воздействует сила Кориолиса  $FC$ , приложенная к материальной точке циркулируемой среды (силы Кориолиса в обеих половинках равны  $F_1$  и  $F_2$ , приложенные в противоположных направлениях, см. рисунок А). В обратном направлении на обеих половинках будет происходить искажение и возникать разность фаз (рисунки Б и В). Эта разность фаз и массовый расход имеют прямую взаимосвязь. Конструкция датчика такова, что он преобразует результаты измерения силы Кориолиса в разность фаз колебаний обеих частей трубы, что является принципом работы массового кориолисового расходомера.

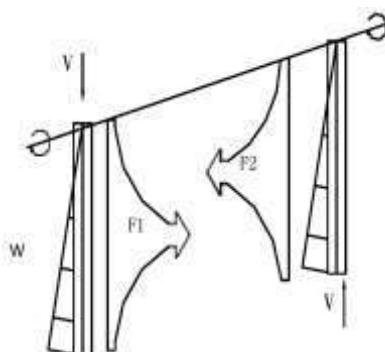


Рисунок А

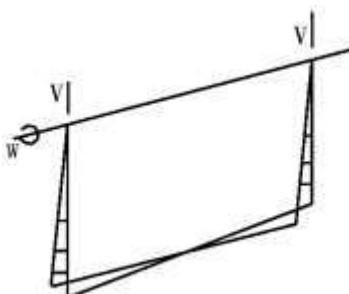


Рисунок Б

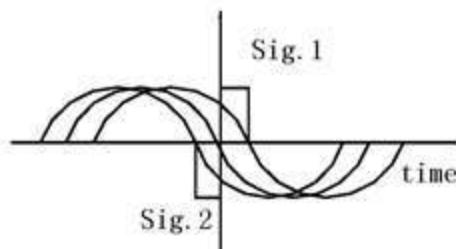


Рисунок В

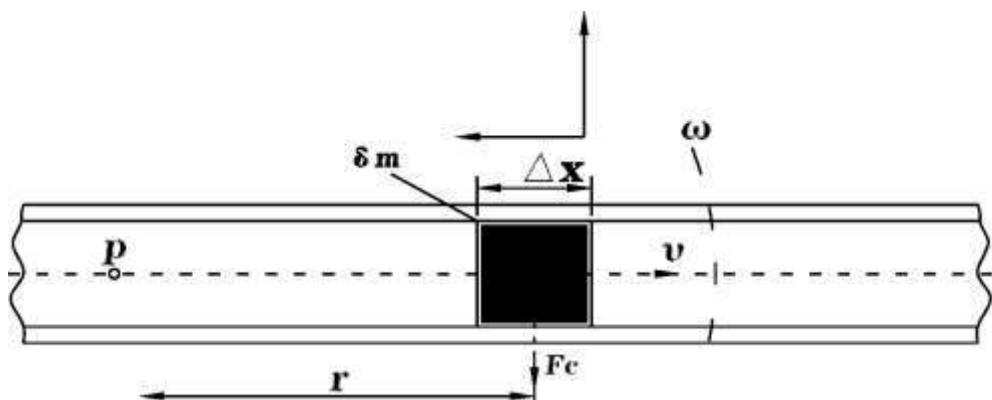


Рисунок С

Точка Р является фиксированной точкой (центром вращения), когда точечная масса внутри трубы совершает вращательное движение, ориентируется в направлении центра вращения или центра центробежного вращения, при этом создается сила инерции, как показано на рисунке А.

На изображении масса в виде точечной массы  $\delta m$  движется с равномерной скоростью  $v$  в направлении вправо внутри трубопровода, а охватывающая фиксированная точка Р задает угловую скорость вращения  $\omega$ . Эта точечная масса достигает двух значений скорости, увеличивающихся следующим образом:

нормальное ускорение  $a_r$  (центростремительное ускорение), его значение равно  $\omega^2 r$ , а направление соответствует направлению точки Р.

касательное ускорение  $a_t$  (ускорение Кориолиса), его значение равно  $2\omega v$ , а его направление перпендикулярно направлению  $a_r$ .

Действующая сила, создаваемая тангенциальным ускорением, называется силой Кориолиса и её значение равно  $F_c = 2 \omega \delta m v$ , на рисунке А показана среда жидкость  $\delta m = \rho A \times \Delta X$ ,

поэтому сила Кориолиса может быть представлена в следующем виде:

$$\Delta F_c = 2\omega v \times \delta m = 2 \omega \times v \times \rho \times A \times \Delta X = 2 \omega \times \delta qm \times \Delta X,$$

где  $A$  – площадь поперечного сечения трубопровода

$$\delta qm = \delta dm/dt = v \rho A$$

Что касается удельного вращения в трубопроводе, то характер частоты является фиксированным, а  $\Delta F_c$  зависит только от  $\delta qm$ .

Таким образом, для прямого или косвенного измерения силы Кориолиса возможно измерение массы и значения расхода. Массовый кориолисовый расходомер выполнен по вышеуказанному принципу.

На самом деле, датчик потока напрямую не воспринимает вращательное движение, а вместо этого фиксирует вибрацию трубы.

У массового расходомера отсутствует «естественный» нуль. В отсутствии

потока время задержки всего лишь приближенно равно нулю. При коррекции нуля этот «сдвиг» измеряется и учитывается в последующих расчётах потока, с учётом температуры, плотности и давления.

Рекомендуется производить коррекцию нуля в рабочих условиях.

Преобразователь обрабатывает информацию, полученную от датчика. Измеренные значения массового расхода и массы, объемного расхода и объема, температуры и плотности отображает на ЖК-дисплее, а также преобразует измеренные значения в цифровой, нормированные токовый и частотно-импульсный выходные сигналы.

### 3. Технические характеристики

#### 3.1. Технические и метрологические характеристики датчика

Таблица 1. Технические и метрологические характеристики датчика

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	MassFlow P10	MassFlow T10	MassFlow V10
Типоразмеры, Ду, мм	от 10 до 200	от 6 до 80	от 15 до 50
Максимальный массовый расход жидкости, кг/ч,	до 1 200 000 (таблица 2)	до 180 000 (таблица 3)	до 60 000 (таблица 4)
Максимальный объёмный расход жидкости, дм <sup>3</sup> /ч*	до 1200000/ $\rho_{ж}$	до 180 000/ $\rho_{ж}$	до 60 000/ $\rho_{ж}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы и массового расхода, $\delta_m$ , %: – в диапазоне расходов: $Q_{min} \leq Q < Q_t$ – в диапазоне расходов: $Q_t \leq Q < Q_n$ – в диапазоне расходов: $Q_n \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm 0,2$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема и объемного расхода, $\delta_v$ , %: – в диапазоне расходов: $Q_{min} \leq Q < Q_t$ – в диапазоне расходов: $Q_t \leq Q < Q_n$ – в диапазоне расходов: $Q_n \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm\sqrt{0,2^2 + ((\Delta\rho_{ж})/\rho^2) \cdot 100^2}$ $\pm\sqrt{0,1^2 + ((\Delta\rho_{ж})/\rho^2) \cdot 100^2}$ $\pm\sqrt{0,2^2 + ((\Delta\rho_{ж})/\rho^2) \cdot 100^2}$		
Диапазон измерения плотности измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>	от 650 до 2000		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности $\Delta\rho_{ж}$ , г/см <sup>3</sup>	$\pm 0,002$		
Диапазоны температур измеряемой среды, $\Delta T$ , °C	от минус 50 до плюс 300	от минус 190 до плюс 200	от минус 50 до плюс 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °C	$\pm 1,0$		
Температура окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 60		
Давление измеряемой среды, МПа не более	10	20	10
Материал трубок, контактирующих с измеряемой средой <sup>3)</sup>	нержавеющая сталь 316L		
Материал корпуса датчика	нержавеющая сталь 304		
Материал корпуса преобразователя	алюминий		
Защита датчика от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254	IP67		
Средний рок службы, лет	12		
Срок средней наработки на отказ, ч	85000		
Примечания:			
<sup>1)</sup> $\rho_{ж}$ – плотность измеряемой жидкости при рабочих условиях;			
<sup>2)</sup> $\rho$ – измеряемая плотность;			
<sup>3)</sup> под заказ возможно изготовление измерительных трубок расходомера из других материалов.			

Таблица 2. Диапазоны измерений массового расхода жидкости модификации MassFlow P10

Ду (мм)	Минимальный расход $Q_{min}$ (кг/ч)	Переходный расход $Q_t$ (кг/ч)	Номинальный расход $Q_n$ (кг/ч)	Максимальный расход $Q_{max}$ (кг/ч)	Стабильность нуля, $Z$ ( $\pm$ кг/ч)
10	105	180	1 800	2 100	0,021
15	225	360	3 600	4 500	0,045
20	360	600	6 000	7 200	0,072
25	600	960	9 600	12 000	0,12
32	1 050	1 800	18 000	21 000	0,21
40	1 800	3 000	30 000	36 000	0,36
50	3 000	4 800	48 000	60 000	0,6
80	9 000	15 000	150 000	180 000	1,8
100	14 000	24 000	240 000	280 000	2,8
150	30 000	48 000	480 000	600 000	6,2
200	60 000	90 000	900 000	1 200 000	12,0

Таблица 3. Диапазоны измерений массового расхода жидкости модификации MassFlow T10

Ду (мм)	Минимальный расход $Q_{min}$ (кг/ч)	Переходный расход $Q_t$ (кг/ч)	Номинальный расход $Q_n$ (кг/ч)	Максимальный расход $Q_{max}$ (кг/ч)	Стабильность нуля, $Z$ ( $\pm$ кг/ч)
6	48	48	480	960	0,048
15	225	360	3 600	4 500	0,110
25	600	960	9 600	12 000	0,300
40	1 800	3 000	30 000	36 000	1,100
50	3 000	4 800	48 000	60 000	1,750
80	9 000	15 000	150 000	180 000	4,500

Таблица 4. Диапазоны измерений массового расхода жидкости модификации MassFlow V10

Ду (мм)	Минимальный расход $Q_{min}$ (кг/ч)	Переходный расход $Q_t$ (кг/ч)	Номинальный расход $Q_n$ (кг/ч)	Максимальный расход $Q_{max}$ (кг/ч)	Стабильность нуля, $Z$ ( $\pm$ кг/ч)
15	225	360	3 600	4 500	0,216
25	600	960	9 600	12 000	0,576
50	3 000	4 800	48 000	60 000	2,88

Номинальный расход ( $Q_{nom}$ ) - соответствует перепаду давления на расходомере в 100кПа (0,1МПа) при измерении расхода воды при температуре 20 °С. Калибровка расходомеров проводится по воде.

**ВНИМАНИЕ!**

Для корректной работы расходомера установка нуля и учёт его стабильности являются обязательными условиями!

Расчёт максимальной погрешности измерения с учётом стабильности нуля:  $(Z / Q) * 100\%$ , где Z - стабильность нуля, кг/ч (таблицы 2-4), Q - измеряемый массовый расход, кг/ч.

Таблица 5. Диаметры условного прохода и давления модификации MassFlow P10

Ду, мм	Максимальное рабочее давление, МПа
10	10
15	10
20	10
25	10
32	10
40	8
50	8
80	8
100	4
150	4
200	4

Таблица 6. Диаметры условного прохода и давления модификации MassFlow T10

Ду, мм	Максимальное рабочее давление, МПа
6	20
15	20
25	10
40	10
50	10
80	10

Таблица 7. Диаметры условного прохода и давления модификации MassFlow V10

Ду, мм	Максимальное рабочее давление, МПа
15	10
25	10
50	10

### 3.2. Технические характеристики преобразователя сигнала FT-525

Таблица 8. Технические характеристики преобразователя

Дисплей	Проекционный матричный 4-строчный OLED -дисплей с разрешением 128x64 пиксел
Размер преобразователя сигнала, мм	125x80x92, см. Приложение А
Точность отображения результатов измерения	0,02%
Рабочая температура, °C	от минус 40 до плюс 60
Относительная влажность, %	не более 90
Относительная погрешность выхода импульсного сигнала	0,02%
Относительная погрешность выхода сигнала тока	0,03%
Выходные сигналы преобразователя	RS-485 (Modbus), HART, 4-20 мА, 0-10000 Гц
Мощность, не более	10 Вт
Напряжение питания	24 В постоянного тока (от 18 до 36 В постоянного тока)
	220 В переменного тока (от 85 до 265 В переменного тока)
Материал корпуса преобразователя сигнала	Алюминий
Задита преобразователя от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254	IP67
Вес, кг, не более	2,7

## 4. Маркировка и пломбирование

### 4.1. Маркировка

Маркировка расходомера-счётчика массового Streamlux производится на маркировочных табличках. Она может быть прикреплена к корпусу датчика и/или преобразователя сигнала расхода (зависит от исполнения и Ду). Общий вид маркировочных табличек указан на рисунке 5 и рисунке 6.



*Рисунок 5. Внешний вид маркировочной таблички датчика*

*Таблица 9. Расшифровка наименований из рисунка 5.*

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. наименование изделия;      | 9. давление максимальное;                         |
| 2. модификация изделия;       | 10. степень защиты;                               |
| 3. диаметр датчика;           | 11. коэффициент потока;                           |
| 4. заводской номер;           | 12. дата производства изделия;                    |
| 5. модель изделия;            | 13. знак Утверждения типа;                        |
| 6. максимальный расход;       | 14. знак Таможенного Союза;                       |
| 7. точность(погрешность);     | 15. производитель изделия и его официальный сайт; |
| 8. температура рабочей среды; |   |

**Расходомер-счётчик массовый Streamlux** ← 1

Модификация: ← 2  
Модель: ← 4  
Токружающей среды: ← 6  
Связь: ← 9  
Дата производства: ← 11

Преобразователь FT-525 ← 3  
Заводской № ← 5  
Степень защиты: 7 → | Питание: ← 8  
Выходы: ← 10  
14

*Рисунок 6. Внешний вид маркировочной таблички преобразователя*

*Таблица 10. Расшифровка наименований из рисунка 6.*

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. наименование изделия;         | 9. связь (цифровой выход);                        |
| 2. модификация изделия;          | 10. выходы преобразователя;                       |
| 3. модель преобразователя;       | 11. дата производства изделия;                    |
| 4. модель изделия;               | 12. знак Утверждения типа;                        |
| 5. заводской номер;              | 13. знак Таможенного Союза;                       |
| 6. температура окружающей среды; | 14. производитель изделия и его официальный сайт. |
| 7. степень защиты;               |   |
| 8. питание расходомера;          |   |

