



20 лет точных измерений

Фотометр Эксперт-003

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

фотометр ЭКСПЕРТ - 003



ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	5
2	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МОДЕЛЬ «СТАНДАРТ»	6
2.1	Общие сведения	6
2.2	Операции и средства поверки	6
2.3	Требования безопасности	6
2.4	Условия поверки	6
2.5	Подготовка к поверке	7
2.6	Проведение поверки	7
2.6.1	Внешний осмотр	7
2.6.2	Опробование и проверка времени выхода фотометров на рабочий режим	7
2.6.3	Проверка режимов	8
2.6.4	Определение метрологических характеристик	8
2.7	Оформление результатов поверки	9
3	МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МОДЕЛЬ «ДИАЛОГ»	10
3.1	Общие сведения	10
3.2	Операции и средства поверки	10
3.3	Требования безопасности	10
3.4	Условия поверки	10
3.5	Подготовка к поверке	11
3.6	Проведение поверки	11
3.6.1	Внешний осмотр	11
3.6.2	Опробование и проверка времени выхода фотометров на рабочий режим	11
3.6.3	Проверка режимов	12
3.6.4	Определение метрологических характеристик	12
3.7	Оформление результатов поверки	13

1 ВВЕДЕНИЕ

Фотометры «Эксперт-003» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Российской Федерации под № **33222-06** (свидетельство об утверждении типа средств измерений **RU.C.37.003.A № 25899**).

Настоящая инструкция предназначена для ознакомления с методикой поверки фотометров «Эксперт-003» (далее по тексту – фотометров, приборов).

2 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МОДЕЛЬ «СТАНДАРТ»

2.1 Общие сведения

Настоящая методика поверки распространяется на фотометр «Эксперт-003» и устанавливает методы и средства его первичной и периодических поверок.

Периодичность поверки – 1 раз в год.

2.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки выполняют операции и применяют средства, указанные в таблице

Операция поверки	Средство поверки
Внешний осмотр	–
Опробование и проверка времени выхода фотометров на рабочий режим	Секундомер СОПР 2а по ГОСТ 5072-79 с погрешностью $\pm 0,5$ с
Проверка режимов	
Определение систематической составляющей основной погрешности фотометра	Набор образцовых стеклянных мер оптической плотности НОСМОП-6-1, НОСМОП-6-2 ТУ 9443-030-11234896-2006, НОСМОП -7 ТУ 9443-01511254896-00 с погрешностью аттестации в единицах оптической плотности не более $\pm 0,007$ Б
Определение случайной составляющей основной погрешности фотометра	
Примечание – Допускается использование других средств поверки с характеристиками, не уступающими указанным в таблице	

2.3 Требования безопасности

При поверке фотометров должны выполняться общие правила работы с электрическими установками до 1000 В и требования, предусмотренные «Основными правилами безопасной работы в химической лаборатории», М; Химия, 1979-205 с.

К проведению поверки допускают лиц, имеющих соответствующую техническую квалификацию и подготовку, ежегодно проходящих проверку знаний по технике безопасности и аттестованных в качестве поверителей.

2.4 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	20...75
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84...106,7 (630...800)

Фотометр должен поверяться в помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей, при отсутствии вибрации и тряски.

2.5 Подготовка к поверке

Перед поверкой фотометр должен быть выдержан на рабочем месте не менее 1 часа. В случае, если фотометр находился при температуре ниже плюс 10°C, то время выдержки должно быть не менее 24 часов.

Подготовьте образцовые стеклянные меры оптической плотности в соответствии с прилагаемой к ним документацией.

Подготовьте фотометр согласно п. 3.2

Установите длину волны 525 нм согласно с. 23

- при использовании фотометрической ячейки типа ФЯ-1, подключив картридж «525»;
- при использовании фотометрической ячейки типа ФЯ-2, выбрав значение длины волны «525ПОВ».

