

№2
НОСМОП-7
ис полноты

МИНИСТЕРСТВО ПРИBOROCTPOEHA,
CPЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

3. На конец палочки намотать вату с помощью подставки, обтянутой замшей, батином или бязью, при этом следить за тем, чтобы конец палочки не был оголен, т. к. им можно повредить поверхность светофильтра.

4. Рабочие поверхности светофильтра протереть сначала накрученным на палочку ватым тампоном, смоченным смесью, затем салфеткой. Для протирки пользоваться только внутренней поверхностью салфетки, к которой не прикасались пальцы. Если после первой чистки поверхности образовались разводы, то чистку повторить, сменив тампон и салфетку.

5. Перед установкой светофильтра в держатель с его рабочих поверхностей смахнуть пыль и ворсинки обезжиренной беличьей кисточкой или удалить резиновой грушей.

6. Для промывки восьми светофильтров с обеих сторон необходимо 35 мл смеси.

МИКРОКОЛОРИМЕТР
МЕДИЦИНСКИЙ
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ
МКМФ-02

Инструкция по поверке
2Т2.853.036 ДЗ
N 12096-89

ФГУ "Пензенский центр
стандартизации,
метрологии и сертификации"
НТД

$\gamma_{sp} = 0,91$

$\gamma_p = 0,95$

для систематической и случайной составляющей погрешности соответственно.

8. Поверка проводится в интервале диапазона измерения коэффициента пропускания от 1% до 100% на светофильтре «540». Диапазон 1—100% проверяется по восьми светофильтрам, аттестованным Госстандартом с погрешностью 0,5%.

Количество измерений каждого светофильтра $n = 10$.

Приложение 2
(обязательное)

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЧИСТКЕ СВЕТОФИЛЬТРОВ

1. Чистка светофильтров выполняется в удалении с их рабочих поверхностей следов жира, пыли, ворсинки и прочих загрязнений.

Для чистки светофильтров использовать следующие растворители и материалы:

смесь, в состав которой входит эфир бутлиловой метакриловой кислоты по ГОСТ 16756—71 и спирт этиловый ректификованный по ГОСТ 5962—67 в соотношении 4:1 объемных частей;

деревянную палочку с заостренным концом, подготовленную из дерева, не содержащего смолы (березы, дуба, осины и др.);

вату оптической промышленности по ТУ РСФСР 1763—9022—78;

коробку для хранения обезжиренной ваты;

стеклянную посуду с притертой или завынчивающейся пробкой для хранения растворятелей и их смеси;

батистовые обезжиренные салфетки;

бегичью кисточку;

подставку для палочек и кисточки;

резинovou грушу;

стеклянный колпачок для предохранения от пыли и грязи инструментов и материалов.

2. Перед чисткой светофильтров пронавести влажную уборку рабочего места, подготовить необходимые инструменты и материалы, вымыть руки теплой водой и мылом.

Приложение 1
(обязательное)

УСТАНОВЛЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ
МЕТОДИКИ ПОВЕРКИ МИКРОКОЛОРИМЕТРА МЕДИЦИНСКОГО
ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МКМФ-02

1. Максимальная вероятность ошибочного признания годным любого в действительности дефектного экземпляра прибора

$$(P_{\text{ввт}})_{\text{с}} = (P_{\text{ввт}})_{\text{с}} = 0,5$$

2. Отношение максимально возможного модуля систематической составляющей погрешности прибора, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемого абсолютного значения систематической составляющей погрешности измерения этого прибора

$$(\delta_{\text{мба}})_{\text{сп}} = 1,25$$

3. Отношение максимально возможного модуля среднеквадратичного отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности прибора, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемого значения СКО погрешности прибора

$$(\delta_{\text{мба}})_{\text{сп}} = 1,15$$

4. Отношение предела систематической составляющей погрешности поверки к предельному абсолютному значению систематической составляющей погрешности прибора

$$a_{\text{сп}} = \frac{1}{3} = > \gamma_{\text{сп}}$$

5. Отношение предела СКО случайной составляющей погрешности к предельному допускаемому значению СКО случайной составляющей погрешности прибора

$$a_{\text{сп}} = \frac{1}{3} = > \gamma_{\text{сп}}$$

6. Наибольшая средняя вероятность ошибочного признания дефектным в действительности годных экземпляров

$$(P_{\text{пр}})_{\text{м}} = \frac{1}{3} = 0,018$$

7. Отношения границы поля контрольного допуска к пределу допускаемого значения равны

