

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07

#### Назначение средства измерений

Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ - 05 модификации РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07 (далее - расходомеры) предназначены для измерений объемного расхода и вычислений массового расхода, объема и массы электропроводящих жидкостей, в том числе питьевой воды и жидких пищевых продуктов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы расходомеров основан на зависимости ЭДС, возникающей в электропроводящей жидкости, движущейся в магнитном поле, от средней скорости жидкости и, тем самым, от объемного расхода. В зависимости от исполнения расходомера измеренный расход либо индицируется на ЖКИ, либо преобразуется в нормированный выходной частотный или токовый сигнал, либо используется для вычисления и индикации, или вывода в виде импульсов заданного веса, объема или массы протекшей жидкости.

При комплектации (по заказу) расходомера модулем стандартных последовательных интерфейсов RS 232 или RS 485 обеспечивается вывод результатов измерений в цифровой форме.

На передней панели размещены два светодиодных индикатора работы расходомера.

Расходомеры выпускаются в модификациях: РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07.

В РСМ-05.03 значения измеряемых, вычисляемых и установочных параметров индицируются на двухстрочном цифробуквенном жидкокристаллическом индикаторе. Выбор индицируемых параметров производится нажатием кнопок, находящихся на передней панели.

В РСМ-05.05 для индикации измеряемых параметров используется поставляемый по отдельному заказу блок индикации БИ-05.

В РСМ-05.07 измеряемые параметры не индицируются.

В состав расходомеров входят первичный преобразователь расхода ППР (Рис.1а) (для РСМ-05.07 – 2 шт.) и промежуточный преобразователь ППМ, конструктивно расположенный на отдельном ППР и соединенный с ним линией связи (РСМ-05.05) (Рис.1б) или выполненный в виде настенного исполнения (РСМ-05.03) (Рис.3).



а) ППР

б) РСМ – 05.05

Рис. 1

В РСМ-05.03 возможна комплектация модулем токового выхода (указывается при заказе), с помощью которого РСМ-05.03 осуществляет преобразование среднего объемного расхода и температуры, а также вычисленного значения массового расхода жидкости в унифицированный сигнал постоянного тока (4÷20) мА. Выбор преобразуемого параметра осуществляется при помощи кнопок на передней панели ППМ.

В расходомерах РСМ - 05.03 и РСМ - 05.05 (по заказу) предусмотрено подключение термометров сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2008 для измерения температуры жидкости.

По заказу РСМ - 05.05 изготавливаются с возможностью подключения двух датчиков избыточного давления (ДИД) с выходным унифицированным сигналом постоянного тока.

В РСМ - 05.07 предусмотрено подключение к ППИМ двух ППИР, что позволяет одновременно преобразовывать протекшие объемы (или значения мгновенных расходов) жидкости в двух трубопроводах в импульсные и частотные сигналы.

В расходомерах предусмотрена возможность измерения расхода при изменении направления потока жидкости в трубопроводах.

Степень защиты оболочки расходомеров от проникновения пыли и влаги соответствует маркировке IP54 (категория 2) по ГОСТ 14254. По заказу ППИР расходомера изготавливается со степенью защиты оболочки IP65.

### Программное обеспечение

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

Программное обеспечение (ПО) выполняет следующие функции:

- организация опроса преобразователей физических величин, подключенных к расходомеру;
- преобразование полученных сигналов в показания с учетом статических характеристик и результатов калибровки;
- калибровку каналов измерений расхода и температуры (для РСМ – 05.03);
- реализация меню пользователя (РСМ – 05.03);
- архивирование результатов измерений (РСМ – 05.05) в энергонезависимой памяти;
- формирование выходных сигналов;
- организация обмена данными по RS 232 (RS 485);
- обмен данными с внешним индикатором БИ – 05 (РСМ – 05.05).

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) РСМ-05 приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Микропрограмма расходомера РСМ – 05-03	RSM0503-C	1.03	278A50D0	CRC32
Микропрограмма расходомера РСМ – 05-05	RSM-105	2.01	7D443ABB	CRC32
Микропрограмма расходомера РСМ – 05-07	RSM-05.07	1.50	4B3575CF	CRC32

В расходомерах предусмотрена схема пломбировки от несанкционированного доступа к изменению программного обеспечения. Элементы защиты, места для нанесения оттисков и наклеек показаны на рис.3, 4, 5.