При использовании фотометрической ячейки типа ФЯ-1 выполните подстройку по максимуму оптической плотности в соответствие с п. 7.6.

Установите в кюветном отделении ФЯ и прочно зафиксируйте двумя винтами переходник для работы с кюветами 10×10 мм.

2.6 Проведение поверки

2.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра фотометра проверяют, чистоту разъемов, правильность и четкость маркировки и отсутствие механических повреждений. Фотометры, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют и направляют в ремонт.

2.6.2 Опробование и проверка времени выхода фотометров на рабочий режим

Включите фотометр нажатием и удержанием в течении 2 секунд кнопки «ВКЛ» и одновременно запустите секундомер. После появления на дисплее сообщения:



означающего выход фотометра на рабочий режим, остановите секундомер и считайте показание времени. Время выхода фотометра на рабочий режим не должно превышать 5 мин.

Фотометры, у которых время выхода на режим превышает 5 минут, бракуют и направляют в ремонт.

2.6.3 Проверка режимов

Не устанавливая кювету в кюветное отделение ФЯ, нажмите кнопку **«6»** и одновременно запустите секундомер. Прибор перейдет в режим измерения фонового сигнала и начнется измерение оптической плотности и коэффициента пропускания. После того, как значение оптической плотности установится (скорость изменения не более $\pm 0,002$ А за 10 секунд), остановите секундомер и считайте показание времени. Время установления показания не должно превышать 15 секунд.

Нажмите кнопку **«Ф1»** и одновременно запустите секундомер. Прибор перейдет в режим измерения нулевого сигнала. При этом должны установиться следующие значения: $A=0,000$; $T=100$ %. После того, как значение оптической плотности установится (скорость изменения не более $\pm 0,002$ А за 10 секунд), остановите секундомер и считайте показание времени. Время установления показания не должно превышать 15 секунд.

Фотометры, у которых время установления показания оптической плотности превышает 15 секунд или не удается установить режимы измерения нулевого и фонового сигналов бракуют и направляют в ремонт.

После окончания проверки режимов нажмите кнопку **«ОТМ»** для возврата в начальное состояние.

2.6.4 Определение метрологических характеристик

Фотометры проходят поверку при длине волны 525 нм. В качестве средства поверки применяют меры оптической плотности НОСМОП-6-2 или светофильтры нормированные по оптической плотности на соответствующей длине волны.

Установите в переходник кюветного отделения ФЯ меру с нулевым значением оптической плотности и нажмите кнопку **«6»**. Начнется измерение оптической плотности и коэффициента пропускания. Нажмите кнопку **«Ф1»** и убедитесь, что показание оптической плотности приняло значение «0,000». Последовательно, одну за другой, установите в переходник кюветного

отделения ФЯ каждую из стеклянных мер с различными аттестованными значениями оптической плотности и зафиксируйте результаты измерения оптической плотности. При этом с каждой мерой необходимо выполнить по 10 параллельных измерений (вынимая и вставляя меру 10 раз подряд), чтобы учесть случайную составляющую погрешности, связанную с позиционированием меры.

Рассчитайте для каждой меры среднее арифметическое значение оптической плотности D_{cp} по формуле:

$$D_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{10} D_i}{10},$$

где D_i – значения оптической плотности в серии из 10 измерений.

Рассчитайте для каждой меры систематическую составляющую основной погрешности фотометра $\{\Delta S\}$ по формуле:

$$\{\Delta S\} = D_{cp} - D_o,$$

где D_o – аттестованное значение оптической плотности меры.

Рассчитайте для каждой меры среднее квадратическое отклонение оптической плотности S , характеризующее случайную составляющую основной погрешности фотометра, по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (D_i - D_{cp})^2}{10}}$$

Фотометры признают годными, если систематические составляющие погрешности $\{\Delta S\}$, полученные для каждой из мер не превышают ± 0.02 Б в диапазоне от 0 до 1.5 Б. В противном случае фотометры бракуют.

