

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 21 мая 2024 г. № 17642

Наименование типа средств измерений и их обозначение:

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05

Назначение и область применения:

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 (далее – расходомеры) предназначены для измерения расхода и (или) объема электропроводных жидкостей (питьевой воды, жидких пищевых продуктов) в системах автоматического контроля, управления и учета воды и теплоносителя.

Область применения – промышленность, жилищно-коммунальное хозяйство.

Описание:

Принцип работы расходомеров основан на измерении ЭДС, возникающей в электропроводной жидкости, движущейся в магнитном поле. Измеренные значения ЭДС преобразуются в показания расхода, которые индицируются на жидкокристаллическом индикаторе (далее – ЖКИ) или (и) преобразуются в различные виды нормированных выходных сигналов (частотный, импульсный, токовый, цифровой). Расходомеры имеют энергонезависимую память.

Расходомеры выпускаются в следующих модификациях: РСМ-05.03СМ, РСМ-05.05СМ, РСМ-05.09.

В состав расходомеров входят:

первичный преобразователь расхода (далее – ИПР) электромагнитного типа;

промежуточный преобразователь микропроцессорный (далее – ИПМ);

термопреобразователь сопротивления (далее – ТС) с номинальной статической характеристикой, выбираемой из ряда: 100 И, Pt 100, 500 И, Pt 500, 100 М, Cu 100 класса допуска А, В или С по ГОСТ 6651-2009 (поставляется по заказу только в составе расходомеров модификаций РСМ-05.03СМ и РСМ-05.09);

датчик избыточного давления (далее – ДИД) с выходным токовым сигналом 4-20 мА (поставляется по заказу только в составе расходомеров модификации РСМ-05.09).

Типы ТС и ДИД указаны в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 Типы применяемых ТС

Условное обозначение ТС	Регистрационный номер в Государственном реестре			
	Республики Беларусь	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
ТСИА	РБ 03 10 8955 22	86749-22	02-2.0208:2022	KZ.02.03.00995-2022
ТСИИ-И	РБ 03 10 0494 20	38959-17	-	KZ.02.03.07654-2021/РБ 03 10 0494 20
ТС-В	РБ 03 10 1826 19	72995-20	-	KZ.02.03.00232-2019/РБ 03 10 1826 19

Примечание - ТС должен быть зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений государства, на территории которого устанавливается расходомер

ВЕРНО

Гл. бухгалтер
СООО «АРВАС»



Таблица 2 – Типы применяемых ДИД

Условное обозначение ДИД	Регистрационный номер в Государственном реестре			
	Республики Беларусь	Российской Федерации	Республики Узбекистан	Республики Казахстан
ИД	РБ 03 04 1993 19	26818-20	02-2.0103:2022	KZ.02.03.00286-2020/РБ 03 04 1993 19
ПД-Р	РБ 03 04 4857 22	40260-11	-	-
Метран-75	РБ 03 04 5009 21	48186-11	02-2.0293:2023	KZ.02.03.04528-2021

Примечание - ДИД должен быть зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений государства, на территории которого эксплуатируется расходомер

В таблице 3 приведены модификации расходомеров и соответствие их техническим нормативным правовым актам (далее – ТНПА).

Таблица 3 – Модификации расходомеров

Модификация расходомера	Конструктивные особенности			Соответствие ТНПА		
	Совмещенное конструктивное исполнение ППМ и ППР	Раздельное конструктивное исполнение ППМ и ППР	Встроенный пульт управления с индикатором	ТУ	ГОСТ EN 1434-1	ГОСТ ISO 4064-1
PCM-05.03CM	-	+	+	+	-	+
PCM-05.05CM	+	-	-	+	+	+
PCM-05.09	-	+	+	+	-	+

Примечание
Знак «*» - обозначает, что данная модификация расходомера соответствует ТНПА только в составе с блоком индикации

В соответствии с ГОСТ ISO 4064-1-2017 расходомеры модификаций PCM-05.03CM и PCM-05.05CM относятся к счетчикам воды 2-го класса точности, модификации PCM-05.09 относятся к счетчикам воды 1-го или 2-го класса точности.

