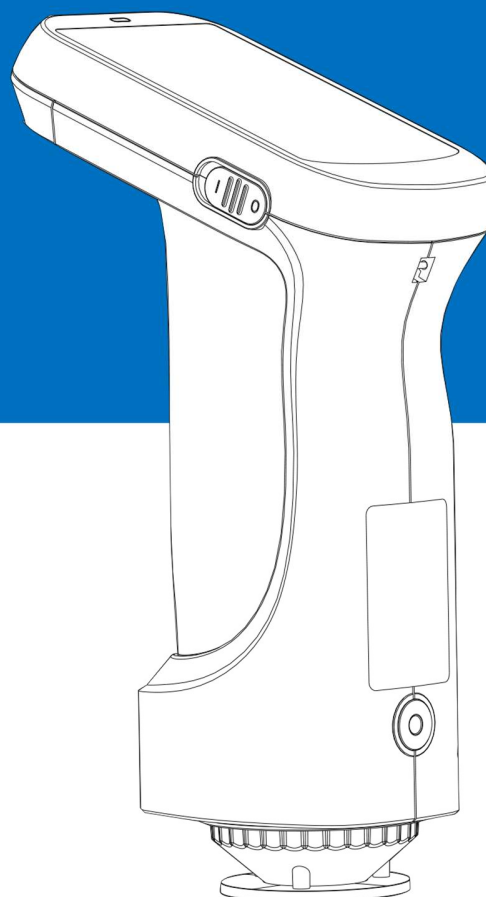


Спектрофотометр ST-700d Plus

Руководство
по эксплуатации



3nh

Внимательно прочитайте руководство перед использованием спектрофотометра!

Техника безопасности

Данный прибор соответствует всем нормам безопасности при соблюдении правил работы с ним. Пожалуйста, внимательно прочтите и строго соблюдайте следующие положения для предотвращения случайных травм или повреждений. Компания не несет ответственности за любые убытки, возникшие в результате несоблюдения рекомендаций данного руководства при эксплуатации прибора.

Аккумулятор

1. В данном спектрофотометре используется встроенный аккумулятор, который нельзя заменить в случае повреждения прибора или других неисправностей.
2. Не разбирайте аккумулятор, не подвергайте его сильным механическим или высоким температурным воздействиям, иначе аккумулятор может взорваться и вызвать пожар.
3. Когда прибор полностью заряжен и не используется, отключите внешний источник питания.
4. Если прибор не используется в течение длительного времени, заряжайте его каждые две недели, иначе аккумулятор может повредиться, а прибор станет не пригодным для дальнейшего использования.
5. При первых трех использованиях рекомендуется полностью зарядить прибор и дать заряду израсходоваться по максимуму перед следующей зарядкой.

Внешнее питание

1. Если требуется подключить прибор к питанию от электросети, обязательно используйте фирменный адаптер питания, использование иных адаптеров может сократить срок службы батареи или даже привести к короткому замыканию, что повредит инструмент или вызовет пожар.
2. Если прибор не используется в течение длительного времени, внешнее питание должно быть отключено.

Общие правила

1. Не используйте прибор в помещениях с горючими газами (бензин и т. д.), так как это может привести к пожару.
2. Не разбирайте прибор самостоятельно, это может привести к повреждениям. Попадание пыли и посторонних металлических частиц внутрь прибора может вызвать короткое замыкание, повредить прибор и даже вызвать пожар.
3. Если при использовании прибора ощущается специфический запах гари, следует немедленно остановить работу и отправить прибор в сервисный центр для проверки и ремонта.

Сохраните это руководство, чтобы обращаться к нему во время работы!

Содержание

Введение.....	4
Предостережения.....	4
1. Описание внешнего интерфейса.....	5
2. Работа со спектрофотометром.....	7
2.1. Включение и выключение.....	7
2.2. Калибровка.....	7
2.3. Настройки окна измерений.....	8
2.4. Измерение.....	9
2.4.1. Измерение эталона. «Standard measurement».....	9
2.4.2. Измерение образца «Sample measurement».....	11
2.4.3. Усреднение измерений.....	13
2.5. Подключение к компьютеру.....	13
2.5.1. Подключение с помощью кабеля USB Type-C.....	14
2.5.2. Подключение с помощью Bluetooth.....	14
2.6. Печать.....	14
2.6.1. Печать с мини-принтера, подключенного через USB Type-C.....	14
2.6.2. Печать с мини-принтера, подключенного через Bluetooth.....	15
3. Главное меню.....	16
3.1. «Data Manage». Управление данными.....	16
3.1.1. Просмотр записей, сохраненных данных. «Check Record».....	16
3.1.2. Удаление сохраненных записей. «Delete Record».....	17
3.1.3. Поиск по сохраненным записям. «Search Record».....	18
3.1.4. Ввод данных эталона. «Standard Input».....	19
3.2. «Calibration». Калибровка.....	20
3.3. «Illuminant». Излучение.....	20
3.4. «Measure set». Настройки измерения.....	21
3.5. «Color Space». Цветовое пространство.....	21
3.6. «Color Index». Цветовой индекс.....	21
3.6.1. Выбор формулы цветового различия. «Formulas».....	21
3.6.2. Выбор и настройка цветового индекса. «Color Index».....	22
3.6.3. Настройка параметров формул цветового различия и индекса метамеризма. «Factors setting».....	23
3.7. «Display». Отображение дополнительных параметров.....	24
3.8. «Settings». Системные настройки.....	24
3.8.1. Быстрое измерение (Quick Measure)?.....	24
3.8.2. Автосохранение (Auto Save).....	24
3.8.3. Установка размера измерительной апертуры (Measuring Aperture).....	25
3.8.4. Подключение к компьютеру (Communication).....	26
3.8.5. Звуковой сигнал (Buzzer).....	26
3.8.6. Режим измерения зеркального компонента (Measure Mode).....	26
3.8.7. Настройка периодичности калибровки (Calibration Validity).....	27
3.8.8. Измерение под контролем компьютера (Control Mode).....	27
3.8.9. Выбор языка (Language).....	27
3.8.10. Настройки даты и времени (Time setting).....	28
3.8.11. Время подсветки дисплея (Backlight Time).....	28
3.8.12. Яркость экрана (Screen Brightness).....	28
3.8.13. Восстановление заводских настроек (Restore Factory Setting).....	28
3.8.14. Информация о спектрофотометре (Instrument).....	29
3.8.15. Настройка допуска по ΔE (Tolerance Setting).....	29
3.8.16. Настройки принтера (Print Setting).....	29
4. Повседневное обслуживание.....	30
5. Техническая спецификация.....	31

Введение

Портативный спектрофотометр ST-700d Plus благодаря своей оптико-метрической конфигурации с плоской дифракционной решеткой и двухлучевой оптической схемой даёт гарантию точности измерения абсолютных значений L, a и b в течение длительного времени и обеспечивает точную оценку цветового различия.

Выполняет измерения на основе оптической геометрии D/8°, обладает большим объемом памяти для хранения данных, использует протоколы связи USB Type-C и Bluetooth и может подключаться к компьютеру для расширения функциональных возможностей.

Цветовой менеджмент продукции на базе ST-700d Plus может быть реализован в различных отраслях: в производстве пластмасс и косметики, в изготовлении лакокрасочных материалов, в текстильной, бумажной, пищевой и автомобильной промышленности. Данная модель обрела широкое распространение в научно-исследовательских учреждениях и лабораториях.

Предостережения

- При выполнении измерений старайтесь избегать резкого изменения окружающих условий (колебаний температуры, вспышек света), так как данные изменения могут повлиять на точность результатов.
- При измерении держите прибор ровно, убедитесь, что апертура плотно прилегает к измеряемой поверхности, сохраняйте прибор неподвижным относительно измеряемой поверхности.
- Прибор не является водонепроницаемым. Оберегайте его от влаги и не используйте при повышенной влажности.
- Храните прибор в чистоте, избегайте попадания пыли, порошка и других посторонних частиц в прибор и измерительную апертуру. Обращайтесь с прибором аккуратно, не допуская ударов и падений.
- Белый калибровочный эталон следует регулярно протирать мягкой тканью, чтобы поверхность оставалась чистой, беречь от царапин. Храните эталон в темном прохладном и сухом месте.
- Если прибор не используется в течение длительного времени, то на время хранения необходимо вынуть аккумулятор, чтобы предотвратить повреждения.
- Храните прибор в сухом прохладном месте.
- Никакие самостоятельные модификации прибора не разрешаются. Они могут привести к потере точности и даже повреждению прибора.