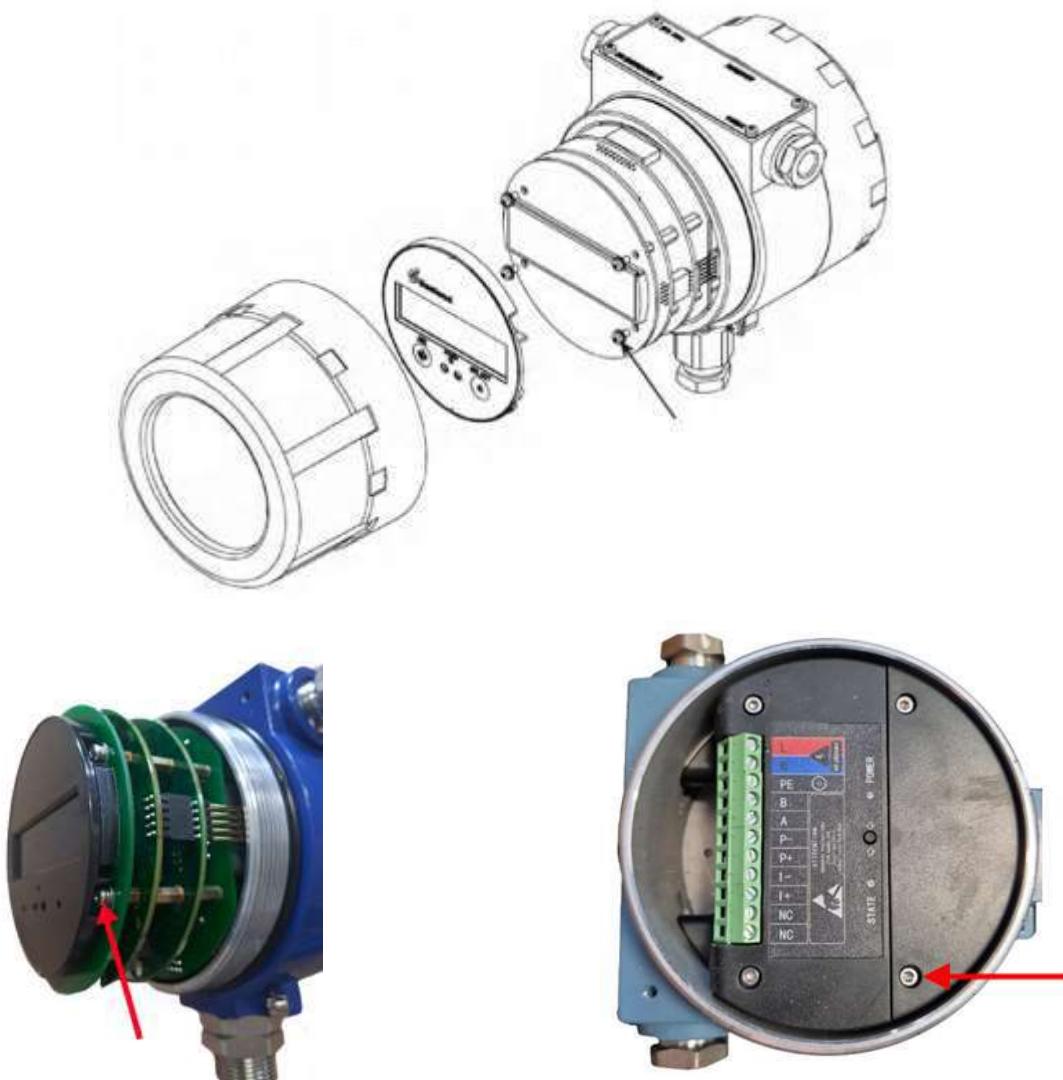
**ВНИМАНИЕ!**

После получения расходомера необходимо сверить информацию на маркировочных табличках с техническими данными в паспорте на расходомер.

#### 4.2. Пломбирование и идентификация ПО.

В целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства в работу расходомера производитель проводит пломбирование преобразователя сигнала расходомера. Во время эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания, пломбы (печати, наклейки) предприятия-изготовителя в течение гарантийного срока должны быть сохранены и не должны иметь следов повреждений. Снимать пломбы имеет право предприятие-изготовитель или уполномоченные на это организации.

Места пломбирования преобразователя указаны на рисунке 7.



*Рисунок 7. Места пломбирования преобразователя*

Программное обеспечение (далее - ПО) является конфиденциальной информацией предприятия-изготовителя с соответствующим разграничением доступа к нему сотрудников изготовителя и принципом нераспространения.

Доступ лиц (кроме группы разработчиков) к исходным текстам ПО не

предусмотрен.

Идентификация ПО осуществляется по номеру версии, которая отобразиться на дисплее преобразователя при включении расходомера.

*Таблица 11. Идентификационные данные ПО*

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	YK.002.13
Номер версии (идентификационный номер) ПО	RTT.AC.XX
Обозначение Х в записи номера версии ПО заменяет символы, отвечающие за метрологически незначимую часть.	

## 5. Комплект поставки и упаковка

### 5.1. Комплексность

Комплектность поставки в зависимости от модели расходомера должна соответствовать таблице 12.

*Таблица 12. Комплектность поставки изделия*

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер-счётчик массовый	Streamlux	1 шт.
Руководство по эксплуатации	KMP.38320799.P10.2023.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	KMP.38320799.P10.2023.001 ПС KMP.38320799.T10.2023.001 ПС KMP.38320799.V10.2023.001 ПС	1 экз. <sup>1)</sup>
Упаковка	-----	1 шт.

<sup>1)</sup> В зависимости от модификации

При получении, проверьте свой расходомер на предмет видимых повреждений. Расходомер является точным измерительным прибором и требует внимательного отношения. Снимите защитные заглушки и колпачки для тщательного осмотра. Если какие-либо детали повреждены или отсутствуют, свяжитесь с поставщиком.

Убедитесь, что модель расходомера соответствует вашим конкретным потребностям.

### 5.2. Упаковка

Расходомер упаковывается в деревянный или картонный ящик. Перед помещением расходомера в ящик должен быть помещен материал, не пропускающий влагу.

## II. Использование по назначению

### 1. Меры безопасности при использовании

При эксплуатации расходомера источником опасности является рабочая среда, находящаяся под давлением и высокой или низкой температуры.

Хранение, транспортировка и ввод в эксплуатацию расходомера необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

При монтаже расходомера на высоте необходимо соблюдать требования инструкций по охране труда при работе на высоте.

Необходимо соблюдать осторожность при перемещении расходомера в процессе монтажа и установки. При перемещении расходомера рекомендуется применять специальные приспособления.

При обнаружении сбоев в работе расходомера, свищей в местах соединения с трубопроводом, необходимо немедленно остановить работу.

Перед пуском расходомера необходимо убедиться в исправности оборудования, контрольно-измерительных приборов, целостности трубопровода, арматуры, заземляющих устройств.

При проведении работ по монтажу и электромонтажу расходомера необходимо пользоваться только исправными инструментами и приборами.

#### ВНИМАНИЕ!



Использовать инструмент, оборудование или приборы, имеющие нарушения целостности изоляции проводов и кабелей, защитного заземления или иные дефекты защитных устройств запрещено.

### 2. Основные требования к установке расходомера-счётчика массового Streamlux

- Направление работы датчика расходомера-счётчика массового Streamlux должно совпадать с направлением установки расходомера.
- Измерение с помощью массового кориолисового расходомера выполняется в соответствии с принципом вибрации измерительной трубы, поэтому при установке датчика необходимо обеспечить твердую опору, чтобы избежать вибрации самого расходомера и соединённого с ним трубопровода. Дополнительная вибрация может влиять на стабильность нуля и как следствие повышать погрешность при измерении расхода.
- Если сильную вибрацию предотвратить нельзя, предлагается изолировать трубопроводную систему и датчик, используя мягкую трубную муфту.
- При установке соединительные фланцы должны быть параллельны, во избежание любого напряжения, их центры должны находиться на одной осевой линии.

- При измерении расхода жидкости поток был направлен снизу вверх, т. е. необходимо избегать установки прибора в высоких местах, избегать высоких концентраций газа в трубе, что может повлиять на нормальную работу прибора. Для обеспечения надежности измерения следует учитывать следующие способы установки расходометра.

При измерении жидкости (среда, без включений в составе или имеющая малую вязкость) корпус должен быть развернут вниз. Как показано на рисунке 8, это делается во избежание концентрации газа в вибрационных трубках датчика.

При мутной среде (среда, имеющая включения в своём составе или большую вязкость), чтобы избежать скопления твёрдых частиц, пузырьков газа датчик следует устанавливать сбоку, как показано на рисунке 8, направление потока среды в датчике – снизу вверх. При установке необходимо учитывать рабочее давление среды.

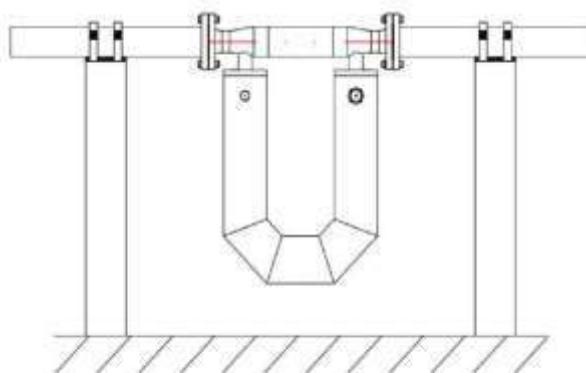


Рисунок 8.

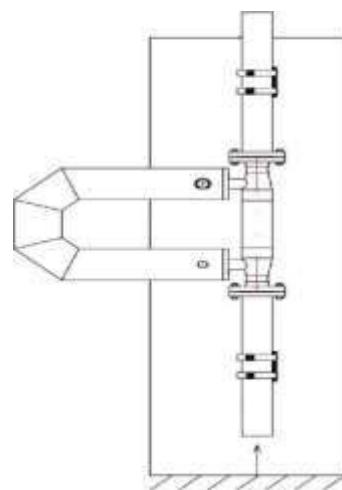


Рисунок 9.

Для модификации MassFlow P10 возможно исполнение с рубашкой для теплообмена, обеспечивающей последовательную, контролируемую температуру, которая не достижима с изоляцией или традиционными методами утепления трубы. В качестве теплоносителя можно использовать пар, горячую воду, масло и другие теплоносители. При использовании рубашки, теплоноситель должен иметь направление противоположное направлению измеряемой среды.

Для соблюдения техники безопасности, рубашку для теплообмена необходимо заизолировать. Рекомендованная толщина изоляции 5 мм. Чертежи расположений и действия расходомера с рубашкой для теплообмена представлены в Приложении А.

На датчике стрелкой указано направление потока. Датчик должен быть установлен таким образом, чтобы стрелка указывала на направление потока рабочей среды в трубопроводе. Необходимо убедиться, что датчик и трубопровод расположены на одной оси.

Расходомер следует располагать так, чтобы обеспечить свободный доступ к кабельным вводам, арматуре, всем соединениям (фланцевым, сварным и др.) и

возможность своевременного обнаружения и устранения неисправностей. Для ограничения перемещения или вибрации трубопровод должен быть надёжно закреплён до и после места установки расходомера максимально близко к фланцам. Дисплей преобразователя сигнала должен просматриваться без затруднений для считывания данных оператором на линии.

Перед установкой расходомера необходимо подготовить трубопровод, а именно тщательно прочистить трубопровод от окалины, песка, и других твердых частиц.

Открытие/закрытие задвижек на подводящем/отводящем трубопроводе должно производиться плавно для предупреждения повреждения измерительных труб расходомера от воздействия гидроударов.

Монтаж и демонтаж расходомера следует осуществлять в обесточенном состоянии на трубопроводе со сброшенным избыточным давлением и отсутствующей в нем рабочей среды.

Перед выполнением монтажных работ убедитесь, что место монтажа расходомера, направление потока рабочей среды и диаметр трубопровода соответствуют предъявляемым требованиям.

Должна быть обеспечена возможность остановки течения измеряемой среды через датчик (запорная арматура до и/или после расходомера), поток должен полностью отсутствовать и трубы расходомера должны быть полностью заполнены измеряемой средой. Это условие необходимо для процедуры установки нуля.

Расходомер необходимо прогревать перед установкой нуля в течении 20 минут.

Подготовка к калибровке нуля:

- включите прибор примерно на 20 минут для прогрева;
- пропускайте технологическую жидкость через датчик до тех пор, пока температура датчика не достигнет нормальной рабочей температуры процесса;
- закройте запорный клапан, расположенный после датчика;
- убедитесь, что датчик полностью заполнен жидкостью, а технологический поток полностью остановлен.

Проведите калибровку нуля после первого запуска и повторите ее при перемещении расходомера на другое место.

### ВНИМАНИЕ!



Калибровка нуля очень важна для корректного определения расхода. Настоятельно рекомендуется проверять точку нуля каждые 3 месяца и выполнять калибровку нуля, если эта точка сильно смещается.

Требования к условиям эксплуатации и выбору места монтажа, приведенные в настоящей эксплуатационной документации, учитывают наиболее типичные внешние факторы, влияющие на работу расходомера. В случае проявления подобных

факторов следует устраниить их или найти иное место эксплуатации, где данные факторы отсутствуют или не оказывают влияния на работу изделия.

### ВНИМАНИЕ!



Возможность перегрева преобразователя сигнала вследствие повышения температуры окружающей среды.

Соблюдайте ограничения в отношении максимальной допустимой температуры окружающей среды для преобразователя. Убедитесь в том, что температура в нижней области корпуса преобразователя не превышает 60°C. В зависимости от температуры жидкости учитывайте требования к ориентации прибора при установке.

### НЕ ДОПУСКАЕТСЯ:

- наличия осевого и бокового напряжения, создаваемого соединением датчика с трубопроводом;
- электромагнитных помех и вибрации;
- использовать расходомер для крепления трубопровода;
- возникновения кавитации, а также высвобождения газа, содержащегося в жидкости.



Кавитация возникает при падении давления ниже уровня давления паров:

- в жидкостях с низкой точкой кипения (таких как углеводороды, растворители, сжиженные газы);
- во всасывающих линиях.

С этой целью рекомендуется установка в следующих местах:

- в самой низкой точке вертикальной трубы;
- после насосов (отсутствует опасность образования вакуума).

## 3. Преобразователь сигнала расхода FT-525

### 3.1. Общие сведения

Преобразователь сигнала расхода FT-525 – это преобразователь сигнала измерения расхода, совместимый с массовым расходомером и кориолисовым датчиком. Внутри него установлен базовый процессор. Базовый процессор имеет привод вибрации датчика, функцию измерения сигнала фазы, расхода, алгоритм измерения плотности и другие функции, использующие технологию связи для передачи данных измерения в преобразователь, преобразователь для отображения результатов измерения и функции вывода преобразования сигнала.

Корпус преобразователя сигнала выполнен из алюминиевого сплава. Соединение между внешней крышкой клеммной колодки и корпусом, соединение

между внешней крышкой и корпусом рабочей части прибора, а также швы окна дисплея прибора и корпуса выполнены герметичными с использованием уплотнительных колец из силиконовой резины.

Площадь сечения силового кабеля за пределами прибора должна быть более 0,8  $\text{мм}^2$ , а его длина не более 100 метров. Кабель подсоединяется через стяжную гайку G1/2 дюйма, прокладку и резиновое уплотнительное кольцо кабеля. Чтобы не нарушить точность измерения, не используйте другой кабель для соединения. Не навешивайте кабель над электродвигателем и другим силовым оборудованием, чтобы исключить электромагнитное воздействие. После подключения кабеля гайку следует заблокировать, чтобы обеспечить его герметичность.

Проводку следует использовать в герметизированном состоянии без повреждений. Необходимо следить за тем, чтобы уплотнения прибора не было повреждено во время использования.

Если необходимо открыть крышку прибора, сначала необходимо отключить прибор от источника питания. Запрещается открывать расходомер при включенном питании. При повторном закрытии необходимо проверить герметичность прибора и убедиться в том, что он может быть включен после проверки. Соблюдайте установленные меры предосторожности при открытии и закрытии крышки. Если вам нужно перевернуть дисплей, поверните переднюю крышку против часовой стрелки, удалите винты, провод и переверните модуль дисплея.



Рисунок 10. Модуль дисплея

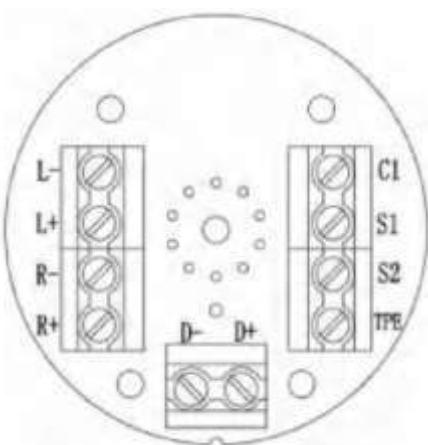
### 3.2. Корпус устройств

Размеры корпуса прибора: Ø125 x 80 мм x 92 мм с экраном.

