Altimax V

Спектрофотометры
Altimax V-1, Altimax V-1PC



Руководство пользователя

Содержание

1.Общие положения 4

2.Электробезопасность 5

3.Комплектация 6

4.Метрологические и технические характеристики спектрофотометра Altimax V-1 7

5.Подготовка к работе 9

6.Знакомство с прибором 10
6.1.Общий вид прибора 10
6.2.Основные элементы прибора 11
6.3.Принцип действия 12
6.4.Формулы, используемые при расчетах и обработке результатов измерений . . 12
6.5.Описание управления, кнопок и методов работы 13

7.Порядок работы 18
7.1.Поддержание работоспособности 18
7.2.Замена лампы и калибровка 19

8.Устранение неполадок 22

Прочтите руководство по эксплуатации перед установкой и использованием прибора и его принадлежностей (далее - РЭ)! Оно содержит важные указания и данные, соблюдение которых обеспечит правильное функционирование прибора и обеспечит надежные результаты измерений. Прибор должен эксплуатироваться соответствующим образом обученным персоналом.

Изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, связанные с улучшением технических и потребительских качеств, вследствие чего в РЭ возможны незначительные расхождения между текстом, эксплуатационной документацией и изделием, не влияющие на качество, работоспособность, надежность и долговечность прибора.

1. Общие положения

Аппаратура, описанная в данном руководстве, предназначена для использования должным образом обученным персоналом в подходящей оборудованной лаборатории. Для правильного и безопасного использования этого устройства важно, чтобы персонал лаборатории следовал общепринятым безопасным процедурам в дополнение к мерам предосторожности, предусмотренным в данном руководстве.

Крышки этого инструмента можно снять для обслуживания. Однако внутренняя часть блока питания является опасной зоной, и ее крышку ни при каких обстоятельствах не следует снимать. Внутри этого блока питания нет обслуживаемых компонентов. Не прикасайтесь к высоковольтному источнику питания.

Некоторые химические вещества, используемые в спектрофотометре, являются коррозионными и/или легковоспламеняющимися, а образцы могут быть радиоактивными, токсичными или потенциально инфекционными. Следует позаботиться о соблюдении обычных лабораторных процедур обращения с химическими веществами и образцами.

2. Электробезопасность

Шнур питания должен быть вставлен в розетку с защитным контактом заземления. Использованием удлинителя без защитного заземления сводит на нет защитное действие заземления.

Внимание: Любое прерывание защитного заземления внутри или снаружи устройства или отключение клеммы защитного заземления может сделать устройство опасным. Преднамеренное отключение заземления запрещено.

Всякий раз, когда существует вероятность того, что защита была нарушена, устройство должно быть выключено и защищено от любого непреднамеренного срабатывания.

Внимание: Никогда не прикасайтесь к источнику питания этого прибора из-за высокого напряжения!

Защита, скорее всего, будет нарушена, если, например, аппарат:

- Показывает видимые повреждения
- Не удается выполнить намеченные измерения
- Подвергался длительному хранению в неблагоприятных условиях
- Подвергался сильным транспортным нагрузкам

3. Комплектация

Тщательно распакуйте содержимое и сверьте материалы со следующим упаковочным листом, чтобы убедиться, что вы получили все в хорошем состоянии.

Таблица 3.1 - Состав стандартной комплектации

Наименование	Количество
Спектрофотометр	1 шт.
Шнур питания	1 шт.
Стеклянная кювета 10 мм	1 комплект из 4 шт.
Черная заглушка для определения темнового тока	1 шт.
Пылезащитный чехол	1 экз.

Следующие комплектующие поставляются для модификаций с подключением к компьютеру (Altimax V-1PC):

Таблица 3.2 - Состав комплектации для модификации Altimax V-1PC

Наименование	Количество
USB-накопитель с программным обеспечением	1 экз.
Программный ключ	1 экз.
USB-кабель	1 экз.