Фотометры признают годными, если случайные составляющие погрешности S , полученные для каждой из мер, не превышают 0.005 Б в диапазоне от 0 до 1.5 Б. В противном случае фотометры бракуют.

2.7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с действующими нормативными документами.

3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МОДЕЛЬ «ДИАЛОГ»

3.1 Общие сведения

Настоящая методика поверки распространяется на фотометр «Эксперт-003» и устанавливает методы и средства его первичной и периодических поверок.

Периодичность поверки – 1 раз в год.

3.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки выполняют операции и применяют средства, указанные в таблице

Операция поверки	Средство поверки
Внешний осмотр	–
Опробование и проверка времени выхода фотометров на рабочий режим	Секундомер СОПР 2а по ГОСТ 5072-79 с погрешностью $\pm 0,5$ с
Проверка режимов	
Определение систематической составляющей основной погрешности фотометра	Набор образцовых стеклянных мер оптической плотности НОСМОП-6-1, НОСМОП-6-2 ТУ 9443-030-11234896-2006, НОСМОП -7 ТУ 9443-01511254896-00 с погрешностью аттестации в единицах оптической плотности не более $\pm 0,007$ Б
Определение случайной составляющей основной погрешности фотометра	
Примечание – Допускается использование других средств поверки с характеристиками, не уступающими указанным в таблице	

3.3 Требования безопасности

При поверке фотометров должны выполняться общие правила работы с электрическими установками до 1000 В и требования, предусмотренные «Основными правилами безопасной работы в химической лаборатории», М; Химия, 1979-205 с.

К проведению поверки допускают лиц, имеющих соответствующую техническую квалификацию и подготовку, ежегодно проходящих проверку знаний по технике безопасности и аттестованных в качестве поверителей.

3.4 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	20...75
Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84...106,7 (630...800)

Фотометр должен поверяться в помещении, свободном от пыли, паров кислот и щелочей, при отсутствии вибрации и тряски.

3.5 Подготовка к поверке

Перед поверкой фотометр должен быть выдержан на рабочем месте не менее 1 часа. В случае, если фотометр находился при температуре ниже плюс 10°C, то время выдержки должно быть не менее 24 часов.

Подготовьте образцовые стеклянные меры оптической плотности в соответствии с прилагаемой к ним документацией.

Подготовьте фотометр согласно п. 3.2

Установите длину волны 525 нм согласно с. 23

- при использовании фотометрической ячейки типа ФЯ-1, подключив картридж «525»;
- при использовании фотометрической ячейки типа ФЯ-2, выбрав значение длины волны «525ПОВ».

При использовании фотометрической ячейки типа ФЯ-1 выполните подстройку по максимуму оптической плотности в соответствие с п. 7.6.

Установите в кюветном отделении ФЯ и прочно зафиксируйте двумя винтами переходник для работы с кюветами 10×10 мм.

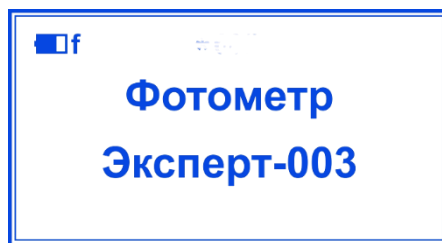
3.6 Проведение поверки

3.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра фотометра проверяют, чистоту разъемов, правильность и четкость маркировки и отсутствие механических повреждений. Фотометры, имеющие дефекты, затрудняющие эксплуатацию, бракуют и направляют в ремонт.

3.6.2 Опробование и проверка времени выхода фотометров на рабочий режим

Включите фотометр нажатием и удержанием в течении 2 секунд кнопки «ВКЛ» и одновременно запустите секундомер. После появления на дисплее сообщения:



означающего выход фотометра на рабочий режим, остановите секундомер и считайте показание времени. Время выхода фотометра на рабочий режим не должно превышать 5 мин.