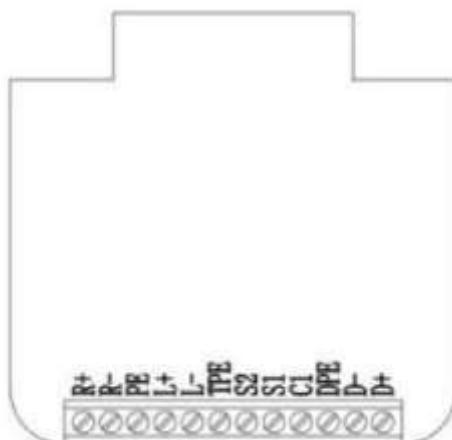
Печатная плата состоит из плат, включая плату источника питания, монтажную плату, плату преобразования сигналов, плату управления дисплеем. Плата источника питания обеспечивает всю рабочую мощность преобразователя; базовый процессор устанавливается на монтажной плате. Процессор обеспечивает управление вибрационными трубками, испытание разности фаз, испытание частоты вибрационной трубки, испытание температуры вибрации и другие функции для выполнения расчёта данных расхода и плотности; обеспечивает работу преобразователя.

С противоположной стороны центрального корпуса прибора находится распределительная коробка. Здесь подключается внешний источник питания, выходной сигнальный провод, реализовано проводное подключение коммуникационного порта. В нижней части прибора отсутствует отверстие для подключения провода датчика и монтажного кронштейна.

Откройте заднюю крышку преобразователя и соединительную коробку датчика. Откроются клеммы, как показано ниже на рисунках 11 и 12 и 13. Выполните соединения надлежащим образом.



*Рисунок 11. Клеммная колодка датчика*



*Рисунок 12. Клеммная колодка преобразователя сигнала*

*Таблица 13. Обозначение клемм датчика*

Код	L+	L-	R+	R-	D+	D-	TPE	S2	S1	C1	
Цвет	серый	Пурпурный	Белый	Желтый	Синий	Красный	Черный (экран)	Черный	Зеленый	Оранжевый	
Функ-я	Обнаружение левого датчика		Обнаружение правого датчика		Задающая катушка		Определение температуры				

Таблица 14. Обозначение клемм преобразователя сигнала

Код	R+	R-	PE	L+	L-	TPE	S2	Si	Ci	DPE	D+	D-
Цвет	Белый	Желтый	Черный (экран)	Серый	Пурпурный	Черный (экран)	Черный	Зеленый	Оранжевый	Черный (экран)	Синий	Красный
Функция	Обнаружение правого датчика		Обнаружение левого датчика			Определение температуры				Задающая катушка		



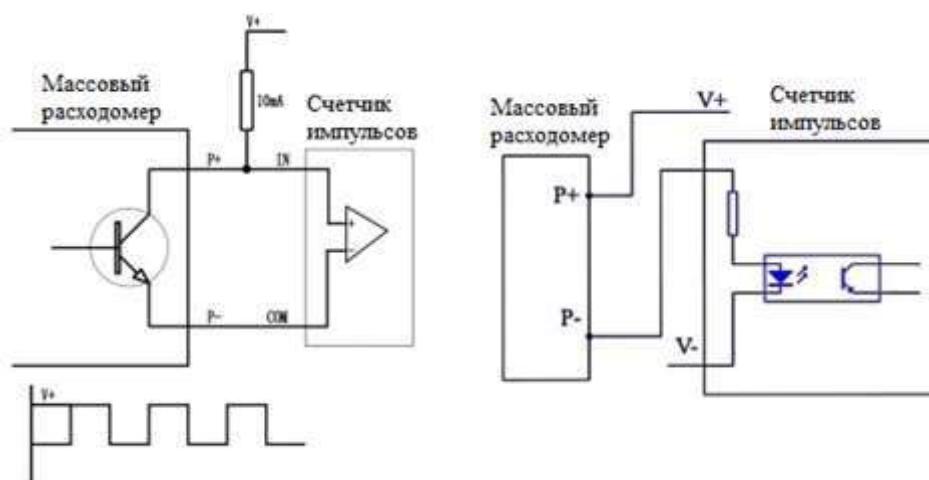
Рисунок 13. Клеммная колодка преобразователя сигнала

Таблица 15. Обозначение клемм преобразователя сигнала

Код	L	N	PE	A	B	P-	P+	I-	I+	NC
Функция	Питание фаза	Питание	Заземление	RS-485	Импульсный выход <sup>1)</sup>		Токовый выход <sup>2)</sup> и HART		Резерв (не используется)	

<sup>1)</sup> импульсный выход - пассивный выход;<sup>2)</sup> токовый выход - активный выход.

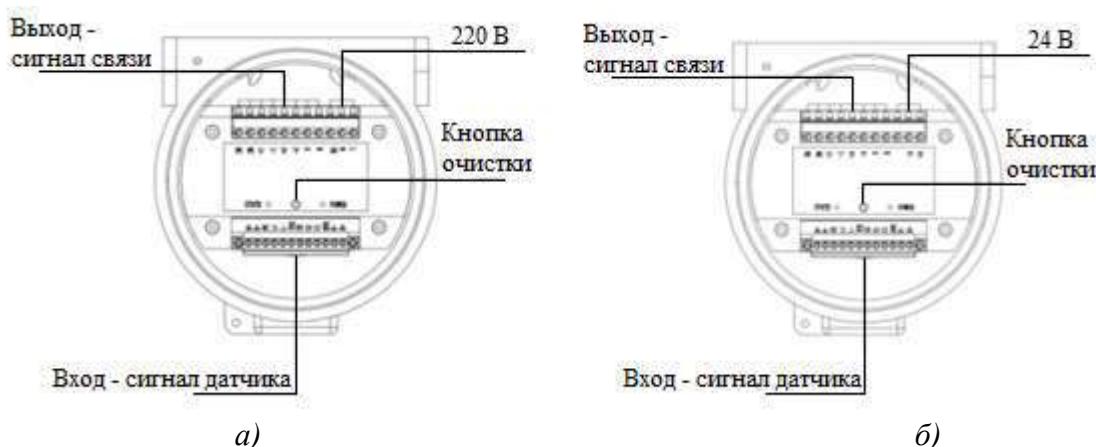
Расходомер-счётчики массовые Streamlux работают с приемником импульсов (счётчиком). Значение сопротивления зависит от длины кабеля и максимальной входной частоты импульсов приемника. Ток 10 мА подходит для большинства приемников, максимальный ток составляет 50 мА со значением сопротивления от 3000 до 5000 Ом. Для проверки частотного выхода используйте функцию выхода с фиксированной частотой (см. п.4.3.1. интерфейс «Настройка импульсного выхода» и п.4.5. «Установка параметров»).



*Рисунок 14. Схема подключения расходомера и приемника импульсов*

### 3.3. Электрические соединения преобразователя

Коммутационные панели, показаны на рисунке 15.



*Рисунок 15. Коммутационные панели*

В нижнем крае корпуса преобразователя находится выходное отверстие кабеля для подсоединения к подводящему кабелю датчика.

Электропитание осуществляется от источника 85~265 В переменного тока или 12~24 В постоянного тока.

Требования к электрическим соединениям:

- отключите питание перед выполнением соединений;
- используйте правильный провод;
- правильно закрепите провода: ослабьте контргайку; снимите блок платы; проденьте провод через контргайку, резиновое кольцо и заглушку сразу; выполните соединение; уложите провода; затяните контргайку;
- при разделке кабеля не повредите изоляционный слой. Не сдирайте защитный слой провода входа сигнала датчика, если он является проводящим.

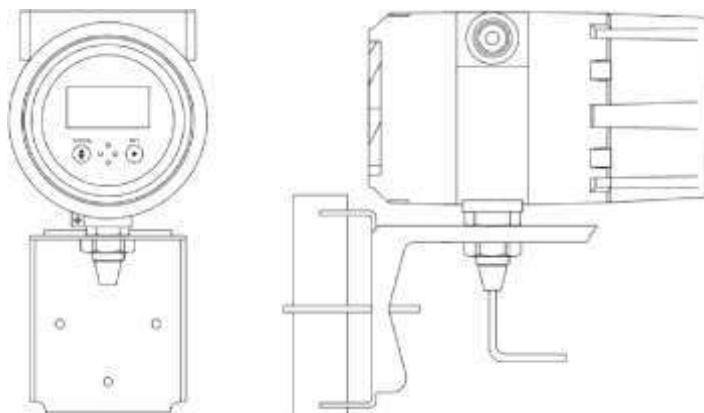
## 4. Эксплуатация преобразователя

### 4.1 Установка преобразователя

Существует два способа установки преобразователя и датчика модели FT-525: встроенный и раздельный.

При встроенном исполнении монтажный кронштейн преобразователя FT-525 приваривается к датчику. После просто установите преобразователь на встроенный кронштейн. Кабель для соединения преобразователя и датчика поставляется в уже подключенном виде, как правило, пользователю не нужно подключать этот кабель и следует подключить только внешний кабель.

Преобразователь FT-525 также может быть установлен отдельно от датчика. В этом случае пользователю будет предоставлен соответствующий разъемный монтажный кронштейн для преобразователя. Монтажный кронштейн выполнен в виде хомута. Пользователь может выбрать подходящее положение для крепления преобразователя на трубе или на трубчатом кронштейне. Длина кабеля в стандартной комплектации составляет 2 метра, электрические соединения со стороны преобразователя выполняются при производстве, а со стороны датчика используется специальный авиационный разъем (разъем соответствует классу защиты IP67). При подключении просто вставьте штекер в гнездо разъема на датчике. Если датчик установлен высоко, а его положение неудобно для контроля и обслуживания прибора, можно использовать метод раздельной установки. Раздельный метод установки облегчает использование и обслуживание прибора.



*Рисунок 16. Раздельный способ установки преобразователя сигнала*

Питание прибора может осуществляться от источника питания на 24 В постоянного тока (*исполнение А*) или на 220 В переменного тока (*исполнение Б*). Пользователю при оформлении заказа следует четко указать тип питания. Внутренний вход питания прибора имеет устройство защиты от неправильной полярности питания. Обратите внимание на полярность кабеля питания для безопасного подключения.

**ВНИМАНИЕ!**

Соблюдайте осторожность, при включенном питании убедитесь, что вы подключаете сигнальные клеммы правильно. Внешний кожух датчика должен быть заземлен по кратчайшему расстоянию с использованием провода сечением не менее 1 мм<sup>2</sup>.

#### 4.2. Рабочий интерфейс преобразователя сигнала

На панели управления имеются 2 оптических переключателя ( и ) и двухцветный индикатор посередине.



*Рисунок 17. Схема панели управления*

Есть 3 основных интерфейса указанных ниже на рисунке 18.

Интерфейс 1	Интерфейс 2	Интерфейс 3
Технологические параметры	Общая масса	Расход
Масса: 0.000 кг Расход: 0.000 кг/мин 0.000 кг/см <sup>2</sup>   T: 0.00 °F	0.000 Общая масса: кг	0.000 Расход: кг/мин

Плотность    Температура

*Рисунок 18. Основные интерфейсы*

#### 4.3 Установка и регулировка параметров пользователя.

Настройка и регулировка рабочих параметров прибора обычно выполняется в соответствии с требованиями пользователя на момент поставки, и пользователю обычно не нужно заново настраивать его на месте.

##### **Интерфейс «Настройки»**

Имеется две опции данного интерфейса, «Пользователь» и «Конфигурация». «Настройки пользователя»: «Настройка дисплея», «Настройка системы»,

«Поиск и устранение неисправностей» и «Состояние датчика».

«Настройки конфигурации»: «Настройка расходомера», «Настройка связи», «Настройка импульсов», «Резервное копирование параметров» и «Настройка пароля».

Исходный пароль: Пользователь 0001; Конфигурация 0002.

Инициализация пароля: 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.

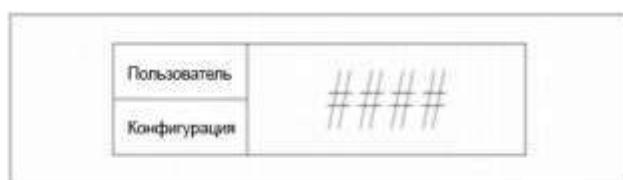
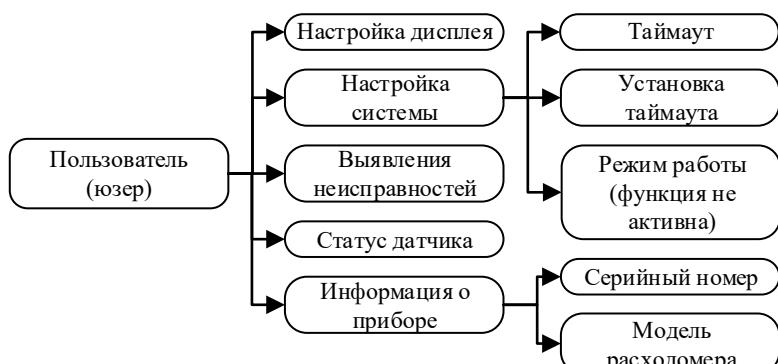


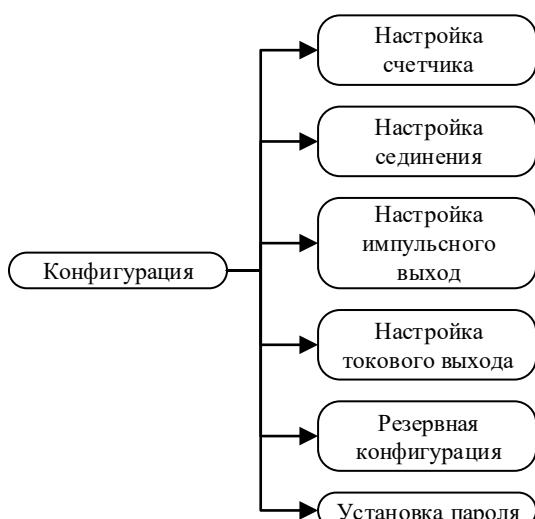
Рисунок 19. Интерфейс «Настройки»

#### 4.3.1. Структура интерфейса «Настройки»

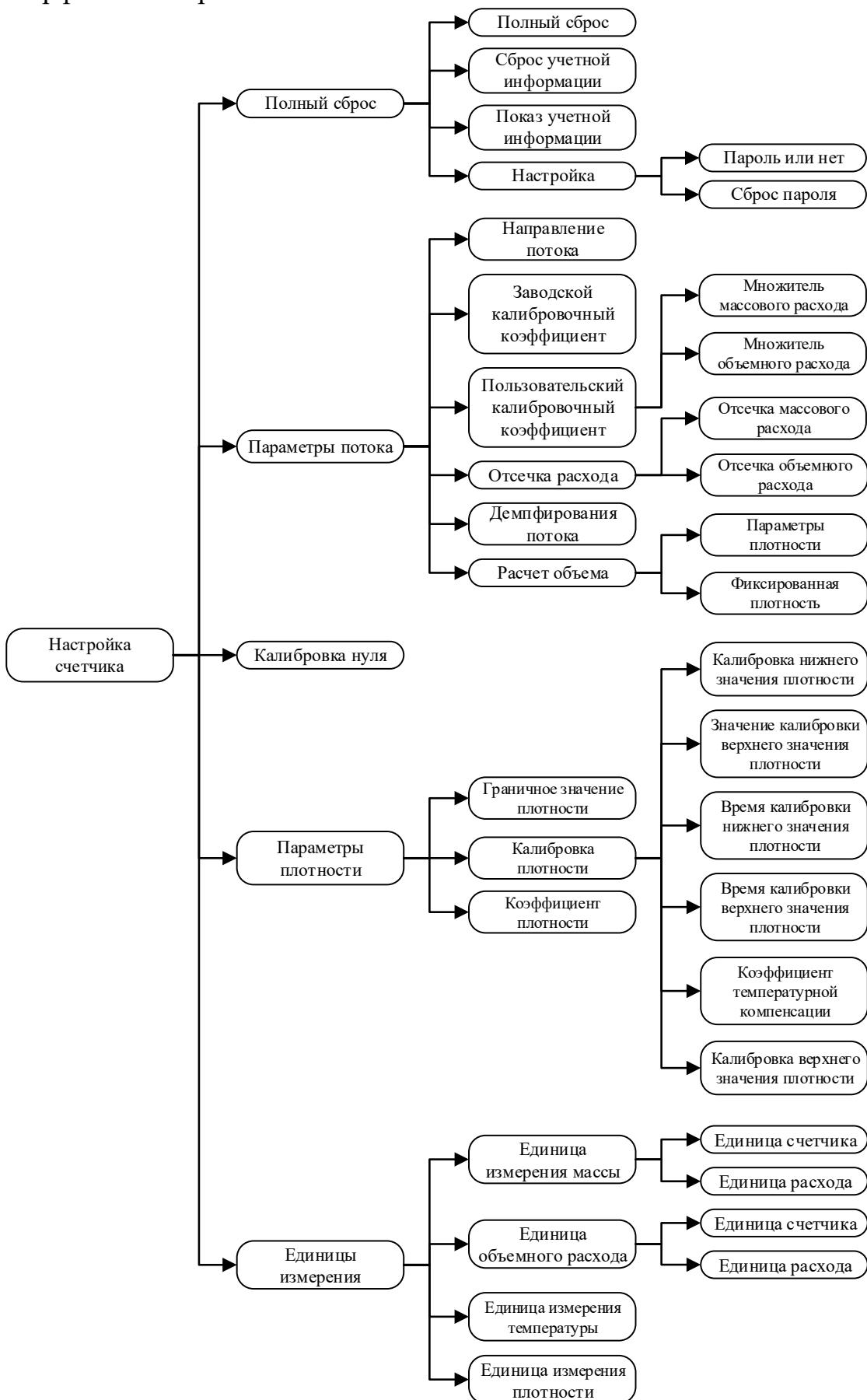
Интерфейс «Пользователь».



