

## СЧЕТЧИК-РАСХОДОМЕР КОРИОЛИСОВЫЙ КТМ PyMASS

Утверждён

PMTB.08.000.00.0000.000PЭ-ЛУ

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

PMTB.08.000.00.0000.000PЭ



Самара 2020

Все права сохранены. Любое тиражирование данной документации, в том числе выборочно, независимо от метода, запрещается без предварительного письменного разрешения компании

ООО "НПП КуйбышевТелеком-Метрология".

Право на внесение изменений без предварительного извещения сохраняется.

Авторское право 2020г.

ООО "НПП КуйбышевТелеком-Метрология", 443026, Россия, Самарская область, М. Р-Н КРАСНОЯРСКИЙ,  
Г.П. ВОЛЖСКИЙ, ПГТ ВОЛЖСКИЙ, ул. Пионерская, зд. 5, этаж 2, помещ. 8.

## Содержание

1	Описание и работа .....	5
1.1	Назначение и область применения расходомера .....	5
1.2	Метрологические и технические характеристики расходомера .....	5
1.3	Устройство и работа расходомеров .....	11
1.4	Комплектность .....	15
1.5	Маркировка.....	16
1.6	Упаковка .....	17
2	Использование по назначению .....	18
2.1	Меры безопасности при использовании расходомера .....	18
2.2	Требования к месту и ориентации установки .....	19
2.3	Монтаж расходомера.....	21
2.4	Демонтаж расходомера .....	28
2.5	Включение / выключение расходомера .....	28
2.6	Дисплей БОИ.....	29
2.7	Калибровка нуля .....	33
3	Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя. ....	35
4	Техническое обслуживание .....	36
5	Ремонт счетчика-расходомера .....	38
6	Хранение.....	50
7	Транспортирование.....	51
8	Сведения об утилизации .....	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	53
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	55
	ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	57
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	69

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) предназначено для изучения, а также работы, монтажа, правильного и полного использования технических возможностей в процессе эксплуатации счетчиков-расходомеров кориолисовых КТМ РуМАСС (далее расходомеров).

Ответственность за соответствие заявленным техническим условиям эксплуатации расходомеров и за надлежащее использование несёт исключительно пользователь.

Эксплуатация расходомеров должна производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящий документ, знающими схему и назначение всех составных частей расходомера, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, имеющими соответствующие знания, методы и приёмы безопасной работы в соответствии с утверждённой на предприятии потребителя документацией.

При подключении к расходомеру оборудования сторонних производителей, следует пользоваться паспортами, инструкциями и руководствами по эксплуатации, поставляемыми с соответствующим оборудованием, на электронных и бумажных носителях, а также в качестве электронных справок в составе прилагаемого программного обеспечения.

Все изменения системных настроек, влияющие прямым или косвенным образом на работу расходомеров, настройки программных и аппаратных средств, обновление драйверов устройств, взаимодействующих с расходомерами, должны быть согласованы с изготовителем. В противном случае изготовитель не гарантирует корректную работу, достоверность получаемых данных и не несёт ответственности за работоспособность.

Неправильная эксплуатация преобразователя сигналов может привести к потере гарантии.

**Гарантия может быть отменена в случае несоблюдения требований данного руководства.**

**ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ ПРОПАРКИ ТРУБОПРОВОДА (ЛИНИИ) С ТЕМПЕРАТУРОЙ ПАРА СВЫШЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ УКАЗАННОЙ В ПАСПОРТЕ ПРИБОРА, ПРИБОР НЕОБХОДИМО ДЕМОНТИРОВАТЬ И УСТАНОВИТЬ ВРЕМЕННУЮ КАТУШКУ ЗАМЕЩЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ДЛИНЫ.**

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение и область применения расходомера

Расходомеры предназначены для измерения массового расхода, вычисления массы, объемного расхода, вычисления объема, вычисления плотности, измерения температуры жидкостей и газов, вязкости рабочей среды при рабочих условиях различных неагрессивных и агрессивных сред.

Расходомеры могут применяться в химической, фармацевтической, горнодобывающей, металлургической, пищевой, нефтегазовой, химической, водоперерабатывающей, целлюлозно-бумажной, энергетической и других производственных отраслях.

Расходомеры предназначены для работы в невзрывоопасных и взрывоопасных зонах класса 0, 1 или 2 по ГОСТ ИЕС 60079-14:

– в зону 0 разрешается устанавливать корпус измерительный счетчика-расходомера с разнесенной версией размещения блока обработки информации (далее БОИ), при этом БОИ должен находиться в зоне 1 или 2;

– счетчик-расходомер с интегральной версией размещения БОИ разрешается устанавливать в зону 1 или 2;

Расходомеры могут комплектоваться выносным модулем. Выносной модуль должен располагаться вне взрывоопасной зоны, требования по взрывозащите к нему не предъявляются. Электрические цепи между выносным модулем и устройствами, расположенными во взрывоопасной зоне, должны быть оборудованы устройствами искрозащиты.

В расходомерах реализована функция вычисления массы нефти и нефтепродуктов, основанная на прямом или косвенном методе динамических измерений согласно ГОСТ 8.587-2019.

В расходомерах реализована функция имитационной поверки и диагностики состояния прибора Clever Control Tool (CCT), позволяющая осуществлять комплексный анализ механических и электрических систем расходомера. На основе этих данных

### 1.2 Метрологические и технические характеристики расходомера

#### 1.2.1 Основные метрологические характеристики расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики

Наименование параметра		Значение параметра							
Диаметр условного прохода, мм		8	15	25	50	80	100	200	250
Массовый расход, кг/ч:	номинальный <sup>1)</sup>	1300	3820	18290	50580	177750	566892	762000	1340000
	максимальный	2100	7500	30050	91700	293400	645000	1470000	2550000
Стабильность нуля ZS <sup>8)</sup> , кг/ч		0,065	0,16	0,65	2	6,8	28	38	67
Диапазон измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>		от 650 до 2000							
Динамический диапазон измерений (от номинального расхода)		1:20 <sup>8)</sup>							

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы относительной погрешности измерений (вычислений) $\delta_0$ , %:	
- массового расхода и массы жидкости <sup>9)</sup>	$\pm 0,1; \pm 0,15 \pm 0,2^{3); \pm 0,25^{3); \pm 0,5^{3)}$
- объёмного расхода и объёма жидкости	$\pm 0,11; \pm 0,15; \pm 0,2^{3); \pm 0,25^{3); \pm 0,5^{3)}$
- массового расхода сжиженного природного газа и других криогенных сред	$\pm 0,5$
- массового расхода природного газа и других газовых сред	$\pm 0,5; \pm 0,35^{5)}$
- при имитационном методе поверки	$\delta_0 + 0,1$
массы и массового расхода брутто нефти/нефтепродуктов при прямом и косвенном методе динамических измерений по ГОСТ 8.587	$\pm 0,25$
- массы и массового расхода нетто нефти/нефтепродуктов при прямом и косвенном методе динамических измерений по ГОСТ 8.587	$\pm 0,35$
Повторяемость массового и объёмного расхода рабочей среды, %	$\pm 0,05$
Погрешность измерений плотности, кг/м <sup>3</sup>	$\pm 10^{4); \pm 5; \pm 1; \pm 0,5; \pm 0,3^{7); \pm 0,2^{6)}$
Повторяемость измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	$\pm 0,1$
Погрешность измерений температуры, °С	$\pm 1$
Повторяемость температуры, °С	$\pm 0,2$

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра		Значение параметра
Температура рабочей среды, °С	стандартное интегральное исполнение	от минус 60 до плюс 125 <sup>2)</sup>
	стандартное разнесённое исполнение	от минус 60 до плюс 200 <sup>2)</sup>
	криогенное исполнение	от минус 196 до плюс 80 <sup>2)</sup>
	высокотемпературное исполнение	от минус 10 до плюс 400 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Номинальный расход  $Q_{\text{ном}}$  – расход, при котором значение перепада давления на измерительном приборе при использовании в качестве среды воды с температурой от 20 °С до 25 °С и давлением от 0,1 до 0,2 МПа составляет приблизительно 0,1 МПа;

<sup>2)</sup> С функцией компенсации показаний расхода и плотности по температуре;

<sup>3)</sup> При калибровке и/или поверке с помощью компакт-прувера, трубопоршневой установки, эталонов 2-го разряда;

<sup>4)</sup> При имитационной поверке;

<sup>5)</sup> При калибровке на газе с использованием калибровочных коэффициентов;

<sup>6)</sup> При калибровке в лаборатории под условия места эксплуатации;

<sup>7)</sup> При калибровке в рабочих условиях на месте эксплуатации с помощью поточного плотномера, рабочего эталона;

<sup>8)</sup> При массовом расходе  $Q < 0,05 \cdot Q_{\text{ном}}$  относительная погрешность измерений рассчитывается по формуле  $\pm \frac{ZS}{Q} \cdot 100$ .

<sup>9)</sup> При поверке расходомеров в составе СИКН, СИКНП или АСН, допускается их дальнейшая эксплуатация с пределом допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода (массы) жидкости  $\pm 0,25\%$  в качестве рабочего и  $\pm 0,2\%$  в качестве контрольного

1.2.2 Основные технические характеристики расходомеров приведены в таблице 2

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование параметра		Значение параметра	
Температура окружающей среды при эксплуатации, °С		от минус 50 до плюс 60 для стандартного исполнения, от минус 40 до плюс 60 для версии Лайт (от минус 70 для обеих версий с применением устройства обогрева)	
Относительная влажность окружающей среды, %, не более		95 <sup>1)</sup>	
Максимальная плотность рабочей среды, кг/м <sup>3</sup>		3000	
Расширенный динамический диапазон измерений расхода от номинального		1:100	
Выводы и интерфейсы			
БОИ стандартного исполнения	Стандартный	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 импульсных/частотных выхода;</li> <li>- оптический (инфракрасный), с поддержкой Modbus RTU;</li> <li>- аналоговый вход для датчиков температуры и давления, токовая петля с поддержкой HART;</li> <li>- аналоговый конфигурируемый выход токовая петля с поддержкой HART;</li> <li>- цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU и Modbus ASCII;</li> <li>- конфигурируемый цифровой (дискретный)</li> </ul>	
	Расширенный (дополнительно к стандартному)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аналоговый вход для датчиков температуры и давления, токовая петля с поддержкой HART;</li> <li>- аналоговый конфигурируемый выход токовая петля с поддержкой HART;</li> <li>- цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU и Modbus ASCII;</li> <li>- цифровой выход Ethernet;</li> <li>- Foundation FieldBus</li> </ul>	
БОИ исполнения Лайт	Вариант №1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Цифровой RS485 (ведомый);</li> <li>- Токовая петля вход (+HART), активная;</li> <li>- 2 импульсных/цифровых выхода.</li> </ul>	
	Вариант №2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS485 (ведомый);</li> <li>- Токовая петля вход (+HART), активная</li> <li>- Токовая петля выход (+HART), пассивная.</li> </ul>	
	Вариант №3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS485 (ведомый);</li> <li>- Токовая петля выход (+HART), пассивная;</li> <li>- 2 импульсных выхода.</li> </ul>	
	Вариант №4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethernet (ведомый);</li> <li>- Токовая петля вход (+HART);</li> <li>- 2 импульсных выхода.</li> </ul>	
	Вариант №5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS485 №1 (ведомый);</li> <li>- RS485 №2 (ведомый);</li> <li>- 3 импульсных выхода.</li> </ul>	
Рабочее давление избыточное, МПа:		стандартное исполнение	для высокого давления
		0...10,6	0...40



## Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра
Степень защиты от проникновения твердых предметов и воды по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP66/IP67 – корпус измерительный и БОИ стандартного исполнения; IP66/IP68 – БОИ исполнения Лайт
Маркировка взрывозащиты БОИ стандартного исполнения	1Ex db eb [ia Ga] ПВ Т6 Gb X 1Ex db eb [ia Ga] ПС Т6 Gb X
Маркировка взрывозащиты БОИ исполнения Лайт	1Ex db e [ia Ga] ПВ Т6 Gb X 1Ex db e [ia Ga] ПС Т6 Gb X
Маркировка взрывозащиты корпуса измерительного	0Ex ia ПВ Т6...Т1 Ga X 0Ex ia ПС Т6...Т1 Ga X
Напряжение питания (постоянного тока) <sup>2)</sup> , В	от 12 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Ток аналогового выхода, мА	от 4 до 20
Срок службы, лет	20
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	150 000
Примечание – допускается БОИ стандартного исполнения и БОИ исполнения Лайт изготавливать с интерфейсами, соответствующими требованиям договора поставки и отличными от тех, которые указаны в данной таблице.	
1) При температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги 2) 220В, 50 Гц с использованием преобразователя напряжения	

## 1.2.3 Основные технические характеристики модуля выносного приведены в таблице 3

Таблица 3 – Технические характеристики модуля выносного

Наименование параметра	Диапазон значений	Допустимая погрешность
Тип индикатора	Графический LCD	-
Кнопки управления	Тактильные, 4 шт	-
Протоколы обмена информацией (Интерфейсы)	RS-485 Аналоговый Импульсный (цифровой)	с поддержкой Modbus RTU, токовая петля
Ток аналогового выхода, мА	от 4 до 20	-
Диапазон рабочих частот импульсного выхода, Гц (опционально)	от 0 до 10000	±0,03%
Диапазон температур окружающей среды, °С	от -25 до +55	-
Диапазон температур хранения, °С	от -40 до +60	-

Продолжение таблицы 3

Относительная влажность окружающей среды, %, не более	95 <sup>1)</sup>	-
Степень защиты корпуса	IP54	-
Взрывозащита	Вне взрывоопасной зоны	-
Тип барьера искробезопасного интерфейса RS-485	Ex ia <sup>2)</sup>	-
Напряжение питания, В	220; 50 Гц ±24	+5 %; -10 % ±4
Потребляемая мощность, Вт, не более	25	-
Срок средней наработки на отказ, ч	40000	-
Средний срок службы, лет, не менее	15	-
Габаритные размеры (ВхШхГ), мм	456x306x195	-
Масса, кг (без учета крепления)	11	±5 %
<sup>1)</sup> При температуре плюс 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги <sup>2)</sup> Подключение с уровнем искрозащиты «ia» для взрывозащищенного электрооборудования группы II, подгруппы IIС по ГОСТ 31610.11 предназначено для размещения вне взрывоопасной зоны		

1.2.4 Материалы деталей расходомеров указаны в таблице 4

Таблица 4 – Материалы основных частей расходомеров

Наименование составной части расходомера	Материал
Фланцы	AISI 304L (1.4306)
Коллектор	AISI 304L (1.4306)
Трубки измерительные	AISI 316L (1.4404)
Кожух	AISI 304L (1.4306)
Корпус БОИ и крышки БОИ	Алюминиевый сплав
Примечание – Допускается по согласованию с заказчиком и/или по требованию договора поставки изготавливать расходомеры из материалов отличных от стандартных	

1.2.5 Расходомеры являются стойкими к следующим внешним воздействующим факторам:

- температурный предел применения счетчика-расходомера с применением БОИ стандартного исполнения от минус 50 °С до плюс 60 °С;
- температурный предел применения счетчика-расходомера с применением БОИ исполнения Лайт от минус 40 °С до плюс 60 °С;
- температурный предел применения счетчика-расходомера от минус 70 °С до плюс 60 °С, в случае применения устройства обогрева БОИ (термочехол);
- предел применения модуля выносного в составе счетчика-расходомера от минус 25 °С до плюс 55 °С;
- относительная влажность – не более 95% при плюс 35 °С (без конденсации влаги);
- тип атмосферы по содержанию коррозионных агентов - II по ГОСТ 15150.

### 1.3 Устройство и работа расходомеров

1.3.1 Функциональность расходомеров основана на принципе Кориолиса. Массовый расход жидкостей и газов может быть вычислен на основе данных о колебании измерительных трубок под воздействием потока, проходящего по ним. По частоте колебаний измерительных трубок также возможно определить плотности измеряемой среды. При определении эффекта Кориолиса используются две измерительные катушки, которые регистрируют синусоидальные сигналы. При отсутствии потока наблюдается одинаковый сигнал на обеих катушках. При возникновении потока, сила Кориолиса действует на измерительные трубки, вызывая деформации (колебания), которые в свою очередь приводит к сдвигу по фазе между сигналами катушек измерения. Сдвиг по фазе синусоидальных колебаний прямо пропорционален массовому расходу.

1.3.2 Расходомеры состоят из двух основных функциональных блоков: корпуса измерительного и БОИ (стандартной версии или версии Лайт). По расположению БОИ расходомеры подразделяются на следующие исполнения:

- Интегральное (БОИ закреплен на корпусе измерительном);
- Разнесенное (БОИ закреплен на кронштейне, а электрическое подключение от корпуса измерительного к БОИ осуществляется при помощи соединительного кабеля).

Дополнительной опцией при заказе может быть модуль выносной для удаленного взаимодействия со расходомером (см Рисунок 1).

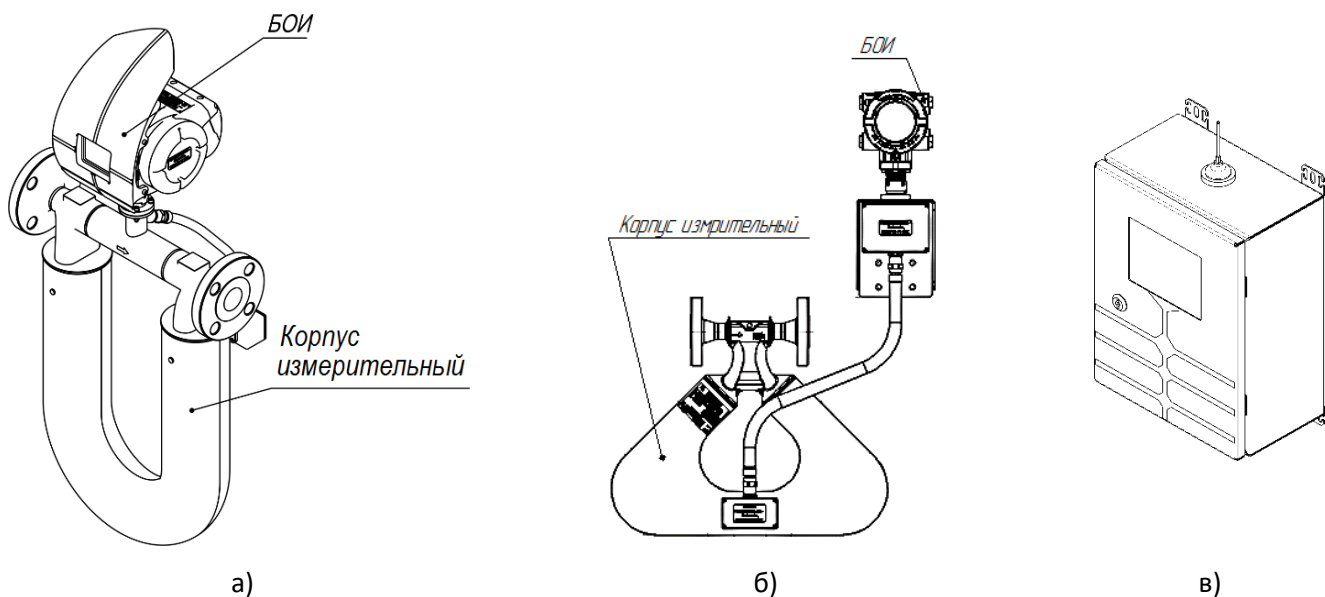
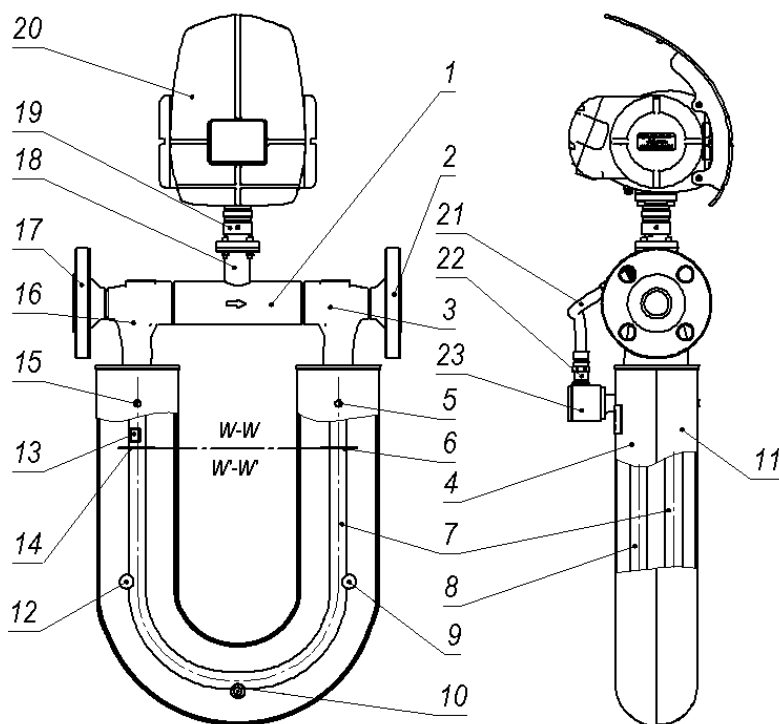


Рисунок 1 – Общий вид расходомеров:

- а – интегральная версия размещения БОИ стандартного; б – разнесенная версия размещения БОИ исполнения Лайт; в – опционально доступный модуль выносной

Корпус измерительный расходомера предназначен для непосредственного измерения и передачи полученных сигналов в БОИ. Состав расходомера см. рисунок Рисунок 2 – Состав расходомера.



