

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
Республиканского унитарного предприятия
"Белорусский государственный институт
метрологии"

Н. В. Баковец
2019 г.



Расходомеры – счетчики электромагнитные РСМ - 05	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <i>РБ 03 07 1020 19</i>
---	---

Выпускают по техническим условиям ТУ РБ 14746967.040-99

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: промышленные предприятия и 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.

В состав расходомеров входят:

- первичный преобразователь расхода (далее - ППР) электромагнитного типа (для расходомеров модификаций РСМ-05.07 и РСМ-05.07М - 2 шт.);
- промежуточный преобразователь микропроцессорный (далее - ППМ);
- термопреобразователь сопротивления (далее - ТС) с номинальной статической характеристикой, выбираемой из ряда: 100 П, Pt 100, 500 П, Pt 500, 100 М, Cu 100 класса А, В или С по ГОСТ 6651 (поставляется по заказу только в составе расходомеров модификаций РСМ-05.03С и РСМ-05.03СМ).

Типы ТС указаны в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение ТС	Номер по Госреестру
ТСПА	РБ 03 10 2889 17
ТСП-Н	РБ 03 10 0494 16
ТС-Б	РБ 03 10 1826 19
ТСПТ	РБ 03 10 5658 15

В таблице 2 приведены модификации расходомеров и соответствие их техническим нормативным правовым актам (далее – ТНПА).



Таблица 2

Модификация расходомера	Конструктивные особенности			Соответствие ТНПА		
	Совмещенное конструктив- ное исполне- ние ППМ и ППР	Раздельное конструктив- ное исполне- ние ППМ и ППР	Встроенный пульт управ- ления с ин- дикатором	ТУ	ГОСТ EN 1434-1	ГОСТ ISO 4064-1
PCM-05.03С	-	+	+	+	-	-
PCM-05.03СМ	-	+	+	+	-	+
PCM-05.05С	+	-	-	+	+	-
PCM-05.05СМ	+	-	-	+	+	+*
PCM-05.07	+	+	-	+	+	-
	(первый канал)	(второй канал)				
PCM-05.07М	+	+	-	+	+	+*
	(первый канал)	(второй канал)				
Примечание						
Знак «*» - обозначает, что данная модификация расходомера соответствует ТНПА только в составе с блоком индикации.						

В соответствии с ГОСТ ISO 4064-1 расходомеры модификаций PCM-05.03СМ, PCM-05.05СМ и PCM-05.07М относятся к счетчикам воды 2-го класса точности.

В качестве первичных преобразователей расхода 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 модификаций PCM-05.03С и PCM-05.03СМ имеют стандартные последовательные интерфейсы RS-232С и RS-485, с помощью которых осуществляется обмен информацией с внешними устройствами.

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

Расходомеры модификаций PCM-05.07 и PCM-05.07М интерфейса не имеют.

В расходомерах модификаций PCM-05.03С и PCM-05.03СМ (PCM-05.05С, PCM-05.05СМ, PCM-05.07 и PCM-05.07М - по заказу) предусмотрена возможность измерения расхода при изменении направления потока жидкости.

Расходомеры модификаций PCM-05.07 и PCM-05.07М отличаются возможностью подключения двух ППР к ППМ, что позволяет независимо преобразовывать объемы жидкости по двум трубопроводам в импульсные или частотные сигналы.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунках 1 и 2.





