

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-Э)

### Назначение средства измерений

Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-Э) (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода, массового расхода, объема, массы, температуры и давления электропроводящих жидкостей, в том числе питьевой воды и жидких пищевых продуктов, занимающих полностью измерительные сечения.

### Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на измерении ЭДС, возникающей в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле. Измеренные значения ЭДС преобразуются в цифровой код, индицируются на ЖКИ в единицах измерения расхода или (и) преобразуются в различные виды нормированных выходных сигналов (частотный, импульсный, токовый, цифровой).

РСМ-05.03 имеет двухстрочный цифробуквенный жидкокристаллический индикатор. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопок, находящихся на передней панели.

Количество и тип измерительных каналов расходомеров приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Наименование каналов	РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ-А)	РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А)	РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А)	РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА)	РСМ- 05.05 (ТЭС- МАРТ-Э)
Измерительный канал объемного расхода, шт.	2	1	2	1	1
Измерительный канал температуры, шт.	2	-	-	3	1
Измерительный канал давления, шт.	2	-	-	2	1

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (ППР) и преобразователя микропроцессорного (ПМ). ППР и ПМ могут иметь как раздельное, так и совмещенное конструктивное исполнения. Типы ПМ приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Исполнение расходомера	РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А)	РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ- А), РСМ-05.07 (ТЭС- МАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А)	РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-Э)
Тип ПМ	ПМ.03	ПМ.07.01	ПМ.07.02

К расходомерам РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА) и РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э) могут подключаться преобразователи давления с диапазоном измерений от 0 до 1,6 МПа со стандартным выходным сигналом постоянного тока (0÷5) мА или (4÷20) мА.

Расходомеры могут иметь стандартные последовательные интерфейсы RS-232C и RS-485, с помощью которых осуществляется обмен информацией с внешними устройствами.

Расходомеры могут измерять расход потока жидкости в прямом и обратном направлениях.

Типы и внешний вид ППР и ПМ приведены на рисунках 1 и 2.

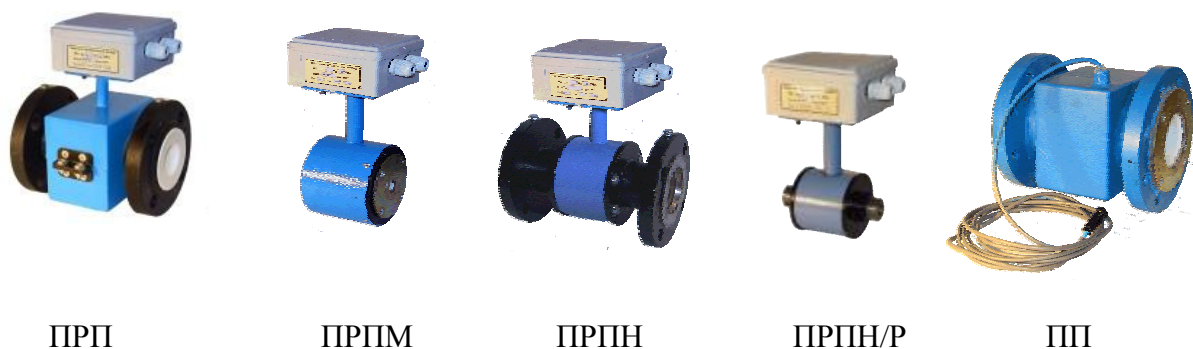


Рисунок 1. Внешний вид ППР



ПМ.03

ПМ.07.01, ПМ 07.02

Рисунок 2. Внешний вид ПМ

Степень защиты оболочки от проникновения пыли и влаги ППР соответствует маркировке IP54 (категория 2) по ГОСТ 14254. По заказу ППР изготавливаются со степенью защиты оболочки IP65 или IP68.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), необходимое для реализации заявленных функций, записывается в память микроконтроллера на заводе-изготовителе.

ПО выполняет следующие функции:

- опрос преобразователей физических величин, подключенных к расходомеру;
- преобразование полученных сигналов в показания с учетом статических характеристик и результатов калибровки;
- калибровку измерительных каналов расхода, температуры и давления;
- реализацию меню пользователя;
- архивирование результатов измерений в энергонезависимой памяти;
- формирование выходных сигналов;
- обмен данными по RS-232C (RS-485) с внешними устройствами.