В соответствии с ГОСТ EN 1434-1-2023 расходомеры модификации PCM-05.05CM относятся к датчикам потока класса точности 1.

В качестве ППР применяются преобразователи расхода электромагнитного типа фланцевого (ПРП) и безфланцевого исполнения (ПРПМ, ПРПП). Проточная часть ПРП и ПРПМ выполнена из фторопласта, ПРПП – из композиционного материала.

Расходомеры модификации PCM-05.03CM имеют стандартные последовательные интерфейсы RS-232C и RS-485, с помощью которых осуществляется обмен информацией с внешними устройствами.

Расходомеры модификаций PCM-05.05CM имеют стандартный последовательный интерфейс RS-485 (по заказу вместо интерфейса RS-485 возможна установка интерфейса RS-232C).

Расходомеры модификации PCM-05.09 имеют стандартный последовательный интерфейс RS-485, USB, Ethernet (опция), LTE (GSM) (опция).

В расходомерах модификаций PCM-05.03CM, PCM-05.09 (PCM-05.05CM - по заказу) предусмотрена возможность измерения расхода при изменении направления потока жидкости.

Дата изготовления указана в паспорте.

В расходомерах применяется встроенное программное обеспечение (далее – ПО) для обработки измерительной информации.

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 таблицах 4 – 8.

Таблица 4

Наименование	Значение		
	PCM-05.03CM	PCM-05.09	PCM-05.05CM
Диапазон измерений (преобразований) расхода, м ³ /ч	см. таблицы 5, 6		
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, %	см. таблицу 8	см. таблицу 7	см. таблицу 8
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании среднего объемного расхода в частотный выходной сигнал, %	см. таблицу 8	см. таблицу 7	см. таблицу 8
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный выходной сигнал, %	см. таблицу 8	см. таблицу 7	см. таблицу 8
Диапазон измерений температуры жидкости, °С	от 0 до 150		-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления, °С	$\pm(0,1 + 0,0001 \cdot t)$		-
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании сигналов от датчиков избыточного давления с токовым выходом, %	-	$\pm 0,15$	-
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении среднего массового расхода и массы (без учета погрешности термопреобразователей сопротивления), %, в диапазоне расходов: $Q_1 < Q < 0,04 \cdot Q_3$ $0,04 \cdot Q_3 < Q < Q_4$	$\pm 3,5$ $\pm 1,5$		-
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренного значения среднего объемного расхода и температуры в сигнал постоянного тока, %	$\pm 0,5$		-
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$		-

Таблица 5 – Предельные значения расхода расходомеров модификаций PCM-05.03CM и PCM-05.09

Номинальный диаметр фланцевого соединения DN по ГОСТ 28338-89	Минимальный расход Q_1 , м ³ /ч (ГОСТ ISO 4064-1)		Переходный расход Q_2 , м ³ /ч (ГОСТ ISO 4064-1)		Постоянный расход Q_3 , м ³ /ч (ГОСТ ISO 4064-1)	Максимальный расход Q_4 , м ³ /ч (ГОСТ ISO 4064-1)
	PCM-05.03CM	PCM-05.09	PCM-05.03CM	PCM-05.09		
1	2	3	4	5	6	7
15	0,0315	0,01575	0,0504	0,0252	6,3	7,875
25	0,08	0,04	0,128	0,064	16,0	20,0

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
32	0,125	0,0625	0,2	0,1	25,0	31,25
40	0,2	0,1	0,32	0,16	40,0	50,0
50	0,315	0,1575	0,504	0,252	63,0	78,75
80	0,8	0,4	1,28	0,64	160,0	200,0
100	1,25	0,625	2,0	1,0	250,0	312,5
150	3,15	1,575	5,04	2,52	630,0	787,5

Примечание

Q₁ – наименьшее значение расхода, при котором погрешность расходомера не превышает максимальные допускаемые значения;

Q₂ – наибольшее значение расхода в интервале между постоянным и минимальным значениями расхода, при котором диапазон расхода разделяется на две области: верхнюю и нижнюю, каждая из которых характеризуется собственным значением границ максимальной допускаемой погрешности;

Q₃ – наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором расходомер работает в пределах максимальной допускаемой погрешности;

Q₄ – наибольшее значение расхода, при котором расходомер в течение короткого промежутка времени работает в пределах максимальной допускаемой погрешности, без ухудшения его метрологических характеристик, после чего возвращается к работе в соответствующих нормированных условиях эксплуатации.