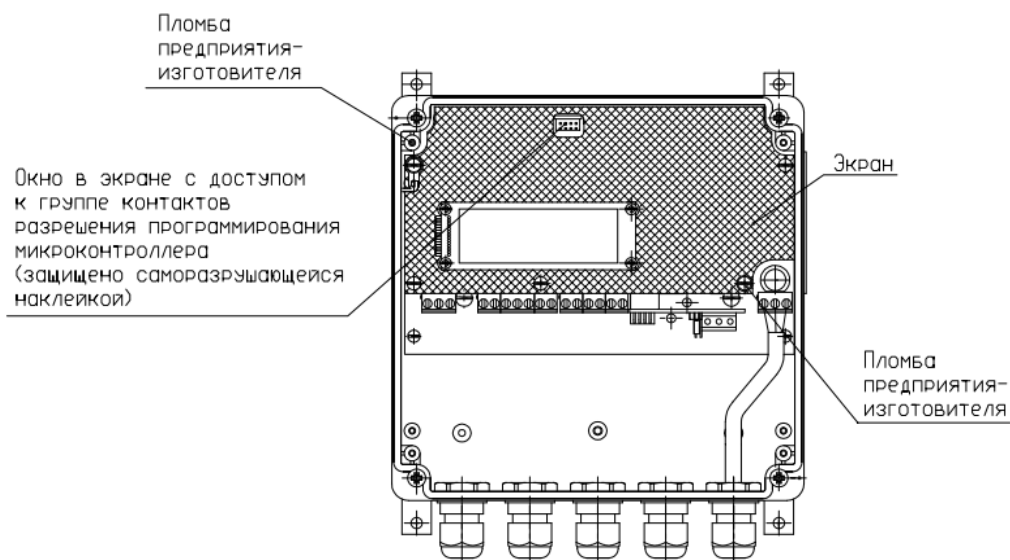


Рис. 3 Схема пломбировки РСМ- 05.03

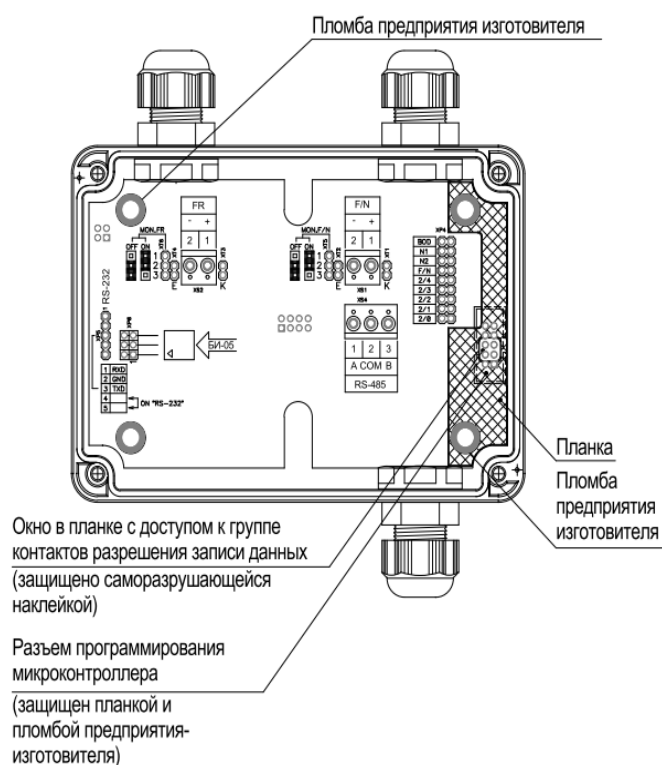


Рис. 4 Схема пломбировки РСМ – 05.05

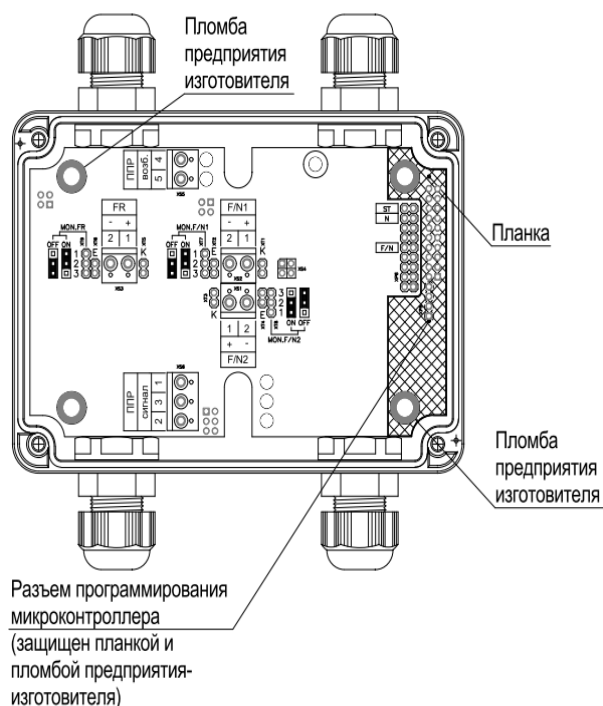


Рис. 5 Схема пломбировки РСМ - 05.07

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 2...5.

Таблица 2

Наименование характеристики	Исполнение		
	PCM-05.03	PCM-05.05	PCM-05.07
Рабочая среда (проводимость, См/м)	жидкость (от $5 \cdot 10^{-4}$ до 0,5)		
Диапазон измерений расхода, м <sup>3</sup> /ч	в зависимости от Ду ППР (см. табл. 2)		
Диапазон измерений температуры, °С	от 3 до 150		—
Диапазон выходного сигнала постоянного тока, мА/(сопротивление нагрузки, Ом, не более)	(4 ÷ 20)/(500)	—	—
Диапазон выходной частоты, пропорциональной измеряемому расходу, Гц	от 10 до 2000	от 0,5 до 10 <sup>4</sup>	от 0,5 до 10 <sup>4</sup>
Значения весового коэффициента импульса, л/имп.	(1; 2,5; 5) · 10 <sup>n</sup> , n= от-2 до 4	от 0,25 до 20000	
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования расхода и температуры в сигнал постоянного тока, %	±1,0	—	—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от ТС, °С	±(0,2+0,001·t)		—
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С: - при комплектации ТС класса А по ГОСТ Р 8.625 - при комплектации ТС класса В по ГОСТ Р 8.625	±(0,35+0,003·t) ±(0,6+0,004·t)		— —
Диапазон изменений входного тока, пропорционального давлению, мА	—	от 4 до 20	—
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования сигналов от ДИД, %	—	±0,5	—

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении избыточного давления, %	—	±2,0	—
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	±0,01	±0,01 (по заказу)	—
Рабочие условия			
Температура окружающей среды, °С	от 5 до 50		
Относительная влажность окружающего воздуха при 30 °С, %, не более	95		
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	10	10