Идентификационные данные ПО РСМ-05 приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Микропрограмма расходомера РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ-А)	RSM03B	3.02	F3257B86	CRC32
Микропрограмма расходомера РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-А)	RSM05	1t50	FEE9FD08	CRC32
Микропрограмма расходомера РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А)	RSM07	2t51	FEE9FA8D	CRC32
Микропрограмма расходомера РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА)	TRSM	3.2	4B3575CF	CRC32
Микропрограмма расходомера РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-Э)	TRSMR	1.2	11454C93	CRC32

В расходомерах предусмотрена защита от несанкционированного доступа к изменению программного обеспечения. Места установки элементов защиты показаны на рис.3, 4, 5.

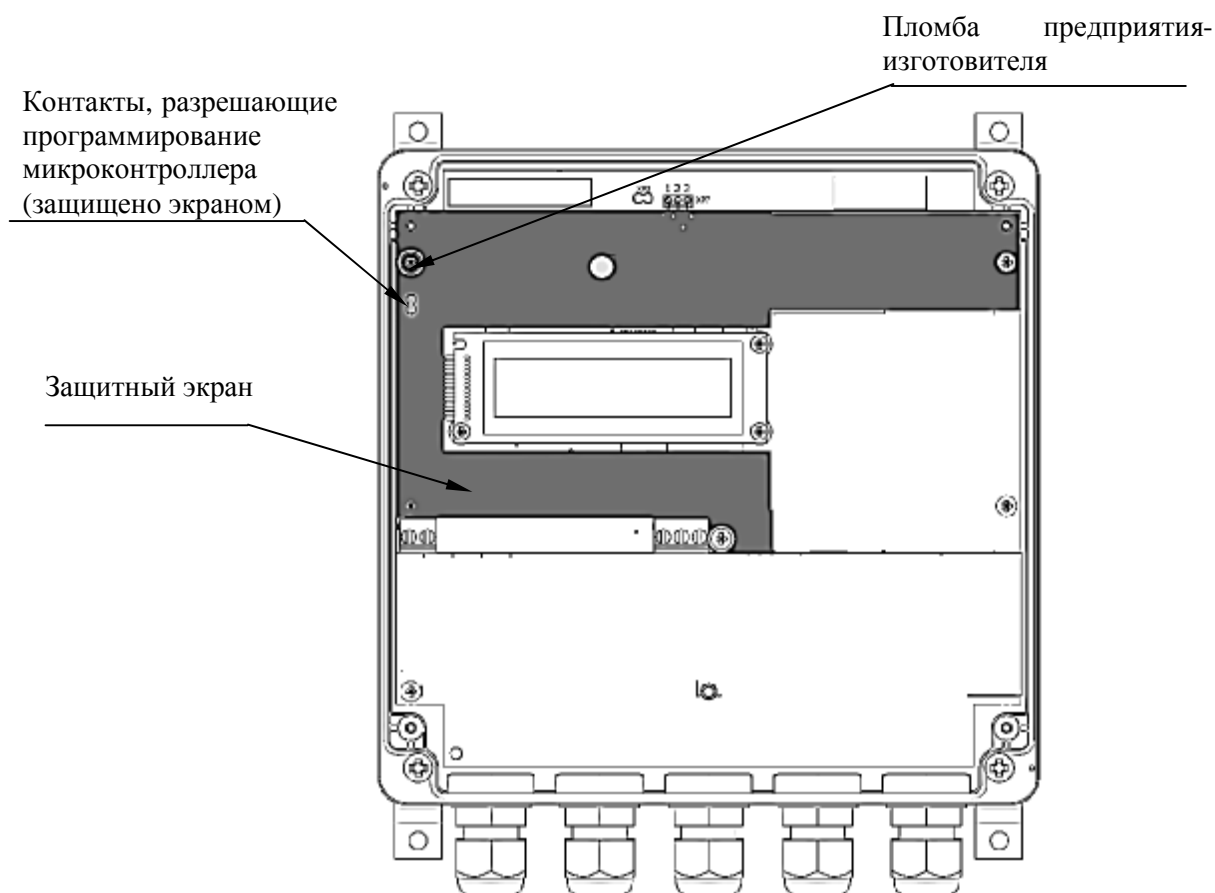


Рисунок 3. Места установки элементов защиты РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ-А)