1. Описание внешнего интерфейса

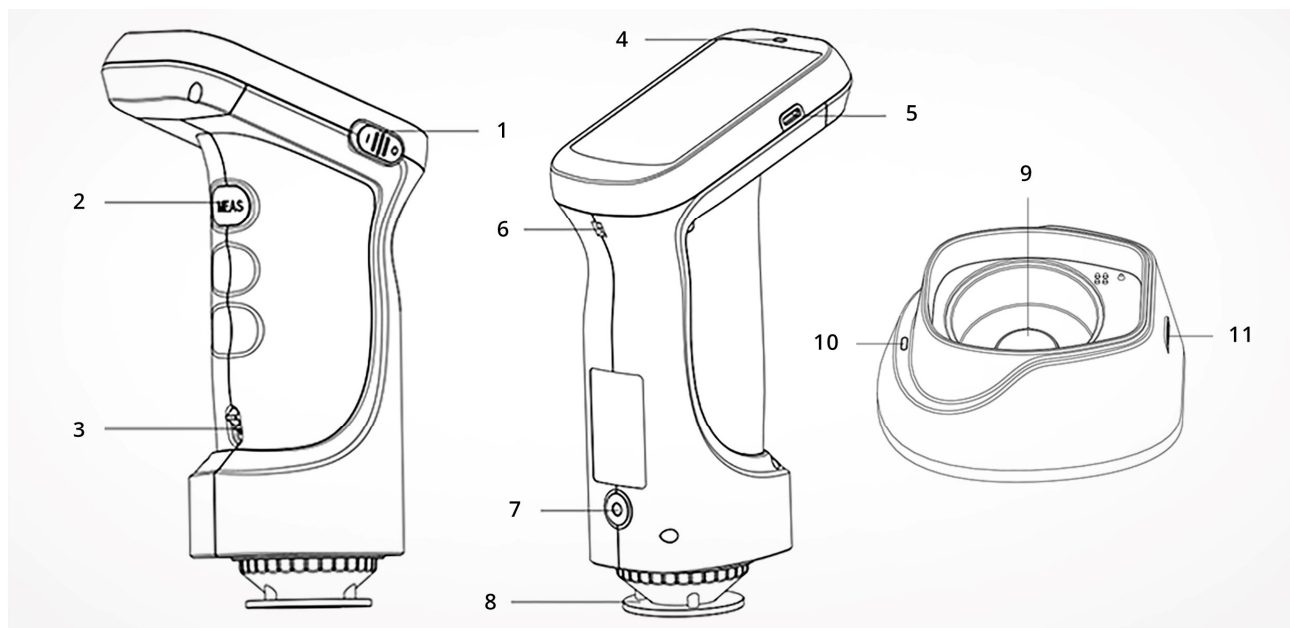


Рис.1 Общий вид прибора

1 — Включение и выключение питания I/O

Установите переключатель в положение «I», чтобы включить прибор, или в положение «O», чтобы выключить его.

2 — Кнопка запуска измерения

Короткое нажатие запускает измерение, а также включает подсветку экрана, если прибор перешел в режим ожидания.

3 — Переключатель диафрагмы апертуры (расположения оптических линз)

При смене апертуры с большим отверстием на меньшее, или наоборот, данный переключатель должен быть установлен в соответствующее положение: для апертуры с диаметром 8 мм переключатель должен стоять в значении «MAV», для апертуры с диаметром 4 мм — в значении «SAV». При использовании апертуры размером 1x3 мм, установите переключатель диафрагмы в положение «SAV».

4, 10 — Светодиодный индикатор на приборе и на базе-подставке

Световой индикатор на приборе загорается одним из 3-х оттенков: зеленый, желтый или красный, каждый из которых обозначают текущее состояния прибора:

- если индикатор включенного прибора в процессе зарядки горит зеленым, то аккумулятор заряжен более чем на 90%, в ином случае индикатор горит красным;
- индикатор мигает зеленым после включения прибора и во время выполнения измерения;
- индикатор горит желтым, когда прибор выключен, но идет зарядка, по окончании зарядки индикатор погаснет;

У индикатора на опорной базе-подставке есть только два состояния:

- 1) светится зеленым, если есть подключение через порт Type-C на базе-подставке,

2) выключен и не светится совсем, если через порт Type-C на базе-подставке ничего не подключено.

5, 11 — Порт Type-C на приборе и на базе-подставке

Единый разъем как для подключения компьютера и мини-принтера (с автоматическим определением соединения), так и для зарядки, в том числе зарядки через опорную базу-подставку (5B = 2A).

* Не заряжайте прибор через два порта одновременно, это может испортить его. Спектрофотометр следует заряжать либо через порт Type-C, расположенный на приборе, либо через порт Type-C, расположенный на опорной базе-подставке, когда прибор размещен в ней.

6 — Крепление для ремешка на запястье

Использование ремешка сможет предотвратить случайное выскальзывание прибора.

7 — Отверстие с фиксированной резьбой M5

Стандартная метрическая, шаг 0,8 мм, глубина 5 мм.

8 — Сменная измерительная апертура


9 — Белый калибровочный эталон в опорной базе-подставке

2. Работа со спектрофотометром

2.1. Включение и выключение

Для включения прибора установите переключатель в положение «I» (рис. 1), чтобы выключить — в положение «O». Если прибор некоторое время не используется, то он переходит в спящий режим и экран гаснет, чтобы выйти из режима ожидания, нажмите на кнопку запуска измерений или коснитесь экрана.

2.2. Калибровка

В окне измерения или другом открытом окне нажмите иконку , чтобы открыть главное меню (рис. 2). Затем выберите «Calibration», чтобы открыть окно калибровки, показанное на рисунке 3.

* Необходимо тщательно выполнять калибровку спектрофотометра, иначе достоверность данных измерения может быть нарушена. Если условия калибровки спектрофотометра сильно отличаются от условий текущих измерений (например, резкий перепад температуры) прибор должен быть откалиброван заново. Требуется проводить калибровку после каждого выключения-включения спектрофотометра, также рекомендуется проводить калибровку заново, если с момента последней прошло более 24-х часов.

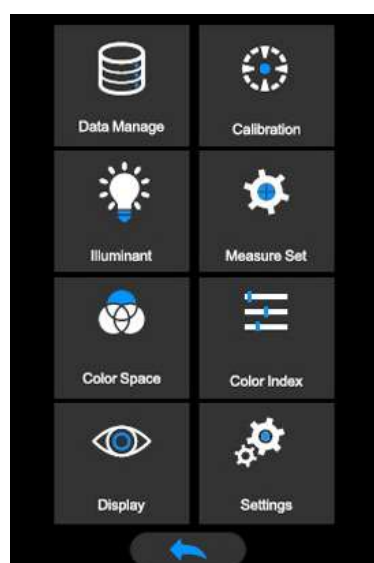




Рис.2 Главное меню



Рис.3 Основное окно калибровки

Нажмите , чтобы начать процесс калибровки и перейти к калибровке коэффициента отражения черного (рис. 4). Чтобы вернуться в главное меню нажмите . Калибровка коэффициента отражения черного основана на отсутствии излучения (на экране отображается подсказка) прижмите спектрофотометр к поверхности и крепко держите его, затем нажмите кнопку запуска измерения. В процессе калибровки на экране отображается «on calibrating ...» и мигает световой индикатор спектрофотометра, как только мигание индикатора прекратится, калибровка будет завершена.

После того как калибровка коэффициента отражения черного будет завершена, появится окно калибровки коэффициента отражения белого (рис. 5). Проверьте соответствие серийного номера белого калибровочного эталона с указанным на экране и убедитесь, что положение переключателя диафрагмы


апертуры соответствует установленной в данный момент сменной апертуре. Затем установите прибор на белый калибровочный эталон в опорной базе-подставке и нажмите кнопку запуска измерения для выполнения калибровки коэффициента отражения белого. Если калибровка выполнена корректно, то спектрофотометр автоматически вернется к основному окну калибровки, (рис. 3), нажмите , чтобы вернуться в главное меню. Если во время калибровки возникнут какие-то ошибки, то появится всплывающая подсказка, объясняющая их.