4. Метрологические и технические характеристики спектрофотометра Altimax V-1

Таблица 4.1 - Метрологические характеристики

Модификация	Altimax V-1/Altimax V-1PC
Диапазон установки длин волн, нм	400-1000 нм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±2
Диапазон измерений СКНП (спектрального коэффициента направленного пропускания), %	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СКНП, %, в диапазоне установки длин волн	
От 400 до 750 нм включ.	±1,5
В остальном диапазоне	±2,0

Таблица 4.2 - Технические характеристики

Модификация	Altimax V-1/Altimax V-1PC
Спектральная ширина щели	4 нм
Оптическая система	Одинарный луч, решетка 1200 линий / мм
Диапазон показаний СКНП (спектрального коэффициента направленного пропускания), %	От 0 до 125
Диапазон показаний оптической плотности, Б (А)	От -0,3 до 3
Уровень рассеянного света (360 нм), %, не более	0,1

Дисплей	Светодиодный дисплей
Клавиатура	Мембранная клавиатура
Фотометрический режим	T, A, C, F
Детектор	Кремниевый фотодиод
Источник света	Галогеновая лампа
Параметры электрического питания	
Напряжение переменного тока, В	198 до 242
Частота переменного тока, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт	120
Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 35
Относительная влажность воздуха, %, не более	85
Порт вывода данных	USB-порт
Порт принтера	Параллельный порт
Размеры (Ш х Г х В) мм	470 × 325 × 200
Масса, кг, не более	9

5. Подготовка к работе

После тщательной распаковки содержимого сверьте материалы с упаковочным листом, чтобы убедиться, что вы получили все в хорошем состоянии.

Поместите прибор в подходящее место вдали от прямых солнечных лучей. Чтобы обеспечить наилучшую производительность вашего инструмента, держите его как можно дальше от любых сильных магнитных или электрических полей или любого электрического устройства, которое может генерировать высокочастотные поля. Установите устройство в месте, свободном от пыли, агрессивных газов и сильных вибраций.

Удалите все препятствия или материалы, которые могут препятствовать потоку воздуха под прибором и вокруг него.

Используйте соответствующий шнур питания и подключите его к заземленной розетке.

Включите спектрофотометр модели Altimax V-1/Altimax V-1PC. Дайте ему нагреться не менее 20 минут, прежде чем проводить измерения.

6. Знакомство с прибором

Спектрофотометр – это аналитический прибор, обычно используемый в физико-химических лабораториях для количественного и качественного анализа образцов материалов в ближнем ультрафиолетовом/видимом спектральном диапазоне. Он находит широкое применение в таких областях, как медицина, клинические исследования, биохимия, контроль качества, нефтехимическая промышленность и охрана окружающей среды.

6.1. Общий вид прибора



Рисунок 6.1 - Внешний вид прибора Altimax V-1/V-1PC



Рисунок 6.2

6.2. Основные элементы прибора

Спектрофотометр состоит из пяти частей:

1. Галогенные лампы для подачи света;

2. Монохроматор для выделения интересующей длины волны и устранения нежелательного излучения второго порядка;

3. Отсек для образцов для размещения кювет с раствором образца;

4. Детектор для приема проходящего света и преобразования его в электрический сигнал;

5. Цифровой дисплей для индикации коэффициента поглощения или пропускания. Структурная схема (рис 6.3) ниже иллюстрируется взаимосвязь между этими частями.



Рисунок 6.3 - Структурная схема спектрофотометра

В спектрофотометре свет от лампы фокусируется на входной щели монохроматора, где коллимирующее зеркало направляет луч на решетку. Решетка рассеивает световой луч для создания спектра, часть которого фокусируется на выходной щели монохроматора коллиматорным зеркалом. Отсюда пучок пропускается в отсек для образцов через один из фильтров, что помогает устранить нежелательное излучение второго порядка от дифракционной решетки. При выходе из отсека для образцов луч передается на кремниевый фотодиодный детектор и заставляет детектор вырабатывать электрический сигнал, который отображается на цифровом дисплее.