Интерфейс «Конфигурация».



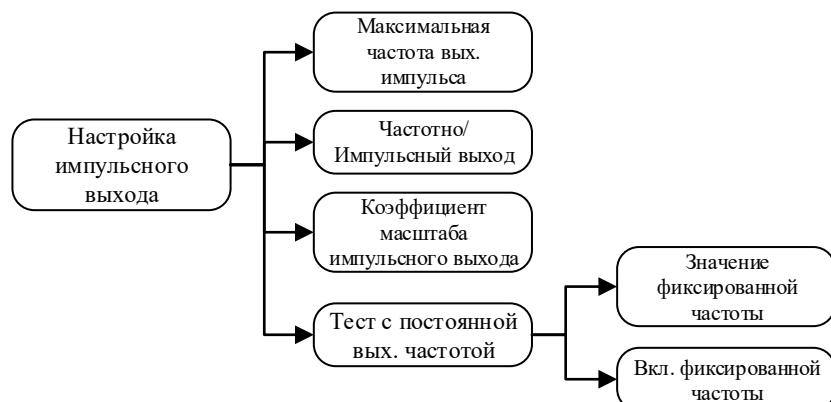
## Интерфейс «Настройка счётчика».



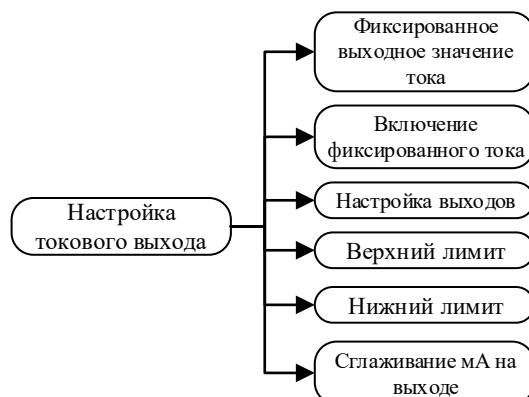
Интерфейс «Настройка соединения».



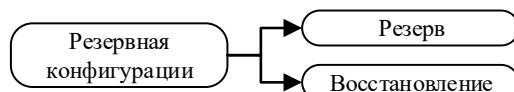
Интерфейс «Настройка импульсного выхода».



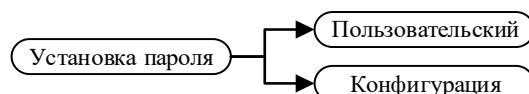
Интерфейс «Настройка токового выхода».



Интерфейс «Резервная конфигурации».



Интерфейс «Установка пароля».



## 4.4. Программное обеспечение конфигурирования

### 4.4.1. Соединение расходомера с компьютером

Подключите расходомер к компьютеру с помощью переходника USB-RS485 (конец переходника A+ к концу передатчика A+, B- к B- и GND к GND); откройте диспетчер устройств компьютера, чтобы проверить СОМ-порт, подключенный к расходомеру. Запустите программу, выберите нужный СОМ-порт и нажмите «Подключить»; не изменяйте никакие другие параметры.

Для отключения и повторного подключения можно нажать «Подключить» на панели инструментов; состояние подключения отображается в нижней части программного окна.

### 4.4.2. Контроль технологических параметров

Данный интерфейс появляется автоматически после подключения измерителя к компьютеру, либо для его вызова можно нажать «Функции > «Технологические параметры» на панели инструментов. Он показывает в реальном времени «Расход», «Общую массу», «Плотность» и «Температуру».

### 4.4.3. Информация о материнской плате

Данный интерфейс предназначен для считывания номера и рабочей температуры материнской платы в режиме реального времени. Для его вызова нажмите «Функции» > «Информация о материнской плате» на панели инструментов.

## 4.5. Установка параметров

Оптические переключатели используются для навигации по дисплею преобразователя. Чтобы активировать оптический переключатель, коснитесь стекла перед ним или проведите пальцем в 1–2 мм над стеклом, закрывающим оптический переключатель.

Когда время работы дисплея истечет, индикатор будет мигать зеленым, будет постоянно гореть красным, когда включен один переключатель, и будет мигать красным, когда один переключатель активируется в течение 3 секунд. (далее по тексту-указывается как «Нажмите и удерживайте»). Постоянно горящий красный или мигающий красный означает, что индикатор определил ваше действие; поэтому после этого уберите палец и не прикасайтесь к другому оптическому переключателю, иначе это действие будет распознано как другое действие.

Общие действия перечислены в таблице 16.

Таблица 16. Общие действия

На основных интерфейсах	Нажмите кнопку  для перехода между значениями массы и объема.
	Нажмите кнопку  для перехода между основными интерфейсами.
	Нажмите и удерживайте кнопку  , чтобы перейти к интерфейсу «Настройки».
	Нажмите и удерживайте кнопку  для полного сброса.
Возврат к основному интерфейсу	Нажмите и удерживайте кнопки  и  одновременно.
Выбор Подменю, параметров и значений	Нажмите кнопку  для выбора подменю, параметров или значений.
	Нажмите кнопку  для перехода в подменю или сохранения параметров/значений.
Сохранение настроек	Нажмите и удерживайте кнопки  , чтобы сохранить измененные настройки.
Возврат или Выход	Нажмите и удерживайте кнопку  .

**ВНИМАНИЕ!**

- Дисплей прекращает работу через 5 минут после выполнения последнего действия.
- 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.

**4.5.1. Настройка коэффициентов калибровки**

Имеется 2 коэффициента калибровки: заводской и пользовательский.

Каждый расходомер имеет собственный заводской коэффициент калибровки, указанный в сертификате калибровки, а исходный пользовательский коэффициент равен 1 для всех расходомеров. Используйте пользовательский коэффициент для калибровки и не изменяйте заводской коэффициент.

Формула:

$$\text{Новый коэффициент} = \frac{\text{Исходный коэффициент}}{1 + \left( \frac{\text{Измеренное значение} - \text{Фактическое значение}}{\text{Фактическое значение}} \right)}$$

**ВНИМАНИЕ!**

Заказчик может использовать расходомер напрямую, без задания нового коэффициента, но только в следующих случаях:

- при замене преобразователя;
- когда большая разница между измеренным и фактическим значениями.

**• Преобразователь**

«Конфигурация» > «Настройки расходомера» > «Параметры расходомера» > «Расчётный пользовательский коэффициент» > «Массовый коэффициент/Объемный коэффициент» > «Настроить» > «Сохранить».

Подробные действия, следующие:

1. Нажмите и удерживайте кнопку для перехода в интерфейс «Настройки»;
2. Нажимайте кнопку , пока не появится надпись «Конфигурация»;
3. Нажмите кнопку для перехода в поле ввода пароля;
4. Нажимайте кнопку для ввода необходимой числа, а затем нажмите кнопку для подтверждения, после чего переход к следующей цифре произойдет автоматически;
5. После ввода всех цифр пароля нажмите кнопку для перехода в подменю;
6. Автоматически будет выбран пункт «Настройки расходомера», т.к. он является первым в подменю (если нет, нажимайте кнопку , пока он не появится);
7. Нажмите кнопку для перехода в подменю «Настройка расходомера»;
8. Нажимайте кнопку , пока не будет выбран пункт «Параметры расходомера»;
9. Нажмите кнопку для перехода в подменю «Параметры расходомера»;
10. Нажимайте кнопку , пока не появится надпись «Расчётный пользовательский коэффициент»;
11. Нажмите кнопку для перехода в подменю «Расчётный пользовательский коэффициент»;
12. Нажмите кнопку для выбора параметра «Массовый коэффициент» или «Объемный коэффициент»;
13. Нажмите кнопку для перехода в интерфейс задания коэффициента;
14. Нажмите кнопку снова для перехода в поле ввода нового коэффициента;

15. Нажмите кнопку  для ввода нужной цифры, а затем нажмите кнопку , после чего произойдет переход к следующей цифре;
16. После ввода всех цифр значения нового коэффициента нажмите и удерживайте кнопку  для сохранения настройки.
17. Выполнено;
18. Нажмите и удерживайте кнопку , либо нажмите и удерживайте кнопки  и  одновременно для перехода в основной интерфейс.

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Заводской расчётный коэффициент/Пользовательский массовый коэффициент/Пользовательский объемный коэффициент».

### ВНИМАНИЕ!



Случайное изменение коэффициента приводит к некорректной работе прибора.

#### 4.5.2. Калибровка плотности

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Калибровка» > «Калибровка плотности».

ВНИМАНИЕ: каждый параметр в этом интерфейсе откалиброван в калибровочной лаборатории. Не изменяйте их или, если это необходимо, проконсультируйтесь с производителем.

#### 4.5.3. Настройка отсечки потока

Существуют некоторые факторы, которые могут привести к съему показаний расходомером, даже если через датчик не протекает жидкость, например, монтаж, вибрация и т.д. Таким образом, необходимо установить минимальное значение отсечки потока. Расходомер не должен выполнять регистрацию, если расход меньше этого значения.

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры потока» > «Отсечка потока» > «Отсечка по массе/Отсечка по объему».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Отсечка по массе/Отсечка по объему».

#### 4.5.4. Настройка максимальной частоты импульсного выхода

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка импульса» > «Максимальная частота импульсного выхода».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Частота» > «Максимальная частота импульсного выхода».

#### 4.5.5. Импульсный эквивалент

Установленный заводской эквивалент подходит для большинства применений. Приемник импульсов может не обнаружить импульс, если его значение слишком мало, и это может привести к недостаточному разрешению измерения, если оно слишком велико.

Как рассчитать подходящий эквивалент:

$$\text{Импульсный эквивалент} = \text{Максимальный рабочий расход (кг/с)} * \frac{1,2}{\text{Макс. рабочая частота приемника импульсов}}$$

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка импульса» > «Импульсный эквивалент».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Частота» > «Импульсный эквивалент».

#### 4.5.6. Выход фиксированной частоты

Это необходимо для вывода моделируемой фиксированной частоты, чтобы помочь проверить точность подсчёта приемника импульсов и максимальную частоту приема.

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка импульса» > «Испытание выхода фиксированного импульса» > «Настройка фиксированной частоты».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Испытание выхода» > «Испытание фиксированной частоты» > «Изменить» > «Да» > «Фиксированный выход».

#### 4.5.7. Настройка тока (4-20 мА/дополнительно)

Данная функция доступна только в том случае, если расходомер настроен на выход 4–20 мА.

В наличии имеется 5 подменю:

1.Фиксированное значение выходного тока: для задания моделирующего

значения тока.

2. Активация фиксированного тока: для моделирования выхода тока для испытания. Ток исчезнет через 1 минуту; включите его снова, если необходимо.

3. Варианты вывода: для выбора того, какой параметр необходимо ввести как ток, включая расход, плотность и температуру.

4. Верхний предел: задать значение равным 20 мА.

5. Нижний предел: задать значение равным 4 мА.

• Преобразователь

«Конфигурация» > «Задание тока».

• Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Ток».

#### 4.5.8 Направление потока

Имеется 4 варианта: вперед, назад, абсолютное значение и двунаправленный.

• Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры потока» > «Направление потока».

• Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход» > «Направление потока».

#### 4.5.9. Калибровка нуля

• Преобразователь

Есть 2 способа калибровки нуля в преобразователе.

1. «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Калибровка» > «Калибровка нуля» > «Начать». Во время калибровки индикатор будет мигать зеленым.

2. Откройте заднюю крышку и нажмите кнопку сброса на плате питания. Замигает красный индикатор, после чего начнется калибровка. Внимание: не следует использовать этот метод в опасной зоне.

• Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Калибровка» > «Калибровка нуля» > «Ноль».

### ВНИМАНИЕ!



Для корректной работы расходомера установка нуля и учёт его стабильности являются обязательными условиями!

Расчёт максимальной погрешности измерения с учётом стабильности нуля:

$(Z / Q) * 100\%$ , где Z - стабильность нуля, кг/ч (таблицы 2-4) Q – измеряемый массовый расход, кг/ч.

#### 4.5.10. Полный сброс

- Преобразователь

*Способ 1:* в любом основном интерфейсе нажмите и удерживайте кнопку , после чего происходит переход в интерфейс полного сброса.

*Способ 2:* «Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Полный сброс». Возможны 2 варианта.

Перейдите во вкладку «Полный сброс» для выполнения полного сброса; перейдите в «Настройка», если вы хотите, чтобы все было защищено паролем.

Также есть 2 варианта для «Настройки». Перейдите к пункту «Пароль или без пароля», чтобы включить/выключить пароль (все можно сбросить без пароля, если он выключен); перейдите в пункт «Сброс пароля», чтобы изменить пароль. Исходный пароль: 0003.

Примечание: этот пароль работает только для способа 1. Для способа 2 пароль не нужен.

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Полный сброс».

#### ВНИМАНИЕ!



Имеются две величины: масса и объем. Если любая из них будет сброшена, другая будет сброшена автоматически, и этот процесс необратим.

#### 4.5.11. Вычисление объема

Массовый расходомер измеряет непосредственно массу, но также может показывать объем. Есть 2 варианта расчёта объема: по фиксированной плотности и по плотности в реальном времени. Фиксированная плотность — это значение, которое вводите вы, и оно не меняется, а плотность в реальном времени — это значение, которое измеряет расходомер и которое изменяется при изменении расхода, окружающей среды и т.д.

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Параметры потока» > «Расчёт объема» > «Варианты плотности» > «Фиксированная/В реальном времени».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Варианты плотности» > «Фиксированная плотность/Плотность в реальном времени» > «Сохранить».

#### 4.5.12. Единицы измерения

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка расходомера» > «Единицы измерения».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > «Расход».

Используются следующие единицы измерения.