Таблица 6 – Предельные значения расхода расходомеров модификации РСМ-05.05СМ

Номи- нальный диаметр фланцево- го соеди- нения DN по ГОСТ 28338-89	Минимальный расход, м ³ /ч q _i (ГОСТ EN 1434-1) Q ₁ (ГОСТ ISO 4064-1)	Переходный расход, м ³ /ч Q ₂ (ГОСТ ISO 4064-1)	Постоянный расход, м ³ /ч q _p (ГОСТ EN 1434-1) Q ₃ (ГОСТ ISO 4064-1)	Максимальный расход, м ³ /ч q _s (ГОСТ EN 1434-1) Q ₄ (ГОСТ ISO 4064-1)
15	0,01575	0,0252	6,3	7,875
25	0,04	0,064	16,0	20,0
32	0,0625	0,1	25,0	31,25
40	0,1	0,16	40,0	50,0
50	0,1575	0,252	63,0	78,75
80	0,4	0,64	160,0	200,0
100	0,625	1,0	250,0	312,5
150	1,575	2,52	630,0	787,5

Примечание

Q₁ – наименьшее значение расхода, при котором погрешность расходомера не превышает максимальные допускаемые значения;

Q₂ – наибольшее значение расхода в интервале между постоянным и минимальным значениями расхода, при котором диапазон расхода разделяется на две области: верхнюю и нижнюю, каждая из которых характеризуется собственным значением границ максимальной допускаемой погрешности;

Q₃ – наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором расходомер работает в пределах максимальной допускаемой погрешности;

Q₄ – наибольшее значение расхода, при котором расходомер в течение короткого промежутка времени работает в пределах максимальной допускаемой погрешности, без ухудшения его метрологических характеристик, после чего возвращается к работе в соответствующих нормированных условиях эксплуатации;

q_i – минимальное значение расхода, выше которого расходомер должен функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_p – максимальное значение расхода, при котором расходомер должен непрерывно функционировать без превышения максимальной допускаемой погрешности;

q_s – максимальное значение расхода, при котором расходомер должен функционировать в течение коротких промежутков времени (менее 1 ч в сутки, менее 200 ч в год) без превышения максимальной допускаемой погрешности.

Таблица 7 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, а также при преобразовании измеренных значений в частотный или импульсный выходные сигналы, %, для расходомеров модификации РСМ-05.09

Область расхода	Класс точности 1	Класс точности 2
$Q_1 \leq Q < Q_2$	$\pm 3,0$	$\pm 5,0$
$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 1,0$ при $t \leq 30$ °C $\pm 2,0$ при $t > 30$ °C	$\pm 2,0$ при $t \leq 30$ °C $\pm 3,0$ при $t > 30$ °C

Примечание – По заказу расходомеры могут изготавливаться с пределами относительной погрешности $\delta = \pm 0,5$ % или $\delta = \pm 0,25$ % в области расхода $0,04 \cdot Q_3 \leq Q \leq Q_4$ (при $t \leq 30$ °C)

Таблица 8 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, а также при преобразовании измеренных значений в частотный или импульсный выходные сигналы, %, для расходомеров модификаций РСМ-05.03СМ и РСМ-05.05СМ

РСМ-05.03СМ	РСМ-05.05СМ
$\pm 2,0$ при $t \leq 30$ °C $\pm 3,0$ при $t > 30$ °C в области расхода $Q_1 \leq Q < 0,04 \cdot Q_3$	$\pm 3,5$ в области расхода $Q_1 \leq Q < Q_2$
$\pm 1,0$ в области расхода $0,04 \cdot Q_3 \leq Q \leq Q_4$	$\pm (0,8 + 0,004 \cdot Q_3/Q)$, в области расхода $Q_2 \leq Q \leq Q_4$

Примечание – По заказу расходомеры могут изготавливаться с пределами относительной погрешности $\delta = \pm 0,5$ % в области расхода $0,04 \cdot Q_3 \leq Q \leq Q_4$

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: представлены в таблицах 9, 10.