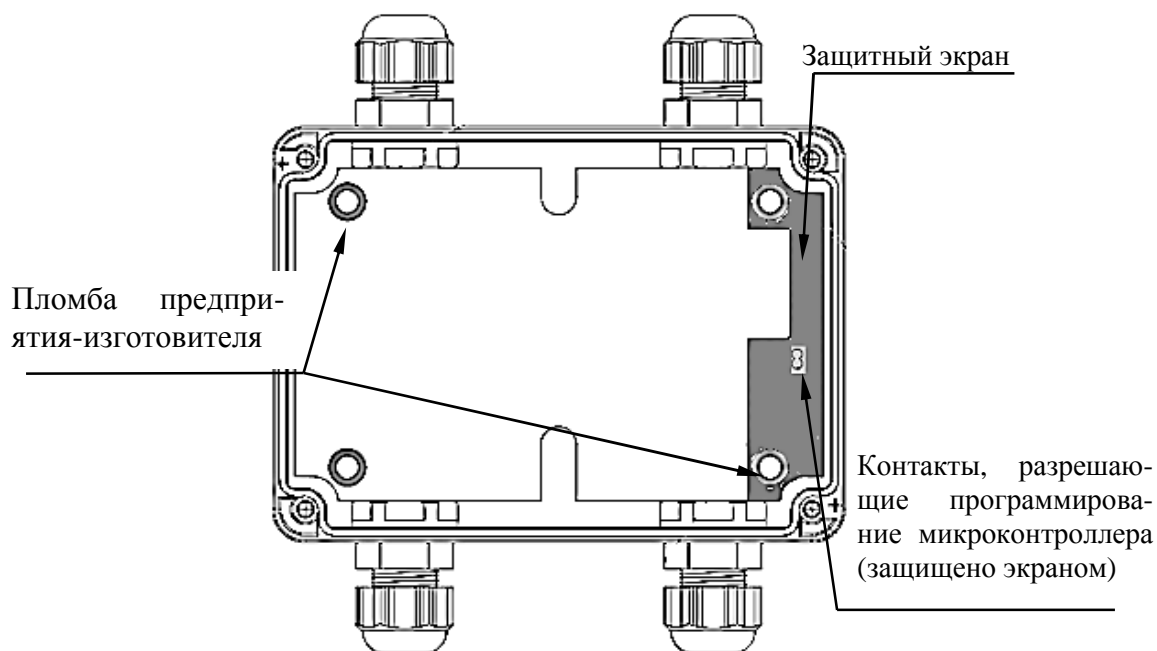


Рисунок 4. Места установки элементов защиты РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А)

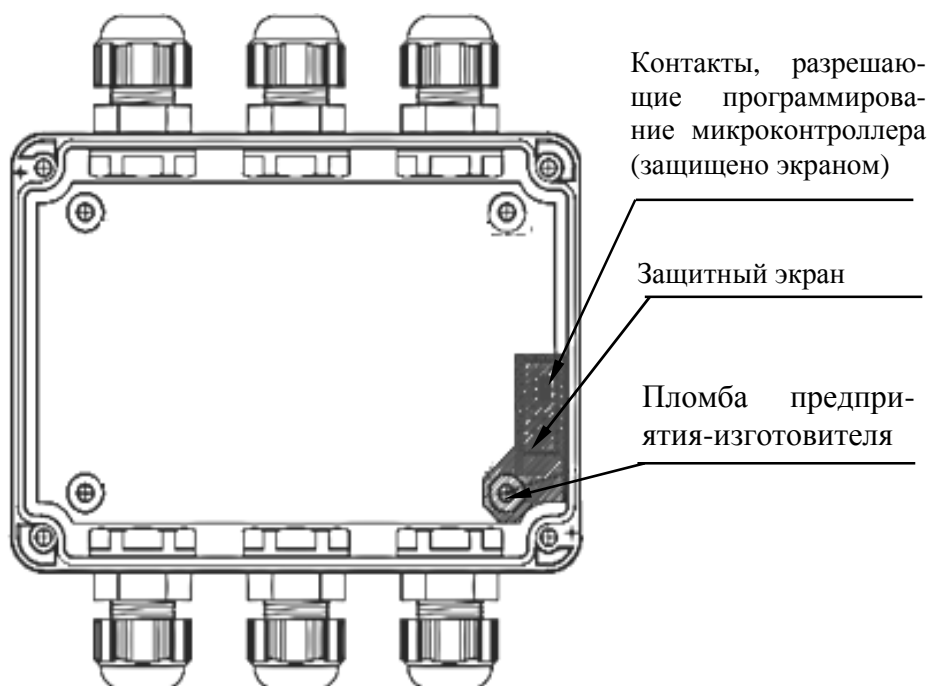


Рисунок 5. Места установки элементов защиты РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э)

Уровень защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики расходомеров приведены в таблицах 4÷10.