Рис.4 Калибровка коэффициента отражения черного



Рис.5 Калибровка коэффициента отражения белого

2.3. Настройки окна измерений

Предусмотрены два вида окна измерений: «Simple» («простой») и «Normal» («обычный»). Чтобы выбрать один из них, зайдите в раздел главного меню «Measure Set» («Измерение»), а затем нажмите «Measure» (рис. 6), чтобы переключить значение, значения переключаются по очереди.

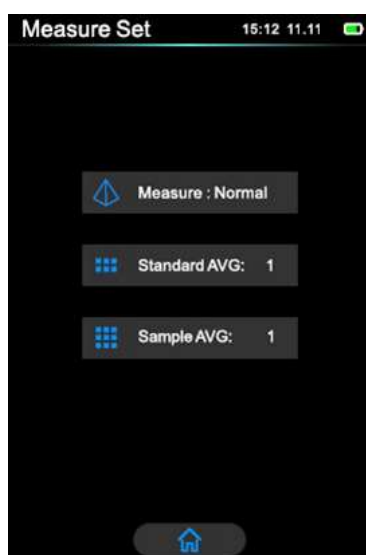


Рис. 6 Настройка вида окна измерений, и установка значений усреднения

В зависимости от выбранного способа в окне измерения будет представлено больше или меньше функций (рис. 7, 8).

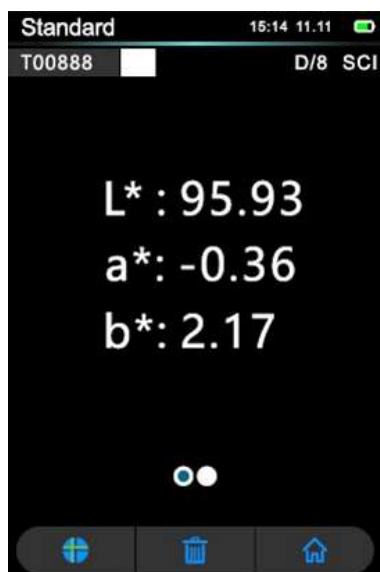


Рис. 7 Простой вид окна измерений

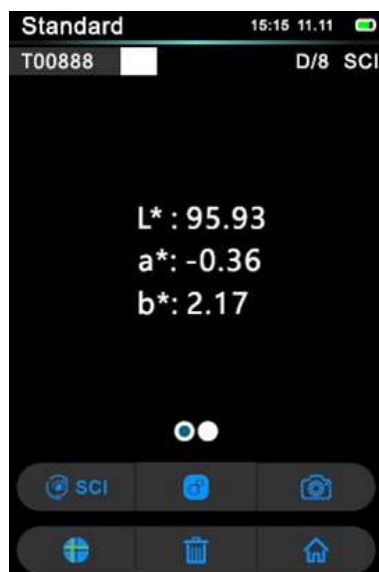



Рис. 8 Обычный вид окна измерений

2.4. Измерение

Контроль цветовых характеристик включает два типа измерения: измерение эталона и измерение образца по отношению к этому эталону, чтобы узнать цветовое различие и увидеть данные о разнице в цветовых характеристиках между эталоном и образцом.

Включив прибор и выполнив калибровку, можно приступать к измерениям (воспользовавшись главным меню, пользователь при необходимости может выбрать какое стандартное излучение, цветовое пространство, цветовой индекс и прочее, должен использовать прибор для выполнения измерения и анализа результатов). Если на дисплее отображается не окно измерения, а любое другое, то, чтобы перейти к окну измерения, можно несколько раз кликнуть иконку  или нажать на кнопку запуска измерения.

* По умолчанию в приборе выставлены следующие колориметрические параметры измерения: цветовое пространство CIE lab, формула цветового различия ΔE^*ab , и коэффициент отражения в качестве цветового индекса.

2.4.1. Измерение эталона. «Standard measurement»

Убедитесь, что на дисплее отображается окно измерения эталона «Standard», после этого разместите апертуру прибора на образце, плотно её прижав и зафиксировав, нажмите кнопку запуска измерения.

Раздастся короткий звуковой сигнал, будет мигать световой индикатор, после этого прозвучит еще один короткий сигнал, что будет означать, что измерение выполнено (управление характеристиками звукового сигнала осуществляется через системные настройки).

После этого на экране прибора появится информация о проведенном измерении (рис.9).

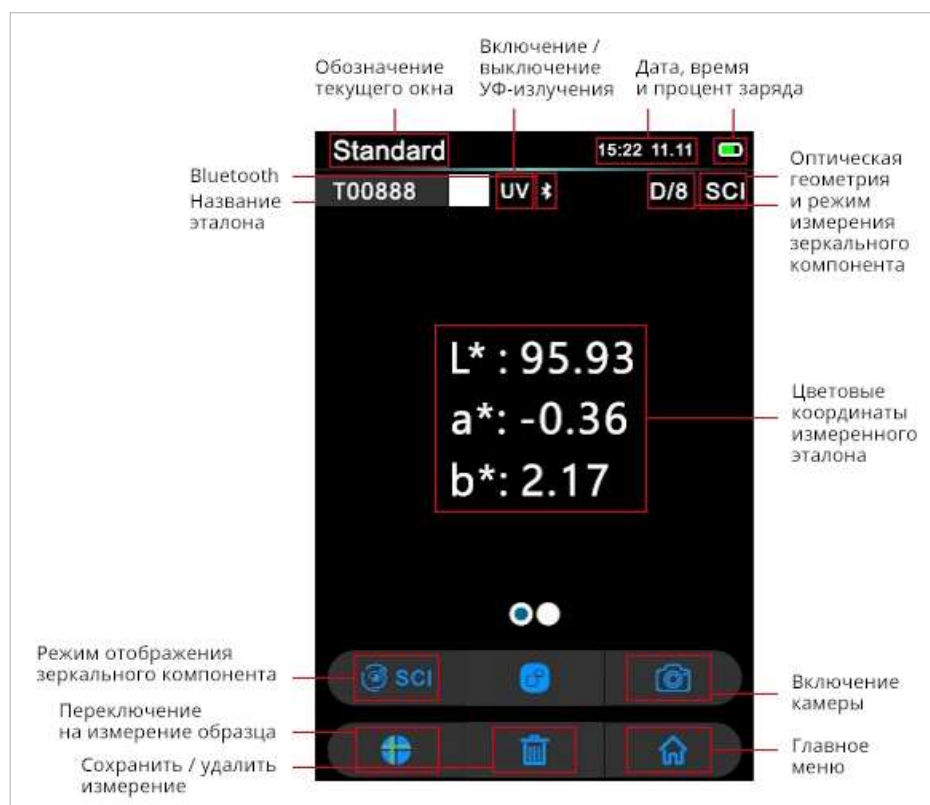


Рис.9 Окно измерения эталона

В верхней части экрана — обозначение текущего окна, индикация даты, времени и процента заряда.

Ниже слева направо располагается название измеренного эталона, имитация цвета измеренного эталона, иконки УФ-излучения и Bluetooth (иконки отображаются, только если эти опции включены), оптическая геометрия и режим измерения зеркального компонента.

Имя эталона по умолчанию начинается с «Т», за которым следует серийный номер текущего измерения (от T0001 до T1000), нажав на имя эталона, его можно изменить.

В центре экрана результаты измерения — значения цветовых характеристик L , a , b .

В нижней части экрана в два ряда расположены следующие иконки.

Верхний ряд слева: режим отображения зеркального компонента, переключение между SCI и SCE.

* Данная опция влияет только на отображение текущих данных, если необходимо изменить настройки самого измерения, то сделать это можно через раздел главного меню «Settings». По умолчанию эталон измеряется в режиме I+E, а образец в режиме SCI.

Верхний ряд по середине: настройка цветового допуска.

Верхний ряд справа: включение камеры, чтобы в режиме реального времени увидеть область образца, попадающую в апертуру, после того как место измерения выбрано, нажмите один раз кнопку запуска измерения, чтобы закрыть камеру, а затем еще раз, чтобы выполнить измерение.

Нижний ряд слева: переключение спектрофотометра в режим измерения образца относительно выбранного эталона.

Нижний ряд по середине: удаление или сохранение образца, при включении функции автоматического

сохранения в настройках системы («auto save») отображается иконка удаления данных текущего измерения, если функция автоматического сохранения отключена, то отображается иконка сохранения данных текущего измерения.