Рисунок 1. Внешний вид расходомера модификаций PCM-05.03C и PCM-05.03CM

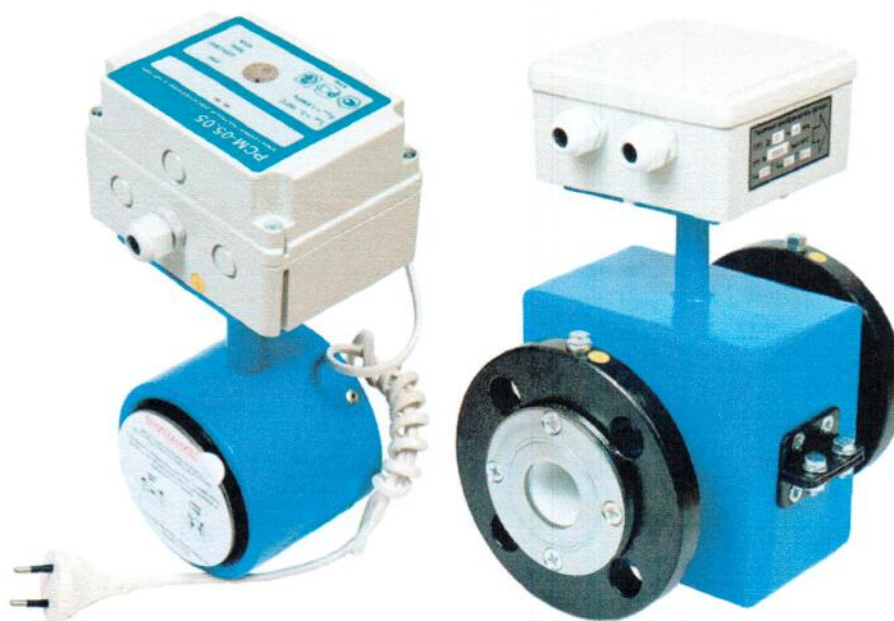


Рисунок 2. Внешний вид расходомера модификаций PCM-05.05C, PCM-05.05CM, PCM-05.07 и PCM-05.07M

Схема пломбировки расходомеров для защиты от несанкционированного доступа с указанием мест для нанесения оттиска знака поверки и знака поверки в виде клейма-наклейки приведена в приложении А к описанию типа.

Оттиск знака поверки наносится на мастику в пломбировочной чашке установленной внутри корпуса ППМ. На лицевую панель ППМ наносится знак поверки в виде клейма-наклейки.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Промежуточный преобразователь микропроцессорный расходомера имеет встроенное программное обеспечение (ПО). Идентификационные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение в зависимости от модификации			
	PCM-05.03C	PCM-05.03CM	PCM-05.05C, PCM-05.05CM	PCM-05.07, PCM-05.07M
Идентификационное наименование ПО	RSM 05_03_S_v0_ 67-02.hex	RSM 05_03_SM_v0_ 67-02.hex	APBC.746967. 025.550-01УД	APBC.746967. 025.750-01УД
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v0.67	v0.67	v3.02	v1.5
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	3F27BCE1	D14B7417	949A7AC8	20F5D368
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика	Значение в зависимости от модификации	
	PCM-05.03C, PCM-05.03CM	PCM-05.05C, PCM-05.05CM, PCM-05.07, PCM-05.07M
1	2	3
Рабочая среда (проводимость, См/м)	жидкость (от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,5)	
Рабочее давление, МПа, не более	1,6	
Максимальная потеря давления при постоянном расходе, МПа, не более	0,01	
Диапазон измерений (преобразований) расходов, м ³ /ч	см. таблицы 5, 7	см. таблицы 5, 6
Диапазон измерений температур жидкости, °С	от 3 до 150	-
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) * 10 ⁿ n=от -2 до 4	от 0,25 до 20 000



Продолжение таблицы 4

1	2	3
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании измеренного значения среднего объемного расхода и температуры в сигнал постоянного тока, %	$\pm 1,0$	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании сигналов от термопреобразователей сопротивления, °C	$\pm(0,2+0,001 \cdot t)$	-
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема, %	см. таблицы 8, 9	
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании среднего объемного расхода в частотный сигнал, %	см. таблицы 10, 11	
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный сигнал, %	см. таблицы 10, 11	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении среднего массового расхода и массы жидкости (без учета погрешности TC), %, в диапазоне расходов: - для РСМ-05.03С: $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$ $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_3$ - для РСМ-05.03СМ: $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$ $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 3,5$ $\pm 1,5$ $\pm 3,5$ $\pm 1,5$	-
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха при температуре до 35 °C, % - атмосферное давление, кПа	от +5 до +55 до 95 от 84 до 106,7	
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	10
Класс чувствительности к возмущению потока по ГОСТ ISO 4064-1 ¹⁾	U3, D3	
Температурный класс по ГОСТ ISO 4064-1 (кроме ПРПП), °C	T180	
Температурный класс по ГОСТ ISO 4064-1 (для ПРПП), °C	T130	
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой, по ГОСТ 14254	IP54, категория 2	



Окончание таблицы 4

1	2	3
Класс исполнения по условиям окружающей среды по ГОСТ EN 1434-1 (ГОСТ ISO 4064-1)	A (B)	
Класс по электромагнитной совместимости по ГОСТ ISO 4064-1	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 одному DN.		