Настоящая инструкция по поверке распространяется на микроколориметры медицинские фотоэлектрические МКМФ-02 (далее приборы) ТУ 25—2013.024—89 и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Периодичность поверок 1 раз в год.

Критерии достоверности и параметры методики поверки соответствуют требованиям методических инструкций МИ 187—86 и МИ 188—86 и приведены в обязательном приложении (Приложение 1).

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл. 1.

Наименование операций	Номер пункта инструкции по поверке	Обязательность проведения операций при:		
		выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранения
Внешний осмотр	4.1	Да	Да	Да
Опробование	4.2	Да	Да	Да
Определение пределов допускаемого абсолютного значения систематической составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания и вычисление погрешности определения оптической плотности	4.3	Да	Да	Да
Определение предела допускаемого среднеквадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания	4.3	Да	Да	Да
Определение предела допускаемого значения СКО случайной погрешности оптической плотности в интервале 0,9—1,1 при времени измерения, не превышающем 10 с	4.4	Да	Да	Да

1.2. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:

набор аттестованных светофильтров 2Т4.079.002; секундомер 2 класса по ГОСТ 5072—79.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 2.1. Прибор должен подключаться к сети только с помощью вилки двухполюсной с заземляющим контактом. Заземляющие контакты розетки должны быть подключены к устройству запитного заземления.
- 2.2. За работой прибора требуется периодическое наблюдение в процессе измерения.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

- 3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:
 - температура окружающего воздуха (20_{-5}^{+15}) °С;
 - относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
 - напряжение питающей сети частотой 50 Гц (220 ± 22) В.
- 3.2. Прибор должен быть включен в питающую сеть за 30 мин до начала поверки.
- 3.3. Поверка должна производиться с помощью набора светофильтров, которые предварительно должны быть аттестованы в соответствии с методикой поверки 2Т4.079.022 Д4. При поставке прибора с интерференционными светофильтрами 2Т5.940.184 поверка должна производиться с помощью набора аттестованных светофильтров, но из аттестата должны исключаться значения коэффициента пропускания на тех длинах волн, которые соответствуют длинам волн максимума пропускания интерференционных светофильтров, в данном случае (540 ± 5) нм.
- 3.4. Аттестованные светофильтры должны быть подготовлены к работе в соответствии с приложением 2.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

- 4.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:
 - прибор должен быть укомплектован в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации;
 - допускается проведение поверок при выпуске после ремонта и при эксплуатации при отсутствии ЗИП и неполном комплекте кювет;
 - при выпуске из производства не должно быть повреждений лакокрасочных покрытий;

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 6.1. Положительные результаты поверки следует оформлять отметкой в формуляре 2Т2.853.036 ФО с отпечком повертельного клейма.
- 6.2. Микрокодориметры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к применению не допускаются. В этом случае свидетельство о поверке аннулируют (при поверке после ремонта), выдают извещение о непригодности и изъятии из обращения и применения поверяемого микрокодориметра, не подлежащего ремонту, или о проведении повторной поверки после ремонта.
- 6.3. Повторная поверка производится после устранения замечаний, отмеченных поверителем, и внесения соответствующих записей в формуляр.