- 1 - Корпус; 2 - Фланец; 3 - Коллектор; 4 - Кожух защитный; 5 – Заглушка;  
 6 - Пластина стягивающая; 7 - Трубка измерительная; 8 - Трубка измерительная;  
 9 - Катушка измерительная; 10 – Катушка возбуждения; 11 – Кожух защитный;  
 12 - Катушка измерительная; 13 - Термопреобразователь сопротивления (датчик температуры); 14 – Пластина стягивающая; 15 - Заглушка; 16 - Коллектор; 17 – Фланец;  
 18 – Бобышка соединительная; 19 – Основание стойки; 20 – БОИ; 21 – Металлорукав;  
 22 – Кабельный ввод; 23 – Клеммная коробка.

Рисунок 2 – Состав расходомера

Корпус измерительный включает в себя трубки измерительные (7 и 8), объединенные у основания пластинами стягивающими (6 и 14). Концы трубок измерительных (7 и 8) приварены к коллекторам (3 и 16). На трубках измерительных установлены катушки измерительные (9 и 12), катушка возбуждающая (10) и термопреобразователь сопротивления (13). От окружающей среды трубки измерительные закрыты герметичным защитным кожухом (4 и 11). Коллектора расходомеров соединяются с фланцами, предназначенными для монтажа к трубопроводу заказчика.

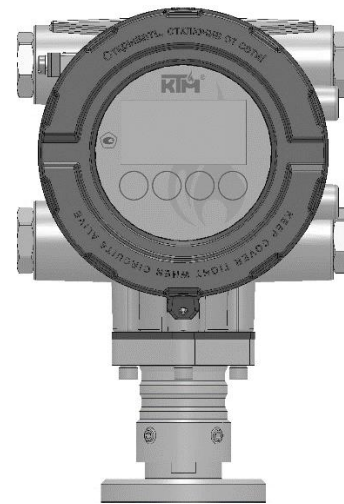
БОИ (20) предназначен для управления работой корпуса измерительного, приёма и обработки сигналов от корпуса измерительного и подключённых к БОИ устройств (датчик давления), с дальнейшим определением расхода и объёма рабочей среды в стандартных условиях, хранения показаний расходомера, журналов событий, ошибок, отметок времени.

Также БОИ контролирует уровень входного напряжения питания и обеспечивает сохранность информации при перебоях в сети электропитания и ошибках передачи в каналах связи. Аппаратура приёма-передачи информации осуществляет накопление данных в случае наличия ошибок передачи в каналах связи с последующим повторным обменом информации. Реализована функция проверки правильности приёма информации.

БОИ выполнены в виде обособленных модулей, общий вид которых представлен на рисунке Рисунок 3.



Бои стандартного исполнения



Бои исполнения ЛАЙТ

Рисунок 3 – Общий вид БОИ

1.3.3 БОИ имеют различные возможности по подключению.

1.3.3.1 Для БОИ стандартного исполнения реализованы следующие интерфейсы, предназначенные для связи с компьютером, стандартизированной системой управления процессом (SCADA) и другими подключёнными к нему устройствами:

- импульсных/частотных выхода;
- оптический (инфракрасный), с поддержкой Modbus RTU;
- аналоговый вход для датчиков температуры и давления, токовая петля с поддержкой HART;
- аналоговый конфигурируемый выход токовая петля с поддержкой HART;
- цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU и Modbus ASCII;
- конфигурируемый цифровой (дискретный).

Так же БОИ стандартного исполнения возможно дополнить следующими интерфейсами:

- аналоговый вход для датчиков температуры и давления, токовая петля с поддержкой HART;
- цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU и Modbus ASCII;
- цифровой выход Ethernet;
- Foundation FieldBus.

1.3.3.2 В БОИ исполнения Лайт, в зависимости от требований заказчика, предусмотрены следующие наборы интерфейсов, приведённые в таблице 5.

Таблица 5 – Варианты интерфейсов БОИ Лайт

Варианты интерфейсов	Входы/выходы
Вариант №1	- Цифровой RS485 (ведомый); - Токовая петля вход (+HART), активная; - 2 импульсных/частотных выхода.
Вариант №2	- RS485 (ведомый); - Токовая петля вход (+HART), активная - Токовая петля выход (+HART), пассивная.
Вариант №3	- RS485 (ведомый); - Токовая петля выход (+HART), пассивная; - 2 импульсных/частотных выхода.
Вариант №4	- Ethernet (ведомый); - Токовая петля вход (+HART); - 2 импульсных/частотных выхода.
Вариант №5	- RS485 №1 (ведомый); - RS485 №2 (ведомый); - 3 импульсных/частотных выхода.
Примечание – При заказе счетчика пользователю необходимо выбрать один из предложенных вариантов интерфейсных входов/выходов.	

## 1.4 Комплектность

Стандартный комплект поставки указан в таблицах Таблица 6 и Таблица 7 и определяется договором поставки.

Таблица 6 – Комплект поставки расходомера

Наименование		Количество, шт.
Счетчик-расходомер	Корпус измерительный	1
	БОИ Стандартного исполнения или БОИ Лайт	1
	Магнитный указатель <sup>1)</sup>	1
	Соединительный кабель <sup>2)</sup>	-
	Программное обеспечение «КТМ SMART STREAM» на электронном носителе	1
Дополнительное оборудование <sup>3)</sup>	Модуль выносной	-
	Катушка замещения	-
	Ответные фланцы	-
	Комплект крепежа и прокладок	-
	Комплект кабелей <sup>4)</sup>	-
	Термочехол	-
	Переход	-
	Датчик давления	-
	Переходник RS-485	-
Преобразователь напряжения 220В-24В	-	

<sup>1)</sup> Только при заказе БОИ исполнения Лайт  
<sup>2)</sup> Длина уточняется в соответствии с договором поставки и применяется только для разнесенных исполнений расходомеров  
<sup>3)</sup> Количество и состав дополнительного оборудования поставляется и уточняется согласно договору поставки  
<sup>4)</sup> Варианты поставляемых кабелей: Ethernet/RS485/HART

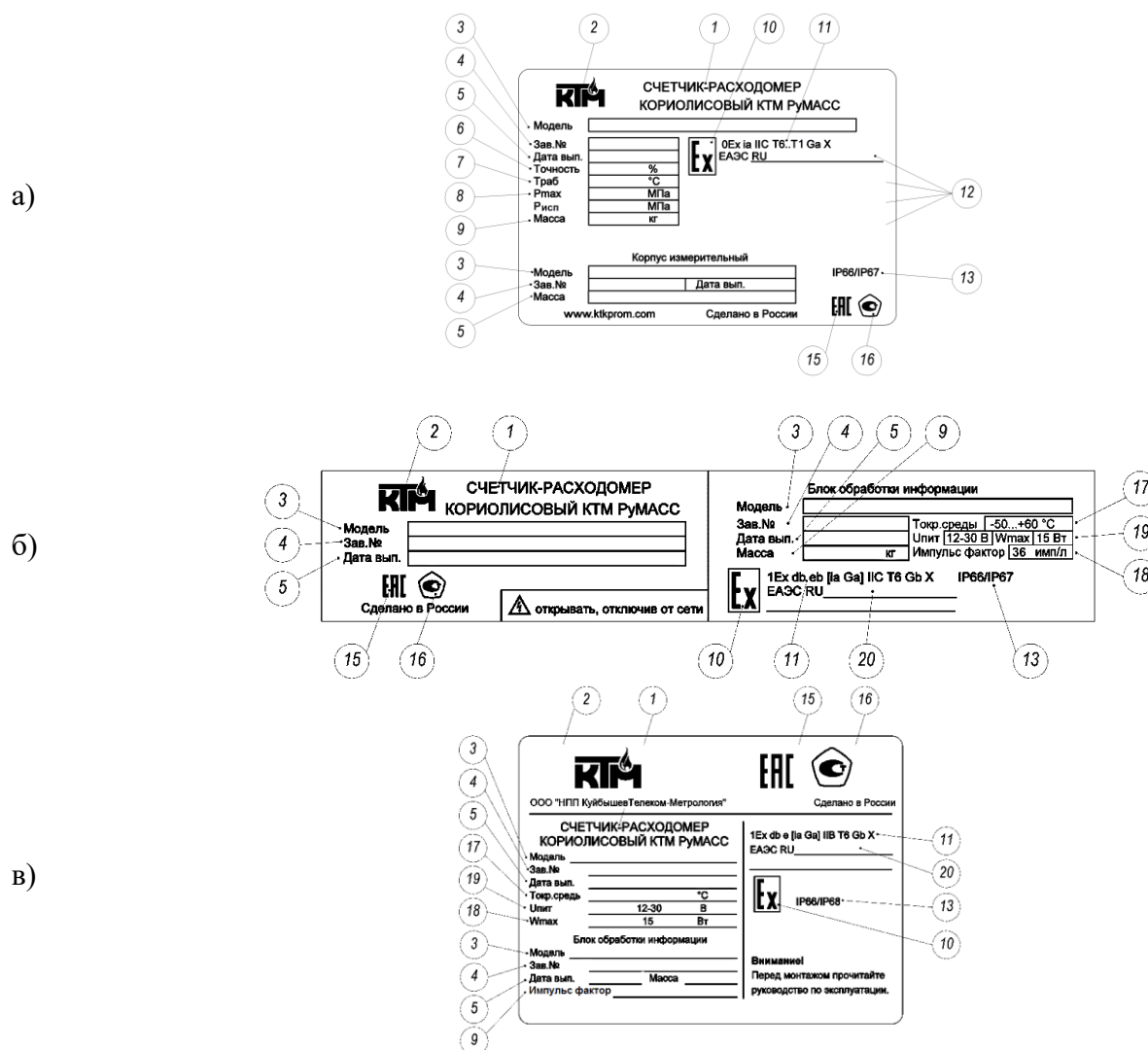
Таблица 7 – Комплект документации расходомера

Наименование	Количество, шт.
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации (копия)	1
Программное обеспечение «КТМ SMART STREAM. Руководство пользователя» (копия)	1
Методика поверки (копия)	1
Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011 (копия)	1
Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 020/2011 (копия)	1
Декларация о соответствии требованиям ТР ТС 032/2013 (копия)	1

## 1.5 Маркировка

### 1.5.1 Маркировка основных блоков расходомера

Маркировка расходомера выполнена на двух табличках, закрепленных неразъемным способом. Первая табличка крепится к защитному кожуху корпуса измерительного, а вторая крепится к корпусу БОИ. Маркировка включает в себя: наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя, наименование и модель прибора, заводской номер, месяц и год изготовления, маркировку взрывозащиты, степень защиты, обеспечиваемую оболочкой, аббревиатуру органа сертификации и номер сертификата соответствия, допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия. Примеры табличек представлены на рисунке Рисунок 4 – Примеры маркировочных табличек:.



- 1 - наименование прибора;
- 2 - товарный знак предприятия-изготовителя;
- 3 - модель (формируется в зависимости от заказа см. приложение Б);
- 4 - заводской номер;
- 5 - дата выпуска (месяц/год);
- 6 - точность измерения;
- 7 - температура рабочей среды;
- 8 - максимальное рабочее давление (зависит от фланца) и испытательное давление;
- 9 - масса;
- 10 - знак взрывозащиты по ТР ТС 012/2011;

- 11 - маркировка взрывозащиты;
- 12 - информация о сертификатах;
- 13 - степень пылевлагозащиты;
- 14 - сведения о производителе;
- 15 - единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- 16 - знак утвержденного типа средства измерения;
- 17 - температура окружающей среды;
- 18 - максимальная потребляемая мощность;
- 19 - напряжение питания;
- 20 - место для № сертификата взрывозащиты и наименование органа сертификации.

Рисунок 4 – Примеры маркировочных табличек:



а) счетчика-расходомера; б) БОИ стандартного исполнения; в) БОИ исполнения Лайт

#### 1.5.2 Маркировка фланцев расходомера

Маркировка фланцев расходомера нанесена ударным способом и содержит следующие необходимые сведения:

- Номинальный диаметр
- Номинальное давление
- Стандарт изготовления
- Тип фланца
- Тип уплотнительной поверхности
- Материал изготовления

#### 1.5.3 Маркировка измерительного корпуса расходомера

На измерительном корпусе расходомера нанесена ударным способом стрелка « $\longleftrightarrow$ » нормального направления потока см рисунок Рисунок 2 – Состав расходомера.

#### 1.6 Упаковка

Транспортная тара, материалы и способ упаковки расходомеров соответствуют технической документации предприятия-изготовителя. Наиболее частый вид используемой транспортной тары - ящики фанерные или деревянные с вариантом защиты ВЗ-0 по ГОСТ 9.014.

На транспортной таре нанесены следующие манипуляционные знаки: «Хрупкое-осторожно», «Верх», «Беречь от влаги», «Предел по количеству ярусов в штабеле» или «Штабелировать запрещается» по ГОСТ 14192. Кроме манипуляционных знаков на транспортную тару нанесены:

- наименование грузополучателя и пункта назначения;
- масса брутто и нетто грузового места в килограммах;
- габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота).

Вся эксплуатационная документация (паспорт, руководство по эксплуатации, свидетельство о поверки, сертификаты и другие документы) сложены в чехол из полиэтиленовой пленки и помещены в транспортную тару. Упаковочный лист размещается внутри тары и/или специальный металлический карман для документов на таре.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Меры безопасности при использовании расходомера

2.1.1 Монтаж, демонтаж, настройка и ввод в эксплуатацию расходомера должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими эксплуатационную документацию, знающими схему и назначение всех составных частей счетчика-расходомера, трубопроводной арматуры, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики, имеющими соответствующие знания, методы и приёмы безопасной работы в соответствии с утверждённой на предприятии потребителя документацией.

2.1.2 При эксплуатации расходомера источником опасности является рабочая среда, находящаяся под давлением и имеющая опасный диапазон температуры.

2.1.3 При монтаже, эксплуатации и демонтаже расходомера необходимо строго соблюдать общие правила безопасности, учитывающие специфику конкретного вида работ.

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

2.1.5 Все операции по хранению, транспортированию, поверке и вводу в эксплуатацию расходомера необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** проводить работы до отключения питания, полного снятия давления и полного остывания (нагревания) рабочей среды до безопасной температуры.



**ВНИМАНИЕ!** Перед проведением работ необходимо убедиться с помощью измерительных приборов, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение постоянного или переменного тока, давление, температура.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** при проведении монтажных, пуско-наладочных работ, ремонта, диагностики и обслуживания:

- открывать крышки блока обработки информации, производить коммутацию цепей интерфейсов, а также производить подключение кабеля при включённом питании цепей
- использовать неисправные электроприборы, электроинструменты, а также их применение без подключения к шине защитного заземления.

2.1.6 При работах со расходомером необходимо соблюдать инструкции по пожарной безопасности, технике безопасности и охране окружающей среды действующие на территории предприятия-потребителя.

2.1.7 При работе с приборами и оборудованием задействованном в монтаже расходомера, следует руководствоваться эксплуатационной документацией на эти приборы и оборудование.

2.1.8 При монтаже расходомера на высоте необходимо строго соблюдать требования действующих на предприятии инструкций по охране труда при работе на высоте.

2.1.9 При проведении работ по монтажу и электромонтажу расходомера необходимо пользоваться проверенным, исправным и аттестованным инструментом, принадлежностями и средствами измерения.

2.1.10 При работе с ручными электроинструментами необходимо соблюдать требования эксплуатационной документации на инструмент.



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



**ВНИМАНИЕ!** Расходомер имеет большой вес. Необходимо соблюдать осторожность при перемещении расходомера в процессе монтажа и установки. При перемещении расходомера рекомендуется применять специальные приспособления. Работы осуществлять группой лиц.

2.1.11 Место производства работ должно быть ограждено в соответствии с внутренней нормативной документацией предприятия-потребителя.

2.1.12 При обнаружении пропусков (сбоев) в работе расходомера, течей в местах соединения с трубопроводом, необходимо немедленно остановить оборудование и выключить расходомер из работы.



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

2.1.13 Перед пуском расходомера необходимо проверить исправность оборудования, трубопровода, арматуры, заземляющих устройств, контрольно-измерительных приборов, блокировок.

2.1.14 Для обеспечения надёжной работы расходомера и сохранения точности измерений необходимо соблюдать следующие требования:

- во избежание повреждения измерительного механизма расходомера от воздействия гидроударов, открытие/закрытие задвижек на подводящем трубопроводе должно производиться плавно;
- расходомер должен эксплуатироваться на жидкостях, вязкость которых соответствует значению вязкости, заданному при настройке расходомера.

2.1.15 Пуск расходомера должен производиться под контролем руководителя работ.

2.1.16 Перед тем как произвести демонтаж расходомера необходимо провести дренирование рабочей среды соблюдая меры безопасности, предусмотренные при работе с измеряемой рабочей средой (противогаз, костюм, обувь и т.п.).

2.2 Требования к месту и ориентации установки

2.2.1 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.

2.2.2 С целью защиты БОИ от перегрева, расходомер должен быть защищён от прямого воздействия солнечных лучей.

2.2.3 Для ограничения перемещения или вибрации трубопровод должен быть надёжно закреплён до и после места установки расходомера максимально близко к фланцам. Расходомер и крепёж трубопровода должны быть размещены на одной статичной базе. В противном случае может возникнуть нестабильность нулевой точки.