Название	Единицы измерения
Общая масса	г, кг, т,
Общий объем	м <sup>3</sup> , л
Массовый расход	т/ч, т/мин, кг/ч, кг/мин, кг/с, г/ч, г/мин, т/сут, кг/сут
Объемный расход	м <sup>3</sup> /ч, м <sup>3</sup> /мин, м <sup>3</sup> /с, л/ч
Температура	°C, K
Плотность	г/см <sup>3</sup> , кг/м <sup>3</sup> , г/л, кг/л, г/мл

#### 4.5.13. Настройка пароля

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Настройка пароля».

Резервное копирование параметров

- Преобразователь

«Конфигурация» > «Резервное копирование параметров» > «Резервное копирование/Восстановление».

#### 4.5.14. Время выключения

- Преобразователь

«Пользователь» > «Настройка системы» > «Время выключения» > «Установить» > «Сохранить».

Примечание: для непрерывной работы задайте время выключения равным 0.

#### 4.5.15. Настройки дисплея

В данном пункте можно выбрать, что будет отображаться на основных интерфейсах: масса, объем или и масса, и объем.

Для чередования массы и объема при выборе нажмайте кнопку .

- Преобразователь

«Пользователь» > «Настройка дисплея» > «Установить» > «Сохранить».

#### 4.5.16. Состояние датчика

Необходимо проверить коэффициенты, которые указаны на маркировочной табличке датчика. Измените их, если они не соответствуют указанным значениям.

FLOW CAL: Заводской коэффициент калибровки;

D1: Калибровочное значение низкой плотности

K1: Время калибровки низкой плотности

D2: Калибровочное значение высокой плотности

K2: Время калибровки высокой плотности

#### 4.5.17. ТС: Температурный коэффициент компенсации плотности

- Преобразователь

*Способ 1:* В основном интерфейсе нажмите и удерживайте кнопки  и  одновременно для перехода к интерфейсу состояния датчика.

*Способ 2:* «Пользователь» > «Состояние датчика».

- Программное обеспечение

«Панель инструментов» > «Функции» > «Конфигурация» > проверить параметры во вкладках «Расход» и «Плотность».

## 5. Самодиагностика, ремонт и устранение неисправностей

Причинами неисправности могут быть:

-не правильный монтаж расходомера на трубопровод, т.е. несоответствие направления потока среды, необходимо переустановить расходомер, чтобы движение измеряемой среды соответствовало маркировке (стрелке), нанесённой на корпус датчик.

-не правильное электрическое подключение расходомера при этом нет индикации дисплея необходимо проверить кабель питания на отсутствие повреждения, надежность его соединения.

К ремонту расходомера допускаются квалифицированные специалисты, изучившие техническую документацию на расходомер.

Текущий ремонт может проводится на территории предприятия, эксплуатирующего расходомер, собственными силами с периодичностью не реже одного раза в год в необходимом объеме из перечня работ:

- восстановления повреждений кабелей и защитного заземления;
- замена кабелей электропитания и информационного обмена;
- восстановление лакокрасочного покрытия (при необходимости);
- смена места установки преобразователя сигнала (при раздельном типе).

### ВНИМАНИЕ!



При выходе из строя датчика или преобразователя сигнала расходометра-счётчика массового Streamlux необходимо обратится к производителю.

### Самодиагностика

После включения/подключения преобразователь проводит самодиагностику.

При обнаружении неисправности или ошибки преобразователь немедленно

отображает код ошибки в верхней части дисплея.

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1.Error 01: Ошибка датчика; | 2.Error 02: Превышение пределов температуры датчика; |
| 3.Error 03: Ошибка нуля;    | 4.Error 04: Инициализация преобразователя.           |

Чтобы вызвать интерфейс в программном обеспечении, щелкните «Панель инструментов» > «Функции» > «Состояние». Если все в порядке, индикатор на передней панели горит зеленым. При обнаружении ошибки индикатор горит красным.

#### Поиск и устранение неисправностей

Ошибка	Возможная причина
Нет отображения	Возможно, экран находится в состоянии автоматического отключения. Убедитесь, что напряжение между контактами L/+ и N/- составляет 220/24 В. Проверьте, не ослаблена ли проводка между клеммами дисплея и материнской платой и правильно ли выполнены соединения.
Сбой в работе преобразователя	Проверьте, не ослаблена ли проводка 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 жидкостью. Проверьте, отсутствие пузырьков. Проверьте правильность заземления расходомера. Проверьте, нет ли поблизости электродвигателя, трансформатора или другого электрооборудования. Проверьте, не находится ли датчик под механическим давлением. Проверьте, защищена ли распределительная коробка от пыли и воды.
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. 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.
Если проблему не удается решить, свяжитесь с производителем.	

### III. Техническое обслуживание и поверка

Расходомеры-счётчики массовые Streamlux не требует специального обслуживания. Техническое обслуживание расходомеров включает в себя периодический осмотр на месте эксплуатации. Периодичность осмотра и его объём зависит от условий эксплуатации (рабочая жидкость, температура, давление), и определяется организацией-собственником после консультации с предприятием-изготовителем или организацией, проводящей техническое обслуживания расходомера, но не реже одного раза в год.

Техническое обслуживание проводится на территории предприятия, эксплуатирующего прибор, силами обслуживающего персонала.

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к его отказу или превышению допустимого уровня погрешности измерений.

Внешние повреждения расходомера могут вызвать его отказ либо увеличение погрешности измерения. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать специалиста для определения возможности дальнейшей эксплуатации расходомера.

В процессе эксплуатации расходомеров рекомендуется не реже одного раза в год проводить профилактический осмотр внутреннего канала датчика на наличие загрязнений и/или отложений. Допускается наличие легкого налета, который должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При эксплуатации расходомера на средах имеющие в составе включения или неоднородный состав необходимо проводить очистку(промывку) проточной части датчика.

Появление отложений на поверхностях датчика, контактирующих с измеряемой средой, может привести к ухудшению метрологических характеристик расходомера.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности датчика и отправить расходомер на внеочередную поверку.

Очистку отложений в этом случае рекомендуется проводить сразу же после извлечения расходомера из трубопровода с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств.

## ЗАПРЕЩЕНО!



При проведении очистки проточной части датчика:

- промывка и продувка внутренней полости кожуха датчика;
- превышение температуры промывочной среды, выше установленной в маркировке расходомера;
- превышение давления промывочной среды, выше установленной в маркировке расходомера;
- применение промывочной среды агрессивной к контактирующим с ней элементам проточной части датчика;
- превышение диапазона расхода, выше указанного в паспорте на прибор.

Дисплей следует протирать мягкой чистой тканью, слегка смоченной водой, специальной салфеткой для чистки экранов или раствором, пригодным для чистки экранов. Не используйте бензол, растворители, аммиак, абразивные чистящие средства, моющие средства любого типа или сжатый воздух.

При отправке расходомера на поверку или в ремонт необходимо после демонтажа очистить внутреннюю полость датчика от отложений, образовавшихся в процессе эксплуатации, а также от остатков рабочей жидкости.

Отправка расходомера для проведения поверки либо гарантийного (последарантийного) ремонта должна производиться с паспортом расходомера. В сопроводительных документах необходимо указывать почтовые реквизиты, телефон и факс отправителя, а также способ и адрес обратной доставки.

Гарантийный ремонт производится при наличии в паспорте заполненного гарантийного талона. В паспорте расходомера рекомендуется ввести записи, касающиеся эксплуатации расходомера.

## ВНИМАНИЕ!



Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу преобразователя или превышению допустимого значения погрешности измерений. Не допускайте попадания прямых солнечных лучей на дисплей преобразователя сигнала расхода.

## Проверка расходомера

Метрологические характеристики расходомеров-счётчиков Streamlux модификаций: MassFlow P10, MassFlow T10 и MassFlow V10 подтверждаются в соответствии с методикой поверки МП 208-080-2023 «ГСИ. Расходомеры-счётчики массовые Streamlux».

Межповерочный интервал расходомеров-счётчиков Streamlux составляет 5 лет, для канала плотности - 1 год.

## IV. Транспортировка и хранение

Расходомер транспортируется в таре предприятия-изготовителя, которая обеспечивает защиту от механических повреждений прибора и воздействия атмосферных осадков.

Способ укладки тары при транспортировке должен исключить её перемещения при движении, исключить возможность ударов тары о стенки транспорта. Во время погрузки и разгрузки тара не должна подвергаться ударам.

Расходомер в упаковке изготовителя разрешается транспортировать на любое расстояние воздушным, железнодорожным, речным, морским видом транспорта, при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков и соблюдения действующих правил перевозок грузов.

Расходомер в упаковке выдерживает следующие условия при транспортировке: температуру от минус 40 °C до плюс 60 °C;

относительную влажность воздуха при 25 °C не более 90 %;

После транспортировки, в зимнее время, перед распаковкой расходомер должен быть выдержан в отапливаемом помещении не менее чем 12 часов, что позволит исключить возникновение конденсата на корпусе и во внутренних полостях расходомера. Воздух помещения хранения расходомера не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

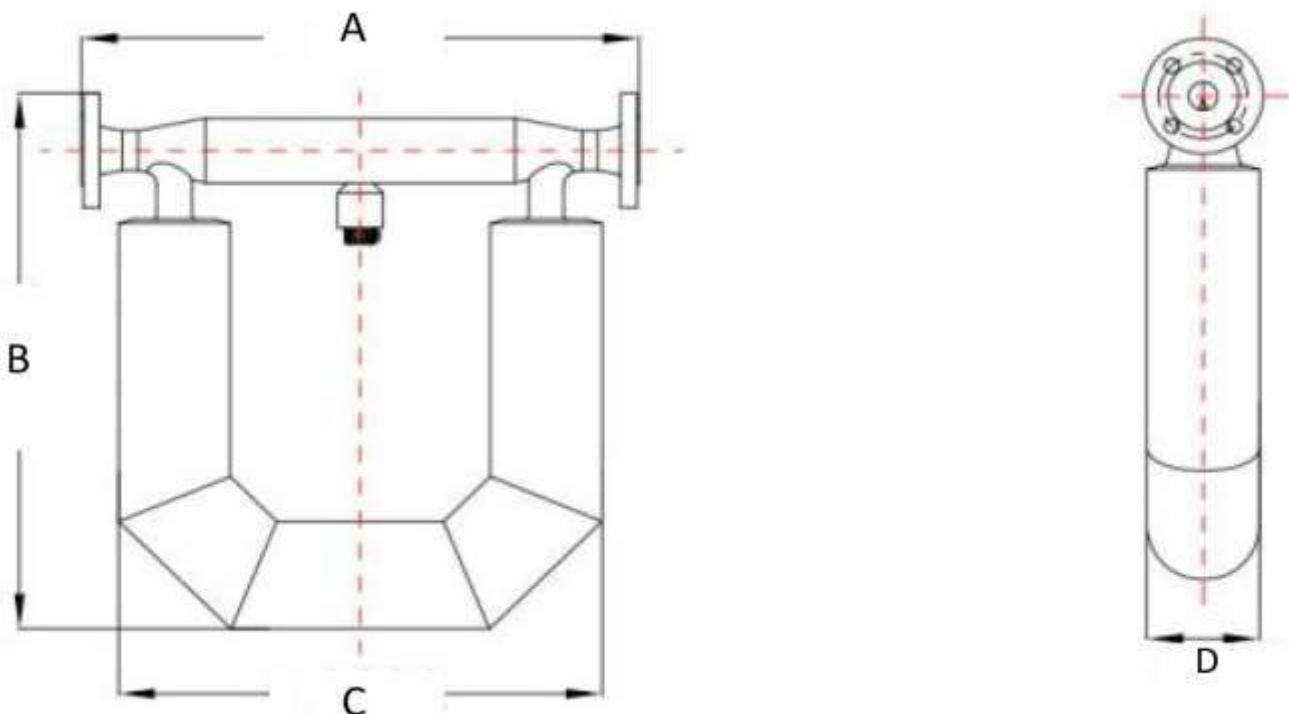
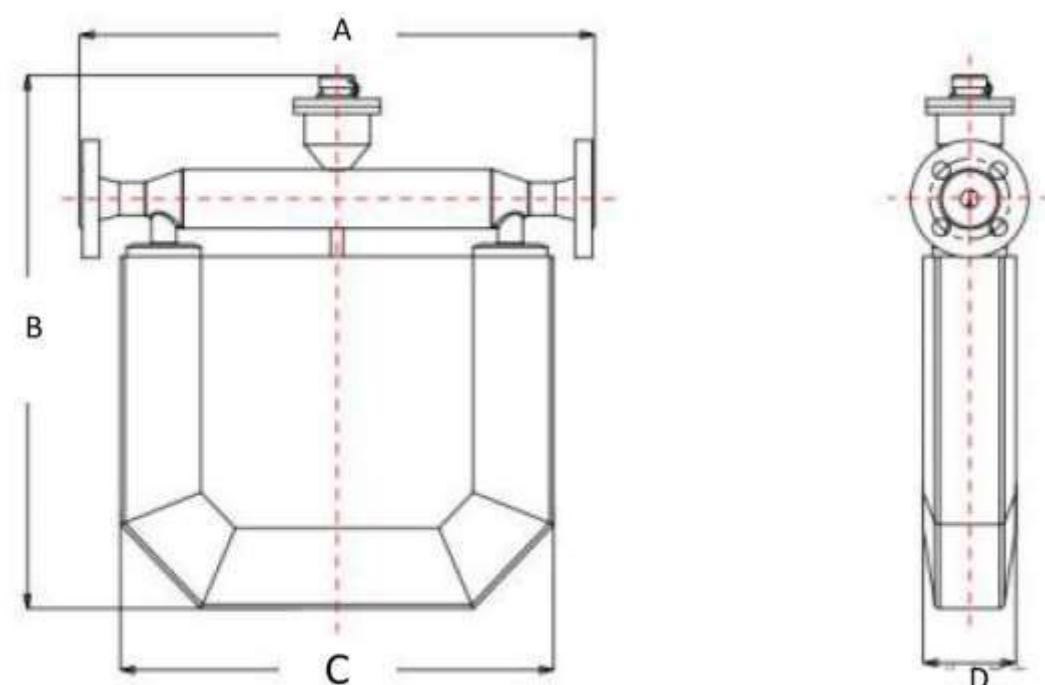
Расходомер должен храниться в упаковке в закрытом помещении в условиях группы 3 по ГОСТ 15150, исключающих возможность воздействия солнечных лучей, влаги, резких колебаний температуры. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя и проходные отверстия фланцев должны быть закрыты заглушками.

