

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 17541 от 12 апреля 2024 г.

Срок действия до 12 апреля 2029 г.

Наименование типа средств измерений:

Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС

Производитель:

**ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология», г.п. Волжский, Самаровская обл.,
Российская Федерация**

Документ на поверку:

**МРБ МП.3855-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь.
Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС. Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **48 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 12.04.2024 № 29

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Асаф *А.А.Бурак*

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 12 апреля 2024 г. № 1754-1

Наименование типа средств измерений и их обозначение:
Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС.

Назначение и область применения:

Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС (далее – расходомеры) предназначены для прямого измерения массового расхода (массы) жидкости и её плотности и косвенного измерения объемного расхода (объема) жидкости. Область применения – промышленность и другие отрасли экономики.

Описание:

Принцип работы расходомеров основан на использовании сил Кориолиса, возникающих в колебательной системе. Значение силы Кориолиса зависит от массы жидкости и скорости её движения, и пропорциональна массовому расходу.

Конструктивно расходомеры состоят из следующих составных частей:

корпус измерительный (далее – первичный преобразователь);

блока обработки информации (далее – БОИ);

модуля выносного (поставляется опционально).

Расходомеры имеют два вида БОИ: КТМ-0 (расходомер-счётчик КТМ РуМАСС) и КТМ-1 (расходомер-счётчик КТМ РуМАСС Лайт), которые отличающиеся размером корпуса, набором интерфейсных плат, минимальной температурой эксплуатации. БОИ КТМ-1 могут выпускаться в двух исполнениях: с ЖК-дисплеем и сенсорными кнопками управления и без ЖК-дисплея и кнопок управления (функция отображения информации осуществляется внешним программным обеспечением «КТМ SMART STREAM»).

Вне зависимости от БОИ расходомеры имеют исполнения, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Номинальный диаметр DN по ГОСТ 28338-89	Наименование исполнения
DN50 DN80 DN100 DN200	стандартное интегральное
	стандартное разнесённое
	криогенное
	для высокого давления интегральное
	для высокого давления разнесённое
DN15 DN25	высокотемпературное
	стандартное разнесённое
	криогенное
	для высокого давления разнесённое
	высокотемпературное

Первичный преобразователь расходомера предназначен для непосредственного измерения расхода, плотности рабочей среды и температуры измерительных трубок. Представляет собой две трубки измерительные U-образной формы, объединённые у

основания пластинами стягивающими. Концы трубок измерительных приварены к коллекторам. На трубках установлены катушки измерительные, катушка возбуждающая и термопреобразователь сопротивления. Трубы защищены герметичным защитным кожухом. Фланцы предназначены для монтажа расходомера на трубопровод.

БОИ предназначен для управления работой первичного преобразователя, приёма данных от первичного преобразователя и подключённых к БОИ устройств (датчик давления), определения расхода и объёма рабочей среды в стандартных условиях, хранения показаний расходомера, журналов событий, ошибок, отметок времени.

БОИ контролирует уровень входного напряжения питания.

БОИ 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 выполнен в виде обособленного модуля.

БОИ, в своём составе, содержит следующие выходные интерфейсы:

выход частотный/импульсный (с максимальной частотой до 10000 Гц и весом импульса от 1 до $3 \cdot 10^5$ пгт/кг или от 1 до $3 \cdot 10^5$ пгт/л) с возможностью конфигурации для вывода измеренных значений: объёмного расхода в рабочих условиях, объёмного расхода в стандартных условиях, массы, массового расхода, температуры, давления, а также задаваемой пользователем тестовой частоты для проверки частотно/импульсного выхода;

выход аналоговый конфигурируемый (токовая петля (4 – 20) мА с поддержкой HART) для выдачи значений расхода, накопленной массы (объёма) в рабочих и стандартных условиях, температуры и давления (при наличии подключенного датчика давления);

выход цифровой Ethernet с поддержкой Modbus TCP для выдачи значений расхода, накопленной масса (объёма) и настройки расходомера. Цифровой выход может также использоваться для настройки и конфигурирования расходомера с помощью персонального компьютера. Для этого к стандартному последовательному порту персонального компьютера подключается дополнительный преобразователь RS-485 или HART-модем. Таким способом может выполняться настройка расходомера, перенастройка диапазонов измерений, установка и корректировка «нуля», получение текущих значений и ряд других операций;