Нижний ряд справа: вход в главное меню.

На рисунке 10 показано дополнительное окно, где результаты измерения представлены в виде графика, перемещение по которому влево и вправо осуществляется с помощью стрелок, с шагом в 10 нм.

График коэффициента отражения («Reflectivity») задан по умолчанию, если в настройках измерения указан специфический цветовой индекс, то на экране будут отображаться соответствующие ему данные.

* Окно измерений можно пролистывать влево и вправо, текущее отображаемое окно отмечается синим индикатором внизу по центру.

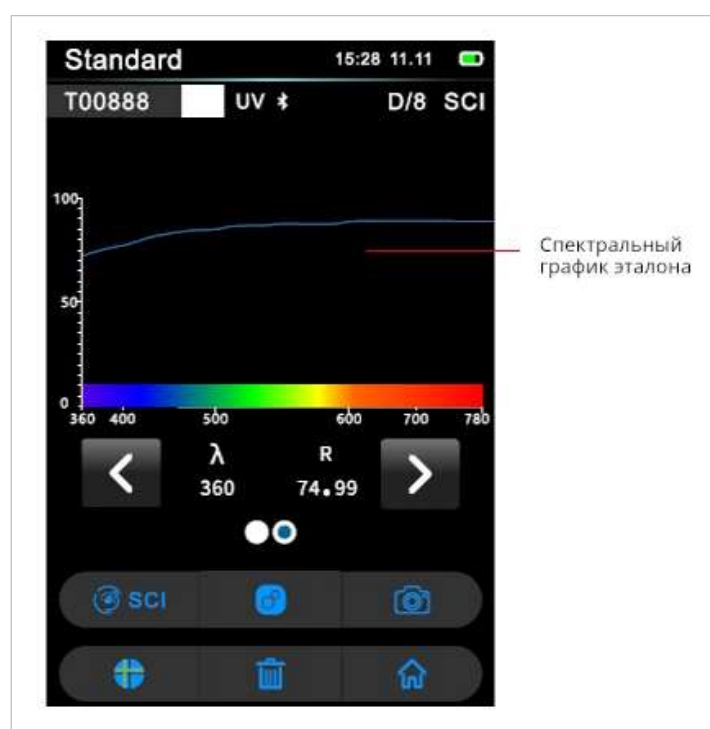


Рис.10 Спектральный график коэффициента отражения эталона

2.4.2. Измерение образца «Sample measurement»

Находясь в окне измерения эталона, нажмите самую нижнюю в левом углу иконку, чтобы перейти к окну измерения образца («Sample measurement»).

Для измерения образца нужно выполнить те же шаги, что и для измерения эталона.

По окончании измерения на дисплее прибора появляется окно с результатами (рис.11).

В верхней части экрана находится обозначение текущего окна. Ниже слева под названием эталона располагается название последнего измеренного образца.

Имя образца по умолчанию начинается с «S», за которым следует серийный номер текущего измерения, нажав на имя образца, можно ввести новое название.

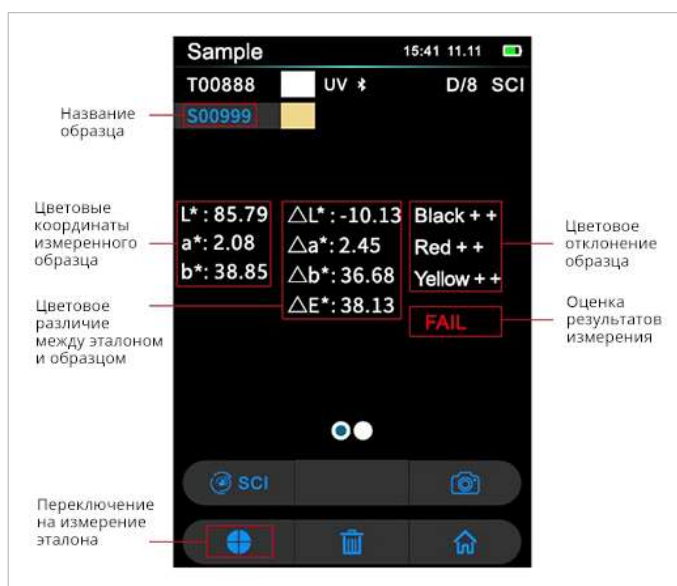


Рис.11 Окно измерения образца

В центре экрана располагаются результаты измерения:

- значения цветовых координат L, a, b;
- цветовое различие;
- словесное обозначение цветового отклонения образца по отношению к эталону («Color Offset»), эта функция отображается на экране только при условии, что она включена в системных настройках;
- оценка результатов измерения отображает попадание или не попадание образца в установленные допуски («Tolerance», оценивается на основе формул цветового различия и цветовых допусков), если попал, то отображается зеленая надпись «Pass», если нет — красная надпись «Fail», включить и выключить показ данной опции также можно в системных настройках.

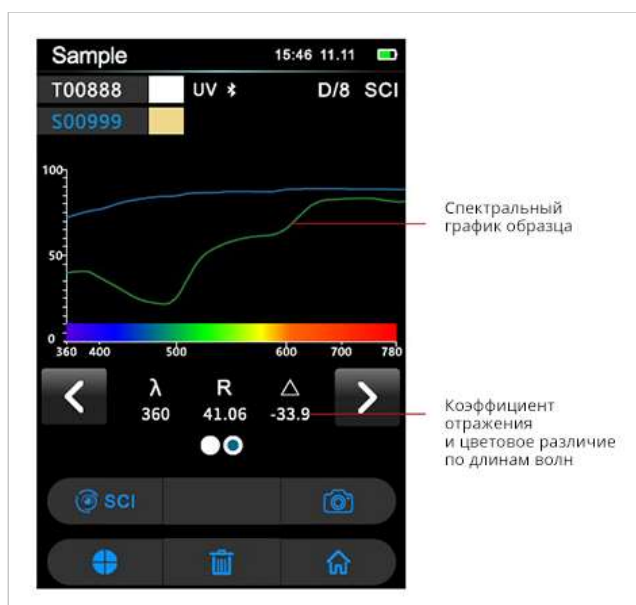


Рис.12 Спектральный график образца

На рисунке 12 показано дополнительное окно, где результаты измерения образца представлены в виде спектрального графика (обозначен зеленым цветом) в сравнении с графиком эталона (синего цвета).

Коэффициент отражения и цветового различия для разных длин волн можно посмотреть, пролистывая влево и вправо с помощью стрелок, с шагом в 10 нм.

2.4.3. Усреднение измерений

При необходимости измерить образец в нескольких точках для получения точных колориметрических данных, например, в случаях, когда образец очень большой или не очень однородный, можно воспользоваться функцией усреднения измерений. В приборе можно задать от 2 до 99 усреднений.

В главном меню нажмите на раздел «Measure Set» («Измерение»), чтобы открыть окно с настройками измерений, показанное на рисунке 6. Выберите «Standard AVG» (усредненное измерение эталона) или «Sample AVG» (усредненное измерение образца), чтобы перейти к окну ввода значения усреднения как на рисунке 13. После ввода нажмите ✓, чтобы сохранить, или нажмите ⬅, чтобы выйти из этого окна и оставить значение количества измерений при усреднении без изменений.

Если ввести 1, то измерение будет проводиться как обычно, если ввести большее значение, то результаты измерений появятся после того, как будет проведена вся серия измерений и сделаны соответствующие расчеты.



Рис.13 Ввод значения усреднения

2.5. Подключение к компьютеру

Для использования с внешним программным обеспечением спектрофотометр можно подключить к компьютеру посредством кабеля USB Type-C или Bluetooth, приоритетный способ подключения можно выбрать в системных настройках прибора.

После успешного подключения можно полностью удаленно управлять прибором из программного обеспечения и выполнять измерения образцов.

2.5.1. Подключение с помощью кабеля USB Type-C

Если на компьютере установлено и запущено программное обеспечение, то при подключении спектрофотометра с помощью кабеля USB Type-C, он будет автоматически распознан и установит соединение. Если подключение выполнено успешно, на дисплее прибора вверху экрана справа отобразится значок USB-подключения, если значка нет, значит возникли проблемы с подключением.