Полученные по формуле (5) значения не должны превышать значения поля контрольного допуска, соответствующего значениям:

- 0,012 в диапазоне оптических плотностей от 0 до 0,4;
- 0,019 в диапазоне оптических плотностей от 0,4 до 0,6;
- 0,036 в диапазоне оптических плотностей от 0,6 до 0,9;
- 0,078 в диапазоне оптических плотностей от 0,9 до 1,2;
- 0,12 в диапазоне оптических плотностей от 1,2 до 1,4;
- 0,32 в диапазоне оптических плотностей от 1,4 до 1,8;
- 0,47 в диапазоне оптических плотностей от 1,8 до 2,0.

5.8. Принять значение σ_0 , вычисленное по формуле (3) в качестве оценки СКО случайной составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания прибора — $\hat{\sigma}$ (Δ).

5.9. Наибольшая из полученных оценок должна удовлетворять условию формулы (6):

$$\hat{\sigma} (\Delta) \leq \gamma_{\sigma} \cdot \sigma_p (\Delta) \quad (6)$$

где $\sigma_p (\Delta)$ — предельное значение СКО. $\sigma_p (\Delta) = 0,2\%$;

$\sigma (\Delta)$ не должно превышать значения поля контрольного допуска, равного 0,19%.

5.10. Оценка СКО случайной составляющей погрешности определения оптической плотности σ_{τ} в интервале 0,9—1,1 при времени измерения, не превышающем 10 с, вычисляется по формуле (7):

$$\sigma_{\tau} = \frac{0,43 \cdot \sigma_{\tau l}}{\tau_{\text{ср}}} \cdot 100\% \quad (7)$$

где $\tau_{\text{ср}}$ — среднее значение коэффициента пропускания

$$\tau_{\text{ср}} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \tau_i \quad (8)$$

Таблица 4

Номер измерения	τ_i	$\Delta = \tau_{\text{ср}} - \tau_i$	$(\tau_{\text{ср}} - \tau_i)^2$	$\sigma_{\tau l}$	$\sigma_{\tau i}$
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

$\sigma_{\tau i}$ — должно быть меньше 0,1%.

на приборе должны быть нанесены товарный знак предприятия-изготовителя, тип прибора, год выпуска и заводской номер прибора.

4.2. Опробование

4.2.1. При проведении опробования должна быть проверена юстировка оптической схемы прибора.

4.2.2. В юветное отделение прибора ввести полосу белой бумаги размером не более 10×40 мм.

4.2.3. На бумаге должно быть резкое равномерное световое пятно. Если это не выполняется, то необходимо произвести юстировку прибора согласно техническому описанию на прибор 2Т2.853.036 ТО.

4.3. Определение метрологических характеристик

4.3.1. Определение пределов допускаемого абсолютного значения систематической составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания и вычисление погрешности определения оптической плотности и определение предела допускаемого СКО случайной составляющей погрешности измерения коэффициента пропускания проводятся с помощью набора аттестованных светофильтров.

Определенные погрешности должны быть произведены с рабочим светофильтром «540», который помещается в гнездо для установки светофильтров.

4.3.2. Прибор настроить следующим образом.

4.3.2.1. При закрытом с помощью специальной заглушки 1 (2Т6.642.056) фотоэлемента нажать клавишу Ш (0). На цифровом табло справа от мигающей запятой высвечивается значение n_0 , а слева символ «0». Значение n_0 должно быть не менее 0,001 и не более 0,3.

4.3.2.2. Вынуть заглушку 1 (2Т6.642.056) и при открытом фотоэлементе нажать клавишу К (1). На цифровом табло слева от мигающей запятой загорается символ «1».

4.3.3. Установить аттестованный светофильтр в прибор.

4.3.4. Нажать клавишу τ (2). На цифровом табло слева от мигающей запятой появляется символ «2», означающий, что произошло измерение коэффициента пропускания. Отсчет на цифровом табло справа от мигающей запятой соответствует коэффициенту пропускания аттестованного светофильтра — τ_i .

4.3.5. Нажать клавишу Ц/Р. Затем нажать клавишу τ (2).