Таблица 9

Наименование	Значение		
	РСМ-05.03СМ	РСМ-05.09	РСМ-05.05СМ
1	2	3	4
Рабочая среда (проводимость, См/м)	жидкость (от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,5)		
Рабочее давление, МПа, не более	1,6 или 2,5		
Максимальная потеря давления при постоянном расходе, МПа, не более	0,01		
Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА/(сопротивление нагрузки, Ом), не более	от 4 до 20/(500)		-
Диапазон изменения выходной частоты, пропорциональной расходу, Гц	от 0 до 2 000	от 0 до 10 000	
Диапазон изменения весового коэффициента импульса, л/имп	$(1; 2,5; 5) \cdot 10^n$, $n = \text{от } -2 \text{ до } 4$		от 0,25 до 20 000
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающей среды, °C относительная влажность воздуха при температуре до 35 °C, % диапазон атмосферного давления, кПа	от 5 до 55 до 95 от 84 до 106,7		

Окончание таблицы 9

1	2	3	4
Параметры электропитание от сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц	от 195,5 до 253,0 от 30,6 до 39,6 от 49 до 51		
Потребляемая мощность, В·А, не более	5	30	10
Класс чувствительности к возмущению потока по ГОСТ ISO 4064-1-2017	U3/D3 ¹⁾ U5/D5 ²⁾		
Температурный класс по ГОСТ ISO 4064-1-2017 (кроме ПРПП), °С	T180		
Температурный класс по ГОСТ ISO 4064-1-2017 (для ПРПП), °С	T130		
Степень защиты ППМ, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP65		
Степень защиты ППР, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254-2015	IP54 или IP65		
Класс исполнения по условиям окружающей среды по ГОСТ EN 1434-1-2023 (ГОСТ ISO 4064-1-2017)	A (B)		
Класс по электромагнитной совместимости по ГОСТ ISO 4064-1-2017	E1		
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80 000		
Средний срок службы, лет, не менее	15		
Примечание 1) Для обеспечения метрологических характеристик расходомера достаточно соблюдение прямого отрезка трубы после него, равному 1×DN; 2) Для расходомеров с пределами относительной погрешности δ = ±0,5 % или δ = ±0,25 % в области расхода 0,04·Q ₃ ≤ Q ≤ Q ₄ (при t≤30 °С).			

Таблица 10 – Масса расходомеров

Номинальный диаметр фланцевого соединения DN по ГОСТ 28338-89	Масса, кг, не более						
	PCM-05.03CM, PCM-05.09				PCM-05.05CM		
	ПРП	ПРПМ	ПРПП	ППМ	ПРП	ПРПМ	ПРПП
15	-	8,5	-	2,5	-	6,0	-
25	9,5	8,5	8,5	2,5	7,0	5,5	5,5
32	11,5	8,2	8,2	2,5	9,0	5,3	5,3
40	12,0	8,2	8,2	2,5	10,0	5,0	5,0
50	12,0	8,2	8,2	2,5	10,0	5,0	5,0
80	23,0	12,2	-	2,5	21,0	12,0	-
100	29,5	-	-	2,5	27,0	-	-
150	36,0	-	-	2,5	34,0	-	-

Комплектность: представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05* в составе:		
Промежуточный преобразователь микропроцессорный (ППМ)	1	Определяется модификацией РСМ-05 и спецификацией заказа
Электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР)	1	
Термопреобразователь сопротивления	1	
Датчик избыточного давления	1	
Комплект монтажных частей	1	
Упаковка	1	
Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05. Паспорт	1	Определяется модификацией РСМ-05
Методика поверки	1	В соответствии с заказом
*Модификация определяется в соответствии с заказом		

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: знак утверждения типа средств измерений наносится на лицевую панель расходомеров и на титульный лист паспорта.