Таблица 4 Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	PCM-05.03 (ТЭС- МАРТ), PCM-05.03 (ТЭС- МАРТ-А),	PCM-05.05 (ТЭС- МАРТ), PCM-05.05 (ТЭС- МАРТ-А)	PCM-05.07 (ТЭС- МАРТ), PCM-05.07 (ТЭС- МАРТ-А)	PCM-05.05 (ТЭС- МАРТ-П), PCM-05.05 (ТЭС- МАРТ-ПА)	PCM- 05.05 (ТЭС- МАРТ- Э)
Рабочая среда (проводимость, См/м)	жидкость (от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,5)				
Диапазон измерений расхода в зависимости от Ду и типа ППР (см. табл. 5), м³/ч	от 0,015 до 500				от 0,015 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода (объема) в массовый расход (массу), %	0,05	—	—	0,05	
Пределы допускаемой погрешности измерений расхода, %	см. таблицы с 6 по 8				
Диапазон измерений температуры, °С	от 0,1 до 150	—	—	от 0,1 до 150	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительных каналов температуры (без учета погрешности ТС), °С	$\pm(0,1 + 0,001 \cdot t)$	—	—	$\pm(0,1 + 0,001 \cdot t)$	
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов давления, %	$\pm 0,5$	—	—	$\pm 0,5$	
Диапазон изменений выходной частоты, пропорциональной измеренному расходу, Гц	2÷2000				
Значения весового коэффициента импульса, л/имп	$(2,5; 5; 10) \cdot 10^n$ , n = от -1 до 3				
Диапазон изменений выходного сигнала постоянного тока, мА/(сопротивление нагрузки, Ом, не более)	(4 ÷ 20)/ (500)	—	—	—	—
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования расхода и температуры в сигнал постоянного тока, %	$\pm 1,0$	—	—	—	—
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	$\pm 0,01$	—	—	$\pm 0,01$	

Таблица 5. Допустимые диапазоны измерений расхода для типов ППР

Условный диаметр, Ду, мм	Типы ППР							
	ПРП, ПП	ПРПМ	ПРПН	ПРПН/Р	ПРП, ПП	ПРПМ	ПРПН	ПРПН/Р
	Наименьший расход $G_H$ , м <sup>3</sup> /ч				Наибольший расход $G_B$ , м <sup>3</sup> /ч			
4	—	—	—	0,015	—	—	—	0,3
8	—	—	—	0,015	—	—	—	1,0
15	—	0,015	0,015	0,015	—	6,0	6,0	6,0
20	—	—	—	0,015	—	—	—	6,0
25	0,016	0,016	0,016	0,016	16,0	16,0	16,0	16,0
32	0,03	0,03	0,03	—	30,0	30,0	30,0	—
40	0,04	0,04	0,04	—	40,0	40,0	40,0	—
50	0,06	0,06	0,06	—	60,0	60,0	60,0	—
65	0,1	—	—	—	100,0	—	—	—
80	0,16	—	—	—	160,0	—	—	—
100	0,3	—	—	—	300,0	—	—	—
150	0,5	—	—	—	500,0	—	—	—

Таблица 6. Пределы допускаемой погрешности преобразования расхода (объема) в частотный (импульсный) сигнал расходомеров РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А)

Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности, %	
	РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А)	РСМ-05.03(ТЭСМАРТ)
$100 < G_B / G \leq 400$	$\pm 2,0$	$\pm 4,5$
$20 < G_B / G \leq 100$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$1 < G_B / G \leq 20$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Таблица 7. Пределы допускаемой погрешности преобразования расхода (объема) в частотный (импульсный) сигнал расходомеров РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА)

Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности, %	
	РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА)	РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П)
$400 < G_B / G \leq 1000$	$\pm 4,0$	$\pm 9,0$
$250 < G_B / G \leq 400$	$\pm 2,0$	$\pm 4,5$
$100 < G_B / G \leq 250$	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$
$1 < G_B / G \leq 100$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$

Таблица 8. Пределы допускаемой погрешности преобразования расхода (объема) в частотный (импульсный) сигнал расходомеров РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э)

Тип расходомера и диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности, %
РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э)	
$20 < G_B / G \leq 40$	$\pm 0,5$
$1 < G_B / G \leq 20$	$\pm 0,2$

Таблица 9. Массы ППР и ПМ расходомеров

Наименование	Масса, кг											
	Диаметр условного прохода ППР, Ду, мм											
	4	8	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150
ПРП	—	—	—	—	4,6	6,1	7,9	8,1	13,6	14,6	18,1	36,6
ПРПМ	—	—	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	—	—	—	—
ПРПН	—	—	—	—	5,6	6,6	7,9	8,1	—	—	—	—
ПРПН/Р	1,9	1,9	1,9	2,1	2,3	—	—	—	—	—	—	—
ПМ.03	1,9											
ПМ.07.01	0,9											
ПМ.07.02	0,9											

Таблица 10. Рабочие условия

Температура окружающей среды, °С для ПМ, совмещенных с ППР	от 5 до 50
Относительная влажность окружающего воздуха при 30 °С, %, не более для ПМ, совмещенных с ППР	95
Температура жидкости, °С, для РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э) для РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА)	от 10 до 40  от 0,1 до 150
Рабочее давление жидкости, МПа, не более	1,6
Напряжённость внешнего магнитного поля, А/м, не более	400

Электропитание от сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц	от 187 (30,6) до 242 (39,6) 50±1
Потребляемая мощность, Вт, не более	10

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на эксплуатационную документацию и на переднюю панель ППМ методом офсетной печати или лазерной гравировки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки расходомеров соответствует таблице 11.

Таблица 11.

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
Первичный преобразователь расхода (табл. 5)	1 или 2 .	Определяется исполнением
Преобразователь микропроцессорный ПМ.03 или ПМ.07.01 или ПМ 07.02	1	Определяется исполнением
Паспорт ЭС 99556332.012.000 ПС	1 экз.	
Методика поверки ЭС 99556332.012.000 МП	1 экз.	

### Поверка

осуществляется по документу ЭС 99556332.012.000 МП «ГСИ. Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э). Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор» 25.09. 2013 г.

Оттиск со знаком поверки наносится на мастику в пломбирочной чашке, установленной внутри корпуса ПМ. Места нанесения оттиска клейма поверителя приведены на рисунке 6.



Рисунок 6. Места нанесения оттиска клейма поверителя для РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-Э).

Перечень основного оборудования, применяемого для поверки, приведен в таблице 12.

Таблица 12.

Наименование, тип	Основные технические характеристики
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1	Диапазон измерений частоты от 0,005 Гц до 1500 МГц, Пределы относительной погрешности измерений $\pm 5 \cdot 10^{-7} \%$ .
Вольтметр универсальный Щ-300	Диапазоны измерений: от 0,001 В до 1000 В; от 100 нА до 1 А. Пределы относительной погрешности измерений $\pm (0,05 \div 0,2) \%$ .
Установка поверочная расходомерная	Диапазон воспроизводимых расходов от 0,015 м <sup>3</sup> /ч до 200 м <sup>3</sup> /ч. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 0,3 \%$
Калибратор – измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000	Диапазон измеряемых и воспроизводимых токов от 0 до 25 мА, основная погрешность воспроизведения тока не более $\pm 1,0$ мкА.
Мегаомметр Е6-16	Диапазон измерений от 2 Ом до 200 МОм при 500 В. Пределы основной приведенной погрешности $\pm 1,5 \%$
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон измерений от 0,002 Ом до 11111,10 Ом. Пределы допускаемой погрешности $\delta = \pm \{0,02 + 2 \cdot 10^{-6} (R_{\max}/R - 1)\}$ , %

### Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в «Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э). Паспорт ЭС 99556332.012.000 ПС».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам электромагнитным РСМ-05 модификации РСМ-05.03(ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э):**

1. ГОСТ 28723-90 «Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования».

2. «Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03 (ТЭСМАРТ), РСМ-05.03(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ), РСМ-05.07(ТЭСМАРТ-А), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-П), РСМ-05.05 (ТЭСМАРТ-ПА), РСМ-05.05(ТЭСМАРТ-Э). Технические условия ТУ 4213-012-99556332 – 2013».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- выполнение торговых и товарообменных операций.

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосберегающая компания «ТЭМ»

Адрес: 127474, г. Москва, Бескудниковский б-р, д.29, к.1

Тел./факс (495) 980-12-57, E-mail: [7305712@mail.ru](mailto:7305712@mail.ru)



**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор»

Адрес: 129085, г.Москва, проспект Мира, д.95

Тел. (495) 615-37-82, факс (495) 615-78-00, E-mail: [info @ niiteplopribor. ru](mailto:info@niiteplopribor.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30032-09 от 29.12.2009 г.

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2014 г.