2.2.4 При установке расходомеров имеющих большой вес, необходимо предусмотреть опоры. Опоры рекомендуется устанавливать, как можно ближе к ответным фланцам расходомера. Длинные участки трубопровода между расходомером и опорами могут стать причиной повреждения расходомера см. рисунок Рисунок 5.

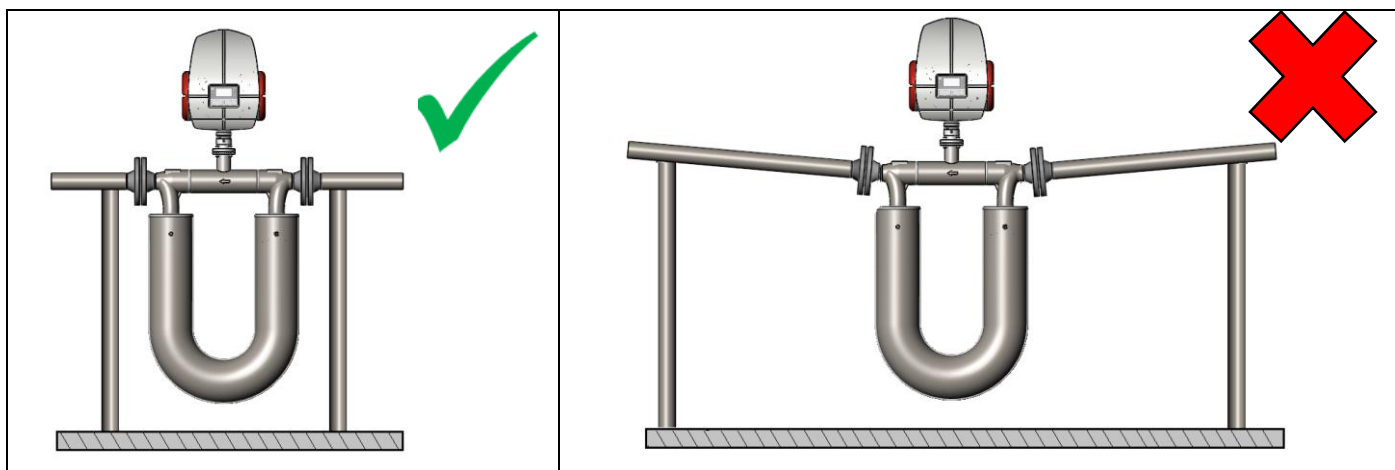


Рисунок 5 – Расположение опор для поддержки трубопроводов

2.2.5 В месте группового размещения расходомеров обеспечить крепление трубопровода каждого датчика индивидуальной фиксацией к одной статичной базе.

2.2.6 Необходимо исключить влияние вибрации трубопроводной магистрали на расходомер путём установки виброизоляторов и (или) гибких соединений трубопроводов (при необходимости).



#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ

- использовать корпус измерительный расходомера для поддержки участка трубопровода;
- встраивать расходомер в трубопровод, не имеющий поддержки;
- использовать расходомер для стягивания и распрямления участка трубопровода, потянув или зажав корпус измерительный;
- устанавливать расходомер перед всасывающим насосом.

2.2.7 Высокий уровень устойчивости к помехам позволяет осуществлять монтаж нескольких расходомеров на расстоянии не менее 1,5 м от друг друга. Расходомеры допускается устанавливать как последовательно, так и параллельно, см. Рисунок 6.

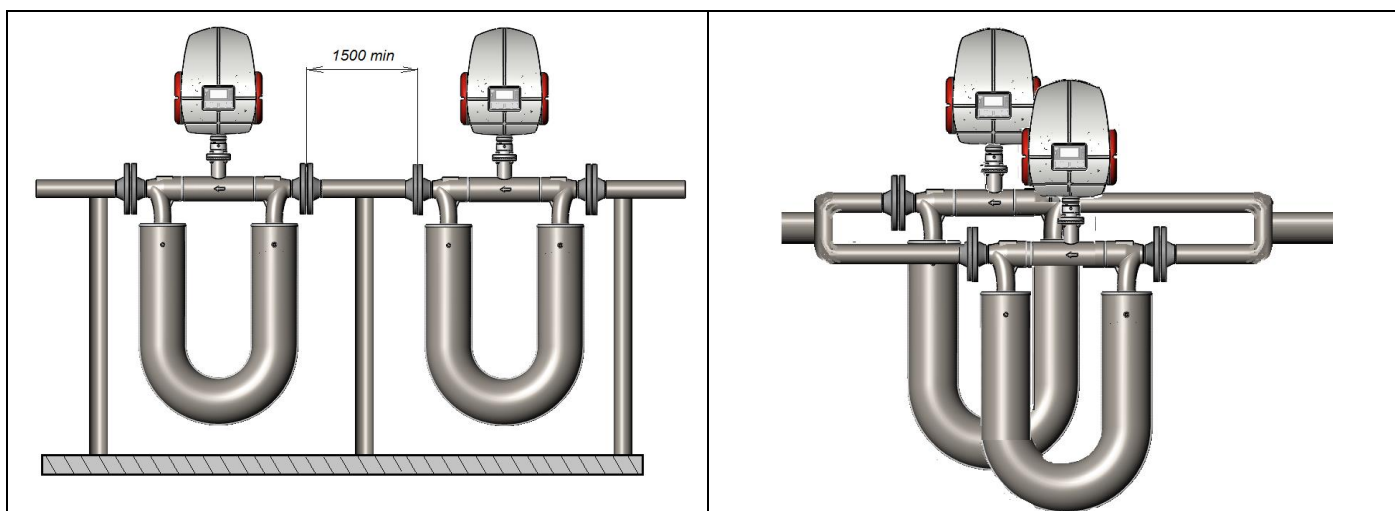


Рисунок 6 – последовательный и параллельный монтаж расходомеров

2.2.8 Избегайте резких ступенчатых изменений диаметров трубопровода. Рекомендуется использовать переходы типа конфузоров и диффузоров для обеспечения более плавного перехода при большой разнице между диаметром трубопровода и фланцами расходомера. Пример см. Рисунок 7.

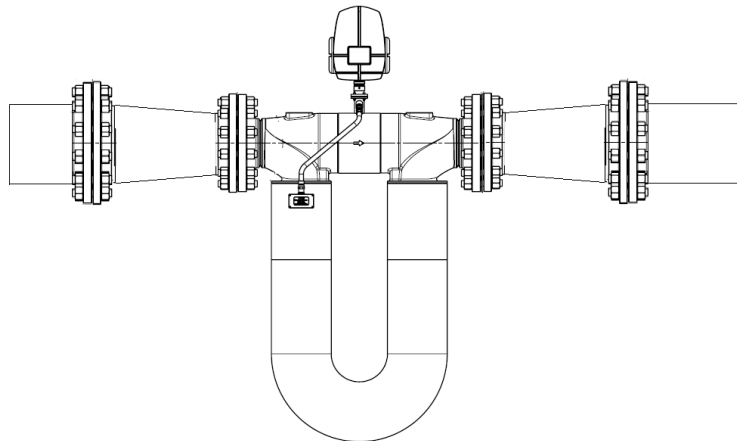


Рисунок 7 – Монтаж расходомера с переходами

## 2.3 Монтаж расходомера

### 2.3.1 Варианты установки расходомера

При установке расходомера нет необходимости в наличии прямых участков трубопровода на входе или выходе прибора. Рекомендуемые варианты установки расходомера на трубопровод показаны на рисунке Рисунок 8.

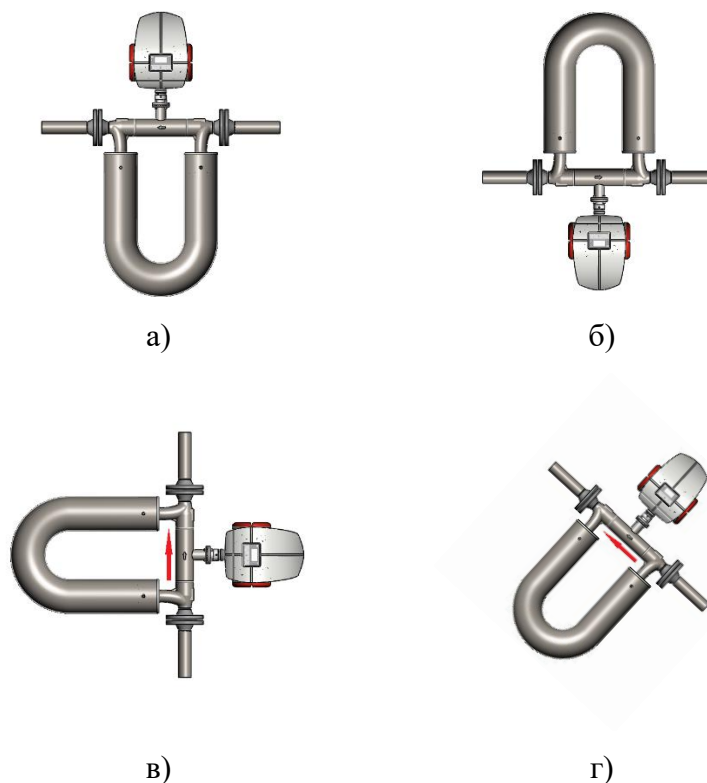


Рисунок 8 – Рекомендуемые варианты установки расходомера:

а) горизонтально трубками измерительными вниз для жидкостей; б) горизонтально трубками измерительными вверх для газов; в) вертикально в стояк на восходящем потоке; г) под углом на восходящем потоке

Избегайте положений расходомера нежелательных для работы с жидкой рабочей средой, которые могут привести к некорректным измерениям:

- при неполном заполнении трубопровода, на восходящем потоке и расположении расходомера в конце восходящего участка, из-за перерывов в подаче
- при сифонном эффекте, возникающем на нисходящем участке трубопровода, а также на участке, имеющем свободный слив рабочей среды измерения в атмосферу (рисунок 9а)
- при скапливании воздуха (газа) в наивысшей точке трубопроводной трассы (рисунок 9б)
- при «завоздушивании» (заполнении газом) трубок измерительных датчика счетчика-расходомера (рисунок Рисунок 9в)
- при образовании отложений на прямых заниженных секциях трубопровода (рисунок Рисунок 9г)

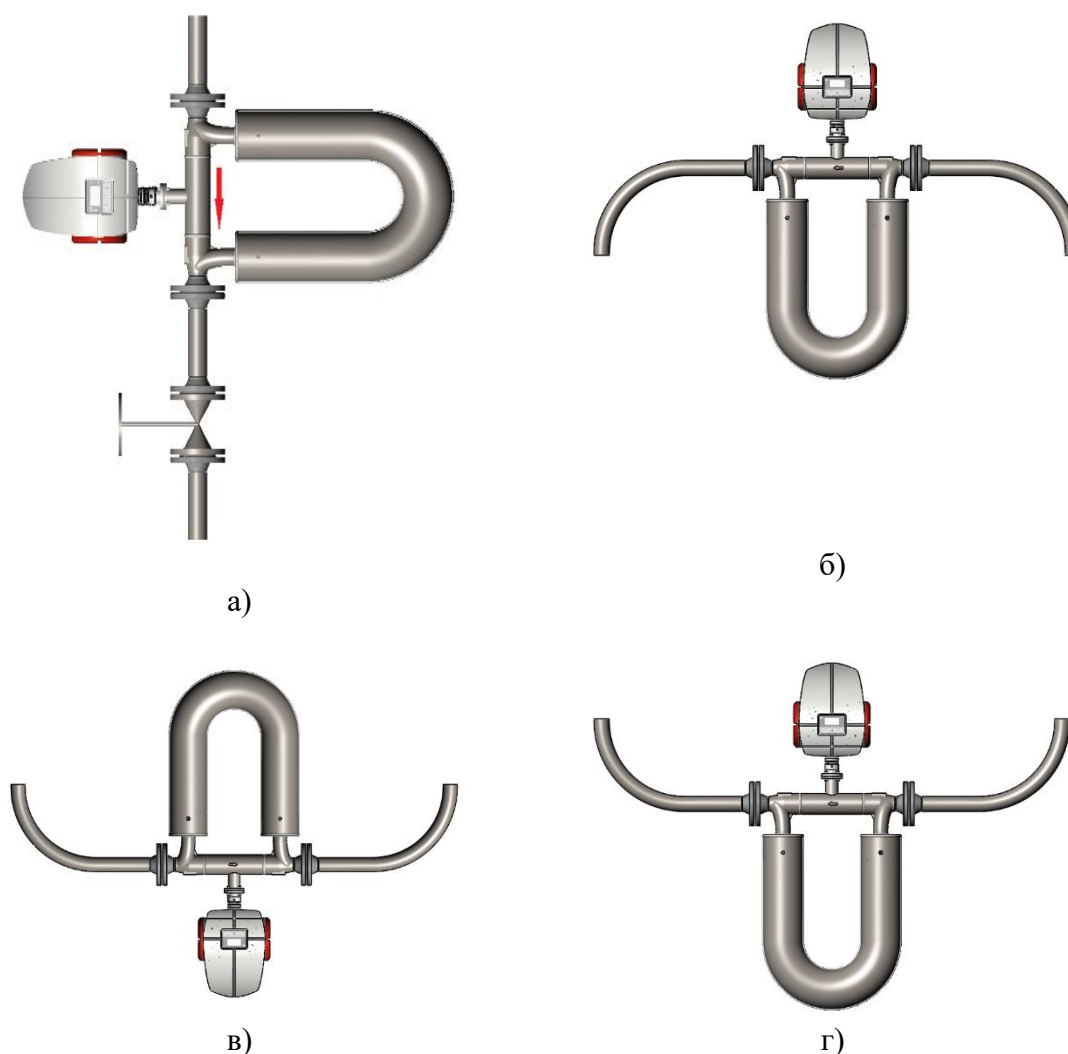


Рисунок 9 – Нежелательные варианты установки счетчика-расходомера:

- а) вертикально в стояк на нисходящем потоке; б) горизонтально (датчиком вниз) в наивысшей точке трубопроводной; в) горизонтально (датчиком вверх) в наинизшей точке трубопроводной трассы; г) горизонтально (датчиком вниз) в наинизшей точке трубопроводной трассы.

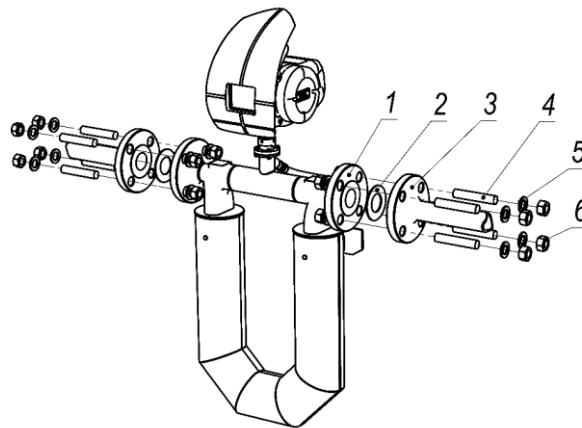
### 2.3.2 Подготовка к монтажу

При подготовке к монтажу проводится в следующей последовательности:

- Непосредственно перед монтажом необходимо подготовить трубопровод, тщательно очистив его от песка, окалина и других твердых частей

- Убедитесь, что направление потока в трубопроводе совпадает с направлением стрелки на корпусе расходомера

Условное изображение монтажа с крепежными изделиями показан на рисунке Рисунок 10.



1 – счетчик-расходомер; 2 – прокладка уплотнительная; 3 – трубопровод; 4 – шпилька; 5 – шайба; 6 – гайка.

Рисунок 10 – Монтаж расходомера с фланцевым присоединением

### 2.3.3 Монтаж фланцевого подсоединения расходомера

Монтаж расходомера должен осуществляться в следующей последовательности:

- Установить крепежные шпильки (болты) и гайки для присоединения расходомера к ответному фланцу с одной стороны
- Установить уплотнительную прокладку между расходомером и ответным фланцем
- Обеспечить соосное расположение прокладок относительно фланцев
- Установите крепежные шпильки (болты), гайки и прокладку с другой стороны расходомера
- Выровняйте расходомер и прокладки
- Затяните гайки попарно по диагонали (крест-накрест) с одинаковым усилием затяжки

Затяжка шпилек и болтов на фланцевых соединениях должна осуществляться в соответствии со схемой, указанной на рисунке 11.

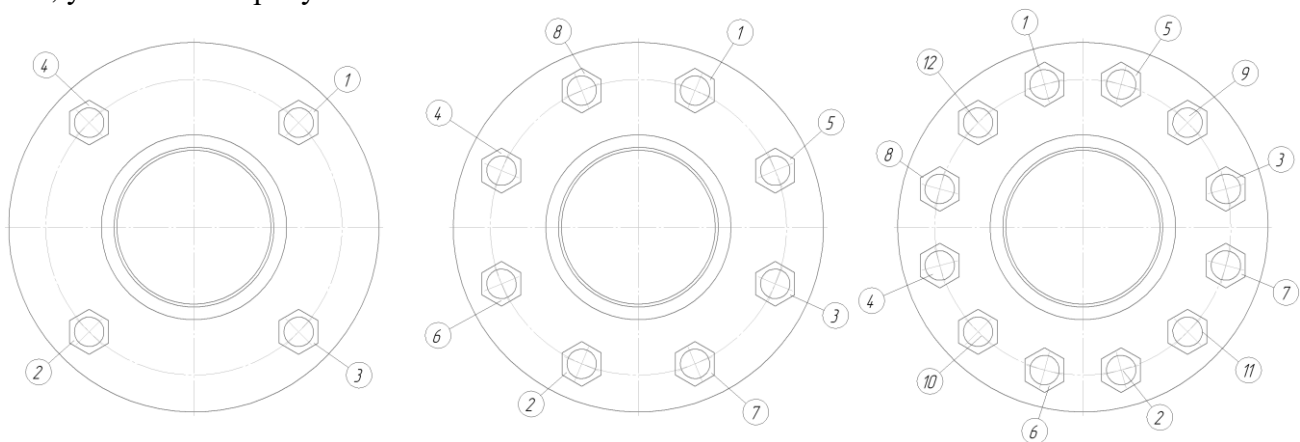


Рисунок 11 – Схема затяжки гаек



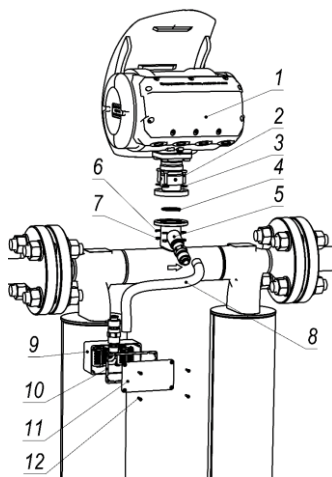
**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить монтаж расходомера и его составных частей меньшим количеством болтовых соединений, указанного в комплекте монтажном.

#### 2.3.4 Монтаж БОИ

Монтаж БОИ к корпусу измерительному частично отличается в зависимости от исполнения расходомера (интегральное исполнение и раздельное исполнение).

Монтаж БОИ для интегрального исполнения выполняется в следующей последовательности (Рисунок 12):

- 1) вывести провод, выходящий из БОИ (1), через бобышку (5) на корпусе измерительном;
- 2) установить кольцо уплотнительное (4) и смонтировать БОИ (1) на бобышку (5), установив винты (2) и шайбы (3), (6) и закрутив гайки (7);
- 3) провести провод через металлорукав (8) и кабельные вводы в клеммную коробку (9);
- 4) металлорукав (8) прикрутить к кабельным вводам бобышки (5) и клеммной коробке (9);
- 5) смонтировать провода в клеммы, при этом должны совпадать порядковые номера провода и клеммного гнезда;
- 6) установить крышку (11) на клеммную коробку (9) через прокладку (10), закрутив винты (12).