6.3. Принцип действия

Принцип действия фотометра основан на сравнении светового потока Ф0, прошедшего через раствор сравнения (контрольный раствор, по отношению к которому производится измерение) и светового потока Ф, прошедшего через исследуемую среду.

Световые потоки $Ф_0$ и Ф преобразуются фотоприемником в электрические сигналы I_0 и I. Также измеряется I_T – сигнал от неосвещенного приемника. По величинам этих сигналов микропроцессором спектрофотометра рассчитывается и отображается на дисплее результат измерения в виде коэффициента пропускания, оптической плотности или концентрации в зависимости от выбранного режима измерения.

6.4. Формулы, используемые при расчетах и обработке результатов измерений

Коэффициент пропускания τ исследуемого раствора определяется как отношение потоков или сигналов по формулам:

$$\tau = \frac{\Phi}{\Phi_0} = \frac{I - I_T}{I_0 - I_T}.$$

Пропускание в процентах T:

$$T = \tau * 100\%.$$

Оптическая плотность A:

$$A = lg\frac{1}{\tau} = lg\frac{100\%}{T}$$

Концентрация C по вводимому коэффициенту F:

$$C = A * F.$$

Расчет концентрации по линейной зависимости по формуле C = A*K+B и квадратичной зависимости реализован в поставляемом с прибором программном обеспечении для персонального компьютера.

6.5. Описание управления, кнопок и методов работы

Светодиод, загорающийся у одной из букв: A, T, C и F, показывает режим, в котором в данный момент работает спектрофотометр:

A – определение оптической плотности D;

T – определение пропускания τ, %;

C – определение концентрации;

F – ввод коэффициента F.

Для управления процессом измерения на передней панели имеется четыре кнопки:

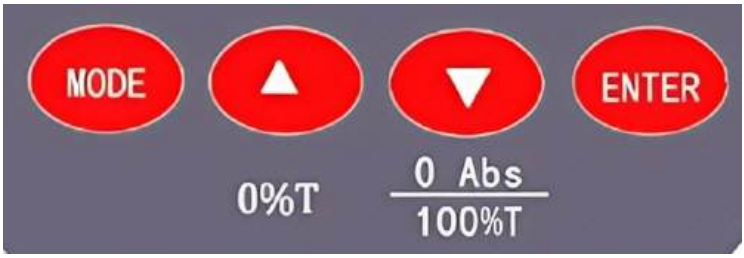


Рисунок 6.4

Клавиша 

(Режим) используется для выбора режима измерения пропускания, поглощения, концентрации и пересчета по коэффициенту (фактору).

Клавиша 

(Ввод) выполняет две функции:

1. Для использования в процедуре передачи данных по параллельном порту (односторонняя передача от прибора к принтеру).

2. В режиме F (коэффициента), чтобы подтвердить текущее значение F, а затем режим прибор автоматически переключается на C, и значение C будет рассчитано по формуле (C = F * A). (см. рис. 6.5)

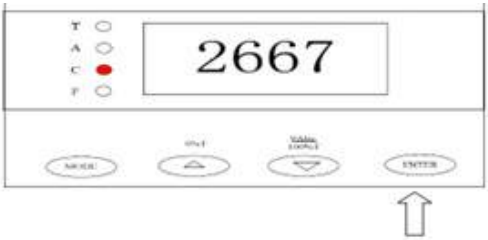


Рисунок 6.5

Клавиша  выполняет две функции:

1. Для установки нуля (установить темновой ток) в режиме измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания (режим T). Для этого необходимо вставить черный блок из комплекта поставки в держатель кюветы, закрыть крышку отсека для образцов, затем вытянуть его на световой путь. Нажмите эту клавишу, чтобы откалибровать темновой ток, и дисплей прибора покажет 0.0. (рис. 6.6)