Прибор будет работать в циклическом режиме измерения

с повторением значений коэффициента пропускания на табло через каждые 5 с.

4.3.6. В течение 90 с снять 10 показаний с цифрового табло и занести их в табл. 2.

4.3.7. Слова нажать клавишу Ц/Р. Установить вместо аттестованного светофильтра заглушку 1 (2Т6.642.056).

4.3.8. Повторить действия, указанные в п. 4.3.2.

4.3.9. Установить следующий аттестованный светофильтр в прибор.

4.3.10. Повторить действия пп. 4.3.4—4.3.7.

4.3.11. Повторить действия пп. 4.3.8—4.3.10 для всех остальных аттестованных светофильтров. Заполнить табл. 2 с учетом формул расчета, приведенных в разделе 5, и следующих обозначений:

τ — значение коэффициента пропускания, полученное при измерении;

τ_k — значение оптической плотности, соответствующей τ_k , определяемая из табл. 3;

τ_k — интегральное значение коэффициента пропускания для области пропускания рабочего светофильтра «540», рассчитанное по методике 2Т4.079.002 Д4 в соответствии с коэффициентами пропускания, указанными в свидетельстве о Государственной проверке на набор аттестованных светофильтров.

В случае проверки прибора в варианте поставки с интерференционными светофильтрами:

τ_k — значение коэффициента пропускания на длине волны максимума пропускания рабочего светофильтра «540», указанное в свидетельстве о Государственной проверке на набор аттестованных светофильтров.

4.4. Определение предела допускаемого значения СКО случайной составляющей погрешности определения оптической плотности в интервале 0,9—1,1 при времени измерения, не превышающем 10 с.

4.4.1. Повторить пп. 4.3.1, 4.3.2.

4.4.2. Установить в прибор аттестованный светофильтр, имеющий коэффициент пропускания, близкий к 7 %.

4.4.3. Нажать клавишу τ (2) 10 раз подряд с промежутками между нажатиями в 1 с. Снимая каждый раз показания с табло, заполнить табл. 4 с учетом формул расчета, приведенных в разделе 5.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИИ

5.1. В процессе обработки результатов измерений необходимо заполнить табл. 2 и 4.

5.2. Рассчитать разности коэффициентов пропускания по формуле (1):

$$\Delta_i = |\tau_i - \tau_k| \quad (1)$$

где $i = 1, 2, \dots, 10$;

τ_i, τ_k — см. п. 4.3.11.

5.3. Определить среднюю разность $\bar{\Delta}$ в каждой серии измерений коэффициента пропускания по формуле (2):

$$\bar{\Delta} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \Delta_i \quad (2)$$

5.4. Вычислить оценку СКО σ_0 внутри каждой серии измерений по формуле (3):

$$\sigma_0 = \sqrt{\sum_{i=1}^{10} (\bar{\Delta} - \Delta_i)^2} \quad (3)$$

5.5. Принять значение Δ_b , вычисленное по формуле (1), в качестве оценки систематической составляющей погрешности Δ_{Sp} прибора.

5.6. Наибольшая из полученных оценок погрешности измерения коэффициента пропускания $\Delta_{i \max}$ из табл. 2 должна удовлетворять соотношению (4):

$$\Delta_{i \max} \leq \gamma_{Sp} \cdot \Delta_{Sp} \quad (4)$$

где $\gamma_{Sp} = 0,91$, Δ_{Sp} — предел допускаемого абсолютного значения систематической составляющей погрешности для интервала измерений.

$$\Delta_{Sp} = 1,5 \%$$

$\tau, \epsilon, \Delta_{i \max}$ не должна превышать значения поля контрольного допуска, равного 1,1 %.

5.7. Наибольшая из полученных оценок погрешности определения оптической плотности — $\Delta_{i \max}$ для каждого аттестованного светофильтра вычисляется по формуле (5):

$$\Delta_{i \max} = \frac{0,43 \cdot \Delta_{i \max}}{\tau_i} \quad (5)$$

Таблица 3
Таблица перевода коэффициента пропускания в значения
оптических плотностей

Коэффициент про- пускания, %	Оптическая плот- ность, D	Отклонение (разность ΔD между двумя сосед- ними значениями)	Коэффициент про- пускания, %	Оптическая плот- ность, D	Отклонение (разность ΔD между двумя сосед- ними значениями)	Коэффициент про- пускания, %	Оптическая плот- ность, D	Отклонение (разность ΔD между двумя сосед- ними значениями)
100	0,000	+4	66	0,18	+7	32	0,495	+13
99	0,004	+4	65	0,187	+7	31	0,509	+14
98	0,009	+4	64	0,194	+7	30	0,523	+14
97	0,013	+5	63	0,201	+7	29	0,538	+15
96	0,018	+4	62	0,208	+7	28	0,553	+15
95	0,022	+5	61	0,215	+7	27	0,569	+16
94	0,027	+5	60	0,222	+7	26	0,585	+16
93	0,032	+5	59	0,229	+7	25	0,602	+17
92	0,036	+5	58	0,237	+7	24	0,620	+18
91	0,041	+5	57	0,244	+7	23	0,638	+18
90	0,046	+5	56	0,252	+8	22	0,658	+20
89	0,051	+5	55	0,260	+8	21	0,678	+20
88	0,056	+5	54	0,268	+8	20	0,699	+21
87	0,061	+5	53	0,276	+8	19	0,721	+22
86	0,066	+5	52	0,284	+8	18	0,745	+24
85	0,071	+5	51	0,292	+8	17	0,770	+25
84	0,076	+5	50	0,301	+9	16	0,796	+26
83	0,081	+5	49	0,310	+9	15	0,824	+27
82	0,086	+5	48	0,319	+9	14	0,854	+30
81	0,092	+5	47	0,328	+9	13	0,886	+32
80	0,097	+5	46	0,337	+9	12	0,921	+35
79	0,102	+6	45	0,347	+10	11	0,959	+38
78	0,108	+6	44	0,357	+10	10	1,000	+41
77	0,114	+6	43	0,367	+10	9	1,046	+46
76	0,119	+5	42	0,377	+10	8	1,097	+51
75	0,125	+6	41	0,387	+10	7	1,155	+58
74	0,131	+6	40	0,398	+11	6	1,222	+67
73	0,137	+6	39	0,409	+11	5	1,301	+79
72	0,143	+6	38	0,420	+11	4	1,398	+97
71	0,149	+6	37	0,432	+12	3	1,523	+125
70	0,155	+6	36	0,444	+12	2	1,699	+176
69	0,161	+6	35	0,456	+12	1	2,000	+300
68	0,167	+6	34	0,469	+13			
67	0,174	+7	33	0,482	+13			

Таблица 2

Номер арте- слонного цветофильтра	Номер измерения	τ_{max}	D_{E}	τ_{H}	Δ_{I}	Δ_{II}	$\Delta - \Delta_{\text{I}}$	σ_{II}	Δ_{max}	$\sigma(\Delta)$	ΔD_{max}
01	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
	2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1
	3	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1
	4	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1
	5	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1
	6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
	7	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1
	8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
	9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
02	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
	2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1
	3	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1
	4	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1
	5	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1
	6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
	7	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1
	8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
	9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
03	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
	2	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1
	3	8	1	8	1	8	1	8	1	8	1
	4	7	1	7	1	7	1	7	1	7	1
	5	6	1	6	1	6	1	6	1	6	1
	6	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1
	7	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1
	8	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
	9	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Номер аттестованного светофильтра	Номер измерения	τ_E	D_K	τ_i	Δ_i	$\bar{\Delta}$	$\bar{\Delta} - \Delta_i$	σ_{i_0}	$\Delta_{i_{max}}$	$\hat{\sigma}(\Delta)$	$\Delta_{D_{max}}$
04	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
05	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
06	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
07	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
80	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										