## V. Утилизация

Расходомеры не содержат драгоценных металлов, вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе, после окончания срока службы и при утилизации. Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы. Утилизация расходомера или вышедших из строя составных частей может производиться любым доступным потребителю способом.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритные размеры**

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow P10  
раздельного типа

**Чертёж Ду-20/Ду-200****Чертёж Ду-10/Ду-15**

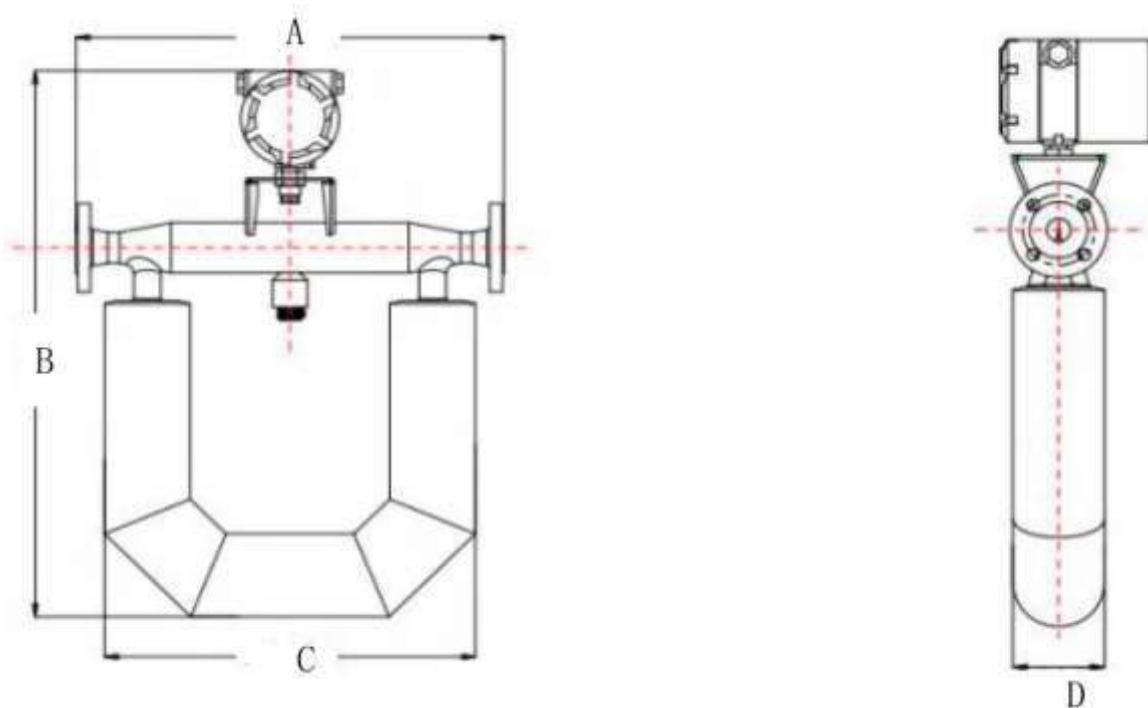
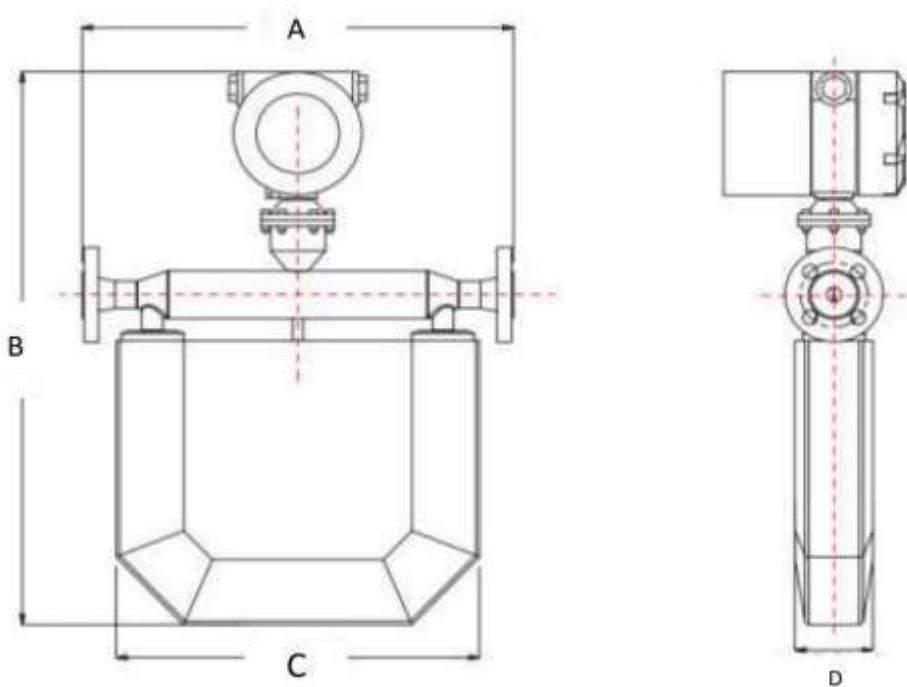
**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)**

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow P10 с монтажными размерами раздельного типа

Ду (мм)	A	B	C	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
10	410	432	350	75	11
15	416	432	350	75	12
20	540	530	468	108	19,2
25	540	539	468	108	21
32	545	590	468	108	32,3
40	600	666	500	140	37
50	606	707	500	140	41
80	866	958	779	219	88,54
100	950	1094	830	273	169,5
150	1300	1350	1144	324	247
200	1300	1380	1144	400	330

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)**

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow P10 встроенного типа

**Чертёж Ду20/Ду-200****Чертёж Ду-10/Ду-15**

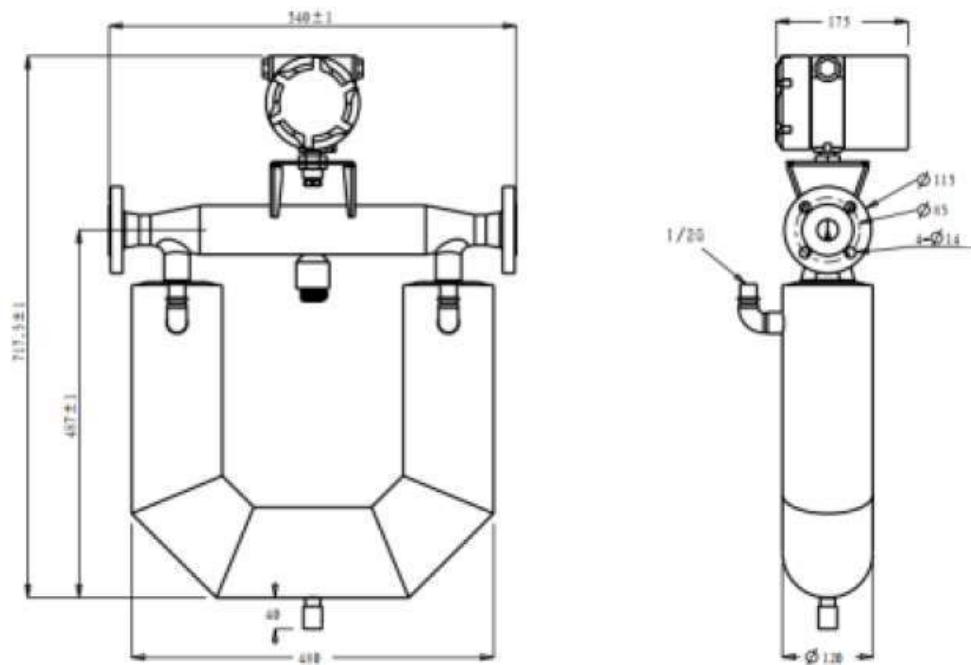
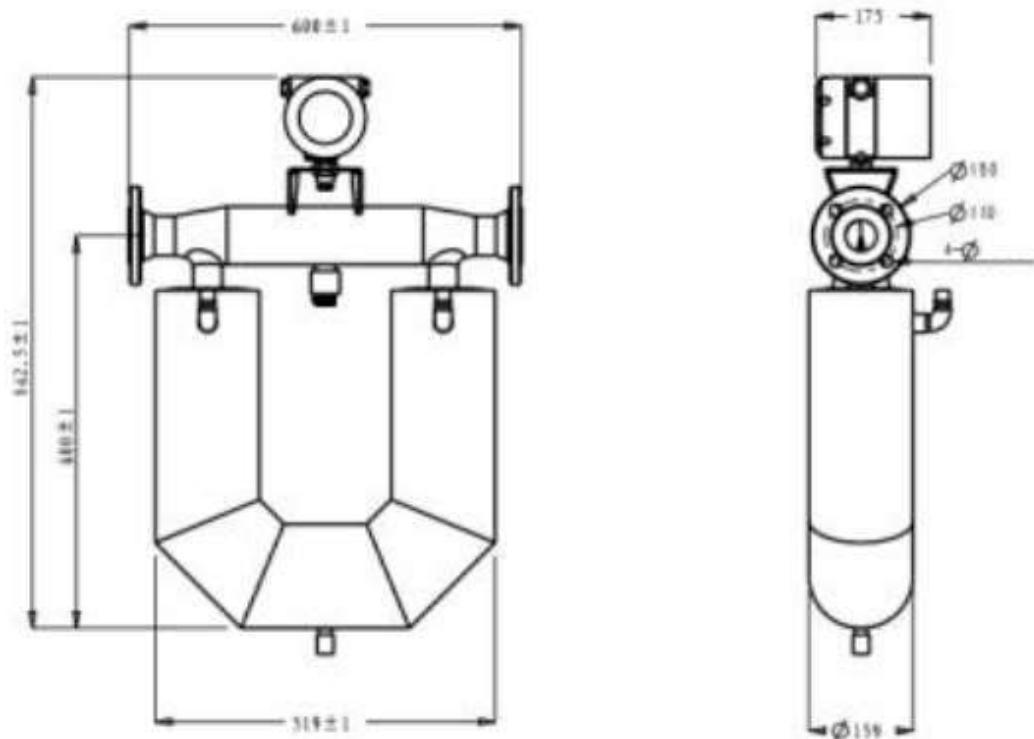
**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)**

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow P10 с монтажными размерами встроенного типа

Ду (мм)	A	B	C	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
10	410	555	350	75	11
15	416	555	350	75	12
20	540	530	468	108	19,2
25	540	539	468	108	21
32	545	590	468	108	2,3
40	600	666	500	140	37
50	606	707	500	140	41
80	866	958	779	219	88,54
100	950	1314	830	273	169,5
150	1300	1570	1144	324	247
200	1300	1600	1144	400	330

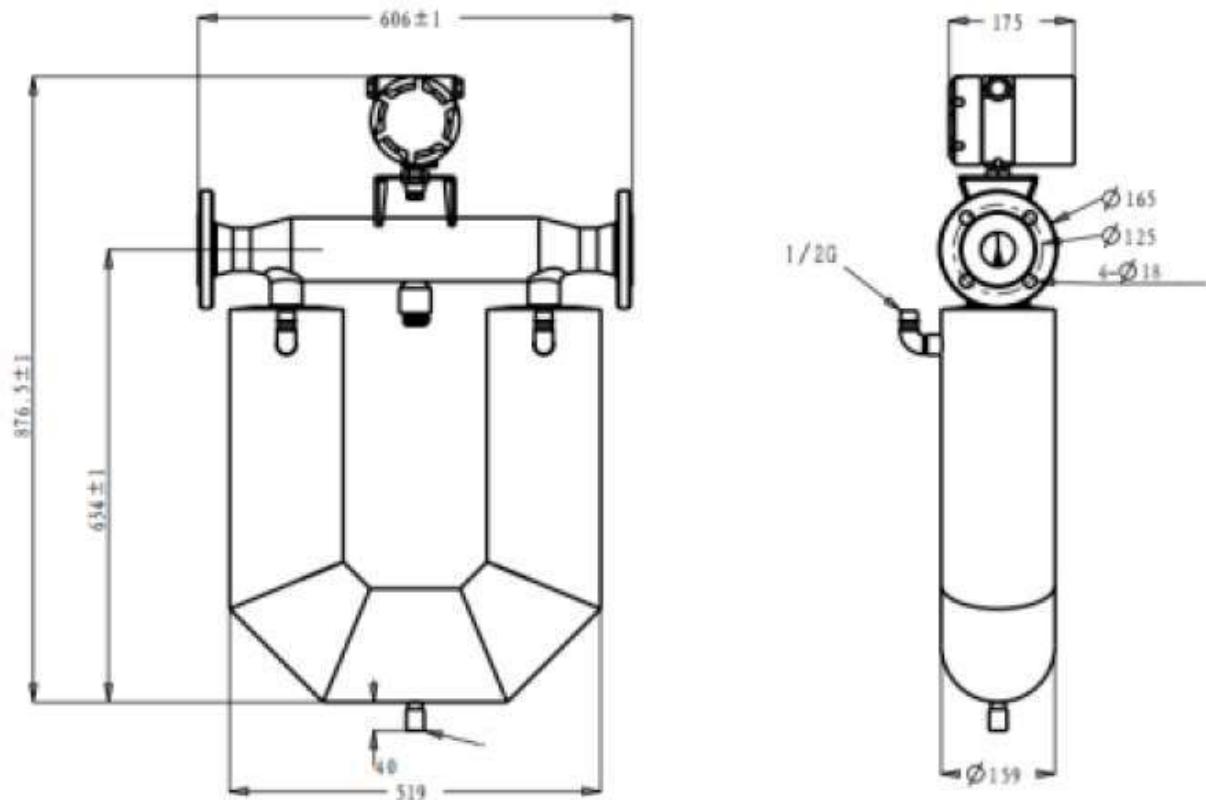
**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)**

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow P10 с рубашкой

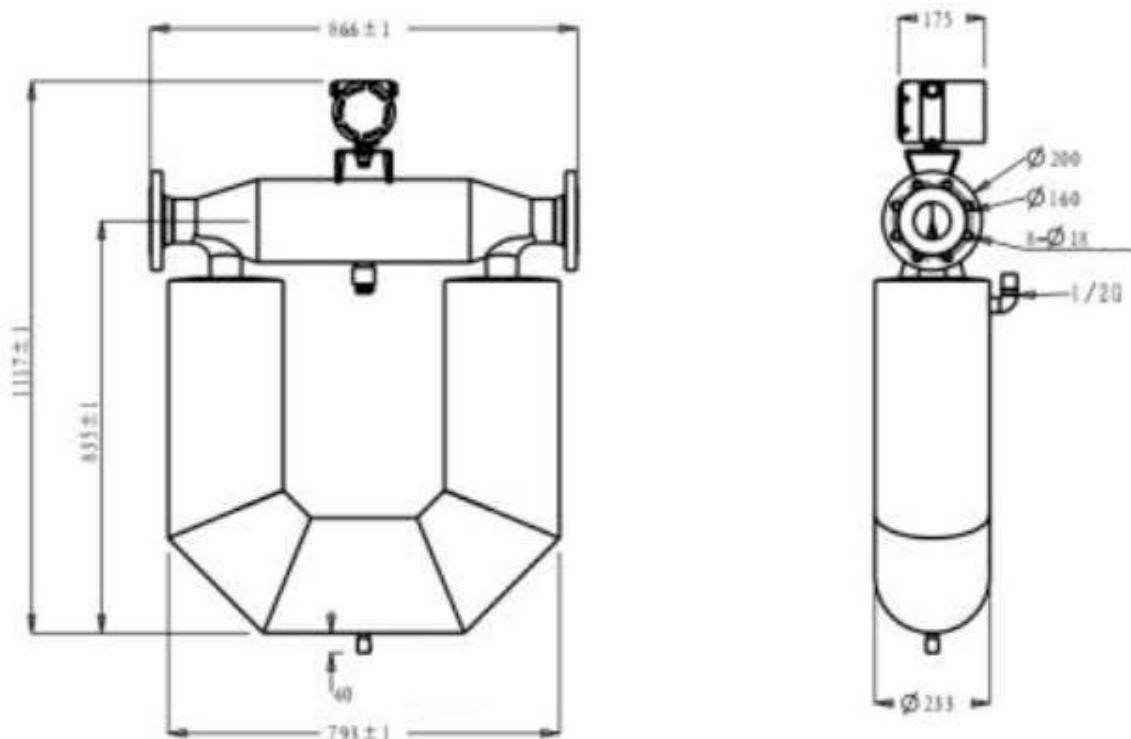
**Чертёж Ду-25 с рубашкой****Чертёж Ду-40 с рубашкой**

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)

## Чертёж Ду-50 с рубашкой

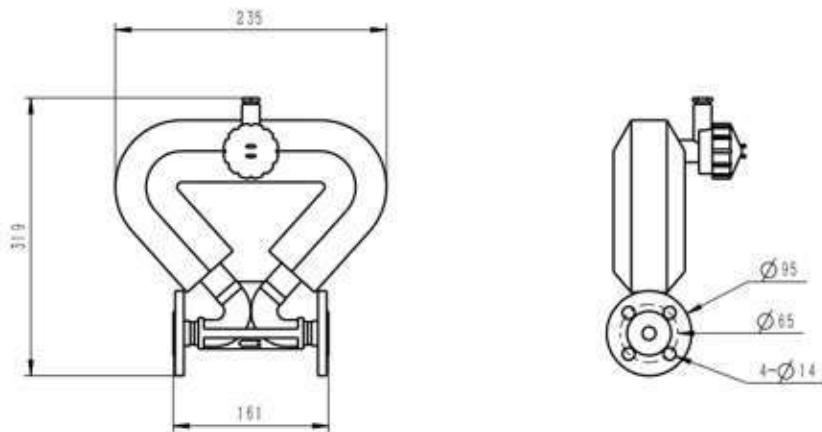
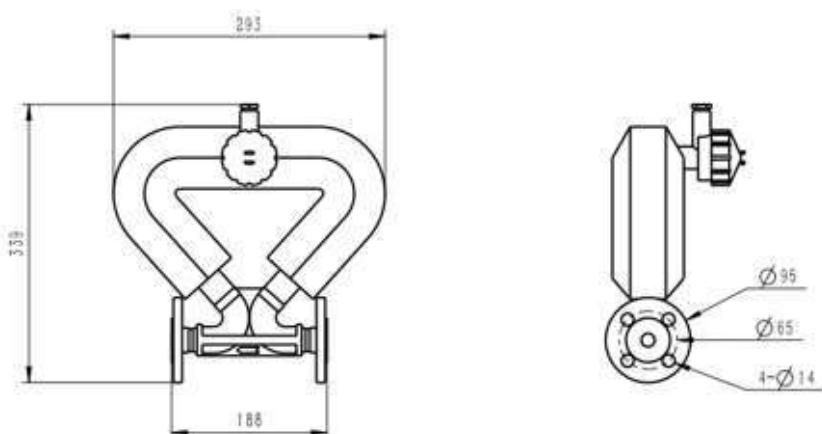
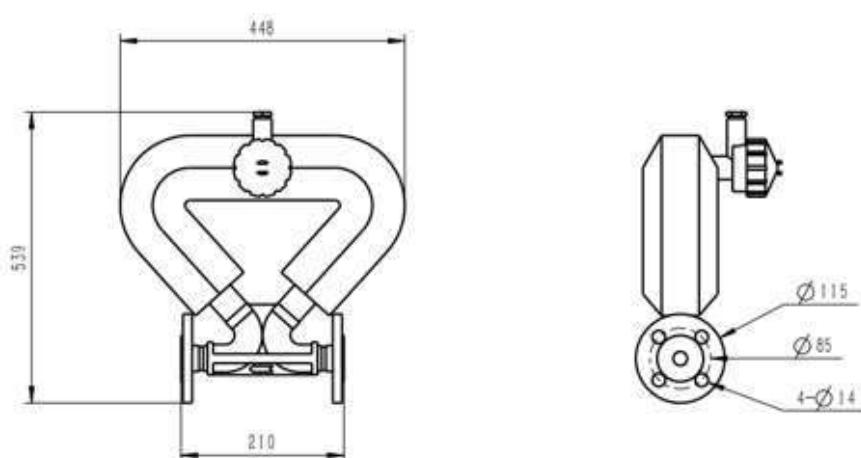


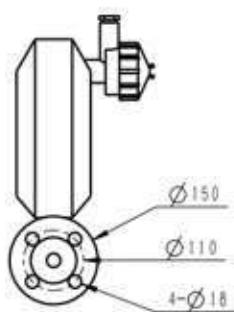
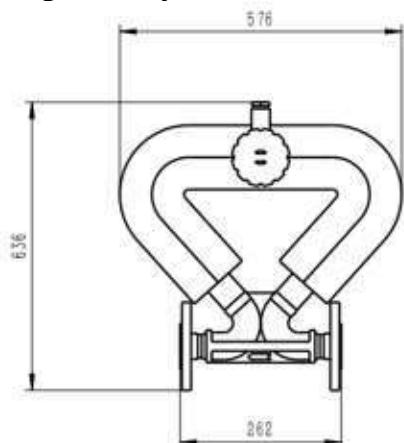
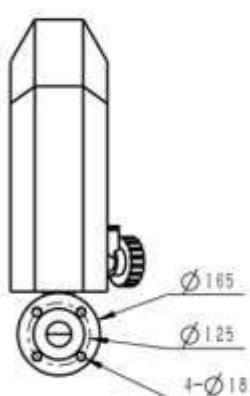
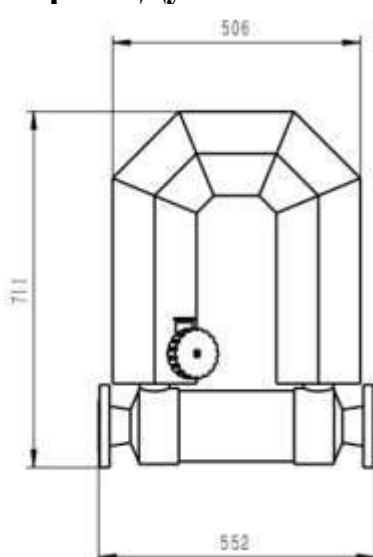
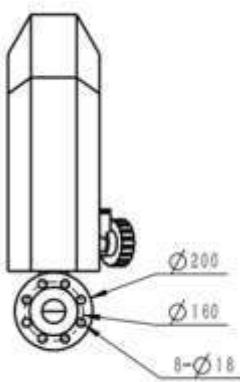
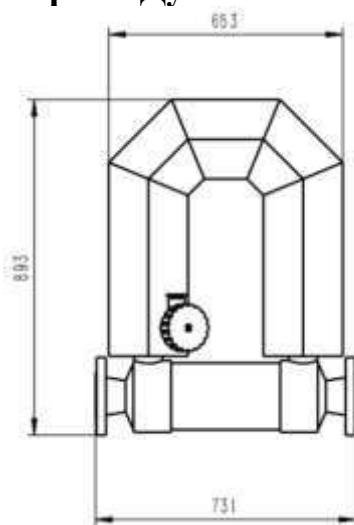
## Чертёж Ду-80 с рубашкой



**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)**

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow T10 раздельного типа

**Чертёж Ду-6****Чертёж Ду-15****Чертёж Ду-25**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)****Чертёж Ду-40****Чертёж Ду-50****Чертёж Ду-80**

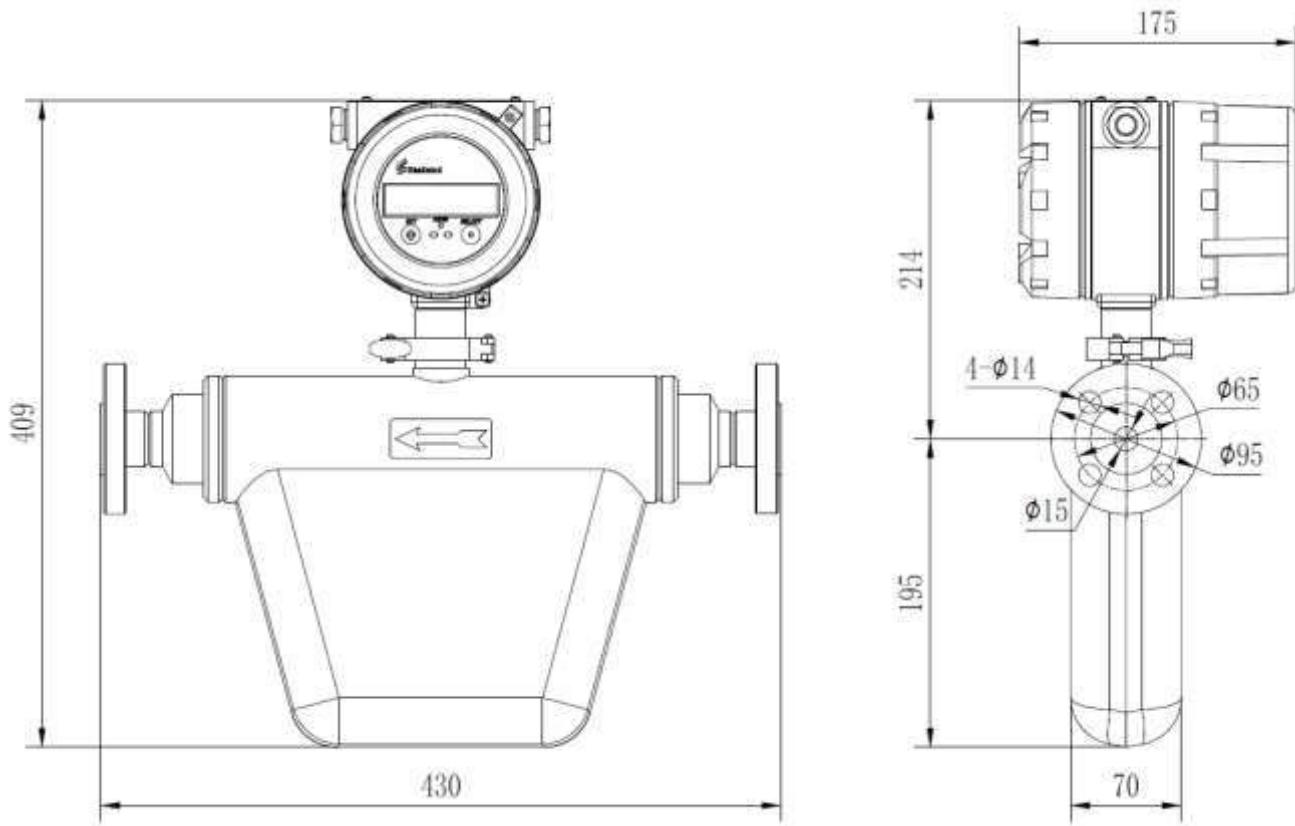
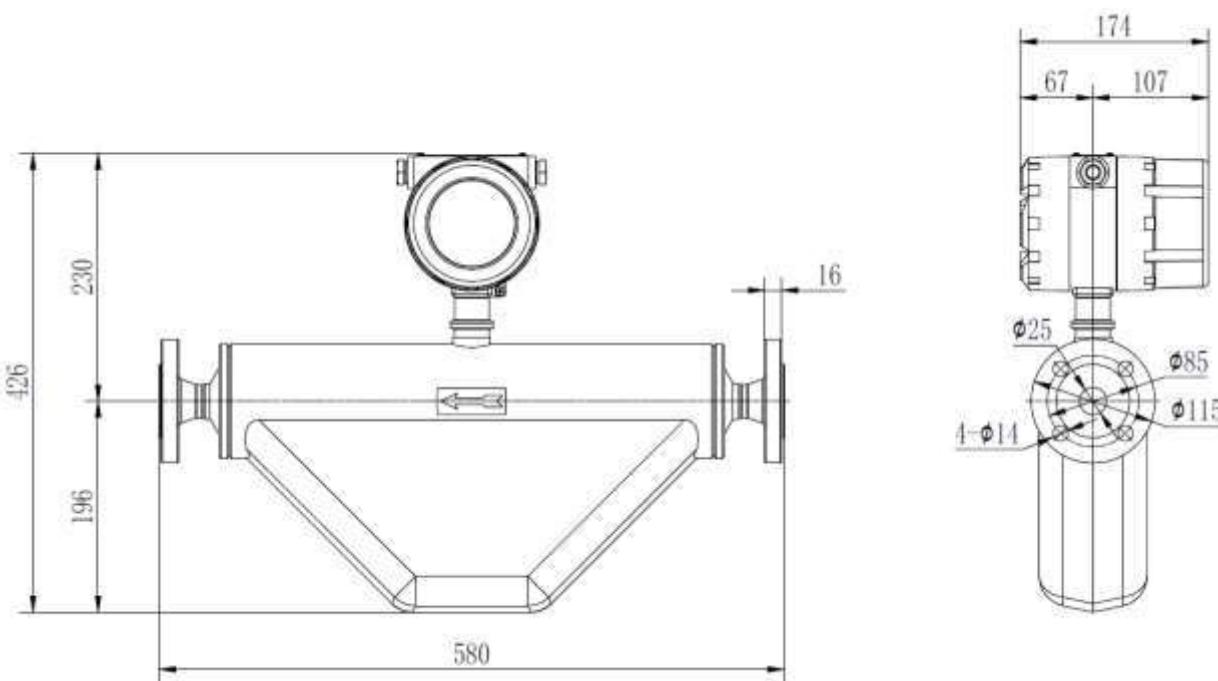
**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)**

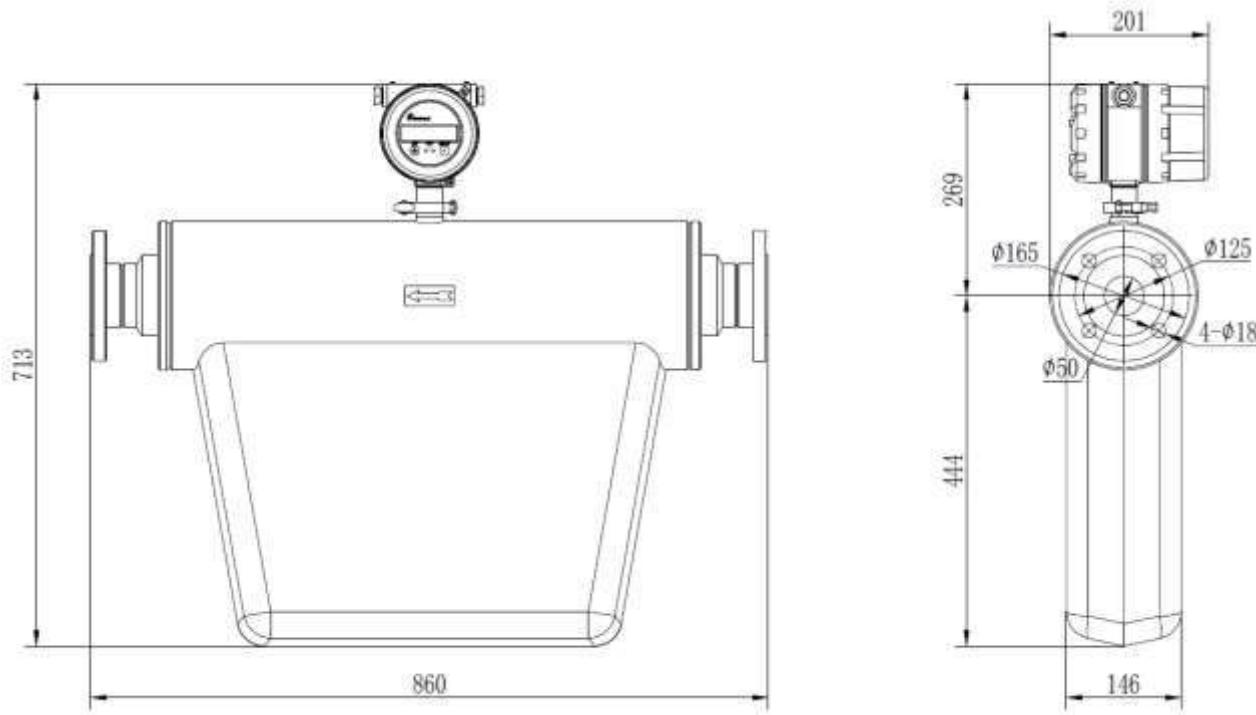
Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow V10 с монтажными размерами раздельного типа

Ду (мм)	A	B	C	D	Вес
	мм	мм	мм	мм	кг
6	161	319	235	54	9
15	188	339	293	75	17
25	210	539	448	108	23
40	262	636	576	140	37
50	552	711	506	140	46
80	731	893	653	219	75

Расходомер-счётчик массовый Streamlux модификации MassFlow V10

Ду (мм)	Вес
	кг
15	15,0
25	25,0
50	37,0

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)****Чертёж Ду-15****Чертёж Ду-25**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А (продолжение)****Чертёж Ду-50**

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Протокол Modbus

Описание интерфейса	
<b>Физический интерфейс:</b> RS485	<b>Настоящий принцип преобразования в Modbus применяется ко всем продуктам серии.</b>
<b>Протокол связи:</b> Modbus-RTU	
<b>Скорость передачи данных в бодах:</b> 19200	
<b>Биты данных:</b> 8 бит	
<b>Контроль четности:</b> четность	
<b>Стартовые биты:</b> 1 бит	
<b>Порядок следования байтов с плавающей запятой:</b> 2-3-0-1 (или 3-4-1-2)	
<b>Адрес смещения регистра:</b> 1	

Регистры флагов безопасности				
Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
0001	Чтение и запись	Отметка работы системы, может быть удалена пользователем. <b>Внимание:</b> автоматическая настройка включения 1.	Нет	1
0002	чтение и запись	Запуск/остановка сумматоров. Установка регистров флагов (1): запуск сумматоров сброс регистров флагов (0): остановка сумматоров. <b>Внимание:</b> автоматическая настройка включения 1.	Нет	1
0003	Чтение и запись	Сброс итоговых значений. Установка регистров флагов (1): сброс итоговых значений После сброса итоговых значений эти регистры флагов будут очищены.	Нет	0
0004	Чтение и запись	Сброс запасов. Установка регистров флагов (1): сброс итоговых значений После сброса итоговых значений эти регистры флагов будут очищены.		
0005	Чтение и запись	Сброс расходомера на нуль. Установка регистров флагов (1) : выполнение сброса расходомера на нуль. Сброс регистров флагов (0) : отмена сброса расходомера на нуль. <b>Внимание:</b> после сброса расходомера на нуль эти регистры флагов будут очищены. Если регистр флагов очищается во время калибровки (0), текущая операция будет отменена и выполняться не будет.	Нет	0
0012	Чтение и запись	Начало вывода фиксированной частоты. Установка регистров флагов (1): импульс выводится в соответствии с установленной фиксированной частотой. (адрес фиксированной частоты: регистр с плавающей запятой [0147~0148]). <b>Внимание:</b> выход фиксированной частоты прекратится через 40 секунд, а регистр флагов будет очищен.	Нет	0
0013	Чтение и запись	Значение плотности для калибровки низкой плотности. <b>Внимание:</b> если пользователь не задал условия для калибровки, работа регистров флагов будет запрещена.	Нет	0

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
0014	Чтение и запись	Значение плотности для калибровки высокой плотности. <b>Внимание:</b> если пользователь не задал условия для калибровки, работа регистров флагов будет запрещена.	Нет	0
0015	Чтение и запись	Значение температуры для калибровки температурной коррекции. <b>Внимание:</b> если пользователь не задал условия для калибровки, работа регистров флагов будет запрещена.	Нет	0
0016	Чтение и запись	Значение температуры для калибровки кривой температуры. <b>Внимание:</b> если пользователь не задал условия для калибровки, работа регистров флагов будет запрещена.	Нет	0
0041	Чтение и запись	Выполнение перезагрузки.	Нет	0
0056	Чтение и запись	Сброс итоговых значений массы.		
0057	Чтение и запись	Сброс итоговых значений объема.		

## Регистровые пары с плавающей запятой

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
0147-0148	Чтение и запись	Фиксированная частота для проверки частоты/вывода (Гц).	Гц	10000
0151-0152	Чтение и запись	Значение температуры для калибровки температурной коррекции/кривой температуры.	Нет	
0155-0156	Чтение и запись	Значение плотности для калибровки низкой плотности.	г/см <sup>3</sup>	
0157-0158	Чтение и запись	Значение плотности для калибровки высокой плотности.	г/см <sup>3</sup>	
0159-0160	Чтение и запись	Продолжительность калибровки низкой плотности.	мкс	
0161-0162	Чтение и запись	Продолжительность калибровки высокой плотности.	мкс	
0163-0164	Чтение и запись	Коэффициент зависимости плотности от температуры.	Нет	
0195-0196	Чтение и запись	Отсечка массового расхода. Когда значение массового расхода ниже значения отсечки, массовый расход будет равен 0, а суммирование происходить не будет.	кг/мин	
0197-0198	Чтение и запись	Отсечка объемного расхода для частотного/импульсного вывода и сумматоров.	л/мин	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
0245-0246	Только чтение	Сообщение об ошибке: 4 отказ датчика; 8 отказ датчика температуры; 4096 плотность за пределами диапазона; 8192 ошибка сброса расходомера на нуль; 16384 значение нуля слишком мало; 32768 значение нуля слишком велико; 131072 выполняется сброс расходомера на нуль; 524288 произошел сброс питания; 2097152 инициализация/прогрев вторичного преобразователя.		
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	Итоговое значение массы.	кг	
0261-0262	Только чтение	Итоговое значение объема.	L	
0263-0264	Только чтение	Запас по массе.	кг	
0265-0266	Только чтение	Запас по объему.	L	
0279-0280	Чтение и запись	Коэффициент пересчёта массового расхода.	Нет	
0281-0282	Чтение и запись	Коэффициент пересчёта объемного расхода.	Нет	
0283-0284	Чтение и запись	Коэффициент пересчёта плотности.		
0285-0286	Только чтение	Начальная частота трубы.	Гц	
0293-0294	Только чтение	Массовый расход в реальном времени, нулевой расход.	кг/мин	
1101-1102	Чтение и запись	Единиц на импульс.		
1569-1570	Только чтение	Средняя плотность.		
1771-1574	Только чтение	Резерв.		
1575-1576	Только чтение	Средний массовый расход.		
1577-1578	Только чтение	Средний объемный расход.		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
1579-1580	Только чтение	Резерв.		
1581-1582	Только чтение	Средняя температура. Расчёт среднего значения при запуске сумматоров (регистр флага 0002).		
6101-6102	Чтение и запись	Метод расчёта объема. (0) Объем = Масса/плотность в реальном времени. <b>Внимание:</b> объем в реальном времени в значительной степени зависит от температуры. (1) Объем = Масса/фиксированная плотность. Внимание: только если известна стандартная плотность среды.	Нет	
6501-6502	Чтение и запись	Фиксированная плотность.	кг/м <sup>3</sup>	
6811-6816	Только чтение	Тип оборудования (символы ASC - 12 байт).		
6811-6816	Только чтение	Серийный номер датчика (символы ASC – 16 байт).		

## Регистры временного хранения

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
0014	Чтение и запись	Регистр временного хранения переменной частотного/импульсного вывода: 2 масса; 6 объем.		2
0017	Чтение и запись	Направление потока.	Нет	2
0021	Чтение и запись	Значение температуры для калибровки температурной коррекции. <b>Внимание:</b> если пользователь не задал условия для калибровки, работа регистров флагов будет запрещена.	Нет	
0031	Чтение и запись	Значение температуры для калибровки кривой температуры. <b>Внимание:</b> если пользователь не задал условия для калибровки, работа регистров флагов будет запрещена.	Нет	
0039	Чтение и запись	Коды единиц измерения массового расхода.	Нет	74
0040	Чтение и запись	Коды единиц измерения плотности.	Нет	92
0041	Чтение и запись	Коды единиц измерения температуры.	Нет	32
0042	Чтение и запись	Коды единиц измерения объемного расхода.	Нет	17
0045	Чтение и запись	Коды единиц измерения сумматора массы.	Нет	61
0046	Чтение и запись	Коды единиц измерения сумматора объема.	Нет	41
0313	Чтение и запись	Адрес вторичного устройства Modbus.	Нет	1

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)

Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
0419	Только чтение	Состояния расходомера: Бит3: ошибка датчика; Бит4: датчик температуры за пределами диапазона; Бит5: ошибка калибровки; Бит7: инициализация включения вторичного преобразователя.		
0521	Чтение и запись	Порядок следования байтов 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 и запись	Скорость передачи данных в бодах при использовании цифровой связи RS-485. 0: 1200 бод; 1: 2400 бод; 2: 4800 бод; 3: 9600 бод; 4: 19200 бод; 5: 38400 бод.	Нет	4
1134	Чтение и запись	Установка четности при использовании цифровой связи RS-485: 0: нет; 1: нечетность; 2: четность.	Нет	2
1135	Чтение и запись	Установка стоповых битов при использовании цифровой связи RS-485: 1: один бит; 2: два бита.	Нет	1

Строка символов ASCII				
Адрес	Свойства	Описание	Ед. изм.	Норма
6801-6812	Только чтение	Номер версии ПО	Нет	

Описание кодов единиц измерения			
Коды единиц измерения массового расхода (регистр временного хранения 0039)			
Код		Описание	Единица измерения
70	Код единицы измерения	Грамм/секунду	г/с
71	Код единицы измерения	Грамм/минуту	г/мин
72	Код единицы измерения	Грамм/час	г/ч
73	Код единицы измерения	Килограмм/секунду	кг/с
74	Код единицы измерения	Килограмм/минуту	кг/мин
75	Код единицы измерения	Килограмм/секунду	кг/ч
76	Код единицы измерения	Килограмм/сутки	кг/сут
77	Код единицы измерения	Метрических тонн/минуту	т/мин
78	Код единицы измерения	Метрических тонн/час	т/ч
79	Код единицы измерения	Метрических тонн/сутки	т/сут

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)**

<b>Описание кодов единиц измерения</b>			
<b>Коды единиц измерения массового расхода (регистр временного хранения 0039)</b>			
Код		Описание	Единица измерения
80	Код единицы измерения	Фунтов/секунду	фунтов/с
81	Код единицы измерения	Фунтов/минуту	фунтов/мин
82	Код единицы измерения	Фунтов/час	фунтов/ч
83	Код единицы измерения	Фунтов/сутки	фунтов/сут
84	Код единицы измерения	Коротких тонн (2000 фунтов)/минуту	коротких т/мин
85	Код единицы измерения	Коротких тонн (2000 фунтов)/час	коротких т/ч
86	Код единицы измерения	Коротких тонн (2000 фунтов)/сутки	коротких т/сут
87	Код единицы измерения	Длинных тонн (2240 фунтов)/час	длинных т/ч
88	Код единицы измерения	Длинных тонн (2240 фунтов)/сутки	длинных т/сут
<b>Коды единиц измерения плотности (регистр временного хранения 0040)</b>			
Код		Описание	Единица измерения
91	Код единицы измерения	Грамм/кубический сантиметр	г/см <sup>3</sup>
92	Код единицы измерения	Килограмм/кубический метр	кг/м <sup>3</sup>
93	Код единицы измерения	Фунтов/галлон	фунт/гал
94	Код единицы измерения	Фунтов/кубический фут	фунт/фут
95	Код единицы измерения	Грамм/миллилитр	г/мл
96	Код единицы измерения	Килограмм/литр	кг/л
97	Код единицы измерения	Грамм/литр	г/л
98	Код единицы измерения	Фунтов/кубический дюйм	фунт/дюйм
99	Код единицы измерения	Коротких тонн (2000 фунтов)/кубический ярд	коротких т/ярд
<b>Коды единиц измерения температуры (регистр временного хранения 0041)</b>			
Код		Описание	Единица измерения
32	Код единицы измерения	Градусов Цельсия	°C
33	Код единицы измерения	Градусов Фаренгейта	°F
34	Код единицы измерения	Градусов Ранкина	°R
35	Код единицы измерения	Кельвин	K

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б (продолжение)****Коды единиц измерения объемного расхода (регистр временного хранения 0042)**

Код		Описание	Единица измерения
15	Код единицы измерения	Кубических футов/минуту	фут <sup>3</sup> /мин
16	Код единицы измерения	Галлонов/минуту	гал/мин
17	Код единицы измерения	Литров/минуту	л/мин
18	Код единицы измерения	Имперских галлонов/минуту	имперских гал/мин
19	Код единицы измерения	Кубических метров/час	м <sup>3</sup> /ч
22	Код единицы измерения	Галлонов/секунду	гал/с
23	Код единицы измерения	Миллионов галлонов США/сутки	млн гал США/сут
24	Код единицы измерения	Литров/секунду	л/с
25	Код единицы измерения	Миллионов литров/сутки	млн л/сут
26	Код единицы измерения	Кубических футов/секунду	фут <sup>3</sup> /с
27	Код единицы измерения	Кубических футов/сутки	фут <sup>3</sup> /сут
28	Код единицы измерения	Кубических метров/секунду	м <sup>3</sup> /с
29	Код единицы измерения	Кубических метров/сутки	м <sup>3</sup> /сут
30	Код единицы измерения	Имперских галлонов/час	имперских гал/ч
31	Код единицы измерения	Имперских галлонов/сутки	имперских гал/сут
130	Код единицы измерения	Кубических футов/час	фут <sup>3</sup> /ч
131	Код единицы измерения	Кубических метров/минуту	м <sup>3</sup> /мин
132	Код единицы измерения	Баррелей/секунду	барр./с
133	Код единицы измерения	Баррелей/минуту	барр./мин
134	Код единицы измерения	Баррелей/час	барр./ч
135	Код единицы измерения	Баррелей/сутки	барр./сут
136	Код единицы измерения	Галлонов США/час	гал США/ч
137	Код единицы измерения	Имперских галлонов/секунду	имперских гал/с
138	Код единицы измерения	Литров/час	л/ч
235	Код единицы измерения	Галлонов США/сутки	гал США/сут

**Коды единиц измерения сумматоров массы (регистр временного хранения 0045)**

Код		Описание	Единица измерения
60	Код единицы измерения	Граммы	г
61	Код единицы измерения	Килограммы	кг
62	Код единицы измерения	Метрические тонны	т
63	Код единицы измерения	Фунты	фунт
64	Код единицы измерения	Короткие тонны (2000 фунтов)	короткая т

**Коды единиц измерения сумматоров объема (регистр временного хранения 0046)**

Код		Описание	Единица измерения
40	Код единицы измерения	Галлоны США	гал США
41	Код единицы измерения	Литры	л
42	Код единицы измерения	Имперские галлоны	имперские гал
43	Код единицы измерения	Кубические метры	м <sup>3</sup>
46	Код единицы измерения	Баррели (42 галлона США)	барр.
112	Код единицы измерения	Кубические футы	фут <sup>3</sup>

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (727)345-47-04	Иваново (4932)77-34-06	Магнитогорск (3519)55-03-13	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тольятти (8482)63-91-07
Ангарск (3955)60-70-56	Ижевск (3412)26-03-58	Москва (495)268-04-70	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Архангельск (8182)63-90-72	Иркутск (395)279-98-46	Мурманск (8152)59-64-93	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)33-79-87
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Севастополь (8692)22-31-93	Улан-Удэ (3012)59-97-51
Благовещенск (4162)22-76-07	Кемерово (3842)65-04-62	Ноябрьск (3496)41-32-12	Саранск (8342)22-96-24	Уфа (347)229-48-12
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Владивосток (423)249-28-31	Коломна (4966)23-41-49	Омск (3812)21-46-40	Смоленск (4812)29-41-54	Чебоксары (8352)28-53-07
Владикавказ (8672)28-90-48	Кострома (4942)77-07-48	Орел (4862)44-53-42	Сочи (862)225-72-31	Челябинск (351)202-03-61
Владимир (4922)49-43-18	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Ставрополь (8652)20-65-13	Череповец (8202)49-02-64
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Сургут (3462)77-98-35	Чита (3022)38-34-83
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Петrozаводск (8142)55-98-37	Сыктывкар (8212)25-95-17	Якутск (4112)23-90-97
Воронеж (473)204-51-73	Курган (3522)50-90-47	Псков (8112)59-10-37	Тамбов (4752)50-40-97	Ярославль (4852)69-52-93
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пермь (342)205-81-47	Тверь (4822)63-31-35	

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(727) 345-47-04

Беларусь +(375) 257-127-884

Узбекистан +998(71)205-18-59

Киргизия +996(312)96-26-47