Поверка осуществляется по МРБ МП.3921-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений: отсутствуют.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ТУ РБ 14746967.040-99 «Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05.

Технические условия»;

ГОСТ EN 1434-1-2023 «Теплосчетчики. Общие требования»;

ГОСТ EN 1434-4-2023 «Теплосчетчики. Испытания с целью утверждения типа»;

ГОСТ ISO 4064-1-2017 «Счетчики холодной и горячей воды. Метрологические и технические требования»;

ГОСТ ISO 4064-2-2017 «Счетчики холодной и горячей воды. Методы испытаний»;

технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011);

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

методику поверки:

МРБ МП.3921-2024 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Методика поверки».

Перечень средств поверки: представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень средств поверки

Наименование и тип средств поверки
Гигрометр психрометрический ВИТ-2
Барометр-анероид БАММ-1
Установка поверочная расходомерная
Мегаомметр Е6-16
Гидравлический пресс
Секундомер электронный СТЦ-2
Магазин сопротивления Р4831
Прибор комбинированный цифровой Щ-300
Калибратор программируемый ПЗ20
Мультиметр прецизионный Fluke 8508A
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1
Примечание – Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения: представлена в таблице 13.

Таблица 13 – Идентификация программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение в зависимости от модификации		
	PCM-05.03CM	PCM-05.05CM	PCM-05.09
Идентификационное наименование ПО	RSM 05_03_SM_v0_67-02.hex	APBC.746967.025.550-01УД	APBC.746967.020.820УД
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v0.67	v3.02	v1.04
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	D14B7417	949A7AC8	99BE24D2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: расходомеры-счетчики электромагнитные PCM-05 соответствуют требованиям технических условий ТУ РБ 14746967.040-99, ГОСТ EN 1434-1-2023, ГОСТ EN 1434-4-2023, ГОСТ ISO 4064-1-2017, ГОСТ ISO 4064-2-2017, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011.

Производитель средств измерений

СООО «АРВАС»

Юридический адрес: Республика Беларусь, 220028, г. Минск, ул. Маяковского, д. 115-1, ком. 421.

Адрес нахождения юридического лица: Республика Беларусь, 223035, Минский район, п. Ратомка, ул. Парковая, д. 10.

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

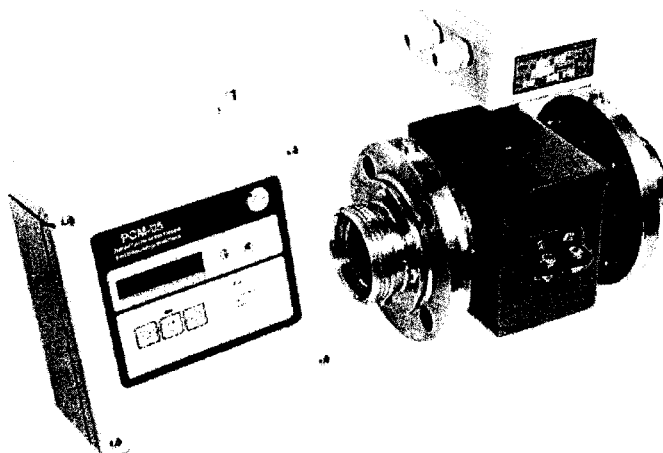
- Приложения:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 2 листах.
 2. Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки средств измерений на 1 листе.