1- БОИ;  
2- винт;  
3- шайба  
4- кольцо уплотнительное;  
5- бобышка;  
6- шайба;

7- гайка;  
8- бронерукав;  
9- коробка клеммная;  
10- уплотнение;  
11- крышка коробки клеммной;  
12- винт.

Рисунок 12 - Монтаж БОИ на корпус измерительный

При монтаже БОИ также возможно изменять положение корпуса, относительно базовой (заводской) ориентации, вращением вокруг оси на 180° по часовой стрелке, либо на 90° - против часовой стрелки.

Для поворота корпуса БОИ необходимо (см. Рисунок 13):

- ослабить 4 винта (поз. 1);
- осуществить поворот (вращение вокруг оси до 180° по часовой стрелке, либо до 90° - против часовой стрелки);
- закрутить 4 винта (поз. 1);



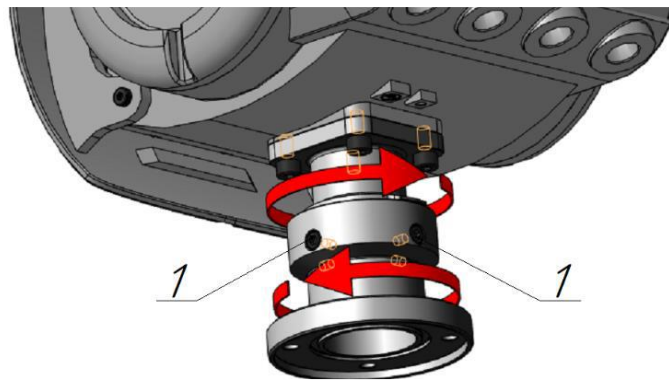


Рисунок 13 – Крепление БОИ

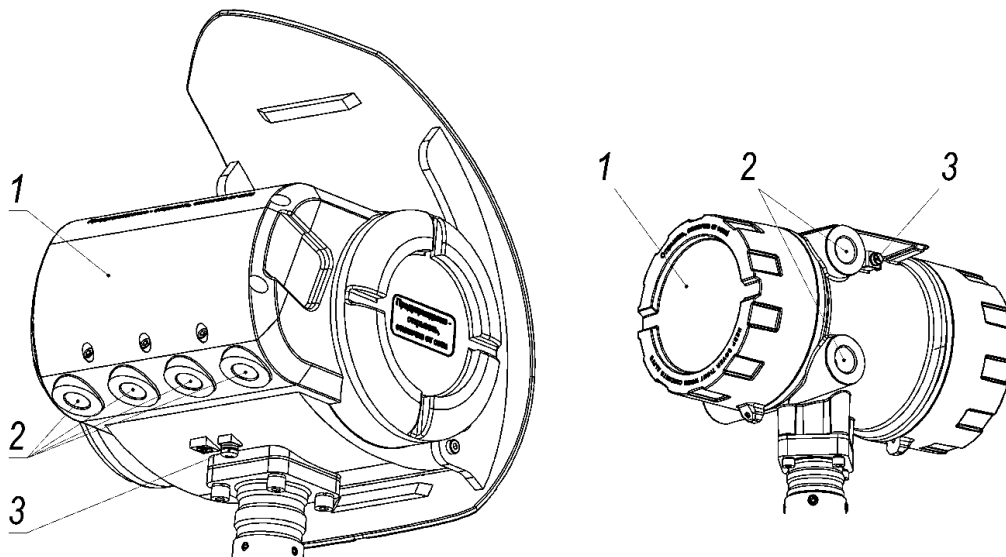
### 2.3.5 Электрически монтаж расходомера



**ВНИМАНИЕ!** Электрический монтаж должен выполняться при выключенном источнике питания расходомера.

Для подключения кабеля питания и соединительных кабелей необходимо снять заднюю крышку на корпусе БОИ (см. 1 – крышка задняя; 2 – заглушки кабельных вводов; 3 – заземление).

Рисунок 14). Для этого необходимо отвернуть десять винтов крепления (для БОИ стандартного исполнения), либо винт установочный и крышку заднюю (для БОИ исполнения Лайт).



1 – крышка задняя; 2 – заглушки кабельных вводов; 3 – заземление.

Рисунок 14 – Электрическое подключение БОИ:  
а) стандартного исполнения; б) исполнения Лайт

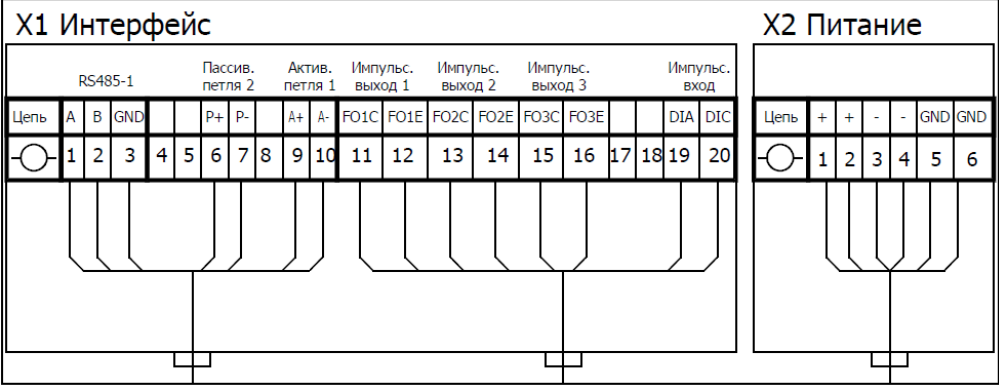
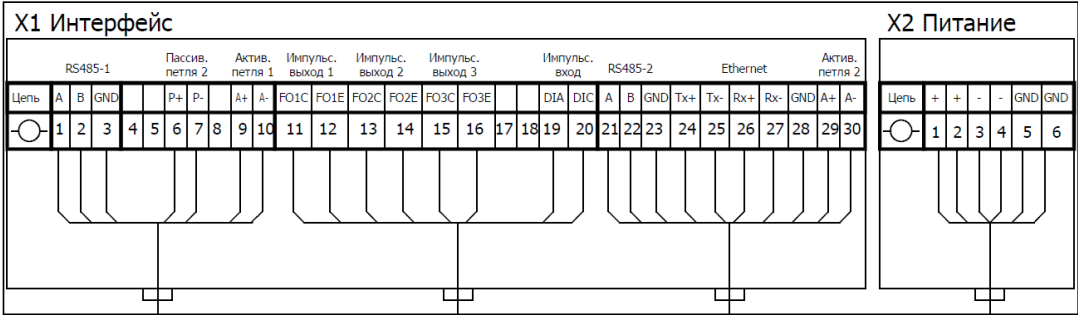
Питание необходимо подводить через кабельные вводы. Гнезда под установку кабельных вводов по умолчанию закрыты резьбовыми заглушками (поз. 2 Рисунок 14). Заглушки необходимо выкрутить и установить на их места кабельные вводы.

Соединительные кабели (питания и сигнальные) необходимо провести через кабельные вводы с дальнейшим подключением проводов в клеммные колодки согласно схеме подключения, указанной на внутренней стороне снятой крышки БОИ, а также схемам подключения в зависимости от используемого интерфейса и исполнения БОИ (см. схемы подключения в таблицах 8 и 9).

После коммутации проводов в корпусе БОИ необходимо затянуть прижимные гайки кабельных вводов с моментом затяжки равным трехкратному максимальному диаметру обжимаемого кабеля. При диаметре кабеля более 8 мм момент затяжки – двукратный максимальный диаметр обжимаемого кабеля.

Собрать корпус БОИ установив заднюю крышку и подключить заземляющий провод к клемме заземления на корпусе БОИ (см. Рисунок 14) с моментом затяжки винта заземления (10±0,1) Н·м.

Таблица 8 – Схемы подключения БОИ стандартного исполнения

Схемы подключения БОИ стандартного исполнения	Стандартная версия интерфейсов	 <p><b>X1 Интерфейс</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">RS485-1</th> <th colspan="2">Пассив. петля 2</th> <th colspan="2">Актив. петля 1</th> <th colspan="2">Импульс. выход 1</th> <th colspan="2">Импульс. выход 2</th> <th colspan="3">Импульс. выход 3</th> <th colspan="2">Импульс. вход</th> </tr> <tr> <th>Цепь</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>GND</th> <th>P+</th> <th>P-</th> <th>A+</th> <th>A-</th> <th>FO1C</th> <th>FO1E</th> <th>FO2C</th> <th>FO2E</th> <th>FO3C</th> <th>FO3E</th> <th>DIA</th> <th>DIC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>X2 Питание</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Цепь</th> <th>+</th> <th>+</th> <th>-</th> <th>-</th> <th>GND</th> <th>GND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> </tbody> </table>	RS485-1			Пассив. петля 2		Актив. петля 1		Импульс. выход 1		Импульс. выход 2		Импульс. выход 3			Импульс. вход		Цепь	A	B	GND	P+	P-	A+	A-	FO1C	FO1E	FO2C	FO2E	FO3C	FO3E	DIA	DIC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Цепь	+	+	-	-	GND	GND	1	2	3	4	5	6																														
	RS485-1			Пассив. петля 2		Актив. петля 1		Импульс. выход 1		Импульс. выход 2		Импульс. выход 3			Импульс. вход																																																																																		
Цепь	A	B	GND	P+	P-	A+	A-	FO1C	FO1E	FO2C	FO2E	FO3C	FO3E	DIA	DIC																																																																																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																														
Цепь	+	+	-	-	GND	GND																																																																																											
1	2	3	4	5	6																																																																																												
	Расширенная версия интерфейсов	 <p><b>X1 Интерфейс</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">RS485-1</th> <th colspan="2">Пассив. петля 2</th> <th colspan="2">Актив. петля 1</th> <th colspan="2">Импульс. выход 1</th> <th colspan="2">Импульс. выход 2</th> <th colspan="3">Импульс. выход 3</th> <th colspan="2">Импульс. вход</th> <th colspan="4">RS485-2</th> <th colspan="4">Ethernet</th> <th colspan="2">Актив. петля 2</th> </tr> <tr> <th>Цепь</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>GND</th> <th>P+</th> <th>P-</th> <th>A+</th> <th>A-</th> <th>FO1C</th> <th>FO1E</th> <th>FO2C</th> <th>FO2E</th> <th>FO3C</th> <th>FO3E</th> <th>DIA</th> <th>DIC</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>GND</th> <th>Tx+</th> <th>Tx-</th> <th>Rx+</th> <th>Rx-</th> <th>GND</th> <th>A+</th> <th>A-</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>X2 Питание</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Цепь</th> <th>+</th> <th>+</th> <th>-</th> <th>-</th> <th>GND</th> <th>GND</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td> </tr> </tbody> </table>	RS485-1			Пассив. петля 2		Актив. петля 1		Импульс. выход 1		Импульс. выход 2		Импульс. выход 3			Импульс. вход		RS485-2				Ethernet				Актив. петля 2		Цепь	A	B	GND	P+	P-	A+	A-	FO1C	FO1E	FO2C	FO2E	FO3C	FO3E	DIA	DIC	A	B	GND	Tx+	Tx-	Rx+	Rx-	GND	A+	A-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Цепь	+	+	-	-	GND	GND	1	2	3	4	5	6
RS485-1			Пассив. петля 2		Актив. петля 1		Импульс. выход 1		Импульс. выход 2		Импульс. выход 3			Импульс. вход		RS485-2				Ethernet				Актив. петля 2																																																																									
Цепь	A	B	GND	P+	P-	A+	A-	FO1C	FO1E	FO2C	FO2E	FO3C	FO3E	DIA	DIC	A	B	GND	Tx+	Tx-	Rx+	Rx-	GND	A+	A-																																																																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																				
Цепь	+	+	-	-	GND	GND																																																																																											
1	2	3	4	5	6																																																																																												

Примечание – В соответствии с договором поставки возможна реализация БОИ с конфигураций интерфейсов отличных от представленных выше. Схема подключения представляется на тыльной стороне крышки БОИ.

Таблица 9 - Схемы подключения БОИ Лайт

Схемы подключения БОИ стандартного исполнения	Интерфейс №1	
	Интерфейс №2	
	Интерфейс №3	
	Интерфейс №4	
	Интерфейс №5	

## 2.3.6 Проверка после монтажа

2.3.6.1 После окончания монтажных работ осуществляется визуальный осмотр и проверяется:

- соответствие смонтированного участка трубопроводной магистрали проектной документации;
- совпадение направления стрелки на корпусе измерительном и направления потока магистрали;
- отсутствие механических повреждений кабелей, расходомера и элементов трубопровода;
- правильность соединения проводов в клеммной коробке;
- наличие и исправность заземления расходомера. Электрическое сопротивление линии заземления не более 1 Ом;
- факт подключения комплекта кабелей соединительных к БОИ, отсутствие следов повреждений защитных оболочек и изломов жил.

## 2.4 Демонтаж расходомера

2.4.1 Демонтаж выполняется в следующей последовательности:

- закрыть запорные краны трубопровода;
- отключить напряжение питания;
- осуществить дренирование трубопровода;
- отключить комплект кабелей соединительных от БОИ;
- при необходимости очистить комплект кабелей соединительных, смотать в бухту, соблюдая меры предосторожности по ограничению усилия натяжения и недопустимости скручивания, перегибов и заломов, и упаковать комплект кабелей соединительных в транспортировочную тару;
- ключом гаечным осуществить ослабление гаек, прижимающих фланцы друг к другу;
- избегая повреждения расходомера падением или перемещением, скрутить гайки, извлечь шпильки, при необходимости, очистить и упаковать;
- соблюдая меры безопасности, отсоединить расходомер от трубопровода и положить его на горизонтальную поверхность, исключая возможность повреждения его составных частей;
- снять прокладки уплотнительные;
- соблюдая меры предосторожности, произвести окончательное удаление из коллектора и трубок измерительных остатки рабочей среды;
- произвести очистку внешней и внутренних поверхности расходомера;
- при необходимости, упаковать расходомер в транспортировочную тару.

## 2.5 Включение / выключение расходомера



**ВНИМАНИЕ!** Перед включением расходомера убедитесь, что напряжение питания соответствует номинальному значению, указанному в паспорте на расходомер

2.5.1 Включение расходомера осуществляется автоматически при подаче электропитания и сопровождается инициализацией, по окончании которой на дисплее начнётся отображение текущих показаний.

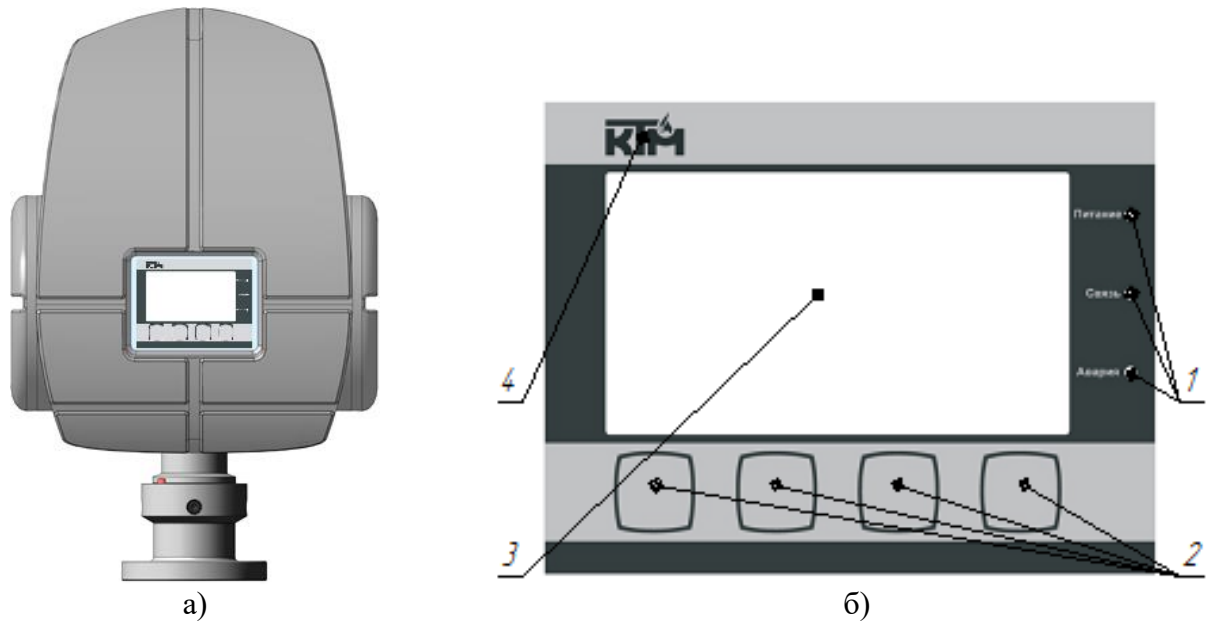


**ВНИМАНИЕ!** При включении питания расходомер выполняет ряд диагностических операций, во время которых могут кратковременно появляться сообщения об ошибках (предупреждения) – это нормальный процесс запуска расходомера. После включения питания требуется некоторое время для выхода расходомера на рабочий режим (не более одной минуты).

2.5.2 Выключение расходомера осуществляется автоматически при отключении электропитания устройства.

## 2.6 Дисплей БОИ

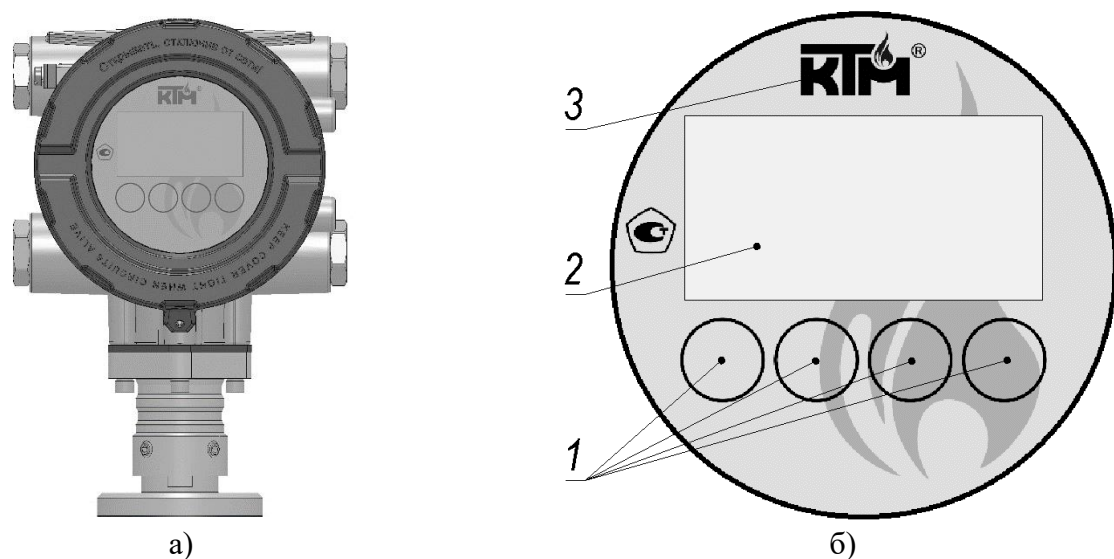
2.6.1 Дисплей БОИ предназначен для осуществления индикации текущих измеренных значений параметров, отображения информационных сообщений и интерфейса взаимодействия с пользователем и расположен на лицевой панели БОИ (рисунки Рисунок 15, Рисунок 16).



1 – индикаторы световые; 2 – кнопки сенсорные; 3 – дисплей; 4 – знак товарный предприятия-изготовителя.

Рисунок 15 – Панель лицевая БОИ стандартного исполнения:

а) внешний вид; б) состав



1 – кнопки сенсорные; 2 – дисплей; 3 – знак товарный предприятия-изготовителя.

Рисунок 16 – Панель лицевая БОИ исполнения Лайт:

а) внешний вид; б) состав

БОИ, в своём составе, содержит интерфейс для взаимодействия с пользователем – кнопки сенсорные.

Кнопки сенсорные предназначены для навигации по меню счетчика-расходомера, выбора, редактирования и подтверждения выбранных значений параметров.

Кнопки, показанные на рисунке 15 и 16 имеют следующее назначение (слева направо):

- «НАЗАД» - отклонение (отмена) выбранного параметра, возврат на шаг назад;
- «←» влево - переход по меню;
- «→» вправо - переход по меню;
- «ВВОД» - вход в выбранный пункт и подтверждение выбранного параметра.

БОИ работает под управлением встраиваемого программного обеспечения, реализующего рабочий режим и режим конфигурирования.

Встраиваемое программное обеспечение – конфигурационное программное обеспечение, записанное в энергонезависимую память программируемых микросхем БОИ и реализующее алгоритм работы счетчика-расходомера. Встраиваемое программное обеспечение управляет процессом измерения и вычисления плотности, температуры, давления, объёмного и массового расхода среды, конфигурирует работу устройств, и обеспечивает проведение регламентных сервисных работ и калибровку счетчика-расходомера.

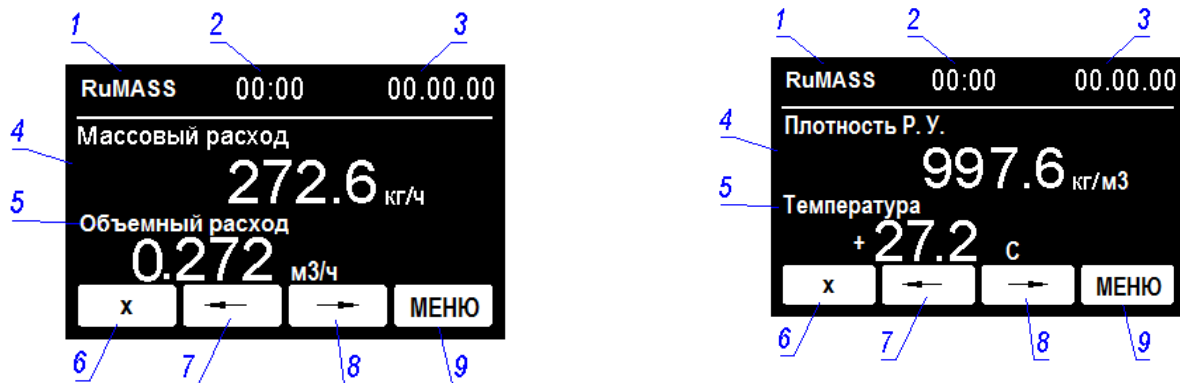
Язык интерфейса: русский, английский.

Встраиваемое программное обеспечение осуществляет:

- отображение на экране дисплея измеряемых и вычисляемых параметров;
- обеспечение настройки и калибровки счетчика-расходомера;
- обеспечение настройки интерфейсов обмена данными счетчика-расходомера;
- самодиагностику в ходе автоматического контрольного цикла;
- взаимодействие со внешними устройствами;
- настройку параметров отображения интерфейса пользователя (отображение параметров, язык пользовательского интерфейса и др.);
- настройку параметров записи и хранения архивов данных и журналов событий.

## 2.6.2 Взаимодействие пользователя и счетчика-расходомера

2.6.2.1 Дисплей позволяет пользователю просматривать результаты измерений и расчётов, информацию о состоянии счетчика-расходомера и процесса измерения, информацию об ошибках. Представление информации на дисплее БОИ показано на Рисунок 17.

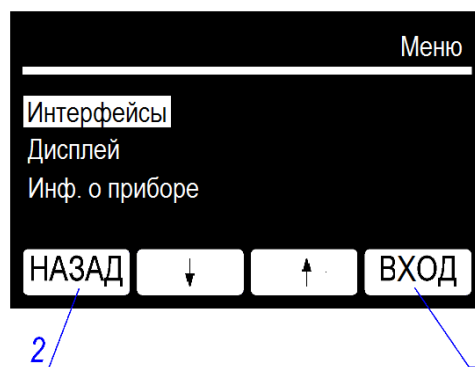


- 1 – блок отображения наименования прибора; 2 – блок отображения текущего времени;  
3 – блок отображения текущей даты; 4 – блок отображения наименования параметра и значения (массовый расход/ плотность рабочих условий); 5 – блок отображения наименования параметра и значения (объемный расход/ температура рабочих условий); 6 – неактивная кнопка «X»;  
7 – кнопка «Влево»; 8 – кнопка «Вправо»; 9 – кнопка переход в «МЕНЮ»

Рисунок 17 – Структура дисплея БОИ

В верхней части экрана отображаются наименование счетчика-расходомера текущие время и дата. В центре экрана отображаются наименования и значения выбранных параметров. В нижней части экрана отображаются подсказки для кнопок управления.

2.6.2.2 Перечень отображаемых параметров и их значений меняется при помощи нажатий кнопок управления «←» или «→». Параметры отображаются циклично по одной позиции. При нажатии на сенсорную кнопку управления «МЕНЮ», откроется «Главное меню» (Рисунок 18).



- 1 – Подсказка «ВХОД»; 9 – Подсказка «НАЗАД»

Рисунок 18 – Структура главного меню БОИ

При помощи нажатий сенсорных кнопок управления «↑» или «↓» осуществляется выбор пунктов главного меню. Список пунктов меню конечный (не циклический). Активное меню отображается цветовой инверсией (выделяется белым цветом).

Сенсорная кнопка управления «НАЗАД» осуществляет возврат в основное окно интерфейса БОИ «ШАГ НАЗАД».

Сенсорная кнопка управления «ВВОД» выполняет вход в выбранный раздел главного меню (Рисунок 19).

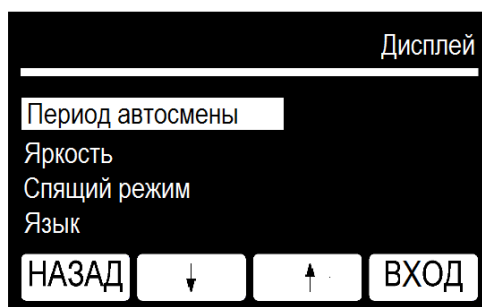


Рисунок 19 – Раздел «Настройка дисплея» главного меню БОИ

При помощи нажатия сенсорных кнопок управления «↑» или «↓» осуществляется выбор параметров меню. Список пунктов меню циклический, активный параметр отображается цветовой инверсией.

Сенсорная кнопка управления «НАЗАД» осуществляет возврат в главное меню БОИ.

Сенсорная кнопка управления «ВВОД» выполняет активацию редактирования выбранного параметра. Редактируемое значение параметра отображается цветовой инверсией (Рисунок 20).

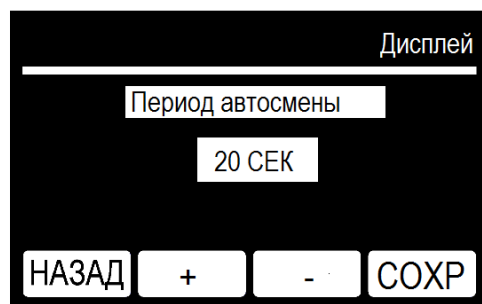


Рисунок 20 – Отображение редактируемого параметра

Выбор значения изменяемого параметра осуществляется из списка возможных значений при помощи нажатий сенсорных кнопок управления «↑», «↓» или «+», «-». Список пунктов меню конечный.

Установка выбранного значения выполняется нажатием сенсорной кнопки управления «СОХР» или «ВВОД». Новые значения применяются при выходе в основное окно интерфейса БОИ.

Полный список пунктов меню размещён в приложении Г.

### 2.6.3 Взаимодействие счетчика-расходомера с другими изделиями

2.6.3.1 Взаимодействие счетчика-расходомера с другими изделиями осуществляется подключением через интерфейс, расположенный в корпусе БОИ. Перечень интерфейсов и назначение описан в подразделе **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

2.6.3.2 К счетчику-расходомеру можно подключить:

- SCADA для работы счетчика-расходомера в составе измерительных систем коммерческого или технологического учёта;
- внешние датчики параметров рабочей среды, данные которых предназначены для вычисления массы, плотности, измерения массового расхода, вязкости рабочей среды;



- сервисный ноутбук для выполнения сервисных, настроечных и отладочных работ, калибровки и эксплуатации счетчика-расходомера в режиме удалённого доступа. При подключении к счетчику-расходомеру внешних датчиков (датчик давления) происходит поправка на среду путём установки специальных коэффициентов. Коррекция параметров происходит на основании встроенных алгоритмов в соответствии с показаниями внешних датчиков.

## 2.6.4 Взаимодействие с прикладным программным обеспечением

2.6.4.1 Счетчик-расходомер работает с устанавливаемым в память сервисного персонального компьютера (ноутбука) или вычислителя автоматизированного рабочего места оператора (АРМ SCADA), прикладным программным обеспечением «KTM SMART STREAM», предназначенным для выполнения сервисных, настроечных и отладочных работ, калибровки счетчика-расходомера, а также эксплуатации изделия в режиме удалённого доступа (просмотра текущих показаний, архивов и журналов событий).

2.6.4.2 Прикладное программное обеспечение осуществляет:

- взаимодействие со счетчиком-расходомером и внешними устройствами;
- отображение на экране монитора измеряемых и вычисляемых параметров;
- отображение графического представления значений измеряемых параметров во времени (в режиме сервисного обслуживания);
- сбор данных по результатам измерений и вычислений параметров с возможностью их экспорта для проведения анализа работоспособности счетчика-расходомера (в режиме сервисного обслуживания);
- настройку и калибровку счетчика-расходомера (в режиме сервисного обслуживания);
- настройку интерфейсов обмена данными счетчика-расходомера;
- конфигурирование программного обеспечения счетчика-расходомера (ввод констант);
- импорт, хранение и экспорт журнала событий;
- импорт, хранение и экспорт архивов данных;
- настройку параметров отображения интерфейса пользователя (отображение параметров, язык пользовательского интерфейса и др.);
- настройку параметров записи и хранения архивов данных и журналов событий.

2.6.4.3 Язык интерфейса: русский, английский.

2.6.4.4 Описание прикладного программного обеспечения «KTM SMART STREAM» приведено в РМТВ.08.900.01.0100.000 99 «Программное обеспечение KTM SMART STREAM. Руководство пользователя».

## 2.7 Калибровка нуля

2.7.1 После монтажа и проведения опрессовки прибора, необходимо произвести калибровку нулевого значения расхода. Установка нуля счетчика-расходомера определяет опорную точку для отсутствующего потока.

2.7.1.1 Установка нуля выполняется при помощи программного обеспечения KTM Smart Stream, поставляемого в комплекте с счетчиком-расходомером на электронном носителе.

2.7.1.2 Настройку нуля провести согласно п. 6.4. РМТВ.08.900.01.0100.000.99 (Руководство пользователя KTM Smart Stream).

2.7.1.3 Раздел «Калибровка нуля» содержит следующие функции:

- «Время пролива» - время сбора данных в процессе установки нуля. По умолчанию значение установлено 90 секунд, время пролива меньше 60 с не рекомендуется, больше необходимо

при значительных вибрациях на трубопроводе.

- «Старт» - начало процесса установки нуля.

2.7.1.4 Установка нуля выполняется в следующей последовательности:

- подать питание на счетчик-расходомер и дать ему поработать не менее 10 минут;
- после монтажа заполнить счетчик-расходомер измеряемой жидкостью, плавно открыв запорные краны;
- дать время для установки теплового равновесия между счетчиком-расходомером и измеряемой жидкостью не менее 30 минут;
- закрыть запорные краны после и до счетчика-расходомера;
- провести установку нуля согласно РМТВ.08.900.01.0100.000.99.

Примечание - при невозможности обеспечения перекрытия трубопроводной магистрали (остановки тех. процесса) необходимо предусмотреть наличие байпасной линии.

### **3 Ресурсы, сроки службы и хранения, гарантии изготовителя.**

- 3.1 Изготовитель гарантирует соответствие счетчика-расходомера требованиям технических условий РМТВ.407171.001ТУ при соблюдении потребителем условий и правил монтажа, эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией на изделие.
- 3.2 Назначенный срок службы счетчика-расходомера: 20 лет.
- 3.3 Гарантийный срок эксплуатации: 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, если иное не указано в договоре поставки.
- 3.4 Гарантийный срок эксплуатации счетчика-расходомера, поставляемого для экспорта: 12 месяцев с даты ввода в эксплуатацию, если иное не указано в договоре поставки.
- 3.5 Гарантийный срок хранения: 6 месяцев с даты поставки, если иное не указано в договоре поставки
- 3.6 Дата продажи должна быть проставлена в п.1.7 и подтверждена надлежащим штампом. При его отсутствии, гарантийный срок исчисляется с даты изготовления счетчика-расходомера, проставленной в п.1.4.
- 3.7 В течение гарантийного срока изготовитель безвозмездно устраняет последствия поставки заказчику (потребителю) изделий ненадлежащего качества, безвозмездно устраняет недостатки изделий; заменяет за свой счёт изделия ненадлежащего качества изделиями, соответствующими требованиям технической документации и условиям контракта (договора); возмещает расходы заказчику (потребителю) на устранение недостатков изделий.
- 3.8 При выполнении ремонта несколькими исполнителями гарантия распространяется в пределах выполненного объёма работ каждым исполнителем.
- 3.9 Срок проведения гарантийного ремонта не более 45 рабочих дней.
- 3.10 Действие гарантийных обязательств прекращается:
- при механических повреждениях счетчика-расходомера по вине потребителя;
  - по истечению гарантийного срока;
  - при конструктивных изменениях счетчика-расходомера потребителем в течение гарантийного срока;
  - при несоблюдении потребителем требований руководства по эксплуатации;
  - ремонта счетчика-расходомера без привлечения предприятия - изготовителя.
- 3.11 По истечении гарантийного срока хранения эксплуатация счетчика-расходомера допускается после осуществления приемо-сдаточных испытаний.

## 4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание без демонтажа счетчика-расходомера предусматривает:

- визуальный контроль внешнего состояния на наличие дефектов;
- протяжка винтовых креплений фланцевого соединения. Момент затяжки в соответствии с ГОСТ 34233.4;
- визуальный осмотр сварных швов, наличие поверхностных дефектов, видимых деформаций, трещин, запотевания в сварных швах и околошовной зоне не допускаются, в случае обнаружения дефектов остановить оборудование, выключить счетчик-расходомер из работы и обратиться к представителям завода-изготовителя;
- удаление загрязнений с поверхностей корпуса и защитного кожуха;
- измерение сопротивления изоляции и защитного заземления. Сопротивление линии заземления не больше 1 Ом. Контроль сопротивления изоляции между корпусом БОИ и минусом источника питания производится мегаомметром с испытательным напряжением 500 В в течение 30 с, при этом сопротивление изоляции расходомера должно составлять не менее 20 МОм;
- контроль качества электроснабжения. Напряжение питания постоянного тока в диапазоне 12-30 В, мощность не более 15 Вт;
- обновление программного обеспечения (по указанию изготовителя).

4.1.1 При техническом обслуживании 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.

4.1.2 Особое внимание необходимо уделять контролю технологических параметров, в частности, давлению рабочей среды в трубопроводе, и не допускать режимов эксплуатации, способствующих возникновению кавитации, т.е. образованию в жидкости полостей, заполненных газом, паром или их смесью. Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу счетчика-расходомера или превышению допустимого значения погрешности измерений.

4.2 Техническое обслуживание, требующее демонтаж счетчика-расходомера:

- замена прокладок уплотнительных;
- механическая очистка.

4.3 Техническое обслуживание модуля выносного предусматривает:

- визуальный контроль внешнего состояния на наличие дефектов;
- удаление загрязнений с поверхностей корпуса и защитного стекла дисплея;
- протяжка винтовых креплений корпуса модуля в шкафу или на подвесах;
- измерение сопротивления изоляции и защитного заземления. Сопротивление линии заземления не больше 1 Ом. Контроль сопротивления изоляции между корпусом модуля выносного и минусом источника питания производится мегаомметром с испытательным напряжением 500 В в течение 30 с, при этом сопротивление изоляции расходомера должно составлять не менее 20 МОм;
- обновление программного обеспечения (по указанию изготовителя).

4.4 Периодичность технического обслуживания

4.4.1 Периодичность технического обслуживания зависит от условий эксплуатации (рабочая жидкость, температура, давление), но не реже одного раза в год. Техническое обслуживание

проводится на территории предприятия, эксплуатирующего изделие, силами местного обслуживающего персонала.

4.5 Поверка счетчиков-расходомеров выполняется в соответствии с документом МП 208-025-2021 «Счётчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС. Методика поверки».

## 5 Ремонт счетчика-расходомера

### 5.1 Общие указания

5.1.1 К ремонту счетчика-расходомера допускаются только квалифицированные специалисты. Квалифицированный персонал должен обладать конкретными знаниями о производственных опасностях при ремонте счетчика-расходомера.



**ВНИМАНИЕ!** Счетчик-расходомер располагается во взрывоопасной зоне. Поэтому перед проведением любых ремонтных работ нужно убедиться, что во время работ не возникнет опасность взрыва.

5.1.2 В случае выхода из строя счетчика-расходомера необходимо следовать инструкциям, приведенным в п. 5.3.1, 5.3.2, 5.4.

5.1.3 После выполнения ремонтных работ следует сделать запись в паспорте счетчика-расходомера, какой объем был выполнен.

### 5.2 Текущий ремонт

5.2.1 Текущий ремонт проводится на территории предприятия, эксплуатирующего изделие, силами местного обслуживающего персонала 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;
- смена места установки (передислокация) выносного модуля.

### 5.3 Диагностика и устранение возможных отказов и неисправностей

5.3.1 Возможные отказы указаны в таблице 10

Таблица 10 – Возможные отказы счетчика-расходомера

Отказ	Выявление отказа	Возможная причина возникновения отказа	Указания по диагностике и устранению отказа
Потеря прочности и нарушение герметичности деталей и сварных швов	Выход рабочей среды за полость счетчика-расходомера	Превышены допустимые эксплуатационные параметры рабочей среды	Незамедлительно прекратить эксплуатацию прибора. Ремонт в условиях эксплуатации невозможен. Необходимо вернуть расходомер изготовителю с временным замещением «катушкой замещения» (трубой с фланцами)
Потеря герметичности фланцевых соединений		Прокладка смещена относительно своего нормального положения	Разобрать фланцевое соединение, заменить прокладку, собрать согласно п.2.3.3 данного руководства
	Прокладка повреждена		

Продолжение таблицы 10

Отказ	Выявление отказа	Возможная причина возникновения отказа	Указания по диагностики и устранению отказа
Потеря герметичности фланцевых соединений	Выход рабочей среды за полость счетчика-расходомера	Недостаточно большой момент затяжки гаек	Произвести дополнительную затяжку гаек до устранения течи
Некорректное подключение	Прибор не включается	Несоответствие маркировки проводов корпуса измерительного и проводов БОИ смонтированных в клеммной (соединительной) коробке	Проверить правильность подключения корпуса измерительного к блоку обработки информации. Номера маркированных проводников кабеля должны соответствовать номерам, указанным на клеммной колодке.
		Неисправность корпуса измерительного	Проверить сопротивление между корпусом измерительным и контактами с 1 по 9 клеммной колодки. При исправном корпусе измерительном во всех случаях омметр должен показывать разрыв.
		Отсутствие напряжения питания БОИ	Проверить правильность подключения согласно таблицам 8 и 9. Подать напряжение питания постоянного тока согласно таблице 2
	Прибор включается, но отсутствуют колебания возбуждающей катушки корпуса измерительного	Несоответствие маркировки проводов корпуса измерительного и проводов БОИ смонтированных в клеммной (соединительной) коробке	Проверить правильность подключения корпуса измерительного к блоку обработки информации. Номера маркированных проводников кабеля должны соответствовать номерам, указанным на клеммной колодке.
		Неисправность корпуса измерительного	Проверить сопротивление между корпусом измерительным и контактами с 1 по 9 клеммной колодки. При исправном корпусе измерительном во всех случаях омметр должен показывать разрыв.

Продолжение таблицы 10

Отказ	Выявление отказа	Возможная причина возникновения отказа	Указания по диагностики и устранению отказа
Некорректное подключение	Прибор включается, но отсутствуют колебания возбуждающей катушки корпуса измерительного	Несоответствие маркировки проводов корпуса измерительного	Проверить сопротивление между контактами 1 – 2 клеммной колодки без подключения к ней проводов БОИ. Сопротивление должно быть в пределах $150 \text{ Ом} > R > 50 \text{ Ом}$ . При нормальном результате измерения сопротивления попробовать поменять местами провода 1 и 2 в колодке
Некорректное подключение	Прибор включается, но отсутствуют колебания измерительных катушек корпуса измерительного	Несоответствие маркировки проводов корпуса измерительного и проводов БОИ смонтированных в клеммной (соединительной) коробке	Проверить правильность подключения корпуса измерительного к блоку обработки информации. Номера маркированных проводников кабеля должны соответствовать номерам, указанным на клеммной колодке.
		Неисправность корпуса измерительного	Проверить сопротивление между корпусом измерительным и контактами с 1 по 9 клеммной колодки. При исправном корпусе измерительном во всех случаях омметр должен показывать разрыв.
		Несоответствие маркировки проводов корпуса измерительного	Проверить сопротивления между контактами клеммной колодки: 6 – 7 и 8 – 9 ( $150 \text{ Ом} > R > 50 \text{ Ом}$ ). При отсутствии сопротивления на указанных парах, прозвонить провода с 6 по 8 для установления пар катушек.  Если пары соответствуют контактами 6 – 7 и 8 – 9, то необходимо поочередно поменять местами провода пар в колодке.



## Продолжение таблицы 10

## Примечания

- 1 При проверке сопротивления прибор должен быть обесточен.  
 2 При проверке сопротивления на контактах 1-9 и корпуса измерительного, провода кабеля БОИ должны быть не подключены в клеммнике или проверку осуществлять на между демонтированными проводами корпуса измерительного 1-9 и корпусом.

- 5.3.2 При невозможности самостоятельно диагностировать и устранить неисправность необходимо обратиться за помощью к изготовителю.  
 5.4 Описание неисправностей, выдаваемых страницей статусов в ПО «SmartStream», приведено в таблице 11.

Таблица 11 - Описание неисправностей , выдаваемых страницей статусов в ПО «SmartStream

№ п/п	Неисправность или предупреждение	Возможные причины и методы устранения
Система: Предупреждения (Оператор)		
1	Измеритель предупреждение	Общее предупреждение, отображает лишь сам факт получения предупреждения, для локализации источника необходимо смотреть предупреждения из раздела «Предупреждения: Сервис, Разработчик».
2	Интерфейсный модуль 1 – предупреждение	
3	Интерфейсный модуль 2 – предупреждение	
4	Сенсор – предупреждение	Возникает в случае появления предупреждения от платы измерителя, когда один или несколько параметров находятся вне диапазона нормальной работы, но не достигли значений ошибки
5	Настройки летнего времени устарели	Может возникнуть в регионах где осуществляется переход на летнее/зимнее время. На территории РФ не возникает
6	Настройки зимнего времени устарели	
7	Батарея требует замены	Возникает в случае напряжения резервного питания часов реального времени ниже порогового. Для замены элемента питания обратитесь в сервисную службу изготовителя
Система: Предупреждения (Сервис, Разработчик)		
8	Интерфейс 1 – Ток во входной токовой петле больше 20 мА	Ошибка выставляется при превышении тока в течение более 10 секунд, при нормализации тока сбрасывается. Возникает при неисправности датчика или коротком замыкании на линии. Если датчик заведомо исправен и линия связи не повреждена, то необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены интерфейсной платы
9	Интерфейс 1 – Ток во входной токовой петле меньше 4 мА	Ошибка выставляется при превышении тока в течение более 10 секунд, при нормализации тока сбрасывается. Возникает при неисправности датчика или разрыве линии связи. Если датчик заведомо исправен и линия связи не повреждена, то необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены интерфейсной платы

Продолжение таблицы 11

10	Интерфейс 1 – Выходной ток ниже 4 мА	Ошибка выставляется при превышении тока в течение более 10 секунд, при нормализации тока сбрасывается. Возникает при неисправности датчика или разрыве линии связи. Если датчик заведомо исправен и линия связи не повреждена, то необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены интерфейсной платы
11	Интерфейс 1 – Выходной ток больше 20 мА	Ошибка выставляется при превышении тока в течение более 10 секунд, при нормализации тока сбрасывается. Возникает при неисправности датчика или коротком замыкании на линии. Если датчик заведомо исправен и линия связи не повреждена, то необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены интерфейсной платы
12	Интерфейс 2 – Ток во входной токовой петле больше 20 мА	Ошибка выставляется при превышении тока в течение более 10 секунд, при нормализации тока сбрасывается. Возникает при неисправности датчика или коротком замыкании на линии. Если датчик заведомо исправен и линия связи не повреждена, то необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены интерфейсной платы
13	Интерфейс 2– Ток во входной токовой петле меньше 4 мА	Ошибка выставляется при превышении тока в течение более 10 секунд, при нормализации тока сбрасывается. Возникает при неисправности датчика или разрыве линии связи. Если датчик заведомо исправен и линия связи не повреждена, то необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены интерфейсной платы
Система: Ошибки (Оператор)		
1	Измерение недействительно	Общая ошибка, возникает в случае, если один и более контролируемых параметров платы измерителя выходят за пределы диапазонов нормальной работы или повреждена карта регистров в части параметров измерительной платы. Возникает, если есть ошибки в плате измерителя. (см Измеритель: Ошибки)
2	Отказ измерителя	<b>Ошибка видна в окне статусов для пользователей «Сервис», «Разработчик».</b> Возникает, если есть ошибки в плате измерителя. (Более подробно см Измеритель: Ошибки).
3	Отказ интерфейсного модуля 1	Ошибка возникает в случае, если в регистре ошибок интерфейсной платы 1 есть биты с ненулевым состоянием. Расшифровка бит неисправности приведена в таблице 3.
4	Отказ интерфейсного модуля 2	Ошибка возникает в случае, если в регистре ошибок интерфейсного модуля 1 есть биты с ненулевым состоянием. Расшифровка бит неисправности приведена в таблице 3.
5	Отказ сенсора	Общая ошибка возникает совместно с ошибкой №1 в случае, если появляются ошибки измерителя

Продолжение таблицы 11

6	Питание счетчика близко к верхнему уровню	Проверить величину входного напряжения питания. Если оно выходит за пределы от 12 до 30 В, то привести его в соответствие с указанным диапазоном с номинальным значением 24 В постоянного тока. Если напряжение питания соответствует указанному диапазону, а ошибки остались, проверить значение регистра по адресу 1134 ram.system_options.power_source.voltage. Если его значение не соответствует величине напряжения питания, то неисправны цепи контроля входного напряжения. Причина – подача питания «на горячую» без отключения блока питания от сети перед подключением клеммы питания. Необходим вызов специалистов сервисной службы для замены платы питания.
7	Питание счетчика близко к нижнему уровню	Проверить величину входного напряжения питания. Если оно выходит за пределы от 12 до 30 В, то привести его в соответствие с указанным диапазоном с номинальным значением 24 В постоянного тока. Если напряжение питания соответствует указанному диапазону, а ошибки остались, проверить значение регистра по адресу 1134 ram.system_options.power_source.voltage. Если его значение не соответствует величине напряжения питания, то неисправны цепи контроля входного напряжения. Причина – подача питания «на горячую» без отключения блока питания от сети перед подключением клеммы питания. Необходим вызов специалистов сервисной службы для замены платы питания.
8	Интерфейс 1 – подключение аналогового датчика	Возникает в случае, если теряется связь с датчиком, подключенным к токовой петле. Если датчик отключен физически, а ошибка остается, необходимо отключить токовую петлю путем записи в регистр 3415 fram.interface.analog.use. Двоичный четырехзначный код формируется на основе описания к регистру, где 0 – младший разряд соответствует первой входной токовой петле
9	Интерфейс 1 – подключение HART-датчика температуры	Возникает в случае, если теряется связь с датчиком, подключенным к токовой петле по протоколу HART. Если датчик отключен физически, а ошибка остается, необходимо отключить токовую петлю путем записи в регистр 3415 fram.interface.analog.use. Двоичный четырехзначный код формируется на основе описания к регистру, где 0 – младший разряд соответствует первой входной токовой петле
10	Интерфейс 1 – подключение HART-датчика давления	Возникает в случае, если теряется связь с датчиком, подключенным к токовой петле по протоколу HART. Если датчик отключен физически, а ошибка остается, необходимо отключить токовую петлю путем записи в регистр 3415 fram.interface.analog.use. Двоичный четырехзначный код формируется на основе описания к регистру, где 0 – младший разряд соответствует первой входной токовой петле
11	Интерфейс 2 – подключение аналогового датчика	Возникает в случае, если теряется связь с датчиком, подключенным к токовой петле. Если датчик отключен физически, а ошибка остается, необходимо отключить токовую петлю путем записи в регистр 3415 fram.interface.analog.use. Двоичный четырехзначный код формируется на основе описания к регистру, где 0 – младший разряд соответствует первой входной токовой петле

Продолжение таблицы 11

12	Интерфейс 2 – подключение HART-датчика температуры	Возникает в случае, если теряется связь с датчиком, подключенным к токовой петле по протоколу HART. Если датчик отключен физически, а ошибка остается, необходимо отключить токовую петлю путем записи в регистр 3415 fram.interface.analog.use. Двоичный четырехзначный код формируется на основе описания к регистру, где 0 – младший разряд соответствует первой входной токовой петле
13	Интерфейс 2 – подключение HART-датчика давления	Возникает в случае, если теряется связь с датчиком, подключенным к токовой петле по протоколу HART. Если датчик отключен физически, а ошибка остается, необходимо отключить токовую петлю путем записи в регистр 3415 fram.interface.analog.use. Двоичный четырехзначный код формируется на основе описания к регистру, где 0 – младший разряд соответствует первой входной токовой петле
14	Измерение отключено (прибор вне целевого региона)	Возникает в случае несовпадения адреса установки прибора, указанном при его настройке с фактическим. В этом случае прекращается передача измерительной информации по внешним интерфейсам. Необходимо указать правильный регион установки или отключить модуль GPS. Для получения необходимых инструкций обратитесь в сервисную службу производителя.
Система: Ошибки (Сервис)		
15	Интерфейс 1 – связь с вычислителем	Нарушен межплатный обмен между вычислителем и интерфейсом 1. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
16	Интерфейс 1 – Инициализация	Ошибка самодиагностики интерфейсной платы. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
17	Интерфейс 2 – связь с вычислителем	Нарушен или отсутствует межплатный обмен между вычислителем и интерфейсом 2. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
18	Интерфейс 2 – Инициализация	Ошибка самодиагностики интерфейсной платы. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
Система: Ошибки (Разработчик)		
19	Связь с измерителем	Нарушен или отсутствует межплатный обмен между вычислителем и измерителем. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
20	Контрольная сумма измерителя	Ошибка появляется при несовпадении контрольной суммы кода измерителя с фактически вычисленной контрольной суммой кода из энергонезависимой памяти. Указывает на повреждение содержимого энергонезависимой памяти или преднамеренные манипуляции с кодом. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
21	Контрольная сумма счетчиков	Возникает в случае несоответствия контрольной суммы счетчиков, хранящихся в энергонезависимой памяти. Свидетельствует о физическом повреждении памяти. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя для ремонта или замены платы вычислителя
22	Контрольная сумма интерфейсной платы 1	Ошибка появляется при несовпадении контрольной суммы кода интерфейсной платы 1 с фактически вычисленной контрольной суммой кода из энергонезависимой памяти. Указывает на повреждение содержимого энергонезависимой памяти или преднамеренные манипуляции с кодом. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.

## Продолжение таблицы 11

23	Контрольная сумма интерфейсной платы 2	Ошибка появляется при несовпадении контрольной суммы кода интерфейсной платы 2 с фактически вычисленной контрольной суммой кода из энергонезависимой памяти. Указывает на повреждение содержимого энергонезависимой памяти или преднамеренные манипуляции с кодом. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
24	Контрольная сумма вычислителя	Ошибка появляется при несовпадении контрольной суммы кода вычислителя с фактически вычисленной контрольной суммой кода из энергонезависимой памяти. Указывает на повреждение содержимого энергонезависимой памяти или преднамеренные манипуляции с кодом. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
Измеритель: Предупреждения (Сервис)		
1	Амплитуда сигнала в детекторной катушке 0 близка к минимуму	Необходимо проверить регистр 3075 fram.mp1.detect_coil_0_signal_min_war. Значение по умолчанию 0. Если значение в регистрах 0, а ошибка остается, необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
2	Амплитуда сигнала в детекторной катушке 0 близка к максимуму	Необходимо проверить регистр 3077 fram.mp1.detect_coil_0_signal_max_war. Значение по умолчанию 0.99. Если значение в регистрах 0.99, а ошибка остается, необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
3	Амплитуда сигнала в детекторной катушке 1 близка к минимуму	Необходимо проверить регистр 3083 fram.mp1.detect_coil_1_signal_min_war. Значение по умолчанию 0. Если значение в регистрах 0, а ошибка остается, необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
4	Амплитуда сигнала в детекторной катушке 1 близка к максимуму	Необходимо проверить регистр 3085 fram.mp1.detect_coil_1_signal_max_war. Значение по умолчанию 0.99. Если значение в регистрах 0.99, а ошибка остается, необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
5	Разность фаз близка к максимуму	Необходимо проверить регистр 3091 fram.mp1.phase_difference_max_war. Значение по умолчанию 5. Если значение в регистрах 5, а ошибка остается, необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
6	Ток через возбуждающую катушку близок к минимуму	Проверить регистр 3075 fram.mp1.drive_coil_current_min_war. Его значение по умолчанию 1 мА, если значение установлено, а предупреждение сохраняется, провести проверку катушки возбуждения в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 1-2. Если сопротивление на клеммах 1-2 при отключенном кабеле попадает в диапазон 50-150 Ом, нет замыкания контактов катушки на корпус сенсора и напряжение питания в норме, то необходимо вызвать специалиста сервисной службы для ремонта или замены измерительной платы.

Продолжение таблицы 11

7	Температура сенсора близка к минимуму	Необходимо проверить регистр 1087 ram.mp1.temperature_sensor. Если его значение похоже на реальное значение температуры, то нужно проверить регистр 3103 fram.mp1.temperature_sensor_min_war. В этом регистре содержится значение температуры, ниже которой измеритель выдает предупреждение. Для обычного, не криогенного исполнения, значение по умолчанию -56 градуса. Если в регистре 1087 содержится явно неправдоподобная температура, то необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 3-5 и правильность их подключения. Провести проверку встроенного термопреобразователя сопротивления в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 3-5. Если проверка результатов не дала, необходимо обратиться в сервисную службу производителя
8	Температура сенсора близка к максимуму	Необходимо проверить регистр 1087 ram.mp1.temperature_sensor. Если его значение похоже на реальное значение температуры, то нужно проверить регистр 3105 fram.mp1.temperature_sensor_max_war. В этом регистре содержится значение температуры, выше которой измеритель выдает предупреждение. Для обычного, не криогенного исполнения, значение по умолчанию -56 градуса. Если в регистре 1087 содержится явно неправдоподобная температура, то необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 3-5 и правильность их подключения. Провести проверку встроенного термопреобразователя сопротивления в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 3-5. Если проверка результатов не дала, необходимо обратиться в сервисную службу производителя
Измеритель: Ошибки (Разработчик)		
13	Связь с вычислителем	Нарушен или отсутствует межплатный обмен между вычислителем и измерителем. Необходимо обратиться в сервисную службу производителя.
14	Данные с одной из катушек отсутствуют	Необходимо проверить регистр 1067 ram.mp1.detect_coil_0_voltage и 1069 ram.mp1.detect_coil_1_voltage. В установившемся режиме колебаний значение напряжения в них составляет примерно 0.2 В. Если значение в одном или двух регистрах 0.01 В или меньше, то необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 6-9 и правильность их подключения. Провести проверку измерительных катушек в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 6-9. Если проверка результатов не дала, необходимо обратиться в сервисную службу производителя

## Продолжение таблицы 11

15	Данные с разных катушек значительно отличаются	Необходимо проверить регистр 1067 fram.mp1.detect_coil_0_voltage и 1069 fram.mp1.detect_coil_1_voltage. В установившемся режиме колебаний значение напряжения в них составляет примерно 0.2 В. Ошибка возникает, если разность напряжений между двумя катушками 0.1 В и более. В этом случае необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 6-9 и правильность их подключения. Провести проверку измерительных катушек в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 6-9. Если проверка результатов не дала, необходимо обратиться в сервисную службу производителя
16, 17	Амплитуда сигнала в детекторной катушке 0/1 равна или меньше минимума	Проверить регистры 3079 fram.mp1.detect_coil_0_signal_min_err и 3087 fram.mp1.detect_coil_1_signal_min_err. Их значение по умолчанию должно быть 0. Если значение регистров равно 0 и ошибка остается, необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 6-9 в соответствии с 2.1-2.5. Если ошибка все равно остается, необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены измерительной платы.
18, 19	Амплитуда сигнала в детекторной катушке 0/1 равна или больше максимума	Проверить регистры 3081 fram.mp1.detect_coil_0_signal_max_err и 3089 fram.mp1.detect_coil_1_signal_max_err. Их значение по умолчанию должно быть 0.95. Если значение регистров равно 0.95 и ошибка остается, необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 6-9 в соответствии с 2.1-2.5. Если ошибка все равно остается, необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены измерительной платы.
20	Разность фаз равна или больше максимума	Необходимо проверить регистр по адресу 3093 fram.mp1.phase_difference_max_err. Его значение по умолчанию должно быть 8. Если после изменения значения в указанном регистре ошибка не исчезла, нужно обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены измерительной платы.
21	Ток через возбуждающую катушку отсутствует	Проверить регистр 3097 fram.mp1.drive_coil_current_min_err. Значение по умолчанию составляет 0,5 мА. Если значение в регистре установлено, а ошибка сохраняется, провести проверку катушки возбуждения в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 1-2. Если сопротивление на клеммах 1-2 при отключенном кабеле попадает в диапазон 50-150 Ом, нет замыкания контактов катушки на корпус сенсора и напряжение питания в норме, то необходимо вызвать специалиста сервисной службы для ремонта или замены измерительной платы.

Продолжение таблицы 11

22	Температура сенсора равна или меньше минимума	Необходимо проверить регистр 1087 ram.mp1.temperature_sensor. Если его значение похоже на реальное значение температуры, то нужно проверить регистр 3107 fram.mp1.temperature_sensor_min_err. В этом регистре содержится значение температуры, ниже которой измеритель выдает ошибку. Для обычного, не криогенного исполнения, значение по умолчанию -64 градуса. Если значение равно нулю или явно больше возможной температуры рабочей среды, в этот регистр необходимо записать -64. Если в регистре 1087 содержится явно неправдоподобная температура, то необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 3-5 и правильность их подключения. Провести проверку встроенного термопреобразователя сопротивления в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 3-5.
23	Температура сенсора больше максимума	Необходимо проверить регистр ram.mp1.temperature_sensor по адресу 1087. Если его значение похоже на реальное значение температуры, то нужно проверить регистр по 3109 fram.mp1.temperature_sensor_max_err. В этом регистре содержится значение температуры, выше которой измеритель выдает ошибку. Для обычного, не высокотемпературного исполнения, значение по умолчанию 204 градуса. Если значение равно нулю или явно меньше возможной температуры рабочей среды, в этот регистр необходимо записать 204. Если в регистре 1087 содержится явно неправдоподобная температура, то необходимо проверить целостность проводников кабеля с номерами 3-5 и правильность их подключения. Провести проверку встроенного термопреобразователя сопротивления в соответствии с пунктами 2.1 – 2.5 для контактов клемм 3-5.
<b>Архивы: Предупреждение (Пользователь, Сервис, Разработчик)</b>		
1	Двухчасовой архив переполнен	Предупреждение выставляется при заполнении архивами доступного им объема памяти. Предупреждения сбрасываются через СмартСтрим: «Настройка устройства» -> «Архивы/журнал событий» -> «Сброс» -> «Сброс накопленных данных»
2	Сменный архив переполнен	
3	Суточный архив переполнен	
4	Месячный архив переполнен	
5	Пользовательский архив переполнен	
<b>Архивы: Ошибки (Сервис, Разработчик)</b>		
1	Контрольная сумма Двухчасовой архив	Ошибка означает физическое повреждение энергонезависимой памяти. Необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены платы вычислителя
2	Контрольная сумма Сменный архив	
3	Контрольная сумма Суточный архив	Ошибка означает физическое повреждение энергонезависимой памяти. Необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены платы вычислителя
4	Контрольная сумма Месячный архив	
5	Контрольная сумма Полный архив	



Продолжение таблицы 11

Журналы: Предупреждение (Пользователь, Сервис, Разработчик)		
1	Журнал переполнен	Предупреждение выставляется при заполнении журналами доступного им объема памяти. Предупреждения сбрасываются через СмартСтрим: «Настройка устройства» -> «Архивы/журнал событий» -> «Сброс» -> «Сброс накопленных данных»
2	Журнал изменения регистров переполнен	
Журналы: Ошибки (Сервис, Разработчик)		
1	Контрольная сумма Журнал событий	Ошибка означает физическое повреждение энергонезависимой памяти. Необходимо обратиться в сервисную службу изготовителя для ремонта или замены платы вычислителя
2	Контрольная сумма Журнал изменения регистров	

## 6 Хранение

### 6.1 Общие указания

6.1.1 Счетчик-расходомер должен храниться в упаковке в закрытом помещении в условиях группы 3 (ЖЗ) ГОСТ 15150, исключающих возможность воздействия солнечных лучей, влаги, резких колебаний температуры. Температура окружающего воздуха при хранении счетчика-расходомера должна быть в пределах от минус 55 °С до плюс 70 °С.

6.1.1.1 Относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С - не более 98 %.



**ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется осуществлять хранение счетчика-расходомера в упаковке предприятия-изготовителя.

6.1.1.2 Счетчики-расходомеры могут храниться как в транспортной таре, с укладкой в штабеля до 3 ящиков по высоте, так и без упаковки. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя. Проходные отверстия фланцев должны быть закрыты заглушками.

6.1.2 Ответственность за хранение полученного оборудования несет заказчик.

## 7 Транспортирование

### 7.1 Условия транспортирования

7.1.1 Счетчик-расходомер в упаковке разрешается транспортировать на любое расстояние воздушным, железнодорожным, речным, морским видом транспорта, при условии защиты его от прямого воздействия атмосферных осадков и соблюдения правил перевозок грузов, действующих на эти виды транспорта.

7.1.2 Счетчик-расходомер в упаковке выдерживает условия транспортирования:

- температуру от минус 40 °С до плюс 70 °С;

- относительную влажность воздуха при 35 °С до (95±3) %;

- синусоидальную вибрацию с частотой от 10 до 35 Гц, амплитудой смещения 0,150 мм в направлении, обозначенном на упаковке манипуляционным знаком «Верх».

7.1.3 Счетчик-расходомер в транспортной таре ударопрочный при свободном падении с высоты 50 мм.

7.1.4 Счетчик-расходомер при транспортировании в неоттапливаемых и негерметизированных отсеках самолётов, устойчив к воздействиям:

- резкой смены температур от минус 40 °С до плюс 70 °С и наоборот;

- пониженного атмосферного давления 20 кПа.

7.1.5 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться меры предосторожности во избежание механических повреждений. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться без резких толчков и ударов и обеспечивать сохранность тары и упаковки.



**ВНИМАНИЕ!** При транспортировании счетчика-расходомера необходимо строго соблюдать условия транспортирования и требования маркировки транспортной тары и упаковки.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** сбрасывать счетчик-расходомер с транспортных средств.

## **8 Сведения об утилизации**

### **8.1 Общие указания**

8.1.1 По истечении назначенных показателей (срока хранения, срока службы или освидетельствования), счетчик-расходомер утилизируется.

8.1.2 Счетчик-расходомер не содержит вредные, радиоактивные, токсичные вещества и компоненты, представляющие опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды, работа с которыми требует особых мер безопасности после окончания срока службы.

8.1.3 Утилизация счетчика-расходомера производится без принятия специальных мер защиты окружающей среды.

8.1.4 Утилизация счетчика-расходомера или вышедших из строя составных частей может производиться любым доступным потребителю способом.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Перечень ссылочных документов

Перечень ссылочных нормативных документов, на которые даны ссылки в данном РЭ, приведен в таблице А.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения, разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ ИЕС 60079-14	Взрывоопасные среды. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок	1.1
ГОСТ 8.587-2019	Масса нефти и нефтепродуктов. Методики (методы) измерений	1.1, 1.2.1
ГОСТ 14254-2015 (ИЕС 60529:2013)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочкой (код IP)	1.2.2
ГОСТ 31610.11-2014	Взрывоопасные среды. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»	1.2.3
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.2.5, 6.1.1
ГОСТ 9.014-78	Временная противокоррозионная защита изделий	8.1.4
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов	8.1.4
ГОСТ 34233.4	Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность	8.1.4
ГОСТ 33259-2015	Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на номинальное давление до PN250	33259

Продолжение таблицы А.1

DIN 32676	Фитинги для пищевой и химической и фармацевтической промышленности. Уплотнительные соединения для нержавеющей труб.	Приложение В
EN 1092-1	Фланцы и их соединения. Круглые фланцы для труб, клапанов, фитингов и аксессуаров с маркировкой давления PN. Часть 1: Стальные фланцы	Приложение В
ASME B 16.5	Фланцы для труб и фланцевые фитинги с NPS 1/2 по NPS24 (метрический/дюймовый стандарт)	Приложение В
JIS B 2220	Стальные трубные фланцы	Приложение В

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
Формирование обозначений расходомеров РуМАСС

Таблица Б.1 – Структура обозначения расходомера

Условное обозначение	КТМ РуМАСС	XXX-	X-	X-	XXX-	XX-	XX-	X-	X
<b>Наименование счетчика-расходомера</b>	КТМ РуМАСС								
DN8		008							
DN15		015							
DN25		025							
DN50		050							
DN80		080							
DN100		100							
DN200		200							
DN250		250							
<b>Исполнение БОИ</b>									
Стандартное			0						
Лайт			1						
<b>Варианты исполнений счетчика-расходомера</b>									
Стандартное				0					
Криогенное				1					
Для высокого давления <sup>1)</sup>				2					
Высокотемпературное				3					
<b>Исполнение фланцев</b>									
Код фланца <sup>2) 3)</sup>					XXX				
<b>Версия размещения БОИ</b>									
Интегральная						00			
Разнесенная						01			
<b>Класс точности</b>									
Относительная погрешность массового расхода $\pm 0,10$ %								10	
Относительная погрешность объемного расхода $\pm 0,11$ %								11	
Относительная погрешность массового/объемного расхода $\pm 0,15$ %								15	
Относительная погрешность массового/объемного расхода $\pm 0,20$ %								20	
Относительная погрешность массового/объемного расхода $\pm 0,25$ %								25	
Относительная погрешность массового расхода $\pm 0,35$ %								35	
Относительная погрешность массового/объемного расхода $\pm 0,50$ %								50	
<b>Газовая группа</b>									
ПВ									0
ПС									1
<b>Выносной модуль</b>									
Отсутствует в комплектации									0
Присутствует в комплектации									1
<sup>1)</sup> Для типоразмера до DN 80 <sup>2)</sup> Код фланцев в таблицах Приложения В <sup>3)</sup> Код фланцев 999 используется при нестандартном исполнении подсоединения (согласно требованиям договора поставки)									

Таблица Б.2 - Структура обозначения корпуса измерительного

КТМ РуМАСС XXX-A-YYY-B-C
XXX – типоразмер корпуса измерительного (008, 015, 025, 050, 080, 100, 200, 250); A – вариант исполнения расходомера (0 – стандартное, 1 – криогенное, 2 – высокое давление, 3 - высокотемпературное) YYY – цифровой код подсоединительных фланцев (см. приложение В). Код фланцев 999 используется при нестандартном исполнении подсоединения (отсутствующих исполнений в приложении В); B – Версия размещения БОИ (0 – интегральная, 1 - разнесенная); C – подгруппа газовой смеси (0 – ПВ, 1 - ПС)

Таблица Б.3 - Структура обозначения БОИ

КТМ РуМАСС A-B-XX-Y
A – тип БОИ (0- стандартного исполнения, 1- исполнения Лайт); B – размещение (0 – интегральное, 1 - разнесенное); XX – класс точности: (10, 11, 15, 20, 25, 35, 50); Y – подгруппа газовой смеси (0 – ПВ, 1 - ПС).



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Габаритные размеры расходомеров РуМАСС

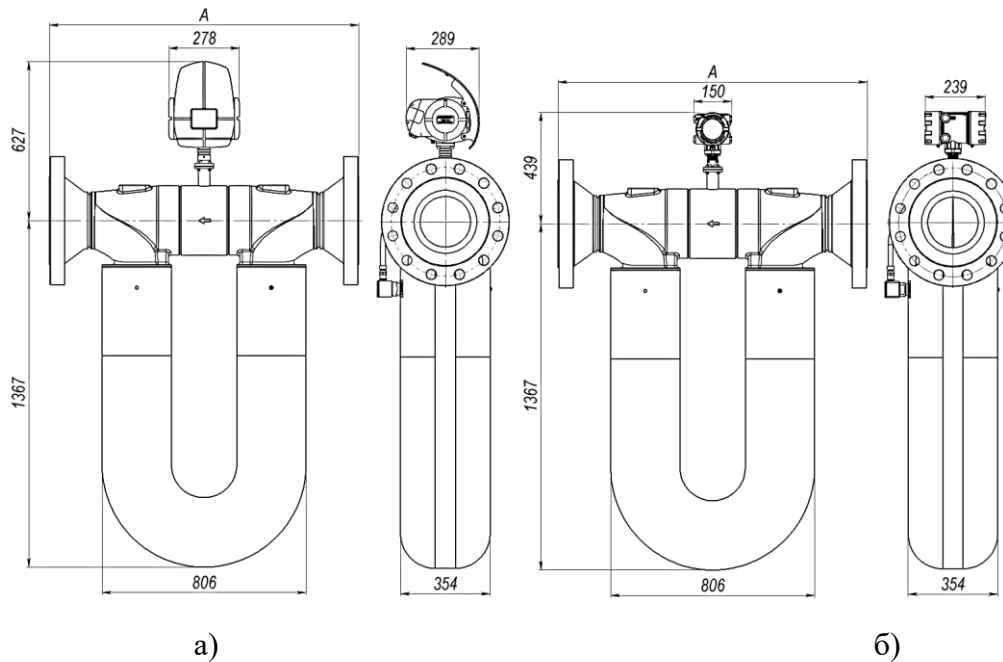


Рисунок 21 – Габаритные и присоединительные размеры счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 250:

а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.1 – Фланцы на КТМ РуМАСС 250

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
821	DN200	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1084	383	374	361
822	DN200	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1084	383	374	361
823	DN200	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1084	376	367	354
824	DN200	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1084	376	367	354
825	NPS8	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1111	375	366	353
831	NPS8	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1131	400	391	378
841	DN200	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1168	443	434	421
842	DN200	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1168	443	434	421
843	DN200	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B2	1168	435	426	413
844	DN200	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1168	435	426	413
845	NPS8	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1175	444	435	422

Продолжение таблицы В.1

921	DN250	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1118	409	400	387
922	DN250	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1118	409	400	387
923	DN250	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1118	403	394	381
924	DN250	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1118	403	394	381
925	NPS10	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1111	390	381	368
931	NPS10	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1143	429	420	407
941	DN250	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1222	505	496	483
942	DN250	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1222	505	496	483
943	DN250	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B2	1222	497	488	475
944	DN250	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1222	497	488	475
945	NPS10	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1213	516	507	494

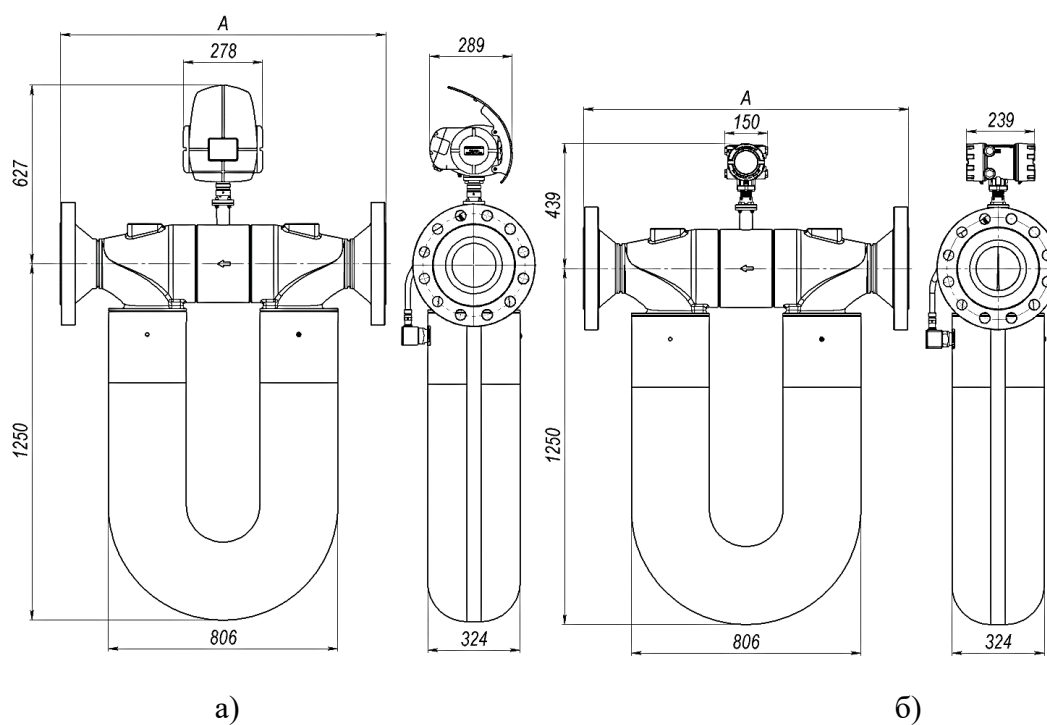


Рисунок 22 – Габаритные и присоединительные размеры счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 200:

а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.2 – Фланцы на КТМ РуМАСС 200

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
721	DN150	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1032	328	320	306
722	DN150	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1032	328	320	306
723	DN150	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1032	325	316	303
724	DN150	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1032	325	316	303
725	NPS6	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1060	326	317	304
731	NPS6	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1079	344	335	322
741	DN150	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1112	368	359	346
742	DN150	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1112	368	359	346
743	DN150	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B2	1112	359	349	337
744	DN150	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1112	359	349	337
745	NPS6	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1117	373	391	351
821	DN200	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1058	351	342	329
822	DN200	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1058	351	342	329
823	DN200	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1058	344	335	322
824	DN200	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1058	344	335	322
825	NPS8	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1085	342	333	320
831	NPS8	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1105	368	359	346
841	DN200	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1142	410	402	388
842	DN200	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1142	410	402	388
843	DN200	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B2	1142	402	393	380
844	DN200	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1142	402	393	380
845	NPS8	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1149	412	403	390

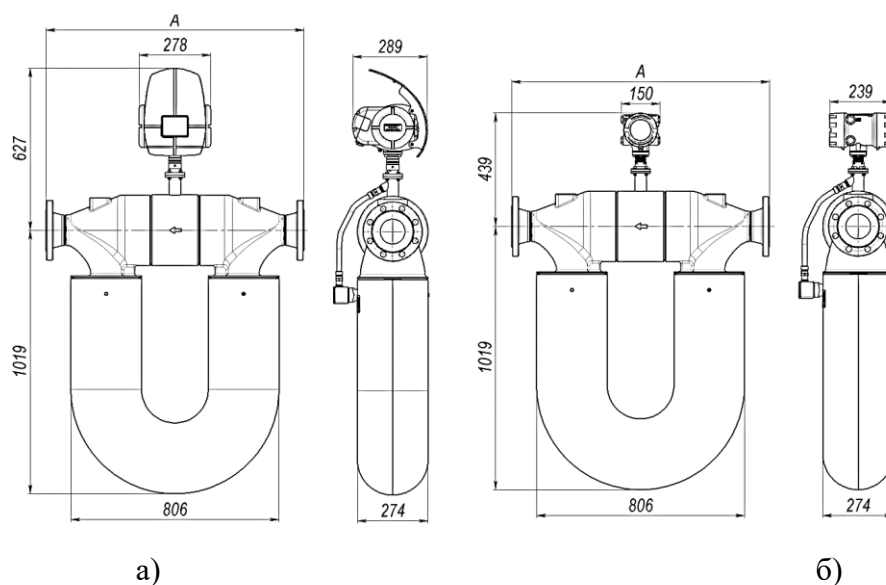


Рисунок 23 – Габаритные и присоединительные размеры счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 100:  
а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.3 – Фланцы на КТМ РуМАСС 100

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
601	100mm	10K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	999	239	230	217
611	100mm	20K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	1011	243	234	221
621	DN100	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	999	245	237	223
622	DN100	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	999	245	236	223
623	DN100	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	999	243	235	221
624	DN100	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	999	243	234	221
625	NPS4	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1021	245	237	223
631	NPS4	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1041	255	246	233
641	DN100	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1049	259	250	237
642	DN100	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1049	258	250	236
643	DN100	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1049	257	248	235
644	DN100	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1049	256	248	234
645	NPS4	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1084	261	256	239

