

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Расходомеры - счетчики электромагнитные РСМ - 05

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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 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 РСМ-05.07, 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, Cu100, класса А, В или С по ГОСТ 6651- 2009 (поставляется по заказу, в состав РСМ - 05.05С, РСМ-05.05СМ и РСМ - 05.07, РСМ-05.07М не входит).

Расходомеры выпускаются в исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Конструктивные особенности	Исполнение			
	РСМ-05.01	РСМ-05.03 РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ	РСМ-05.05 РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ	РСМ-05.07, РСМ-05.07М
Совмещенное конструктивное исполнение ППМ и ППР	+	-	+	+ (первый канал)
Раздельное конструктивное исполнение ППМ и ППР	-	+	-	+ (второй канал)

Расходомеры исполнений РСМ - 05.01, РСМ - 05.03, РСМ - 05.03С, РСМ-05.03СМ и РСМ - 05.05С, РСМ - 05.05СМ имеют стандартные последовательные интерфейсы RS 232С и RS 485, с помощью которых осуществляется обмен информацией с внешними устройствами.

Исполнение РСМ - 05.05 отличается возможностью подключения комплекта ТС или двух ТС (в соответствии с таблицей 2), подобранных в пару, и двух датчиков избыточного давления (ДИД) с выходным унифицированным сигналом постоянного тока. Расходомеры имеют стандартный последовательный интерфейс RS 485.

В исполнениях РСМ - 05.03, РСМ - 05.03С, РСМ-05.03СМ, РСМ - 05.05С, РСМ - 05.05СМ предусмотрена возможность измерения расхода при изменении направления потока жидкости.

Типы ТС указаны в таблице 2.

Таблица 2

Условное обозначение ТС	Номер по Госреестру СИ РФ
ТСПА, ТСПА-К	32089-06, 32088-06
ТСП-Н	38959-12
КТСП-Н	38878-12
ТСПТ	57175-14

Исполнения РСМ - 05.07, РСМ - 05.07М отличаются возможностью подключения двух ППР к ППМ, что позволяет независимо преобразовывать протекшие в двух трубопроводах объемы жидкости в импульсные сигналы. Возможность подключения ТС и ДИД не предусмотрена.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунках 1 и 2.

Место для нанесения знака утверждения типа



Рисунок 1 - Внешний вид РСМ-05.03 и РСМ - 05.03С, РСМ - 05.03СМ

Место для нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 - Внешний вид РСМ-05.05 и РСМ-05.05С, РСМ - 05.05СМ, РСМ-05.07, РСМ - 05.07М

Оттиск знака поверки наносится на мастику в пломбировочной чашке, установленной внутри корпуса ППМ. На лицевой панели ППМ крепится клеймо – наклейка со знаком поверки. Места нанесения знака поверки и пломбировки предприятием-изготовителем приведены на рисунке 3.