Директор БелГИМ

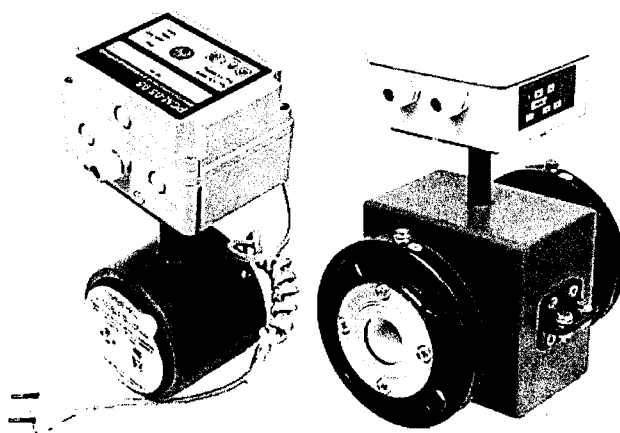


А. В. Казачок

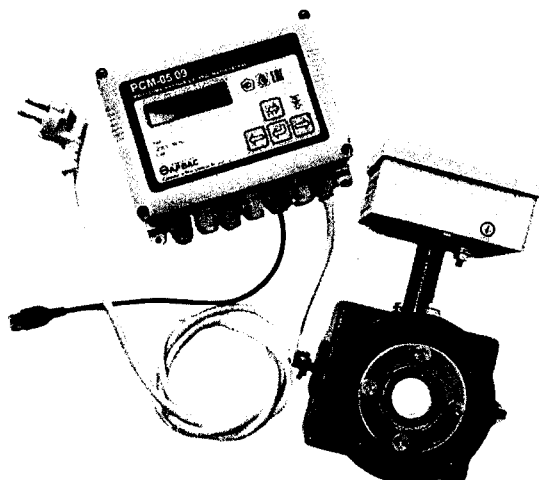
Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



а) Расходомеры-счетчики модификации РСМ-05.03СМ



б) Расходомеры-счетчики модификации РСМ-05.05СМ



в) Расходомеры-счетчики модификации РСМ-05.09

Рисунок 1.1 – Фотографии общего вида расходомеров-счетчиков РСМ-05
(изображение носит иллюстративный характер)

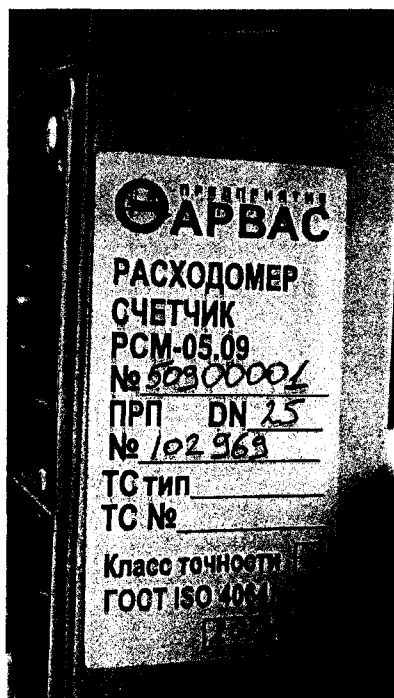
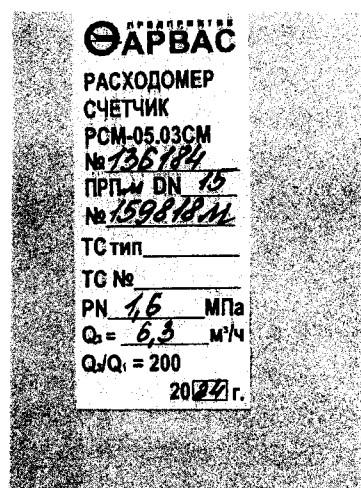
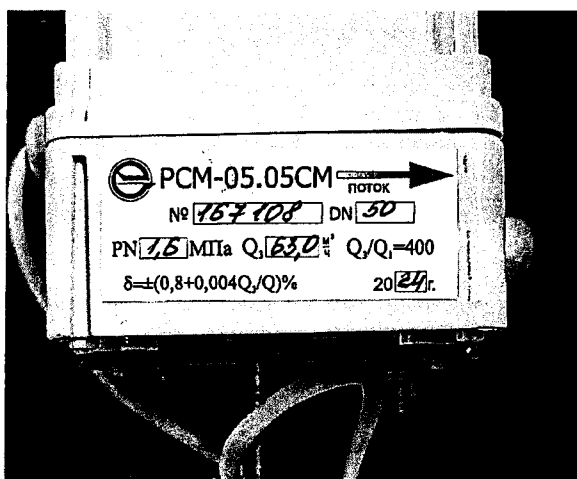