Фотометры, у которых время выхода на режим превышает 5 минут, бракуют и направляют в ремонт.

3.6.3 Проверка режимов

Не устанавливая кювету в кюветное отделение ФЯ, нажмите кнопку **«6»** и одновременно запустите секундомер. Прибор перейдет в режим измерения фонового сигнала и начнется измерение оптической плотности и коэффициента пропускания. После того, как значение оптической плотности установится (скорость изменения не более $\pm 0,002$ А за 10 секунд), остановите секундомер и считайте показание времени. Время установления показания не должно превышать 15 секунд.

Нажмите кнопку **«Ф1»** и одновременно запустите секундомер. Прибор перейдет в режим измерения нулевого сигнала. При этом должны установиться следующие значения: $A=0,000$; $T=100$ %. После того, как значение оптической плотности установится (скорость изменения не более $\pm 0,002$ А за 10 секунд), остановите секундомер и считайте показание времени. Время установления показания не должно превышать 15 секунд.

Фотометры, у которых время установления показания оптической плотности превышает 15 секунд или не удается установить режимы измерения нулевого и фонового сигналов бракуют и направляют в ремонт.

После окончания проверки режимов нажмите кнопку **«ОТМ»** для возврата в начальное состояние.

3.6.4 Определение метрологических характеристик

Фотометры проходят поверку при длине волны 525 нм. В качестве средства поверки применяют меры оптической плотности НОСМОП-6-2 или светофильтры нормированные по оптической плотности на соответствующей длине волны.

Установите в переходник кюветного отделения ФЯ меру с нулевым значением оптической плотности и нажмите кнопку **«6»**. Начнется измерение оптической плотности и коэффициента пропускания. Нажмите кнопку **«Ф1»** и убедитесь, что показание оптической плотности приняло значение «0,000». Последовательно, одну за другой, установите в переходник кюветного

отделения ФЯ каждую из стеклянных мер с различными аттестованными значениями оптической плотности и зафиксируйте результаты измерения оптической плотности. При этом с каждой мерой необходимо выполнить по 10 параллельных измерений (вынимая и вставляя меру 10 раз подряд), чтобы учесть случайную составляющую погрешности, связанную с позиционированием меры.

Рассчитайте для каждой меры среднее арифметическое значение оптической плотности D_{cp} по формуле:

$$D_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{10} D_i}{10},$$

где D_i – значения оптической плотности в серии из 10 измерений.

Рассчитайте для каждой меры систематическую составляющую основной погрешности фотометра $\{\Delta S\}$ по формуле:

$$\{\Delta S\} = D_{cp} - D_o,$$

где D_o – аттестованное значение оптической плотности меры.

Рассчитайте для каждой меры среднее квадратическое отклонение оптической плотности S , характеризующее случайную составляющую основной погрешности фотометра, по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (D_i - D_{cp})^2}{10}}$$

Фотометры признают годными, если систематические составляющие погрешности $\{\Delta S\}$, полученные для каждой из мер не превышают ± 0.02 Б в диапазоне от 0 до 1.5 Б. В противном случае фотометры бракуют.

Фотометры признают годными, если случайные составляющие погрешности S , полученные для каждой из мер, не превышают 0.005 Б в диапазоне от 0 до 1.5 Б. В противном случае фотометры бракуют.

3.7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с действующими нормативными документами.

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ



ООО «Эконикс-Эксперт», Аналитическое оборудование
108811, г. Москва, поселение Московский,
22-ой км Киевского шоссе, домовладение 4,
строение 2, корпус Г, подъезд 13, офис 603Г
Бизнес-Парк «Румянцево»
тел. +7-499-600-23-45
e-mail: ionomer@ionomer.ru

Возможны технические изменения.
© 2020 ООО «Эконикс-Эксперт»

www.ionomer.ru
эксперт-рн.рф
эксперт-фотометр.рф