выход (два) цифровой RS-485 с поддержкой Modbus RTU для выдачи значений расхода, накопленной массы (объёма) в рабочих и стандартных условиях, температуры и давления рабочей среды (при наличии подключенного датчика давления) и плотности, а также настройки расходомера;

БОИ, в своём составе, содержит входные интерфейсы, предназначенные для связи с компьютером:

порт USB (режим сервиса);

порт оптический (инфракрасный) с поддержкой Modbus RTU для настройки расходомера;

вход аналоговый для датчика давления для динамической компенсации показаний прибора при изменении давления среды (токовая петля с поддержкой HART).

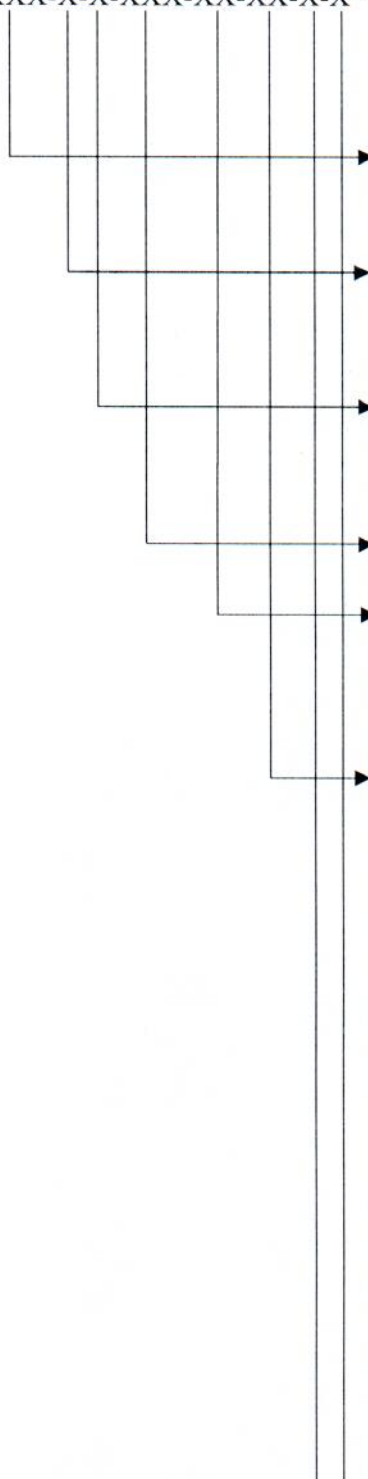
В БОИ содержится в обязательном порядке частотно/импульсный или аналоговый выходной сигнал.

Взаимодействие оператора с БОИ и обмен информацией происходит по каналу ввода вывода, через комплект кабелей соединительных.

Индикаторы световые БОИ отображают состояние расходомера, отклики команд и состояние рабочих процессов.

Структура наименования и условного обозначения расходомеров приведена на рисунке 1.

КТМ РуМАСС XXX-X-X-XXX-XX-XX-X-X*



-015 –	Номинальный диаметр DN15;
-025 –	Номинальный диаметр DN25;
-050 –	Номинальный диаметр DN50;
-080 –	Номинальный диаметр DN80;
-100 –	Номинальный диаметр DN100;
-200 –	Номинальный диаметр DN200.
-0 –	Исполнение БОИ стандартное;
-1 –	Исполнение БОИ лайт.
-0 –	Стандартное исполнение счетчика-расходомера; Криогенное исполнение счетчика-расходомера; Исполнение счетчика-расходомера для высокого давления; Высокотемпературное исполнение счетчика-расходомера.
-1 –	
-2 –	
-3 –	
-XXX** –	Исполнение фланцев
-00 –	Интегральная версия размещения БОИ; Разнесенная версия размещения БОИ.
-01 –	
-10 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,10$ %, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 5,0$ кг/м ³ ;
-11 –	
-12 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,10$ %, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,50$ кг/м ³ ;
-20 –	
-21 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,15$ %, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 1,0$ кг/м ³ ;
-22 –	
-30 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,20$ %, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 5,0$ кг/м ³ ;
-31 –	

