

Фотометры Эксперт-003

Методика поверки

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новыйрск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>

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.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новыйск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73

Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35

Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70

Казахстан +7(7172)727-132

Киргизия +996(312)96-26-47

exa@nt-rt.ru || <https://econix.nt-rt.ru/>