701	150mm	10K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	999	252	240	230
-----	-------	-----	------------	------------------	-------------	-----	-----	-----	-----

## Продолжение таблицы В.3

721	DN150	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1018	258	250	236
722	DN150	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1018	258	249	236
723	DN150	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1018	256	247	234
724	DN150	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1018	255	247	233
725	NPS6	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1024	253	245	231
731	NPS6	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1049	272	263	250
741	DN150	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	1099	293	284	271
742	DN150	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	1099	292	284	270
743	DN150	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	1099	289	280	267
744	DN150	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	1099	288	280	266
745	NPS6	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	1105	281	273	259

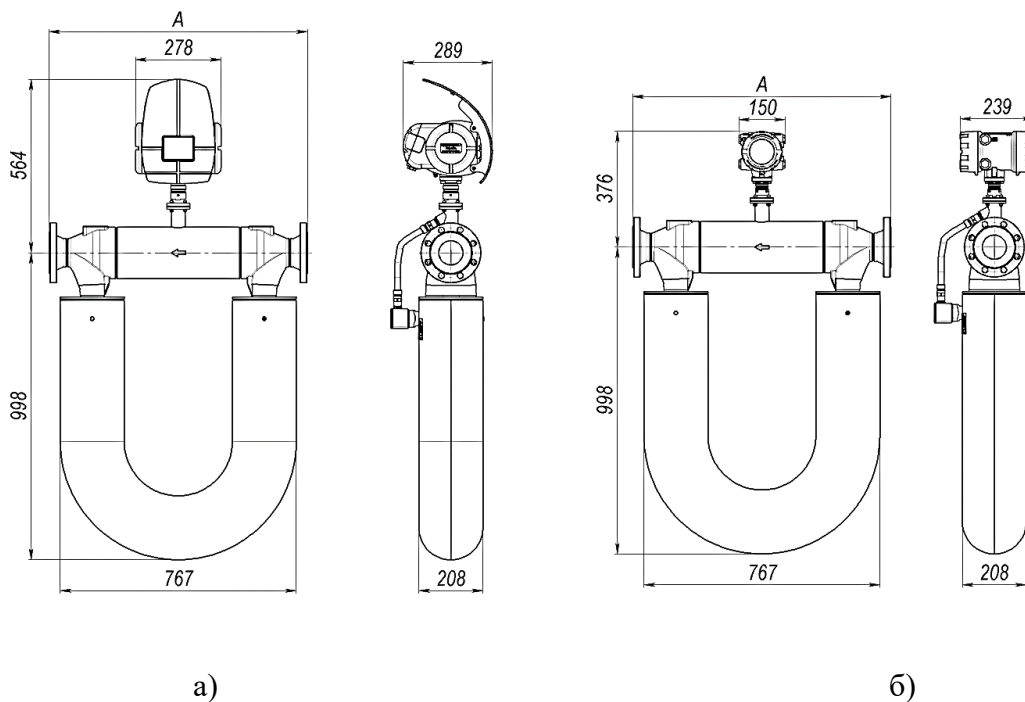


Рисунок 24 – Габаритные и присоединительные размеры  
 счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 80:

а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.4– Фланцы на КТМ РуМАСС 80

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
501	DN80	–	DIN 32676	Hygienic fitting	–	813	130		108
502	80mm	10K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	848	136		114
511	80mm	20K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	848	138		116
521	DN80	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	840	139		117
522	DN80	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	840	139		117
523	DN80	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	832	139		117
524	DN80	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	832	139		117
525	NPS3	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	856	140		118
531	NPS3	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	875	144		122
541	DN80	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	904	149		127
542	DN80	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	904	149		127
543	DN80	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	872	147		125
544	DN80	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	872	147		125
545	NPS3	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	894	145		123
621	DN100	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	860	144		122
622	DN100	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	860	144		122
623	DN100	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	845	143		121
624	DN100	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	845	143		121
625	NPS4	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	865	144		122
631	NPS4	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	889	154		132
641	DN100	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	924	159		137
642	DN100	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	924	159		137
643	DN100	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	896	156		134

644	DN100	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	896	156		134
645	NPS4	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	932	155		133

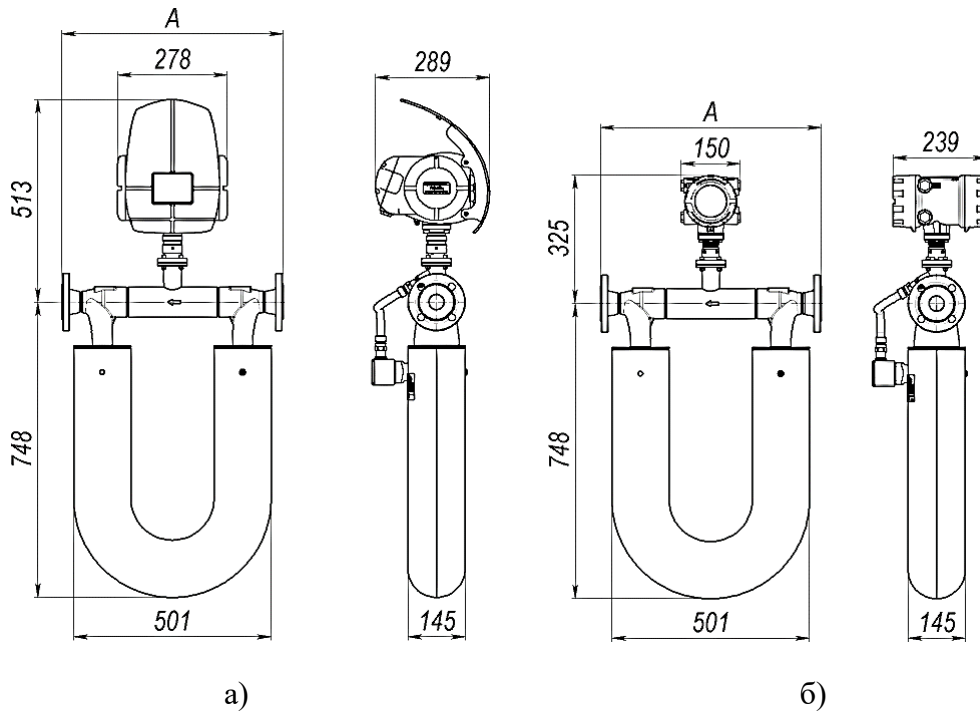


Рисунок 25 – Габаритные и присоединительные размеры  
 счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 50:

а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.5 – Фланцы на КТМ РуМАСС 50

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
301	DN40	–	DIN 32676	Hygienic fitting	–	543	54	46	32
302	40mm	10K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	548	58	49	36
311	40mm	20K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	548	58	50	36
321	DN40	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	561	59	50	37
322	DN40	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	561	58	50	36
323	DN40	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	547	58	50	36
324	DN40	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	547	58	50	36
325	NPS1½	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	581	58	50	36
331	NPS1½	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	594	60	52	38

341	DN40	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	605	62	54	40
-----	------	-------	------------	----------------------	------------------------------	-----	----	----	----

Продолжение таблицы В.5

342	DN40	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	605	62	54	40
343	DN40	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	580	62	54	40
344	DN40	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	580	62	54	40
345	NPS1½	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	605	61	53	39
401	DN50	–	DIN 32676	Hygienic fitting	–	543	54	46	32
421	DN50	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	561	60	52	38
422	DN50	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	561	60	52	38
423	DN50	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	553	60	52	38
424	DN50	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	553	60	52	38
425	NPS2	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	581	59	51	37
431	NPS2	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	594	62	54	40
441	DN50	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	607	66	58	44
442	DN50	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	607	66	58	44
443	DN50	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	580	65	57	43
444	DN50	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	580	65	57	43
445	NPS2	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	600	63	55	41



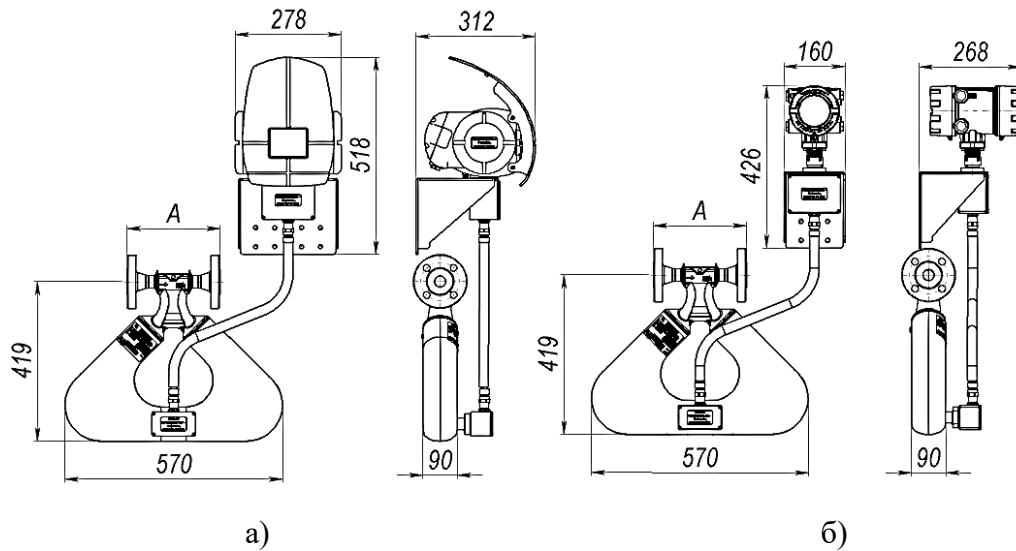


Рисунок 26 – Габаритные и присоединительные размеры  
 счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 25:

а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.6 – Фланцы на КТМ РуМАСС 25

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
201	DN25	–	DIN 32676	Hygienic fitting	–	213	43	35	17
202	25mm	10K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	211	46	37	20
211	25mm	20K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	211	46	38	20
221	DN25	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	204	46	37	20
222	DN25	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	204	46	37	20
223	DN25	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	211	46	37	20
224	DN25	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	211	46	37	20
225	NPS1	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	236	45	37	19
231	NPS1	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	248	47	38	21
241	DN25	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	244	48	40	22
242	DN25	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	244	48	40	22
243	DN25	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	244	49	40	23
244	DN25	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	244	49	40	23
245	NPS1	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	260	47	39	21
345	NPS1½	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	260	49	41	23

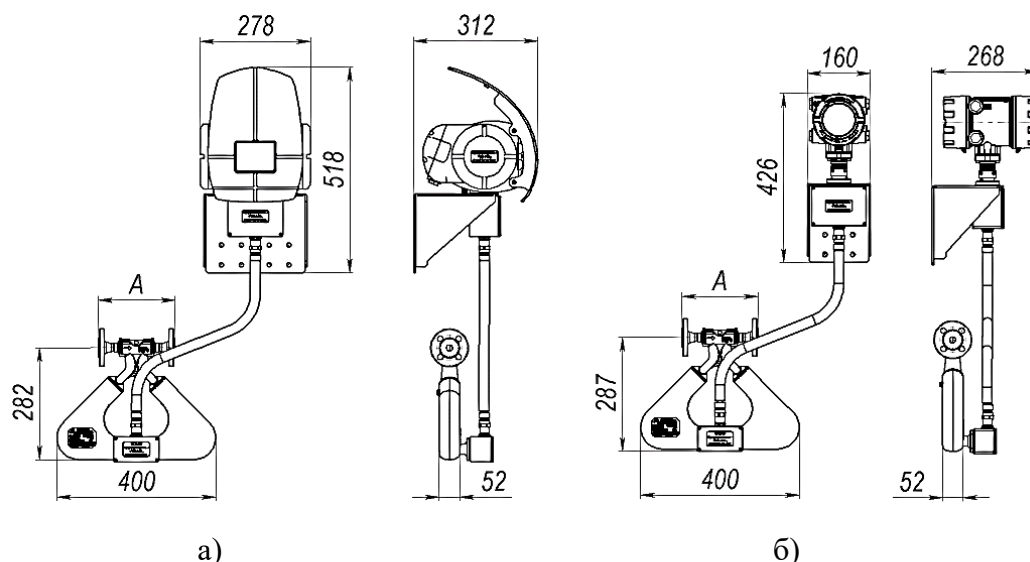


Рисунок 27 – Габаритные и присоединительные размеры счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 15: а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.7 – Фланцы на КТМ РуМАСС 15

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
101	DN15	–	DIN 32676	Hygienic fitting	–	151	33	24	7
102	15mm	10K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	177	34	26	8
111	15mm	20K	JIS B 2220	Weld neck flange	Raised face	183	34	26	8
121	DN15	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	191	34	26	8
122	DN15	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	191	34	26	8
123	DN15	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	191	35	26	9
124	DN15	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	191	35	26	9
125	NPS½	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	211	34	25	8
131	NPS½	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	221	34	26	8
141	DN15	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	205	35	27	9
142	DN15	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	205	35	27	9
143	DN15	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	205	35	27	9
144	DN15	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	205	35	27	9
145	NPS½	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	233	35	26	9
223	DN25	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	195	35	27	9
224	DN25	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	195	35	27	9

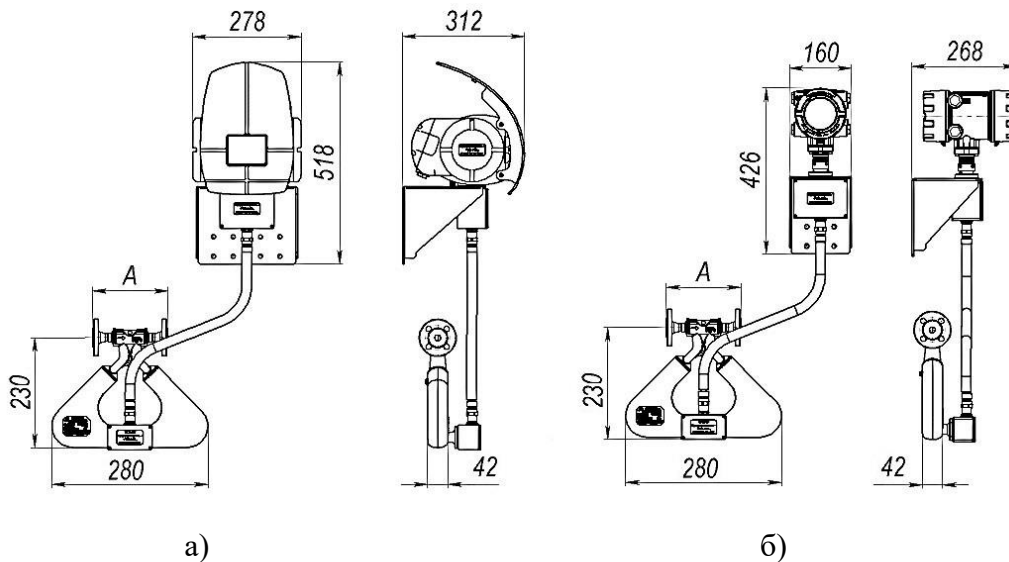


Рисунок 28 – Габаритные и присоединительные размеры счетчика-расходомера КТМ РуМАСС 8: а) с БОИ стандартного исполнения; б) с БОИ исполнения Лайт

Таблица В.8 – Фланцы на КТМ РуМАСС 8

Код	DN	PN	Стандарт	Тип фланца	Тип уплотнительной поверхности	Размер А, мм	Масса (с БОИ станд.), кг	Масса (с БОИ Лайт), кг	Масса (без БОИ), кг
121	DN15	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	160	34	26	8
122	DN15	PN40	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	160	34	26	8
123	DN15	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	160	35	26	9
124	DN15	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	160	35	26	9
125	NPS½	CL150	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	172	34	25	8
131	NPS½	CL300	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	182	34	26	8
141	DN15	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	В (соединительный выступ)	176	35	27	9
142	DN15	PN100	ГОСТ 33259	11 (приварной встык)	D (паз)	176	35	27	9
143	DN15	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	176	35	27	9
144	DN15	PN100	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	176	35	27	9
145	NPS½	CL600	ASME B 16.5	Weld neck flange	Raised face	194	35	26	9
221	DN25	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type B1	164	35	27	9
222	DN25	PN40	EN 1092-1	Weld neck flange	Type D	164	35	27	9

Погрешность размера А во всех таблицах приложения составляет ±3 мм.

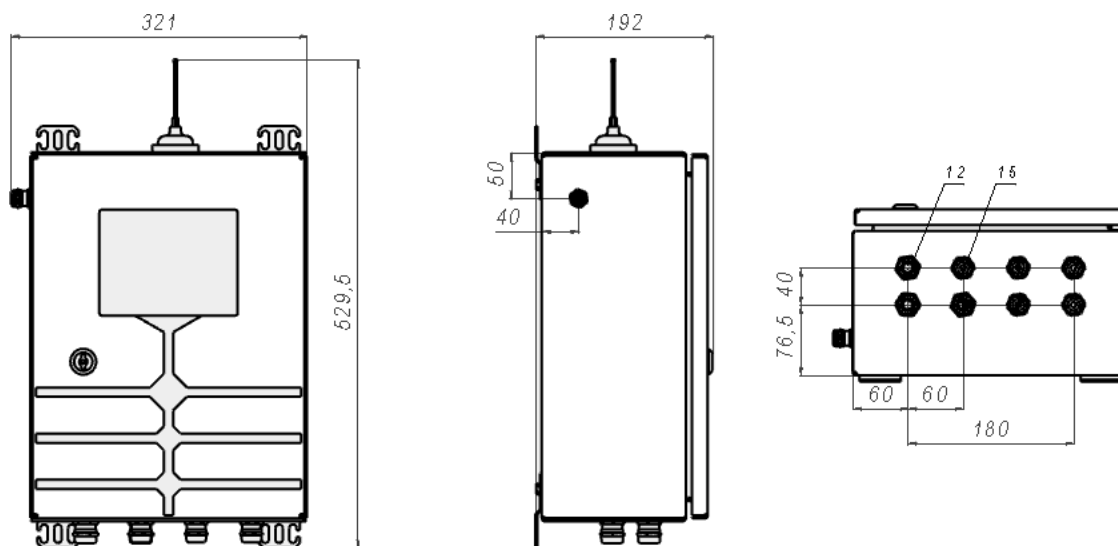


Рисунок 29 – Габаритные размеры модуля выносного

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## Полный список пунктов меню

1. Главный экран (Показания прибора)
  - 1.1. Главное Меню
    - 1.1.1. Интерфейсы
      - 1.1.1.1. Описывается список всех возможных интерфейсов прибора согласно заказу
    - 1.1.2. Дисплей
      - 1.1.2.1. Период автосмены
        - 1.1.2.1.1. Настраивается режим переключения главного экрана (массовый и объемный расходы / плотность и температура) и время (выкл. / 10 с/ 20 с ...)
      - 1.1.2.2. Яркость
        - 1.1.2.2.1. Настраивается яркость дисплея (0%...100%)
      - 1.1.2.3. Спящий режим
        - 1.1.2.3.1. Настраивается режим и время отключения дисплея (выкл. / 10 с/ 20 с ...)
      - 1.1.2.4. Язык
        - 1.1.2.4.1. Русский
        - 1.1.2.4.2. Английский
    - 1.1.3. Инф. о приборе
      - 1.1.3.1. Описывается список идентификационных данных ПО таких как:  
идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер)  
ПО, цифровой идентификатор метрологической значимой части (алгоритм CRC32)