2.5.2. Подключение с помощью Bluetooth

Если на компьютере установлено и запущено программное обеспечение, подключен Bluetooth-адаптер, то для подключения спектрофотометра по Bluetooth необходимо выбрать соответствующий тип подключения в системных настройках спектрофотометра в пункте «Communication» и выполнить соединение прибора с компьютером.

2.6. Печать

В модели ST-700d Plus предусмотрено использование мини-принтера для печати данных измерения сразу из прибора, мини-принтер не представлен в стандартной комплектации и приобретается отдельно. Перед печатью нужно выбрать и установить требуемые параметры в одном из разделов системных настроек: главное меню — «Setting» — «Print Setting» (по умолчанию эта настройка в неактивном состоянии — «Close»). Если мини-принтер уже подключен к прибору, отправлять данные измерения на печать можно сразу после того, как оно было выполнено, из окна измерения.

2.6.1. Печать с мини-принтера, подключенного через USB Type-C

Чтобы распечатать данные измерения, подключите мини-принтер к прибору с помощью кабеля USB Type-C, в разделе главного меню «Settings» нажмите «Print setting» и выберите «USB-printer». Затем в режиме просмотра данных выберите данные одного из измеренных эталона или образца (рис. 14), которые хотите распечатать, и нажмите , чтобы открыть меню операций (рис. 15).

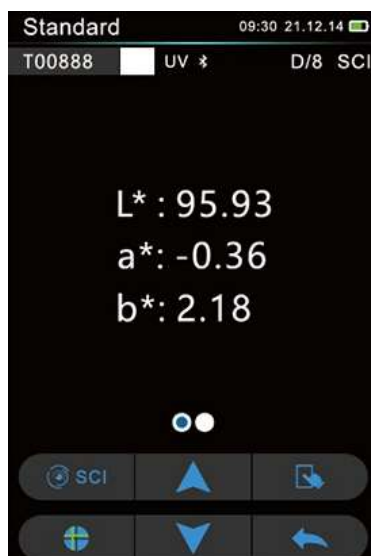


Рис.14 Данные измерения для печати

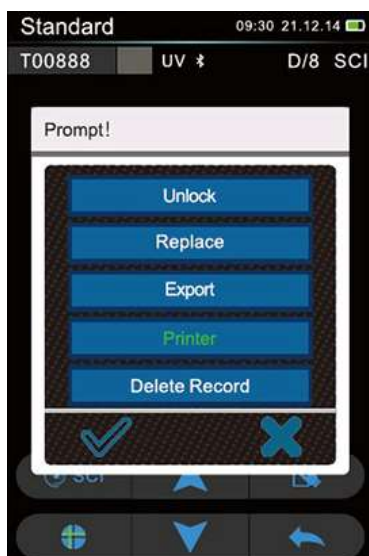



Рис.15 Меню операций



Выберите «Printer», и нажмите , чтобы подтвердить выбранное действие. Спектрофотометр отправит данные выбранного измерения на печать. Дождитесь завершения печати.

2.6.2. Печать с мини-принтера, подключенного через Bluetooth


Так же как и в случае с подключением мини-принтера через кабель USB Type-C, можно сначала выполнить измерение, сохранить его данные, а потом отправить на печать, выбрав одну из сохраненных записей.

Сначала подключите мини-принтер через Bluetooth:

- нажмите и удерживайте его кнопку включения, пока не замигает световой индикатор;
- в разделе главного меню «Settings» нажмите «Print Setting» и выберите «Bluetooth Printer»;
- введите MAC-адрес («BLE MAC»), указанный на задней панели Bluetooth-принтера, длина фиксирована и составляет 12 символов (например, «4CE173C3F00E»), mac-адрес автоматически сохранится, затем подключите принтер, нажав иконку «Connect Printer»

После того, как Bluetooth мини-принтер будет подключен, в режиме просмотра данных выберите данные одного из измеренных и сохраненных эталона или образца, которые хотите распечатать, и нажмите , чтобы открыть меню операций, выберите «Printer», и нажмите , чтобы подтвердить выбранное действие. Спектрофотометр отправит данные выбранного измерения на печать. Дождитесь завершения печати.

3. Главное меню

Войдите в главное меню (рис. 2), нажав иконку , чтобы настроить все основные параметры спектрофотометра.

3.1. «Data Manage». Управление данными

Выберите в главном меню «Data Manage», чтобы перейти к окну, показанному на рисунке 16. Данный подраздел предназначен для просмотра сохраненных данных и работы с ними.

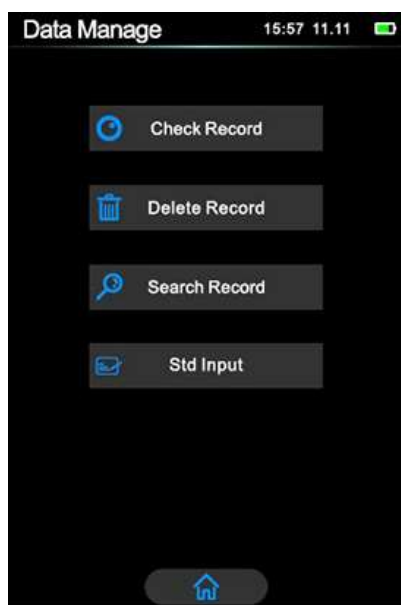


Рис.16 Окно управления данными

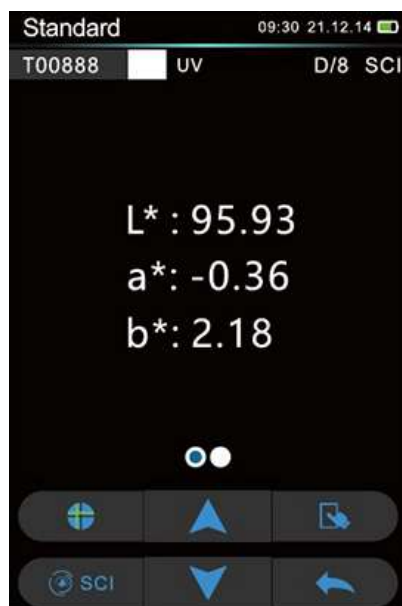


Рис.17 Окно просмотра записи данных эталона

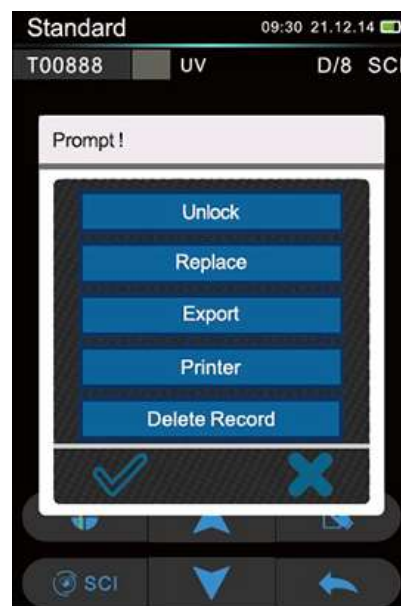





Рис.18 Меню операций в режиме просмотра эталонов

3.1.1. Просмотр записей, сохраненных данных. «Check Record»

1) Просмотр сохраненных эталонов

Нажмите «Check Record», чтобы перейти к просмотру сохраненных эталонов (рис. 17). Нажмите , чтобы увидеть данные следующего эталона, или , чтобы увидеть предыдущую запись. Нажмите , чтобы открыть меню операций для выбранной записи: «Unlock» («Lock»), «Replace», «Export», «Printer», «Delete record» (рис. 18).

«Lock/Unlock» — блокировка выбранного эталона от редактирования и удаления; эталоны нельзя удалять или редактировать, если они заблокированы, сначала их нужно разблокировать.

«Replace» — замена выбранного эталона новым, замена эталона не повлияет на образцы, измеренные относительно эталона.

«Export» — нажмите «Export», чтобы установить сохраненный в памяти эталон в качестве текущего эталона, по отношению к которому будут выполняться измерения образца, после этого можно приступить к измерению образцов.

«Printer» — печать данных эталона сразу из прибора при условии, что подключен мини-принтер (не входит в стандартную комплектацию, приобретается отдельно).

«Delete Record» — удаление данных эталона, выберите опцию «Delete Record» в меню, затем нажмите «Ok» или «Cancel» для подтверждения или отмены удаления записи.

Нажмите на название эталона, чтобы его отредактировать (рис. 19), введите название (не более восьми символов), нажмите ✓, чтобы подтвердить, и ↩, чтобы отменить и вернуться обратно.