Рисунок 1.2 – Фотографии маркировки расходомеров-счетчиков РСМ-05
(изображение носит иллюстративный характер)

Приложение 2
(обязательное)

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

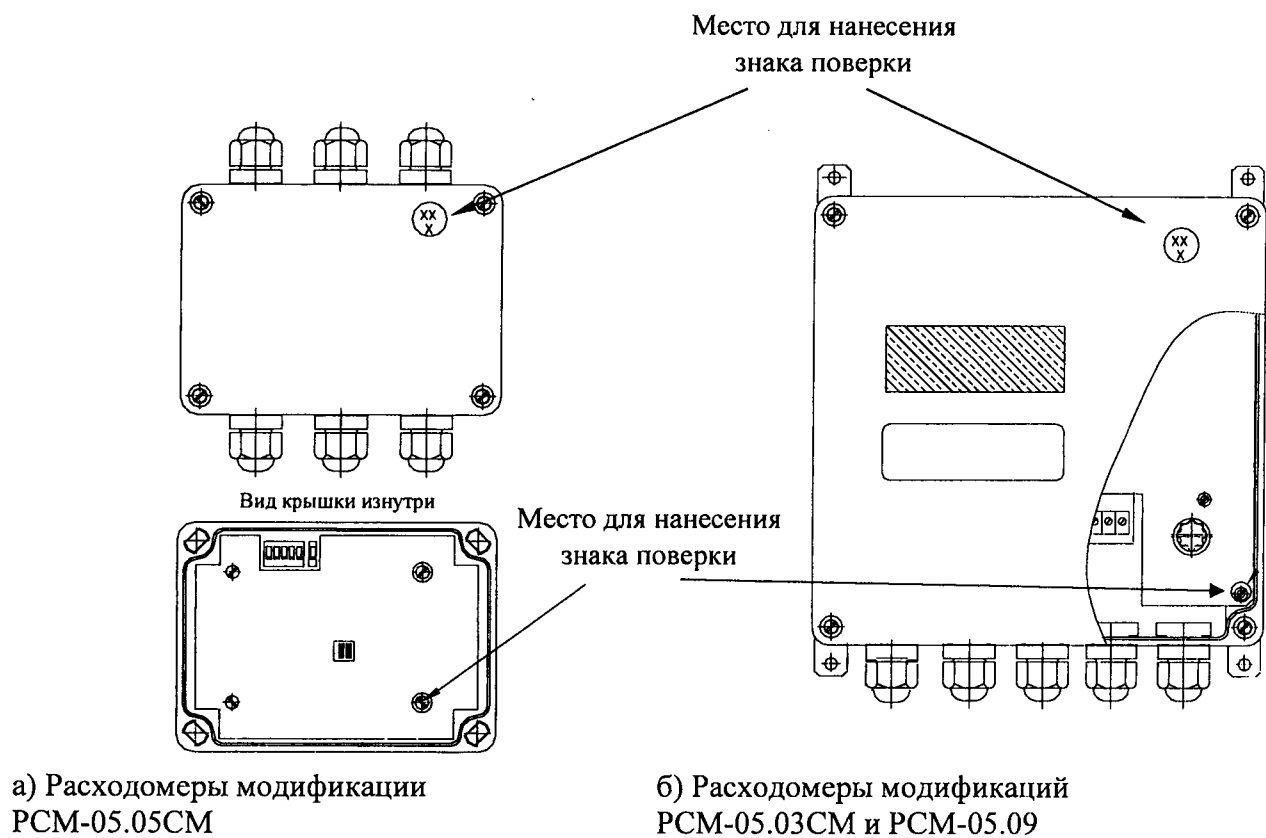


Рисунок 2.1 – Схема (рисунок) с указанием места для нанесения знака поверки