Диапазон измерений (преобразований) расходов в зависимости от модификации расходомера приведен в таблицах 5, 6 и 7.

Таблица 5

Номинальный диаметр фланцевого соединения DN, мм	Диапазон измерений расходов в зависимости от модификации				
	PCM-05.03C		PCM-05.05C, PCM-05.07		
	Минимальный расход Q_1 , м ³ /ч	Постоянный расход Q_3 , м ³ /ч	Минимальный расход, м ³ /ч q_i (ГОСТ EN 1434-1)	Постоянный расход, м ³ /ч q_p (ГОСТ EN 1434-1)	Максимальный расход, м ³ /ч q_s (ГОСТ EN 1434-1)
15	0,03	6,0	0,015	6,00	7,5
25	0,08	16,0	0,04	16,0	20,0
32	0,15	30,0	0,075	30,0	37,5
40	0,20	40,0	0,1	40,0	50,0
50	0,30	60,0	0,15	60,0	75,0
80	0,80	160,0	0,4	160,0	200,0
100	1,50	300,0	0,75	300,0	375,0
150	3,00	600,0	1,50	600,0	750,0

Примечание

Q_1 - наименьшее значение расхода, при котором погрешность расходомера не превышает максимальные допускаемые значения;

Q_3 - наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором расходомер работает в пределах максимальной допускаемой погрешности;

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 6

Номинальный диаметр фланцевого соединения DN, мм	Диапазон измерений расходов PCM-05.05CM, PCM-05.07M			
	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)
	2	3	4	5
15	0,01575	0,0252	6,3	7,875
25	0,04	0,064	16,0	20,0



Окончание таблицы 6

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

Q_1 - наименьшее значение расхода, при котором погрешность расходомера не превышает максимальные допускаемые значения;

Q_2 – 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;

Q_3 - наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором расходомер работает в пределах максимальной допускаемой погрешности;

Q_4 – 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_1 - 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

Номинальный диаметр фланцевого соединения DN, мм	Диапазон измерений расходов РСМ-05.03СМ			
	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)
15	0,0315	0,0504	6,3	7,875
25	0,08	0,128	16,0	20,0
32	0,125	0,2	25,0	31,25
40	0,2	0,32	40,0	50,0
50	0,315	0,504	63,0	78,75
80	0,8	1,28	160,0	200,0
100	1,25	2,0	250,0	312,5
150	3,15	5,04	630,0	787,5

Примечание

Q_1 - наименьшее значение расхода, при котором погрешность расходомера не превышает максимальные допускаемые значения;

Q_2 – 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;

Q_3 - наибольшее значение расхода в нормированных условиях эксплуатации, при котором расходомер работает в пределах максимальной допускаемой погрешности;

Q_4 – 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.



Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода и объема в зависимости от модификации расходомера приведены в таблицах 8 и 9.

Таблица 8

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода δ_{QV} , %, и объема δ_V , %	
PCM-05.03C	PCM-05.05C, PCM-05.07
$\pm 3,0$ в диапазоне $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$	$\pm(0,8+0,01q_p/q)$ по заказу $\pm 0,5$ в диапазоне $0,04q_p \leq q \leq q_s$
$\pm 1,0$ в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_3$ (по заказу $\pm 0,5$)	

Таблица 9

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объемного расхода δ_{QV} , %, и объема δ_V , %	
PCM-05.03CM	PCM-05.05CM, PCM-05.07M
$\pm 2,0$ при $t \leq 30$ °C $\pm 3,0$ при $t > 30$ °C в диапазоне $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$	$\pm 5,0$ в диапазоне $Q_1 \leq Q < Q_2$
$\pm 1,0$ в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_4$	$\pm(0,8+0,004Q_3/Q)$ в диапазоне $Q_2 \leq Q \leq Q_4$

Примечание

По заказу расходомеры модификаций PCM-05.03CM и PCM-05.05CM могут изготавливаться с пределами относительной погрешности $\delta_{QV} = \delta_V = \pm 0,5$ % в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_4$

Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании среднего объемного расхода в частотный сигнал и объема в импульсный сигнал в зависимости от модификации расходомера приведены в таблицах 10 и 11.