Рис.19 Редактирование имени эталона



Рис.20 Окно просмотра записи данных образца



Рис.21 Меню операций в режиме просмотра образцов

2) Просмотр сохраненных образцов

Чтобы перейти к окну просмотра сохраненных образцов (рис. 20), в окне просмотра сохраненных эталонов нажмите самую нижнюю иконку в левом углу.

Нажмите ▼ или ▲, чтобы увидеть данные следующего или предыдущего образца.

Нажмите ⚙, чтобы открыть меню операций для выбранной записи образца: «Export», «Printer», «Delete record» (Рис.21).

Выберите «Export», чтобы установить текущий образец как эталон, а затем приступите к измерению образцов относительно нового выбранного эталона. Команды «Printer» и «Delete record» выполняют те же функции, что и в меню операций эталона.

Чтобы отредактировать имя образца, нажмите на него, введите название (не более восьми символов), нажмите ✓, чтобы подтвердить, или ↩, чтобы отменить действие и вернуться обратно.

3.1.2. Удаление сохраненных записей. «Delete Record»

В окне «Data Manage» выберите «Delete Record», чтобы перейти к окну, показанному на рисунке 22. Можно удалить все образцы — «Delete All Samples», или вообще все сохраненные записи — «Delete All Records».

Кликните на нужный вариант, появится соответствующее диалоговое окно (рис. 23), нажмите галочку, чтобы подтвердить, или крестик, чтобы отменить.

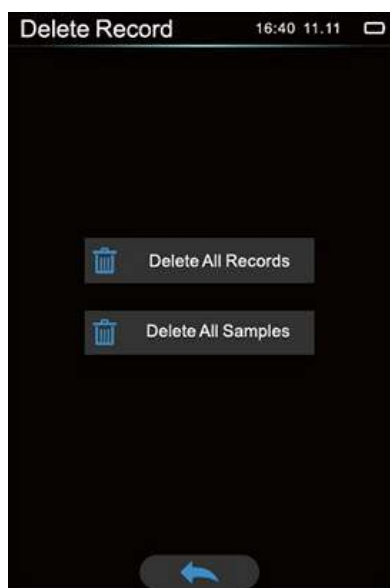


Рис.22 Окно удаления записей

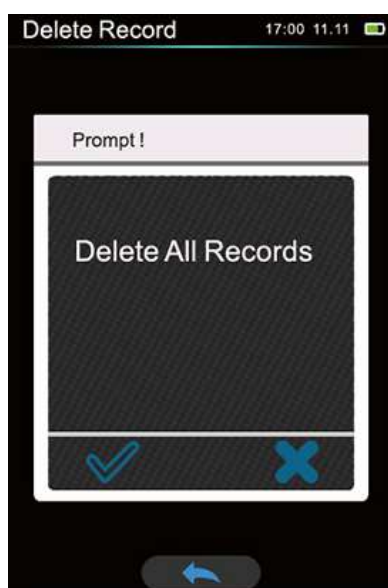



Рис.23 Предупреждение об удалении

3.1.3. Поиск по сохраненным записям. «Search Record»

В окне «Data Manage» выберите «Search Record», чтобы открыть меню, показанное на рисунке 24. Поиск возможен либо по эталону («By standard name»), либо по образцу («By sample name»).

При выборе варианта поиска по эталону, введите название эталона или его часть, нажмите , чтобы подтвердить ввод. Прибор просмотрит все сохраненные записи автоматически и выведет список совпавших эталонов (рис. 25). Если совпадения не будут найдены на экране появится всплывающая подсказка «This record is empty».

Аналогично выполняется поиск по названиям образцов через опцию «By sample name».

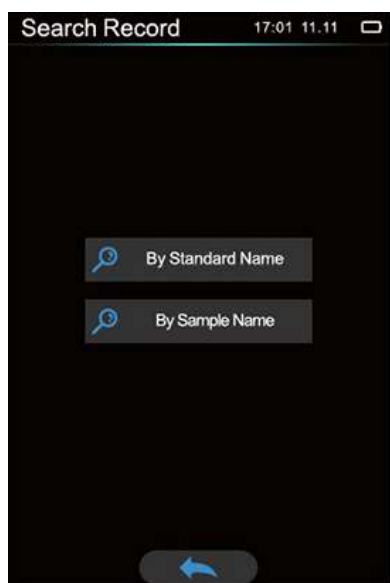


Рис.24 Окно поиска записей



Рис.25 Найденные записи

3.1.4. Ввод данных эталона. «Standard Input»

В окне «Data Manage» выберите «Standard Input», чтобы открыть окно, показанное на рисунке 26.

Ввод данных эталона:

- установите режим измерения зеркального компонента, включая SCI, SCE, SCI+SCE (I+E);
- установите требуемое цветовое пространство (в настоящее время поддерживается только CIE LAB и CIE XYZ);
- для ввода значений цветовых координат в центре экрана нажмите на область каждой из них и введите требуемое значение: нажмите на область координаты «L», чтобы открыть окно ввода данных (рис. 27), введите значения и нажмите ✓;
- введите название эталона, по умолчанию «No name»;
- введите значения стандартного колориметрического наблюдателя: 2° или 10°;
- выберите стандартное излучение.

После ввода всех параметров и значений эталона, нажмите ✓, и новый эталон добавится к остальным записям в порядке очереди.

* Ввод данных эталона вручную поддерживает только цветовые координаты CIE Lab / XYZ. Если необходимо ввести коэффициенты отражения эталона, то можно загрузить эти данные в программное обеспечение, а из него уже загрузить в эталон. Данные эталона вводятся с определенными условиями (колориметрический наблюдатель, стандартное излучение), и если условия на приборе не совпадают с параметрами введенного эталона, то колориметрические данные на дисплее будут отображаться в виде пробелов «--».

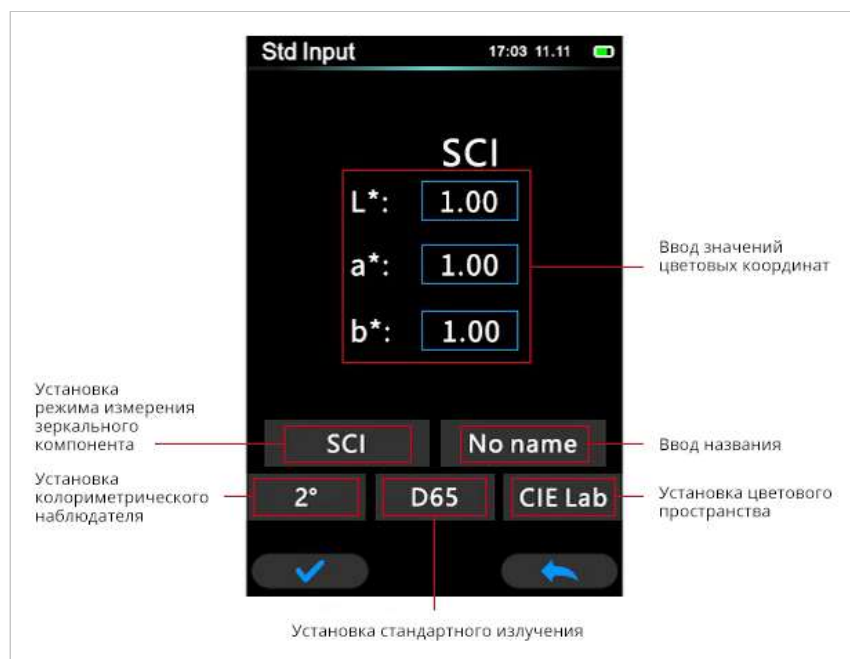


Рис. 26 Окно ввода данных эталона



Рис. 27 Ввод значения «L»

3.2. «Calibration». Калибровка

Необходимо тщательно выполнять калибровку спектрофотометра, иначе достоверность данных измерения может быть нарушена. Если условия калибровки спектрофотометра сильно отличаются от условий текущих измерений (например, резкий перепад температуры) прибор должен быть откалиброван заново.

Требуется проводить калибровку после каждого выключения-включения спектрофотометра, также рекомендуется проводить калибровку заново, если с момента последней прошло более 24-х часов.

Бережно храните калибровочный эталон в защищенном от пыли, сухом, темном месте.

О том, как откалибровать прибор, указано в разделе 2.2.