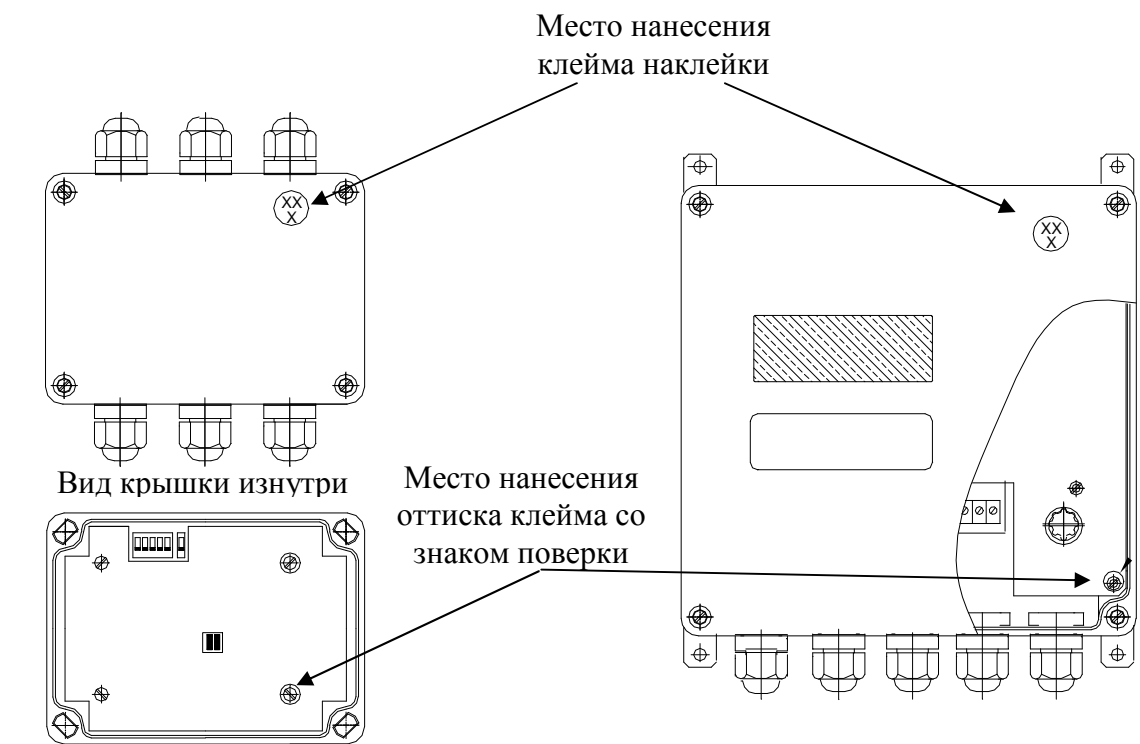
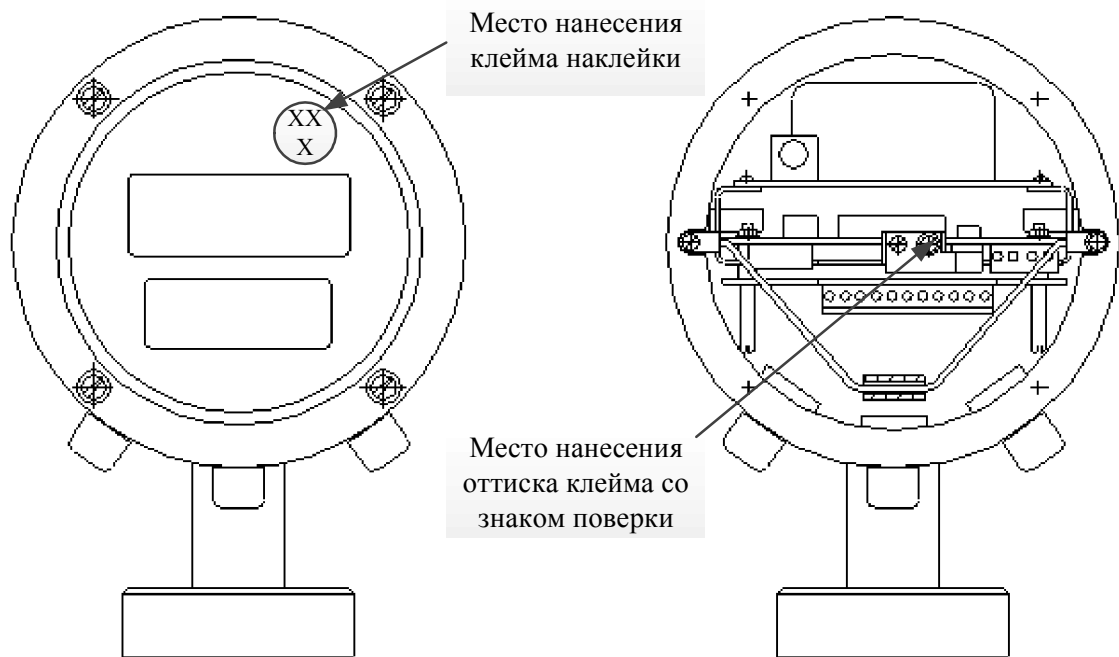


Рисунок 3 – Схема пломбировки расходомеров-счетчиков поверителем

Программное обеспечение

Промежуточный преобразователь микропроцессорный расходомера-счетчика имеет встроенное программное обеспечение (ПО).

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно. Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные	Значение в зависимости от исполнения РСМ-05					
	PCM-05.01	PCM-05.03	PCM-05.03С, PCM-05.03СМ	PCM-05.05	PCM-05.05С, PCM-05.05СМ	PCM-05.07, PCM-05.07М
Идентификационное наименование ПО	APBC.746967.010.350УД	APBC.746967.035.705	APBC.746967.020.750УД	APBC.746967.025.100-01УД	APBC.746967.025.550-01УД	APBC.746967.025.750-01УД
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.5	1.1	v0.62 v0.64	v1.01	v2.91	v1.5
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	D52A37BE	28AB2420	FEF02399 09ABE60E	93F0BD12	501039CC	20F5D368
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики расходомеров - счетчиков электромагнитных РСМ - 05 представлены в таблицах 4-10.