Таблица 10

Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании среднего объемного расхода в частотный сигнал δ_f , %	
PCM-05.03C	PCM-05.05C, PCM-05.07
$\pm 3,5$ в диапазоне $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$	$\pm(0,8+0,01q_p/q)$
$\pm 1,5$ в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_3$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании объема в импульсный сигнал δ_V , %	
PCM-05.03C	PCM-05.05C, PCM-05.07
$\pm 3,0$ в диапазоне $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$	$\pm(0,8+0,01q_p/q)$
$\pm 1,0$ в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_3$	

Примечание

По заказу расходомеры модификации PCM-05.05C могут изготавливаться с пределами относительной погрешности $\delta_f = \delta_V = \pm 0,5$ % в диапазоне $0,04q_p \leq q \leq q_s$



Таблица 11

Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании среднего объемного расхода в частотный сигнал δ_f , %, и объема в импульсный сигнал δ_N , %	
PCM-05.03CM	PCM-05.05CM, PCM-05.07M
$\pm 2,0$ при $t \leq 30$ °C $\pm 3,0$ при $t > 30$ °C в диапазоне $Q_1 \leq Q < 0,04Q_3$	$\pm 5,0$ в диапазоне $Q_1 \leq Q < Q_2$
$\pm 1,0$ в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_4$	$\pm(0,8+0,004Q_3/Q)$ в диапазоне $Q_2 \leq Q \leq Q_4$

Примечание
По заказу расходомеры модификаций PCM-05.03CM и PCM-05.05CM могут изготавливаться с пределами относительной погрешности $\delta_f = \delta_N = \pm 0,5$ % в диапазоне $0,04Q_3 \leq Q \leq Q_4$

Масса расходомеров в зависимости от модификации и типа ППР приведена в таблице 12.
Таблица 12

Номинальный диаметр фланцевого соединения DN, мм	Масса, кг, не более									
	PCM-05.03C, PCM-05.03CM				PCM-05.05C, PCM-05.05CM			PCM-05.07, PCM-05.07M		
	ПРП	ПРПМ	ПРПП	ППМ	ПРП	ПРПМ	ПРПП	ПРП	ПРПМ	ПРПП
15	-	8,5	-	2,5	-	6,0	-	-	11,0	-
25	9,5	8,5	8,5	2,5	7,0	5,5	5,5	12,0	11,0	11,0
32	11,5	8,2	8,2	2,5	9,0	5,3	5,3	16,0	11,0	11,0
40	12,0	8,2	8,2	2,5	10,0	5,0	5,0	18,0	11,0	11,0
50	12,0	8,2	8,2	2,5	10,0	5,0	5,0	18,0	11,0	11,0
80	23,0	12,2	-	2,5	21,0	12,0	-	40,0	24,0	-
100	29,5	-	-	2,5	27,0	-	-	52,0	-	-
150	36,0	-	-	2,5	34,0	-	-	65,0	-	-

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель ППМ методом офсетной печати или лазерной гравировки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки расходомера соответствует таблице 13.

Таблица 13

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
1	2	3
Промежуточный преобразователь микропроцессорный (ППМ)	1	Определяется модификацией PCM-05
Электромагнитный первичный преобразователь расхода (ППР)	1 или 2	
Термопреобразователь сопротивления	1	В соответствии со спецификацией заказа
Комплект монтажных частей	1	



Окончание таблицы 13

1	2	3
Вставка плавкая ВП-1-0,25 А 250 В	2	Определяется модификацией РСМ-05
Вставка плавкая ВП-1-0,5 А 250 В	1	
Упаковка	1	
Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05. Паспорт	1 экз.	Определяется модификацией РСМ-05
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Методика поверки МП. МН 789-2001	1 экз.	В соответствии со спецификацией заказа