3.3. «Illuminant». Излучение

В главном меню выберите «Illuminant», чтобы перейти к настройке параметров излучения для выполнения измерения (рис. 28): колориметрический наблюдатель, стандартное излучение, включение или выключение УФ-излучения.

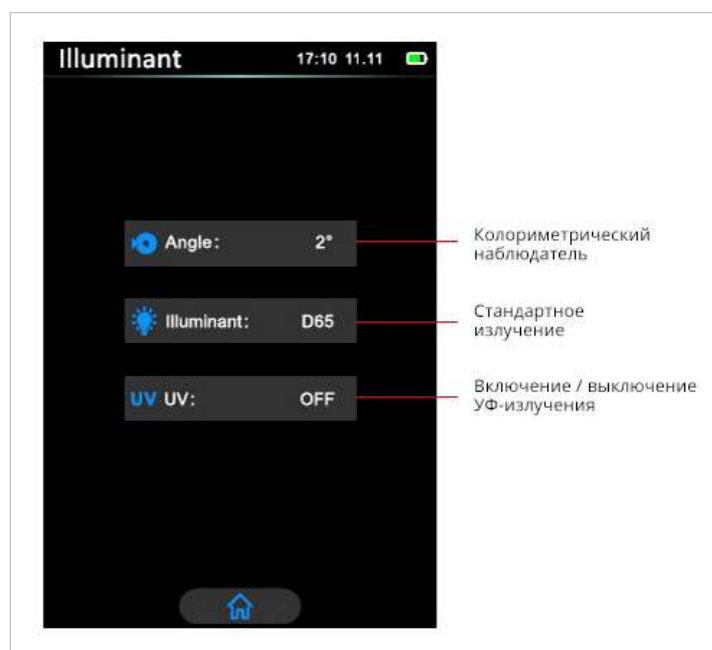


Рис.28 Окно настройки параметров излучения



Рис.29 Стандартное излучение

«Observer Angle» — переключение между 10° наблюдателем (стандарт CIE1964) и 2° наблюдателем (стандарт CIE1931).

«illuminant» — выбор стандартного излучения: D65, A, C, D50, D55, D75, F1, F2 (CWF), F3, F4, F5, F6, F7 (DLF), F8, F9, F10 (TPL5), F11 (TL84), F12 (TL83/U30) (рис. 29), пролистайте экран вверх и вниз, чтобы увидеть все стандартные излучения.

«UV illuminant» — включение («On») и выключение («Off») УФ-излучения. Рекомендуется включать при измерении флуоресцентного образца и выключать при измерении общего образца.

3.4. «Measure set». Настройки измерения

Нажмите «Measure Set» в главном меню, чтобы перейти к настройкам (рис. 6):

- отображения окна измерений: «Simple» («простой») и «Normal» («обычный»);
- значения усреднений измерения эталона (Standard AVG) и образца (Simple AVG).

Описание настройки этих параметров смотрите в п.2 данного руководства — «Работа со спектрофотометром», подпункты 2.3 и 2.4.3.

3.5. «Color Space». Цветовое пространство

В главном меню выберите «Color Space», чтобы перейти к окну настройки цветового пространства (рис. 30). Выберите соответствующее цветовое пространство и нажмите ✓ для подтверждения выбора. Варианты цветового пространства включают CIE LAB, CIE XYZ, CIE Yxy, CIE LCh, CIE LUV, HunterLab, s-RGB, Munsell (C/2), βxy, DIN Lab99.



Рис.30 Цветовые пространства

3.6. «Color Index». Цветовой индекс

В главном меню выберите «Color Index», чтобы перейти к выбору формулы цветового различия, настройке цветовых индексов или настройке параметров формулы цветового различия и индекса метамеризма (рис. 31).

3.6.1. Выбор формулы цветового различия. «Formulas»

Чтобы выбрать формулу цветового различия, в окне «Color Index» нажмите «Formulas», откроется окно с доступными вариантами выбора (рис. 32): ΔE^*ab , ΔE^*94 , ΔE^*00 , $\Delta E_{cmc}(2:1)$, $\Delta E_{cmc}(1:1)$, ΔE^*uv , $DIN\Delta E^*99$, $\Delta E(hunter)$. Выберите нужную формулу и нажмите ✓ для подтверждения выбора.

Выбранная формула (например, ΔE^*00) будет использоваться для расчета цветового различия при

измерении образца относительно эталона (Рис.33). Значения выбранных цветовых индексов будут отображаться для эталона (слева) и образца (справа), или (в зависимости от смысла индекса) только для образца. Также значения выбранных для измерения цветовых индексов отображаются в окне измерения, для просмотра пролистните окно справа налево.

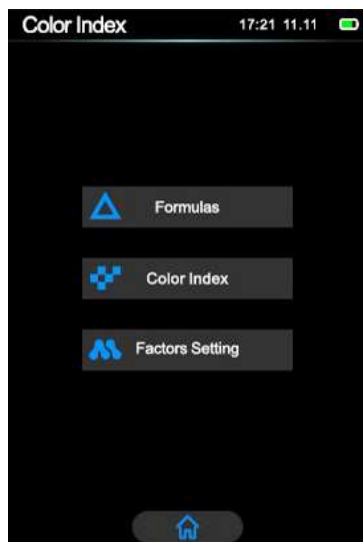


Рис.31 Окно выбора и настройки формул цветового различия и цветовых индексов

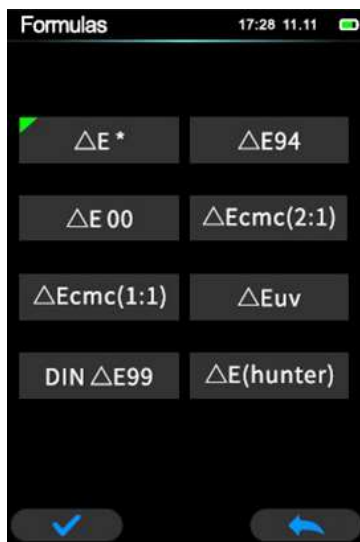


Рис.32 Окно выбора формул цветового различия

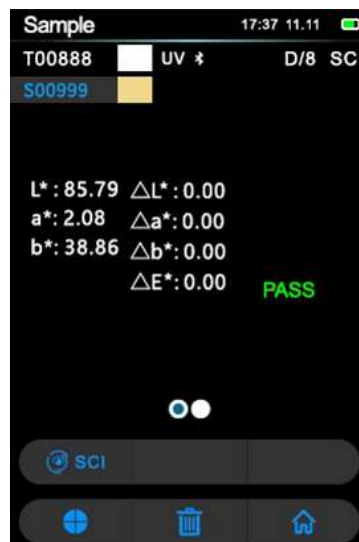


Рис.33 Отображение выбранной формулы ΔE^*00 в окне измерения

3.6.2. Выбор и настройка цветового индекса. «Color Index»

В меню представлены коэффициенты отражения (reflectivity), индекс желтизны (yellowness), белизны (whiteness), красящая сила (color strength), индекс метамеризма (metameric), непрозрачность (opacity), цветосортировка (555 hue classify), закрашиваемость (staining fastness), color fastness (устойчивость окраски), условный блеск (8° gloss) (рис.34). Индекс, выбранный в этом разделе, будет отображаться в окне измерения и при просмотре сохраненных записей измерений.

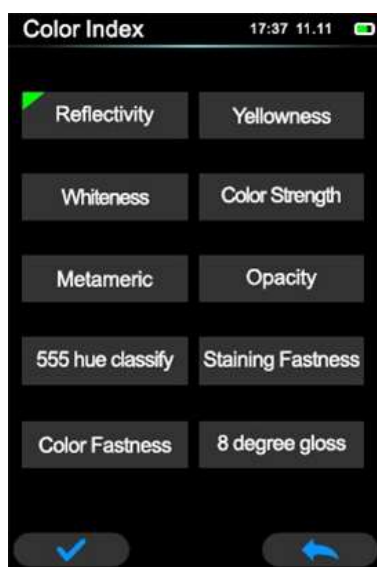




Рис.34 Окно выбора цветового индекса

3.6.3. Настройка параметров формул цветового различия и индекса метамеризма.

«Factors setting»

В разделе «Color index» выберите «Factors setting», чтобы открыть окно, как на рисунке 35.