-32 –	плотности $\pm 1,0 \text{ кг/м}^3$; Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,20 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,50 \text{ кг/м}^3$;
-40 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,25 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 5,0 \text{ кг/м}^3$;
-41 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,25 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 1,0 \text{ кг/м}^3$;
-42 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,25 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,50 \text{ кг/м}^3$;
-40 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,35 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 5,0 \text{ кг/м}^3$;
-41 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,35 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 1,0 \text{ кг/м}^3$;
-42 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,35 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,50 \text{ кг/м}^3$;
-50 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,50 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 5,0 \text{ кг/м}^3$;
-51 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,50 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 1,0 \text{ кг/м}^3$;
-52 –	Относительная погрешность измерения массового расхода $\pm 0,50 \%$, абсолютная погрешность измерения плотности $\pm 0,50 \text{ кг/м}^3$.
-0 –	Газовая группа ПВ;
-1 –	Газовая группа ПС.
-0 –	Выносной модуль отсутствует;
-1 –	Выносной модуль присутствует.

* – где вместо X формируется код маркировки расходомера и его функционала согласно рисунка 1.
 ** – где XXX код исполнения фланцев согласно документации производителя.

Рисунок 1 - Структура наименования и условного обозначения расходомеров

КТМ РуМАСС (Лайт) имеет взрывозащищённое исполнение.
 КТМ РуМАСС (Лайт) может дополнительно комплектоваться выносным модулем.
 В расходомерах реализована функция вычисления массы нефти и нефтепродуктов, основанная на прямом или косвенном методе динамических измерений согласно ГОСТ 8.587-2019 при вводе необходимых для расчёта параметров нефтепродукта.
 Программное обеспечение (далее – ПО) расходомеров является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Внутреннее ПО на основе измеренных данных выводит измеренные и рассчитанные параметры на дисплей, цифровые и аналоговые выходы. Для обеспечения защиты измерительных и конфигурационных данных от

несанкционированного доступа, в ПО расходомера предусмотрен двухуровневый разграниченный доступ по паролям, в зависимости от выполняемых функций и уровня полномочий.

Фотографии общего вида средств измерений представлены в приложении 1.

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений представлена в приложении 2.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Значение					
	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN200
Максимальное (номинальное расходомера) измеряемое значение массового расхода $Q_{ном}$, кг/ч	3820,0	18290,00	50580,0	177750,00	566892,00	762000,0
Минимальное измеряемое значение массового расхода $Q_{мин}$, кг/ч	191,0	914,50	2529,0	8887,50	28344,60	38100,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массового расхода и массы ^{1), 2)} , %	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,35; \pm 0,5$					
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении косвенным методом объемного расхода и объема жидкости ¹⁾ , %	$\pm \sqrt{\delta_{mQ}^2 + \left(\frac{\Delta\rho}{\rho} \cdot 100\right)^2},$ <p>где δ_{mQ} – относительная погрешность при измерении массового расхода и массы жидкости, %, ρ – плотность измеряемой жидкости, кг/м³, $\Delta\rho$ – абсолютная погрешность при измерении плотности жидкости, кг/м³.</p>					
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 650 до 2000					

Окончание таблицы 2

Наименование	Значение					
	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости, кг/м ³	±0,50; ±1,0; ±5,0					
Примечания: ¹⁾ Для криогенных сред исполнение расходомера только с погрешность ±0,5; ²⁾ При избыточном давлении на выходе расходомера не менее 0,1 МПа.						