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия"
ГОСТ EN 1434-1-2018 "Теплосчетчики. Общие требования"
ГОСТ EN 1434-4-2018 "Теплосчетчики. Испытания с целью утверждения типа"
ГОСТ ISO 4064-1-2017 "Счётчики холодной и горячей воды. Метрологические и технические требования"
ГОСТ ISO 4064-2-2017 "Счётчики холодной и горячей воды. Методы испытаний"
ТУ РБ 14746967.040-99 "Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Технические условия"
МП. МН 789-2001 "Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Методика поверки"

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 соответствуют требованиям ТУ РБ 14746967.040-99, ГОСТ ISO 4064-1-2017, ГОСТ EN 1434-1-2018, ГОСТ 12997-84, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 004/2011 (декларация о соответствии ЕАЭС № ВУ/112 11.01. ТР004 003 30062, действительна до 14.11.2023).

Межповерочный интервал – не более 48 месяцев.

Межповерочный интервал при применении в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 48 месяцев.

Научно-исследовательский
центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел. 334-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

СООО "АРВАС"
Юридический адрес: 220028, г. Минск, ул. Маяковского, д. 115, ком. 408
Адрес нахождения юридического лица: 223035, Минский район, п. Ратомка,
ул. Парковая, д. 10

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

Директор СООО "АРВАС"

Д. М. Каминский

А. Н. Иванькин



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема пломбировки расходомеров

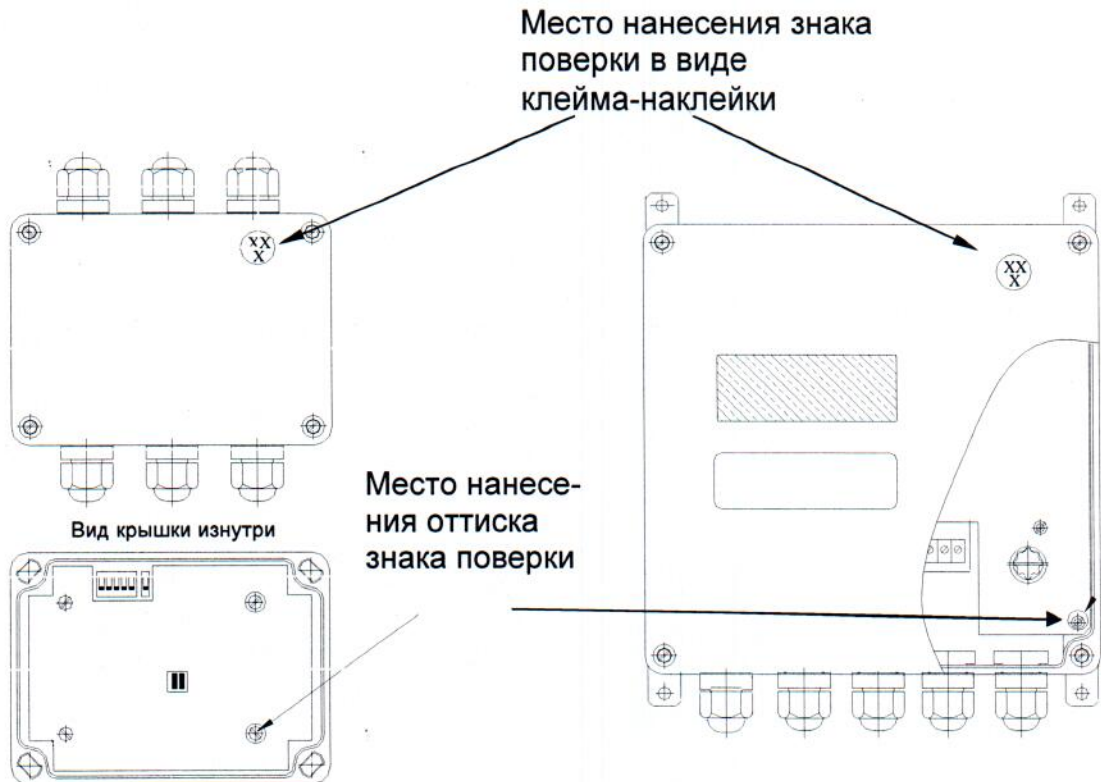


Рисунок А.1. Расходомеры модификаций РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07 и РСМ-05.07М

Рисунок А.2. Расходомеры модификаций РСМ-05.03С и РСМ-05.03СМ