Таблица 4 - Основные технические и метрологические характеристики

Наименование характеристики	Исполнение		
	PCM-05.01, PCM-05.03, PCM-05.03С, PCM- 05.03СМ	PCM-05.05	PCM-05.05С, PCM- 05.05СМ, PCM-05.07, PCM-05.07М
1	2	3	4
Рабочая среда (проводимость, См/м)	жидкость (от 5×10^{-4} до 0,5)		
Диапазон измерения (преобразования) расхода, м ³ /ч	См. таблицы 5, 7		См.таблицы 5, 6
Динамический диапазон (соотношение G_{\max}/G_{\min})	200	200	400
Диапазон изменения весового коэффициента импульса, л/имп	от 0,01 до 20000		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднего объёмного расхода и объёма, %	См. таблицы 8, 9		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения среднего массового расхода и массы воды, % (без учета погрешности термопреобразователей сопротивления): $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$ $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 3,5$ $\pm 1,5$	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$
Диапазон изменения выходного сигнала постоянного тока, мА/(сопротивление нагрузки, Ом, не более)	0 – 5/(2000) 4 – 20/(500) (для PCM-05.03С, PCM-05.03СМ)	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования измеренного значения среднего объёмного расхода или температуры в сигнал постоянного тока, %	$\pm 1,0$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Диапазон изменения выходной частоты, пропорциональной расходу, Гц	20 – 2000 10 – 2000 (для PCM-05.03С, PCM-05.03СМ)		0 - 10000
Диапазон измерения температуры жидкости, °С	3 – 150		$\frac{3}{4}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления, °С	$\pm(0,2+0,001t)$, где: t – значение измеренной температуры		$\frac{3}{4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения разности температур, %: $3 \leq \Delta t < 10 \text{ } ^\circ\text{C}$ $10 \leq \Delta t \leq 140 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$	$\pm 2,0$ $\pm 1,0$	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$
Диапазон изменения входного тока, пропорционального давлению, мА	$\frac{3}{4}$	4 – 20	$\frac{3}{4}$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Рабочее давление жидкости, МПа, не более	1,6		
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерительных каналов давления, %	¾	±0,5	¾
Число разрядов индикатора	9999999,999	¾	¾
Температура окружающей среды, °С	от 5 до 50		
Электропитание от сети переменного тока: Напряжение, В Частота, Гц	от 207 (30,6) до 253 (39,6) 50±1		
Потребляемая мощность, Вт, не более	5	10	10

Таблица 5 - Номинальные диаметры фланцевого соединения (DN) ППР и диапазоны измерения расхода для РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.05, РСМ-05.03С, РСМ-05.05С, РСМ-05.07

Номинальный диаметр фланцевого соединения (DN), мм	Диапазоны измерения расходов, м ³ /ч							
	РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.05				РСМ-05.03С		РСМ-05.05С, РСМ-05.07	
	Диапазон 1		Диапазон 2		Диапазон 1		Диапазон 1	
	G _{min}	G _{max}	G _{min}	G _{max}	G _{min}	G _{max}	G _{min}	G _{max}
15	0,030	3,00	0,060	6,00	0,030	6,00	0,015	6,00
25	0,080	8,00	0,160	16,0	0,080	16,0	0,040	16,0
32	0,150	15,0	0,300	30,0	0,150	30,0	0,075	30,0
50	0,300	30,0	0,600	60,0	0,300	60,0	0,150	60,0
80	0,800	80,0	1,60	160	0,800	160	0,400	160
100	1,50	150	3,00	300	1,50	300	0,75	300
150	3,00	300	-	-	3,00	600	1,50	600

Примечание - Под наибольшим G_{max} и наименьшим G_{min} расходами подразумевается максимальное и минимальное значения расхода, при которых расходомеры обеспечивают свои метрологические характеристики при непрерывной работе

Таблица 6 - Номинальные диаметры фланцевого соединения (DN) ППР и диапазоны измерения расхода для РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07М

Номинальный диаметр фланцевого соединения (DN), мм	Диапазон измерения расходов РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07М		
	Минимальный расход G _{min} , м ³ /ч	Переходный расход, G _t , м ³ /ч	Постоянный расход, G _{max} , м ³ /ч
15	0,01575	0,0252	6,3
25	0,04	0,064	16,0
32	0,0625	0,1	25
40	0,1	0,16	40,0
50	0,1575	0,252	63,0
80	0,4	0,64	160,0
100	0,625	1	250,0
150	1,575	2,52	630,0

Примечание - Под переходным G_t расходом подразумевается значения расхода, при котором изменяется максимально допустимая погрешность расходомера

Таблица 7 - Номинальные диаметры фланцевого соединения (DN) ППР и диапазоны измерения расхода для РСМ-05.03СМ

Диапазон измерения расходов РСМ-05.03СМ			
Номинальный диаметр фланцевого соединения (DN), мм	Минимальный расход G_{\min} , м ³ /ч	Переходный расход, G_t , м ³ /ч	Постоянный расход, G_{\max} , м ³ /ч
15	0,0315	0,0504	6,3
25	0,08	0,128	16
32	0,125	0,2	25
40	0,2	0,32	40
50	0,315	0,504	63
80	0,8	1,28	160
100	1,25	2	250
150	3,15	5,04	630

Таблица 8 - Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объёмного расхода в частотный сигнал и объёма в импульсный сигнал для РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С, РСМ-05.05, РСМ-05.05С

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объёмного расхода в частотный сигнал, d_f , %			
РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С	РСМ-05.05	РСМ-05.05С	
$\pm 3,5$ в диапазоне $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm 4,0$ в диапазоне $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm (0,8+0,01G_{\max}/G)$	
$\pm 1,5$ в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 2,0$ в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$		
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объёма в импульсный сигнал, d_N , %			
РСМ-05.01, РСМ-05.03, РСМ-05.03С	РСМ-05.05	РСМ-05.05С, РСМ-05.07	
$\pm 3,0$ в диапазоне $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm 4,0$ в диапазоне $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm (0,8+0,01G_{\max}/G)$	
$\pm 1,0$ в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 2,0$ в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$		
Примечание - По заказу РСМ-05.05С, РСМ-05.03С могут изготавливаться с пределами относительной погрешности $df = dN = \pm 0,5$ % в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$			

Таблица 9 - Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода в частотный сигнал и объема в импульсный сигнал для РСМ-05.03СМ, РСМ-05.05СМ, РСМ-05.07М

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объемного расхода в частотный сигнал, δ_f , % и объема в импульсный сигнал, δ_N , %		
РСМ-05.03СМ	РСМ-05.05СМ	РСМ-05.07М
$\pm 2,0$ при $t \leq 30^\circ\text{C}$ $\pm 3,0$ при $t > 30^\circ\text{C}$ в диапазоне $G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm 5,0$ в диапазоне от G_{\min} до G_t	$\pm 5,0$ в диапазоне от G_{\min} до G_t
$\pm 1,0$ (по заказу $\pm 0,5$) в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm (0,8+0,004G_{\max}/G)$ в диапазоне от G_t до G_{\max} , но не более ± 1 (по заказу $\pm 0,5$) в диапазоне $0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm (0,8+0,004G_{\max}/G)$ в диапазоне от G_t до G_{\max}
Примечание - t – температура измеряемой среды, °С		

Таблица 10 – Масса расходомеров

DN, мм	Масса, кг, не более							
	РСМ-05.01		РСМ-05.03, РСМ-05.03С, РСМ-05.03СМ		РСМ-05.05, РСМ-05.05С, РСМ-05.05СМ		РСМ-05.07 РСМ-05.07М	
	ПРП	ПРПМ, ПРПС.1	ПРП	ПРПМ, ПРПС.1	ПРП	ПРПМ, ПРПС.1	ПРП	ПРПМ, ПРПС.1
15	¾	8,5	¾	8,5	¾	6	¾	11
25	9,5	8,5	9,5	8,5	7,0	5,5	12	11
32	11,5	8,5	11,5	8,2	9,0	5,3	16	11
40	12	8,5	12	8,2	10	5,0	18	11
50	12	8,5	12	8,2	10	5,0	18	11
80	23	12,5	23	12,2	21	12	40	24
100	29,5	15	29,5	15	27	15	52	27
150	36	¾	36	¾	34	¾	65	¾

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 расходомера соответствует таблице 11.

Таблица 11

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
1	2	3
Первичный преобразователь расхода фланцевого соединения: ПРП –25 ПРП –32 ПРП –40 ПРП –50	1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт.	Определяется исполнением РСМ-05

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
1	2	3
ПРП –80 ПРП –100 ПРП –150 Первичный преобразователь расхода без- фланцевого соединения: ПРПМ-15 ПРПМ-25 ПРПМ-32 ПРПМ-40 ПРПМ-50 ПРПМ-80 ПРПМ-100 ПРПС.1 – 15 ПРПС.1 – 25 ПРПС.1 – 32 ПРПС.1 – 50	1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт.	
Промежуточный преобразователь микропро- цессорный ППМ: ППМ.01 или ППМ.03 или ППМ.03С или ППМ.05 или ППМ.05С или ППМ.07	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.	Определяется исполнением РСМ-05
Термопреобразователи сопротивления: ТСПА или ТСП-Н или ТСПТ	1 или 2 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт.	Только по заказу определяется исполнением РСМ-05
Комплекты термопреобразователей сопротивления: ТСПА-К или КТСП-Н	1 комплект 1 комплект	Только по заказу для исполне- ния РСМ-05.05
Комплект монтажных частей: монтажные фланцы, болты, гайки, шпильки, гильза защитная	2 шт. 4 шт. 8 шт. 4 шт. 8 шт. 4 шт. 1 или 2 шт. 1 или 2 шт.	для ППР DN 25-50 для ППР DN 80-150 для ППР DN 25-50 для ППР DN 80-150 для ПРПМ, ПРПС.1 для трубопровода DN 15-100 для трубопровода DN 150
Комплект ЗИП: вставка плавкая ВП-1-0,25А250В вставка плавкая ВП-1-0,5А250В	2 шт. 1 шт.	Определяется исполнением РСМ-05
Расходомер - счетчик электромагнитный РСМ – 05. Паспорт.	1 экз.	Определяется исполнением РСМ-05
Методика поверки	1 экз.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП. МН 789 - 2001 «Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Методика поверки», утвержденным Республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» 31.05.2001 г.

Основные средства поверки приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование, тип	Основные метрологические и технические характеристики
1	2
Установка поверочная для счетчиков жидкости	Диапазон воспроизведения расходов от 0,015 до 600 м ³ /ч. Предел допускаемой относительной погрешности измерения ±0,3 % (±0,15 % для РСМ-05.05С, 05.05СМ, 05.03С, 05.03СМ с пределами d_{GV} доп=±0,5 %)
Мегаомметр Е6 - 16	Диапазон измерений: от 2 Ом до 200 МОм при 500 В. Основная приведенная погрешность, не более ±1,5 %
Стенд проверки герметичности	$P_{max} = 2,5$ МПа, манометр кл. т. 1,5
Магазин сопротивлений Р4831	Диапазон измерения от 0,002 Ом до 11111,10 Ом. Предел допускаемой погрешности, %, $d = \pm \{0,02 + 2 \cdot 10^{-6}(R_{max}/R - 1)\}$
Прибор комбинированный цифровой Щ - 300	Диапазон измерения 0,001–1000 В; 100 нА–1 А. Погрешность ±(0,05-0,2) %

Продолжение таблицы 12

1	2
Секундомер электронный СТЦ - 2	Предел допускаемой погрешности измерения интервалов времени $D = \pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot T + C)$, где Т - значение измеряемого интервала времени, с; С=1 при цене деления 1 с, С=0,01 при цене деления 0,01 с
Калибратор программируемый ПЗ20	Диапазон калиброванных выходных напряжений от 10^{-5} до 10^3 В, токов от 10^{-9} до 10^{-1} А.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в АРВС.746967.020.700ПС «Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.03С. Паспорт», АРВС.746967.020.700М ПС «Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.03СМ. Паспорт», АРВС.746967.020.500ПС «Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.05С. Паспорт», АРВС.746967.020.500М ПС «Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.05СМ. Паспорт», АРВС.746967.008-07.1ПС «Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.07С. Паспорт», АРВС.746967.008-07.1М ПС «Расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.07СМ. Паспорт».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам - счетчикам электромагнитным РСМ - 05

- ГОСТ 28723-90 Расходомеры скоростные, электромагнитные и вихревые. Общие технические требования и методы испытаний
- ГОСТ Р 50193.1-92 Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования
- ГОСТ Р 50193.3-92 Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Методы и средства испытаний
- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- ТУ РБ 14746967.040-99 Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05. Технические условия.

Изготовитель

СООО «АРВАС» (Совместное общество с ограниченной ответственностью «АРВАС»)

Юридический адрес:

220028, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Маяковского, д.115, комн.408

Почтовый адрес:

223035, Республика Беларусь, Минский р-н, пос. Ратомка, ул. Парковая, д.10,
телефон +375 17 502 11 11, +375 17 502-11-55, телефон/факс +375 17 502 11 11,
e-mail: arvas@open.by, адрес в Интернет: www.arvas.by

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru.

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.