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Наименование	Значение
Диапазон температуры рабочей среды исполнений, °С: стандартного интегрального; стандартного разнесенного; криогенного; высокотемпературного	от минус 60 до плюс 125 от минус 60 до плюс 200 от минус 196 до плюс 80 от минус 10 до плюс 400
Диапазон показаний расхода, кг/ч	см. таблицу 4
Стабильность нуля ZS, кг/ч	см. таблицу 4
Рабочие условия применения: Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность окружающего воздуха при температуре окружающего воздуха 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	от минус 50 до 60 ¹⁾ 95
Диапазон показаний плотности рабочей среды, кг/м ³	от 1 до 650 не включительно и свыше 2000 до 3000
Диапазон рабочего избыточного давления, МПа стандартное; для высокого давления	от 0,0 до 10,6 от 0,0 до 40,0

Окончание таблицы 3

Наименование	Значение
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP66/IP67 – первичный преобразователь и БОИ стандартного исполнения; IP66/IP68 – БОИ исполнения Лайт
Маркировка взрывозащиты БОИ: БОИ стандартного исполнения; БОИ исполнения Лайт	1Ex db eb [ia Ga] ИВ Т6 Gb X 1Ex db eb [ia Ga] ИС Т6 Gb X 1Ex db e [ia Ga] ИВ Т6 Gb X 1Ex db e [ia Ga] ИС Т6 Gb X
Маркировка взрывозащиты первичного преобразователя	0Ex ia ИВ Т6...Т1 Ga X 0Ex ia ИС Т6...Т1 Ga X
Диапазон напряжения питания (постоянного тока) ²⁾ , В	от 12 до 30
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Срок службы, лет	20
Срок средней наработки на отказ, ч, не менее	150000
Примечания: ¹⁾ От минус 70 при применении устройства обогрева; ²⁾ Питание от сети переменного тока номинальным напряжением 230 В и номинальной частотой 50 Гц с использованием преобразователя напряжения поставляемого по отдельному заказу.	

Таблица 4

Наименование	Значение					
	DN15	DN25	DN50	DN80	DN100	DN200
Диапазон показаний массового расхода, кг/ч	от 38,20 до 191,00 не включительно и свыше 3820,00 до 7500,00	от 182,90 до 914,50 не включительно и свыше 18290,00 до 30050,00	от 505,80 до 2529,00 не включительно и свыше 50580,00 до 91700,00	от 1777,50 до 8887,50 не включительно и свыше 177750,00 до 293400,0	от 5668,92 до 28344,60 не включительно и свыше 566892,00 до 645000,00	от 7620,0 до 38100,0 не включительно и свыше 762000,0 до 1470000,0
Стабильность нуля ZS, кг/ч	0,16	0,65	2,00	6,80	28,00	38,00

Комплектность: представлена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Кол-во
Счетчик-расходомер кориолисовый КТМ РуМАСС	1
Внешнее программное обеспечение «КТМ SMART STREAM» на электронном носителе ¹⁾	1
Упаковка	1
Руководство по эксплуатации ¹⁾	1
Внешнее программное обеспечение «КТМ SMART STREAM. Руководство пользователя» ¹⁾	1
Паспорт	1
Преобразователь напряжения ²⁾	1
Примечания	
¹⁾ Доступно на сайте производителя.	
²⁾ Предоставляется по заказу.	

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на маркировочную табличку расходомера и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3855-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

Техническая документация (спецификация) ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»;

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011);

Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств» (ТР ТС 020/2011);

Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением» (ТР ТС 032/2013);

методику поверки:

МРБ МП.3855-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 6.

Таблица 6

Наименование и тип средств поверки
Термогигрометр UNITESS THB 1
Стенд для проверки герметичности с манометром показывающим
Секундомер электронный Интеграл С-01
Плотномер DMA 1010
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300
Установка расходомерная
Источник питания постоянного тока Б5-71/1 МС
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: приведены в таблице 7.

Таблица 7

Идентификационные данные	Значение	
	КТМ-0	КТМ-1
Идентификационное наименование ПО	Firmware BOI-3	Firmware BOI-4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0	1.0.0
Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (алгоритм CRC32)	0xA81124B7	0xB139F763
Примечание – Допускается применение более поздних версий программного обеспечения при условии, что цифровой идентификатор метрологически значимой части программного обеспечения расходомеров останется без изменений.		

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС соответствуют требованиям технической документации (спецификация) ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология», ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 032/2013.