Диаметры условного прохода (Ду) ППР, наименьшие  $G_{\min}$  и наибольшие  $G_{\max}$  измеряемые расходы приведены в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр условного прохода, Ду, мм	Объёмный расход, м <sup>3</sup> /ч					
	PCM-05.03		PCM-05.05		PCM-05.07	
	$G_{\min}$	$G_{\max}$	$G_{\min}$ (указывается при заказе)	$G_{\max}$	$G_{\min}$	$G_{\max}$
15	0,03	6	0,006/0,015/0,03	6,0	0,015	6,0
25	0,08	16	0,016/0,04/0,08	16,0	0,04	16,0
32	0,15	30	0,03/0,075/0,15	30,0	0,075	30,0
50	0,30	60	0,06/0,15/0,30	60,0	0,15	60,0
80	0,80	160	0,16/0,40/0,80	160	0,4	160
100	1,50	300	0,30/0,75/1,50	300	0,75	300
150	3,00	600	0,60/1,50/3,00	600	1,5	600

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении расхода и вычислении объема и массы приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Класс точности	PCM-05.03	PCM-05.05	PCM-05.07
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении среднего объёмного расхода и вычислении объема, %			
Класс 1	$\pm 0,5$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(0,8+0,003 G_{\max}/G)$ ,	Индикация измеряемых параметров не предусмотрена
	$\pm 3,0$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	но не более $\pm 2\%$	
Класс 2	$\pm 1,0$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(0,8+0,01 G_{\max}/G)$	
	$\pm 3,0$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$		
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования среднего объёмного расхода в частотный сигнал, %			
Класс 1	$\pm 1,0$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(0,8+0,003 G_{\max}/G)$ ,	
	$\pm 3,5$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	но не более $\pm 2\%$	
Класс 2	$\pm 1,5$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(0,8+0,01 G_{\max}/G)$	
	$\pm 3,5$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$		
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объёма в импульсный сигнал, %			
Класс 1	$\pm 0,5$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(0,8+0,003 G_{\max}/G)$ ,	
	$\pm 3,0$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	но не более $\pm 2\%$	

Класс 2	$\pm 1,0$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm(0,8+0,01 G_{\max}/ G)$
	$\pm 3,0$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	
Пределы допускаемой относительной погрешности при вычислении среднего массового расхода и массы воды, %		
Классы 1, 2	$\pm 1,5$ при $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	Параметр не вычисляется
	$\pm 3,5$ при $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	

Масса расходомеров приведена в таблице 5.

Таблица 5

Диаметр ус- ловного прохо- да ППР, Ду, мм	Масса, кг, не более						
	PCM-05.03			PCM-05.05		PCM-05.07	
	ПРП, ПП	ПРПМ	ППМ	ПРП, ПП	ПРПМ	ПРП, ПП	ПРПМ
15	—	5,0	2,0	—	6,0	—	11,0
25	5,5	5,0	2,0	7,0	5,5	12,0	11,0
32	7,5	5,0	2,0	9,0	5,5	16,0	11,0
50	8,0	5,0	2,0	10,0	5,5	18,0	11,0
80	19,0	8,5	2,0	19,0	12,0	40,0	24,0
100	25,5	—	2,0	27,0	—	52,0	—
150	32,0	—	2,0	34,0	—	65,0	—

### 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 6.

Таблица 6.

Наименование и условное обозначение	Количество, шт.	Примечание
Первичные преобразователи расхода (ППР)	до 2-х	В соответствии со спецификацией заказа
Промежуточный преобразователь микропроцессорный ППМ	1	В соответствии со спецификацией заказа
Термопреобразователи сопротивления		По отдельному заказу
Расходомер - счетчик электромагнитный РСМ – 05. Паспорт	1 экз.	
Расходомер - счетчик электромагнитный РСМ – 05. Методика поверки	1 экз.	По отдельному заказу

### Поверка

осуществляется по методике поверки «ГСИ. Расходомеры - счетчики жидкости РСМ - 05 модификации РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07. Методика поверки ЭС 99556332.001.000 МП», согласованной с ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор» 21.07. 2011 г.

Перечень основного оборудования, применяемого для поверки, приведен в таблице 7.

Таблица 7

Наименование, тип	Основные технические характеристики
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1	F от 0,005 Гц до 1500 МГц, $\sigma_f = 5 \cdot 10^{-7}$
Вольтметр универсальный Щ-300	Диапазоны измерения: (0,001 ... 1000); 100 нА ... 1 А. Погрешность (0,05...0,2)%.
Секундомер электронный СТЦ - 2	Пределы допускаемой погрешности измерения интервалов времени $\Delta = \pm 15 \cdot 10^{-6} t, c$

Наименование, тип	Основные технические характеристики
Установка поверочная объемная	Диапазон расходов 0,03 ... 300 м <sup>3</sup> /ч. Пределы допускаемой относительной погрешности ±0,3%
Калибратор программируемый П320	Диапазон калиброванных выходных напряжений от 10 <sup>-5</sup> В до 10 <sup>3</sup> В, токов от 10 <sup>-9</sup> А до 10 <sup>-1</sup> А.
Мегаомметр Е6-16	Диапазон измерения от 2 Ом до 200 МОм при 500 В. Основная приведенная погрешность ±1,5 %
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон измерения 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 жидкости РСМ – 05-03. Паспорт ЭС 99556332.001.003 ПС», «Расходомеры - счетчики жидкости РСМ – 05-05. Паспорт ЭС 99556332.001.005 ПС», «Расходомеры - счетчики жидкости РСМ – 05-07. Паспорт ЭС 99556332.001.007 ПС».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам электромагнитным РСМ-05 модификации РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07

- ГОСТ 28723-90 «Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования».
- «Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 модификации РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.07. Технические условия ТУ 4213-001-99556332 – 2011».

**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

### Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО «НИИТеплоприбор» (аттестат аккредитации № 30032-09)  
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)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.п.

" \_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2011 г.