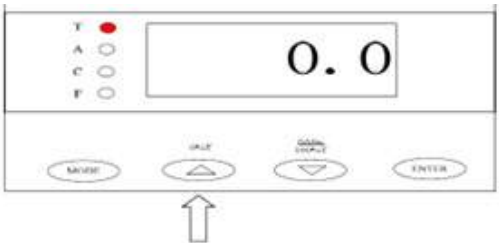


Рисунок 6.6

2. Как кнопка направления «вверх»: В режиме F (коэффициент пересчета нажмите клавишу , и значение коэффициента пересчета F увеличится на 1, удержание клавиши ускорит увеличение значения на дисплее. Максимальное значение F равно 9999.

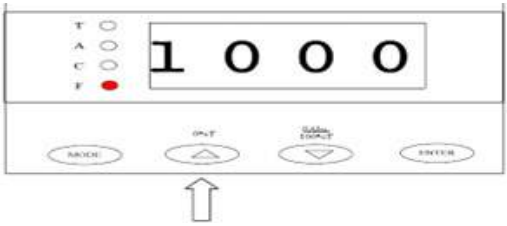


Рисунок 6.7

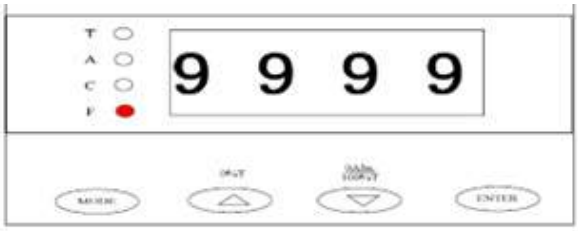


Рисунок 6.8

Клавиша ▼ выполняет следующие две функции:

1. В режиме A (измерение коэффициента направленного поглощения) или T (измерение коэффициента направленного пропускания): устанавливает 100%T или 0,000A, когда в отделении для проб находится раствор сравнения или ничего не установлено. Для этого закройте отсек для образцов, нажмите клавишу ▼, и дисплей покажет 0, 00 (рис. 6.9) или 100,0 (рис. 6.10), соответственно.

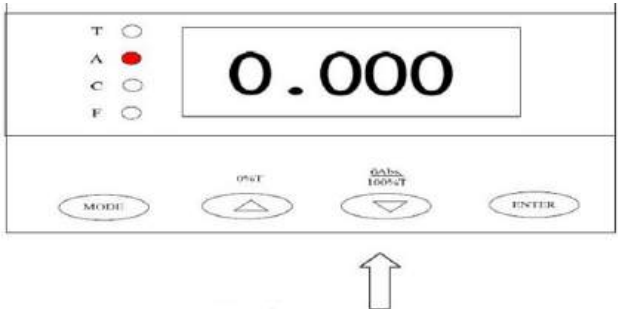


Рисунок 6.9

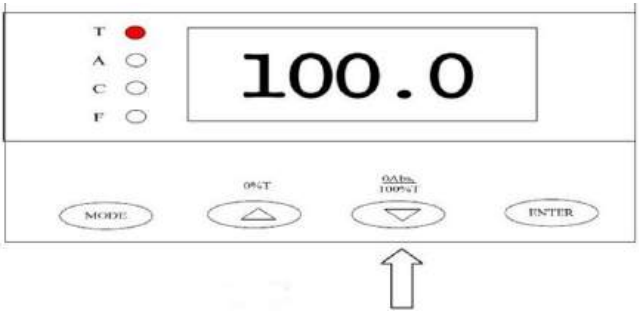


Рисунок 6.10

2. Используется в качестве клавиши направления (убывания) и действует только в режиме F. Нажмите эту клавишу, и значение F уменьшится на 1 (рис. 6.11 и рис. 6.12). Длительное нажатие ускорит уменьшение значения. Минимальное значение F равно 1.

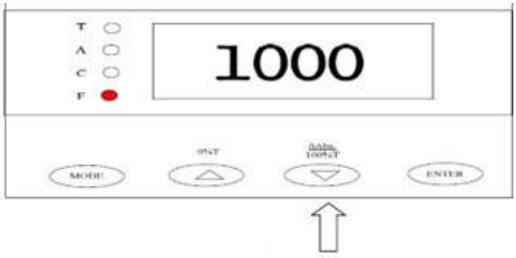


Рисунок 6.11

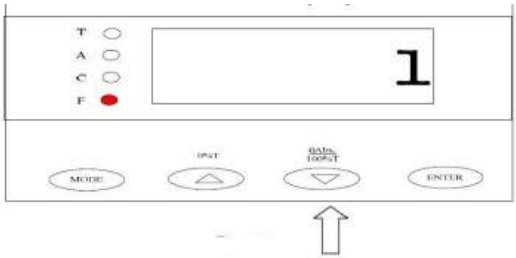


Рисунок 6.12

Пример: Пусть значение F равно 1500.

Способ I

1. Нажмите кнопку MODE, чтобы установить его в режим F. (Рис. 6.13)

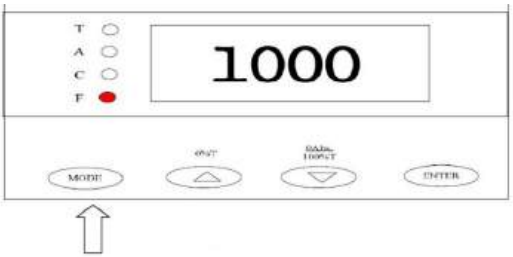


Рисунок 6.13

2. Если текущее значение F равно 1000, нажимайте клавишу ▲, пока оно не достигнет 1500 (Рис. 6.14).

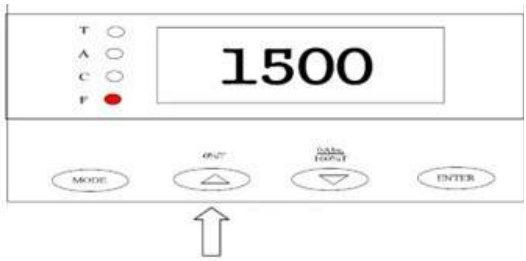


Рисунок 6.14

3. Нажмите клавишу ENTER, и текущее значение F покажет 1500. Затем автоматически появляется режим C. Предположим, что значение A составляет 0,125, тогда значение C равно 187,5. (рис. 6.15)

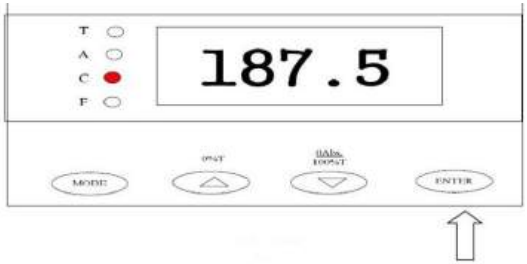


Рисунок 6.15

Способ II

1. Нажмите кнопку MODE, чтобы установить его в режим F.

2. Если текущее значение F равно 2000, нажимайте клавишу ▼, пока она не достигнет 1500. Нажмите клавишу MODE еще раз, чтобы перейти в режим C. Если значение A равно 0,125, то значение C равно 187,5.

7. Порядок работы

- Подключите прибор к заземленной розетке.
- Включите прибор. Дайте инструменту прогреться не менее 20 минут.
- Установите желаемую длину волны с помощью ручки длины волны, нажмите кнопку MODE, чтобы выбрать T / A / C / F.
- Если вы хотите узнать значение T, нажмите клавишу MODE, чтобы перейти в режим «T», заполните одну из кювет холостым раствором.
- Вставьте черный блок в первый держатель кюветы, закройте крышку отсека для образцов, установите 0,0% T, нажимая клавишу ▲, пока на дисплее не появится надпись «0,0».
- Потяните за держатель, чтобы черный блок не находился на световом пути, установите 100% T, нажимая клавишу ▼, пока на дисплее не появится 100.0.
- Вставьте отмеряемый раствор образца в кюветодержатель. Закройте крышку отсека для образцов. Затем вытащите измеряемый образец в световой тракт, считайте результаты прямо на цифровом дисплее.

7.1. Поддержание работоспособности

Для обеспечения стабильной работы прибора рекомендуется использовать источник питания со стабилизированным напряжением переменного тока.

После работы выключите питание и отключите прибор от розетки.

Наденьте на прибор светонепроницаемый чехол с некоторым количеством влагопоглощающих наполнителей (силикагель), когда он длительное время не используется, чтобы он оставался чистым и сухим.

После нескольких месяцев эксплуатации или после его перемещения прибор следует проверить на обеспечение точности установки длины волны.

7.2. Замена лампы и калибровка

После длительного использования прибор нуждается в калибровке или ремонте, так как его показатель производительности мог измениться, вот несколько советов.

7.2.1. Замена вольфрам-галогенной лампы

- Выключите прибор и выньте вилку прибора из розетки.
- Открутите четыре винта по бокам спектрофотометра.
- Снимите ручку управления держателем кюветы, открутив стержень против часовой стрелки.
- Очень осторожно снимите крышку инструмента и поместите ее сзади прибора.

Предупреждение: Следите за тем, чтобы не ослабить проводку панели!

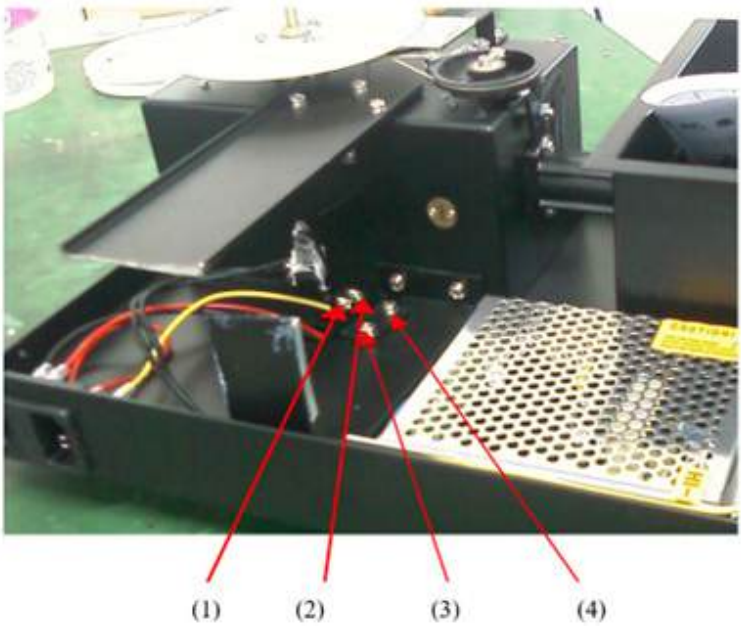


Рисунок 7.1

- Отключите и снимите лампу с керамического основания (белый разъем). Вставьте новую лампу; подталкивая его так далеко, как он пойдет.

Предупреждение:

1. Не трогайте лампу голыми пальцами. Используйте салфетку или ткань при работе с лампой.

2. Нет никакой разницы в полярности двух ножек вольфрамово-галогенной ламп.

- Установите длину волны прибора на 500 нм, включите питание, перемещайте лампу вверх и вниз и из стороны в сторону, пока ее фокус не упадет точно на входную щель. Наблюдайте за показаниями в режиме T, не нажимая кнопку ▼, отрегулируйте лампу, чтобы сделать показания максимальными. Если сфокусированное пятно может попасть в центр входной щели, необходимо отрегулировать четыре винта на рис. 7.1. (№ 1 и 2 для настройки высоты светового луча, а № 3 и 4 для настройки по горизонтали).

- Выключите прибор, затяните два винта. Установите на место крышку прибора.

Предупреждение: Не допускайте пережатия проводов в процессе установки крышки!

- Установите на место четыре винта. Переместите ручку управления держателем кюветы и ручку настройки длины волны.

7.2.2. Калибровка точности длины волны

Спектрофотометр Altimax V-1 проверяется на точность длины волны двухточечным методом по двум характерным пикам поглощения дидимового фильтра - 529 нм и 808 нм.

В случае, если двухточечное измерение показывает длину волны, отличную от пиковой длины волны дидимового фильтра (максимально допустимая погрешность составляет ±2 нм), снимите ручку длины волны, ослабьте три позиционирующих винта на циферблате длин волн (рис. 7.2), отрегулируйте диск со шкалой длин волн на характерное значение пиковой длины волны поглощения и затяните винты обратно.

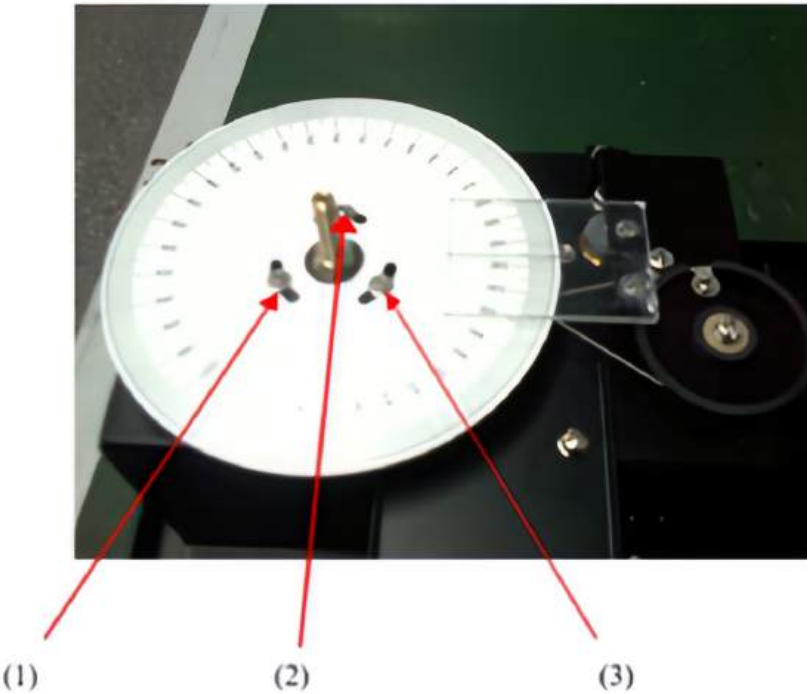


Рисунок 7.2

8. Устранение неполадок

Проблемы	Причины	Средства
Не функционирует после включения.	1. Блок питания не подключен 2. Силовой предохранитель расплавлен 3. Ослабленный контакт выключателя питания	1. Проверьте линию электропередачи 2. Замените предохранитель 3. Замените выключатель питания
Нестабильный дисплей	1. Недостаточное время прогрева 2. Чрезмерная вибрация, сильный воздушный поток вблизи источника света или сильный внешний свет 3. Нестабильное напряжение. 4. Плохое заземление	1. Обеспечьте 20-минутное время прогрева 2. Улучшите условия работы 3. Используйте стабилизатор напряжения 4. Проверьте заземление
Невозможно установить ноль	1. Черный блок в световом тракте 2. Отказ усилителя	1. Снимите блокировку 2. Ремонт усилителя
Невозможно установить 100% T	1. Вольфрамово-галогенная лампа не горит 2. Неточный световой путь 3. Выход из строя усилителя	1. Проверьте или отремонтируйте цепь питания лампы 2. Отрегулируйте световой путь 3. Отремонтируйте или замените усилитель
Концентрация неправильно рассчитана	1. Дисплейная панель вышла из строя	1. Отремонтируйте или замените дисплейную плату