Производитель средств измерений

ООО «НПП КуйбышевТелеком-Метрология»

Российская Федерация, 446394, Самарская область, м.р-н Красноярский, г.п. Волжский, пгт Волжский, ул. Пионерская, здание 5, этаж 2, помещение 8

Телефон: (846) 202-00-65

e-mail: info@ktprom.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений
Республиканское унитарное предприятие «Белорусский государственный институт метрологии» (БелГИМ)

Республика Беларусь, 220053, г. Минск, Старовиленский тракт, 93

Телефон: +375 17 374-55-01

факс: +375 17 244-99-38

e-mail: info@belgim.by

- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ



А.В. Казачок

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений

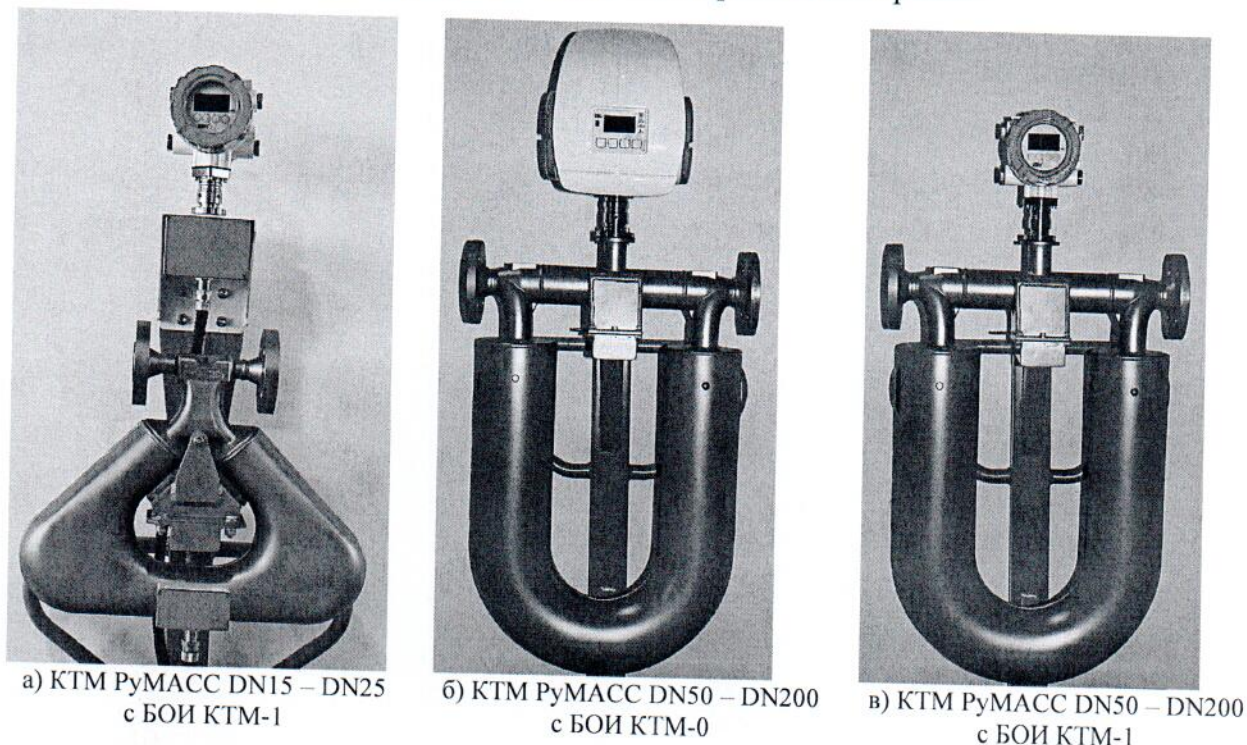
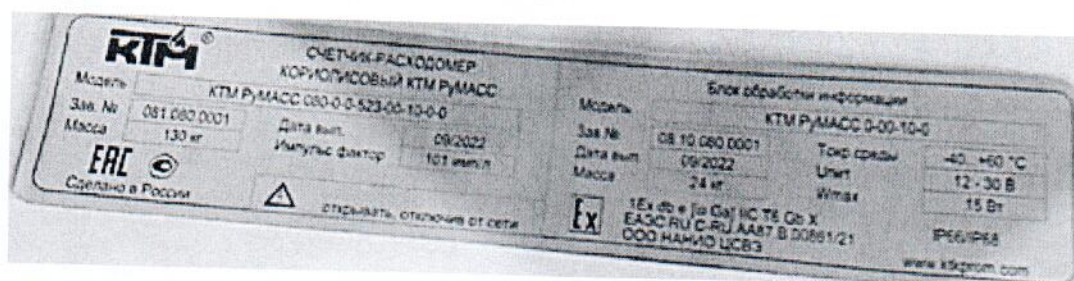


Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида счетчиков-расходомеров кориолисовых КТМ PyMASS (изображение носит иллюстративный характер)



а) БОИ КТМ-0



б) БОИ КТМ-1

Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки счетчиков-расходомеров кориолисовых КТМ PyMASS (изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений

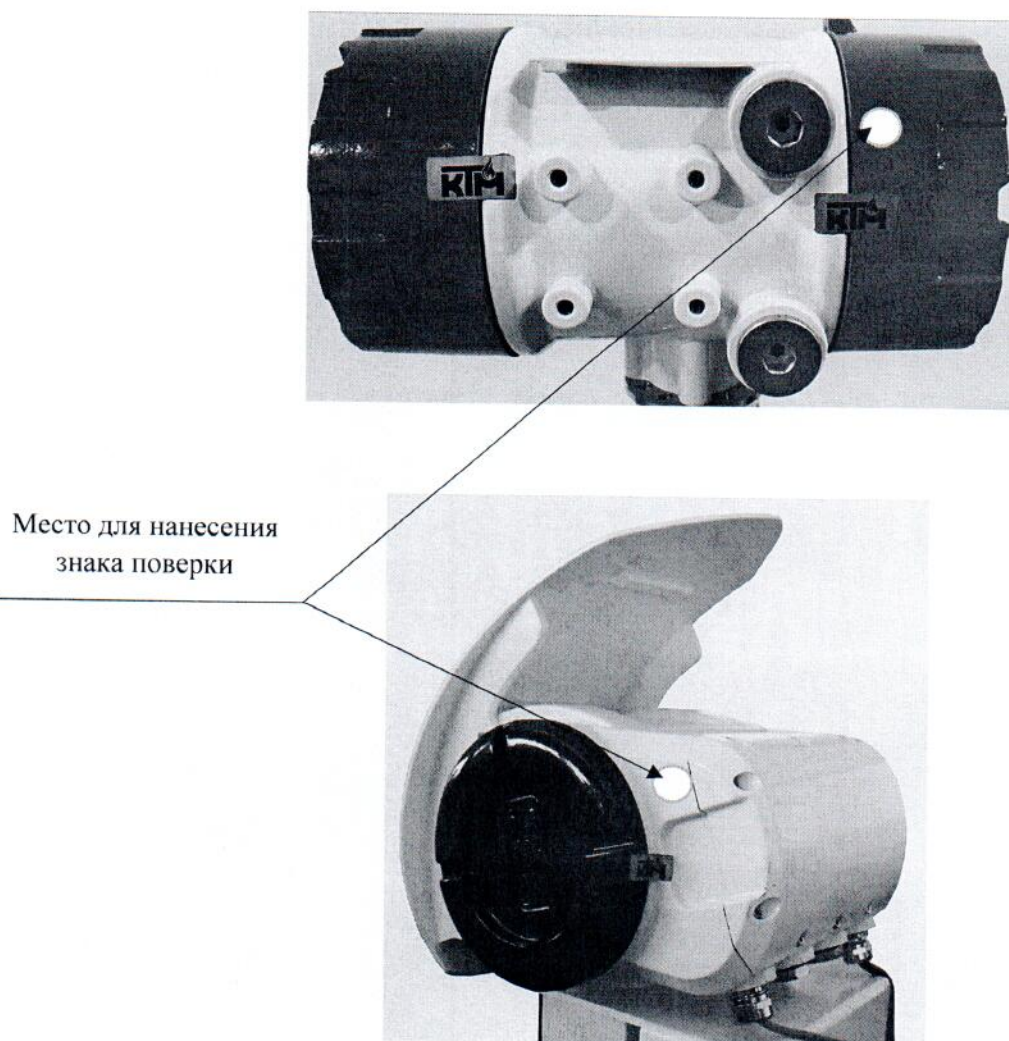


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки