



УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Н. И. Ханов
« _____ » июля 2010 г.

Дозаторы объемные поршневые Rainin

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2301-0100-2010

н.р. 45186-10

Руководитель лаборатории
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

О. В. Тудоровская

СОДЕРЖАНИЕ

Операции и средства поверки	3
Требования безопасности.....	5
Условия поверки.....	6
Подготовка к поверке.....	6
Проведение поверки.....	6
5.1 Внешний осмотр.....	6
5.2 Опробование.....	6
5.3 Определение метрологических характеристик.....	6
Оформление результатов поверки.....	7
Приложение А (обязательное) Коэффициент коррекции.....	8

Настоящая методика поверки распространяется на дозаторы объёмные поршневые Rainin, изготовленные фирмой "Rainin Instrument, LLC", США и фирмой "Mettler-Toledo Instruments (Shanghai) Co. Ltd", КНР, и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Дозаторы объёмные поршневые Rainin (далее - дозатор) с дискретно изменяемым объёмом доз одноканальные и многоканальные предназначены для отбора и дозирования жидкостей с динамической вязкостью не более 500 мПа.с и могут применяться в научно-исследовательских и производственных лабораториях в различных отраслях промышленности, науки и техники.

Межповерочный интервал - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методик и	Средства поверки и их технические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке
1. Внешний осмотр	5.1		да
2. Опробование	5.2		да
3.1 Определение значения систематической составляющей основной относительной погрешности	5.3	Весы лабораторные специального класса точности по ГОСТ Р 53228-2008; вода бидистиллированная по ГОСТ 6709-72, ГСССД 98-2000; термометр с диапазоном измерения от 0 до 50 °С с погрешностью не более ±0,1 °С; барометр с диапазоном измерения от 80 до 160 кПа с погрешностью не более ± 200 Па;; стаканчик СВ 19/19 по ГОСТ 7148(или другая посуда мерная лабораторная).	да
3.2 Определение значения среднеквадратичного отклонения (СКО) случайной составляющей относительной погрешности	5.4		да

Примечание: Средства поверки, на которые дана ссылка в таблице 1, могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

1.2 Пределы допускаемых значений метрологических характеристик дозаторов приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Технические характеристики дозаторов одноканальных Rainin

Диапазон дозирования	Объём дозы	Дискретность установки объема дозы	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной и абсолютной погрешности при температуре (20 ± 2) °С		Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной относительной и абсолютной погрешности	
			%	мкл	%	мкл
0,1-2мкл	0,2	0,002	± 12,0	± 0,024	6,0	0,012
	1,0		± 2,7	± 0,027	1,3	0,013
	2,0		± 1,5	± 0,030	0,7	0,014
0,5-10 мкл	1,0	0,02	± 2,5	± 0,025	1,2	0,012
	5,0		± 1,5	± 0,075	0,6	0,03
	10,0		± 1,0	± 0,1	0,4	0,04
2-20 мкл	2	0,02	± 7,5	± 0,15	2,0	0,04
	10		± 1,5	± 0,15	0,5	0,05
	20		± 1,0	± 0,2	0,3	0,06
10-100 мкл	10	0,2	± 3,5	± 0,35	1,0	0,1
	50		± 0,8	± 0,4	0,24	0,12
	100		± 0,8	± 0,8	0,15	0,15
20-200 мкл	20	0,2	± 2,5	± 0,5	1,0	0,2
	100		± 0,8	± 0,8	0,25	0,25
	200		± 0,8	± 1,6	0,15	0,3
20-300 мкл	30	0,5	± 2,5	± 0,75	1,0	0,3
	150		± 0,8	± 1,2	0,25	0,375
	300		± 0,8	± 2,4	0,15	0,45
100мкл-1 мл	100	2	± 3,0	± 3,0	0,6	0,6
	500		± 0,8	± 4,0	0,2	1,0
	1000		± 0,8	± 8,0	0,15	1,5
200мкл-2 мл	200	2	± 3,0	± 6,0	0,6	1,2
	1000		± 0,8	± 8,0	0,2	2,0
	2000		± 0,8	± 16,0	0,12	2,4
500 мкл-5 мл	500	5	± 2,4	± 12,0	0,6	3,0
	2500		± 0,6	± 15,0	0,2	5,0
	5000		± 0,6	± 30,0	0,16	8,0
1мл -10 мл	1 мл	20	± 5,0	± 50,0	0,6	6,0
	5 мл		± 1,0	± 50,0	0,2	10,0
	10мл		± 0,6	± 60,0	0,16	16,0
2мл -20 мл	2 мл	20	± 5,0	± 100,0	0,6	12,0
	10 мл		± 1,0	± 100,0	0,2	20,0
	20мл		± 0,6	± 120,0	0,16	32,0

Таблица 3 - Технические характеристики дозаторов многоканальных Rainin

Диапазон дозирования	Объем дозы	Дискретность установки объема дозы	Пределы допускаемой систематической составляющей основной относительной и абсолютной погрешности при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$		Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной относительной и абсолютной погрешности	
			%	мкл	%	мкл
0,5-10 мкл	1	0,02	$\pm 2,5$	$\pm 0,025$	1,2	0,012
	5		$\pm 1,5$	$\pm 0,075$	0,6	0,03
	10		$\pm 1,0$	$\pm 0,010$	0,4	0,04
2-20 мкл	2	0,02	$\pm 7,5$	$\pm 0,15$	2,0	0,04
	10		$\pm 1,5$	$\pm 0,15$	0,5	0,05
	20		$\pm 1,0$	$\pm 0,20$	0,3	0,06
50 мкл	5	0,05	$\pm 3,5$	$\pm 0,18$	1,5	0,075
	25		$\pm 1,2$	$\pm 0,30$	0,4	0,1
	50		$\pm 0,8$	$\pm 0,40$	0,2	0,1
10-100 мкл	10	0,2	$\pm 3,5$	$\pm 0,35$	1,0	0,1
	50		$\pm 0,8$	$\pm 0,4$	0,24	0,12
	100		$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	0,15	0,15
20-200 мкл	20	0,2	$\pm 2,5$	$\pm 0,5$	1,0	0,2
	100		$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	0,25	0,25
	200		$\pm 0,8$	$\pm 1,6$	0,15	0,3
20-300 мкл	30	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 0,75$	1,0	0,3
	150		$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	0,25	0,375
	300		$\pm 0,8$	$\pm 2,4$	0,15	0,45
100-1200 мкл	100	2,0	$\pm 3,6$	$\pm 3,6$	0,60	0,60
	600		$\pm 0,8$	$\pm 4,8$	0,20	1,20
	1200		$\pm 0,8$	$\pm 9,6$	0,15	1,80

2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться правила, определяемые:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте, на котором проводится поверка;
- правилами безопасности при эксплуатации поверяемого устройства и используемых образцовых средств измерений, приведенных в эксплуатационной документации;
- правилами технической эксплуатации и правил техники безопасности при работе на электроустановках.

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- атмосферное давление $(101,3 \pm 4)$ кПа;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %.

3.2 До начала испытаний дозаторы, посуда и бидистиллированная должны быть выдержаны в помещении, где проводятся испытания, не менее 2 часов.

3.3 Место проведения испытаний должно быть защищено от воздействия прямых солнечных лучей.

4 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 При подготовке к проведению поверки должны быть выполнены следующие операции:

- весы должны быть подготовлены (проведена юстировка) согласно эксплуатационной документации;
- дозаторы должны быть подготовлены согласно эксплуатационной документации.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дозаторов следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений и неисправностей, мешающих нормальной работе;
- надписи и обозначения должны быть четкими и соответствовать эксплуатационной документации;
- наконечники должны быть ровные, отверстия для выдачи дозы не должно иметь облоя.

5.2 Опробование

При опробовании необходимо проверить работоспособность дозаторов в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.3 Определение метрологических характеристик

Определение систематической составляющей основной относительной погрешности и СКО случайной составляющей относительной погрешности проводят в начале и в конце диапазона дозирования. В случае многоканальных дозаторов определение проводят для любых двух крайних каналов.

5.3.1. Устанавливают стеклянный стаканчик с крышкой, наполовину заполненный бидистиллированной водой на стол рядом с весами.

5.3.2 Устанавливают на дозаторах начальное значение объема в соответствии с РЭ.

5.3.3 Присоединяют новый наконечник на посадочный корпус дозатора и выполняют забор воды с целью формирования дозы данного объема, для чего нажимают на кнопку плунжера (до первого упора), опускают наконечник дозатора в стеклянный стакан с бидистиллированной водой на глубину погружения в соответствии с РЭ. Ослабляют давление пальца на кнопку плунжера. Под действием мягкой пружины поршень будет двигаться вверх, осуществляя отбор пробы. Кнопку плунжера не отпускают, так как слишком быстрое движение поршня может привести к увеличению погрешности дозирования. После небольшой паузы, извлекают наконечник из воды. При наличии жидкости на внешней стороне наконечника её промакивают безворсовой салфеткой.

При заборе воды ось дозатора не должна отклоняться от вертикального положения более чем на угол, равный 20° .

5.3.4 Убедившись, что после выполнения первого цикла дозирования в течение 30 с не происходит истечение воды из наконечника, первую сформированную дозу сливают, нажав и удерживая операционную кнопку. Для возврата в исходное положение операционную кнопку

отпускают.

5.3.5 Повторно выполняют забор воды дозатором для формирования следующей дозы, сливают сформированную дозу в стаканчик или бюкс, установленный на грузоприемной платформе весов.

5.3.6 Взвешивают сформированную дозу воды и фиксируют показания весов.

5.3.7 Операцию формирования дозы, определения ее массы повторяют не менее 10 раз.

5.3.8 Используя результаты взвешивания, в каждой из проверяемых точек диапазона дозирования находят объем V_i дозы (мкл) по формуле:

$$V_i = M_i \cdot Z, \quad (1)$$

где M_i - масса i -ой дозы воды, мг;

Z - коэффициент коррекции, мкл/мг, (Приложение А).

Находят среднее арифметическое объема дозы V_{cp} (мкл) по формуле

$$V_{cp} = \frac{\sum_1^n V_i}{n}, \quad (2)$$

где V_i - объем i -ой дозы в j -том значении выбранного объема дозирования, мкл;

n - число измерений ($n=10$).

5.3.9 Используя полученное значение V_{cp} , определяют значение систематической составляющей основной относительной погрешности дозаторов δ_o , (%) для каждого проверяемого канала по формуле

$$\delta_o = \frac{V_{cp} - V_{НОМ}}{V_{НОМ}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $V_{НОМ}$ - номинальное значение объема дозы, мл.

5.3.10 Повторяют операции по п.5.3.2-5.3.9 для конца диапазона.

5.3.11 СКО случайной составляющей основной относительной погрешности рассчитывают по формуле

$$S_o = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_1^n (V_{ij} - V_{cp})^2}}{V_{cp}} \cdot 100. \quad (3)$$

Значения систематической составляющей основной относительной погрешности для каждого канала дозирования и СКО случайной составляющей основной относительной погрешности не должны превышать значений по таблице 2.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки должны оформляться в соответствии с правилами ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

В свидетельстве о поверке могут быть указаны наибольшие по абсолютной величине значения метрологических характеристик, полученные при поверке.

6.2 В случае отрицательных результатов поверки дозаторы к выпуску и применению не допускаются, выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Приложение А

(обязательное)

Коэффициент коррекции Z (мг/мг)

Температура воды, °С	Атмосферное давление кПа						
	80	85	90	95	100	101,3	105
15,0	1,0017	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020
15,5	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020	1,0021
16,0	1,0019	1,0020	1,0020	1,0021	1,0021	1,0021	1,0022
16,5	1,0020	1,0020	1,0021	1,0021	1,0022	1,0022	1,0022
17,0	1,0021	1,0021	1,0022	1,0022	1,0023	1,0023	1,0023
17,5	1,0022	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0024	1,0024
18,0	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0025	1,0025	1,0025
18,5	1,0023	1,0024	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026
19,0	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027
19,5	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028
20,0	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029
20,5	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0030
21,0	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0031	1,0031	1,0031
21,5	1,0030	1,0030	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0032
22,0	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0033
22,5	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0034
23,0	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036
23,5	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036	1,0036	1,0036	1,0037
24,0	1,0035	1,0036	1,0036	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038
24,5	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0039
25,0	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0040	1,0040	1,0040
25,5	1,0039	1,0040	1,0040	1,0041	1,0041	1,0041	1,0042
26,0	1,0040	1,0041	1,0041	1,0042	1,0042	1,0043	1,0043
26,5	1,0042	1,0042	1,0043	1,0043	1,0044	1,0044	1,0044
27,0	1,0043	1,0044	1,0044	1,0045	1,0045	1,0045	1,0046
27,5	1,0045	1,0045	1,0046	1,0046	1,0047	1,0047	1,0047
28,0	1,0046	1,0046	1,0047	1,0047	1,0048	1,0048	1,0048
28,5	1,0047	1,0048	1,0048	1,0049	1,0049	1,0050	1,0050
29,0	1,0049	1,0049	1,0050	1,0050	1,0051	1,0051	1,0051
29,5	1,0050	1,0051	1,0051	1,0052	1,0052	1,0052	1,0053
30,0	1,0052	1,0052	1,0053	1,0053	1,0054	1,0054	1,0054