1) Настройка параметров формул цветового различия

Для стандартов CIE DE2000 (ΔE^*00), CIE DE1994 (ΔE^*94), CMC ($\Delta E^*cmc(l:c)$) можно задать значения величин L, C, H (для CMC доступна настройка только двух величин — L и C). Например, выберите формулу ΔE^*94 , чтобы перейти к настройке её параметров (рис. 36). Нажмите на поле со значением одной из величин, после этого откроется окно для ввода значения (рис. 37). Введите нужное число и нажмите  для подтверждения, или нажмите , если хотите вернуться к предыдущему окну.

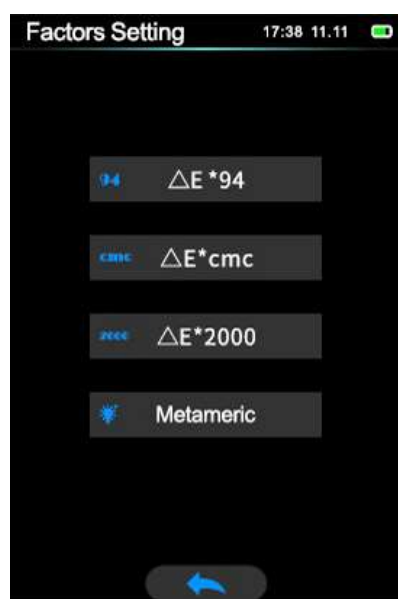


Рис.35 Выбор формулы / индекса для настройки параметров

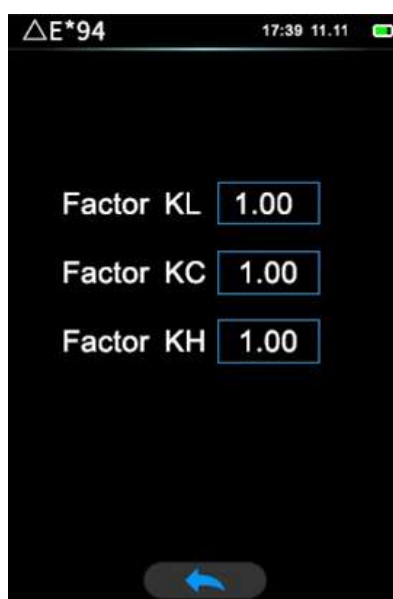


Рис.36 Настройка параметров формулы ΔE^*94



Рис.37 Ввод значения Factor KL

2) Настройка параметров индекса метамеризма

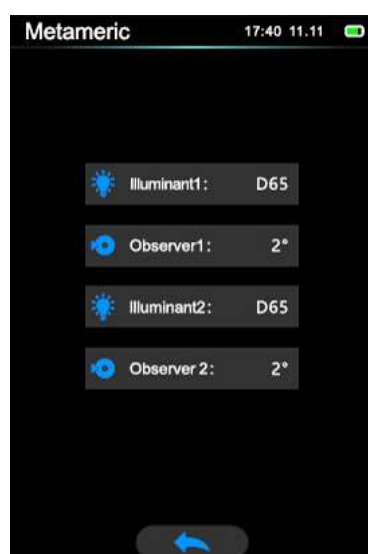


Рис.38 Настройка метамеризма

В окне «Factors setting» нажмите «Metameric», чтобы перейти к настройке индекса метамеризма (рис. 38). Поочередно нажмите на поле стандартного излучения и стандартного колориметрического наблюдателя для первого и второго типов излучения, выберите требуемый параметр и нажмите ✓ для подтверждения выбора, или нажмите ←, если хотите вернуться к предыдущему окну.

3.7. «Display». Отображение дополнительных параметров

В главном меню выберите «Display», чтобы настроить опции «Color Offset» (отображение в окне измерения словесного комментария о цветовом отклонении) и «Test Result» (результата попадания в цветовые допуски — Pass/Fail), а опция «Rotate Screen» позволяет перевернуть дисплей прибора к верх ногами на 180° (рис. 39).

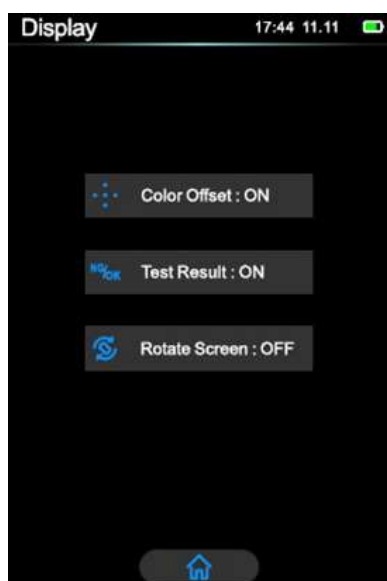


Рис. 39 Окно настройки отображения дополнительных параметров

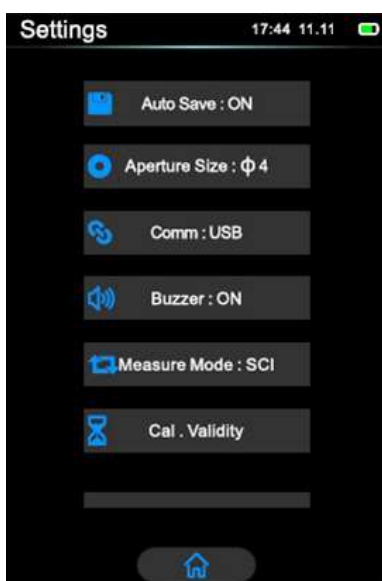


Рис. 40 Окно системных настроек


3.8. «Settings». Системные настройки

В главном меню выберите «Settings», чтобы открыть окно с настройками (рис. 40), среди которых: автоматическое сохранение образцов, настройка апертуры, подключение к ПК и программному обеспечению, настройка звукового сигнала, режим измерения зеркального компонента, настройка периодичности калибровки, измерение под контролем компьютера, настройки языка, даты и времени, времени его подсветки. Чтобы выбрать требуемую опцию, пролистайте список настроек вверх или вниз.

3.8.1. Быстрое измерение (Quick Measure)

3.8.2. Автосохранение (Auto Save)

Если функция автосохранения включена, то все данные автоматически сохраняются в памяти прибора

сразу после измерения, если выключена, то после каждого измерения потребуется вручную сохранить результаты измерения, нажав на  (рис.41).

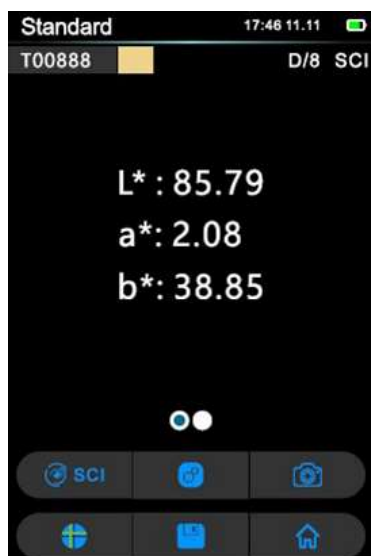


Рис. 41 Сохранение результатов измерения вручную

3.8.3. Установка размера измерительной апертуры (Measuring Aperture)

В приборе предусмотрено переключение между большим и малым размером апертуры. Несоответствие между текущим размером установленной апертуры и тем, что указан в настройках, может привести к ошибкам в расчетах и неправильным результатам. Если измеряемая область образца достаточно большая и равномерная, то можно использовать апертуру диаметром 8мм, если маленькая, то лучше подойдет апертура диаметром 4мм или 1*3 мм.

Переключение измерительной апертуры:

1) Поверните измерительную апертуру против часовой стрелки и снимите ее (рис. 42), затем установите другую апертуру, повернув её по часовой стрелке.

Если апертура установлена правильно, то после ее установки, вы услышите «легкий щелчок», то есть апертура и положение кнопки интегрирующей сферы находятся в правильном положении относительно друг друга.

2) Измените расположения оптических линз, если установлена апертура 8мм (диаметр), то установите переключатель апертуры в положение MAV, если размер апертуры 4мм (диаметр) или 1*3мм, то в положение SAV.

3) Проверьте размер апертуры в настройках прибора, если там указан автоматический режим, то прибор сам автоматически распознает апертуру и выполнит соответствующую программную обработку при повторной калибровке устройства, иначе необходимо вручную установить соответствующее значение.

* После замены и переключения апертуры калибровку прибора нужно проводить заново, перед тем как приступить к измерениям.

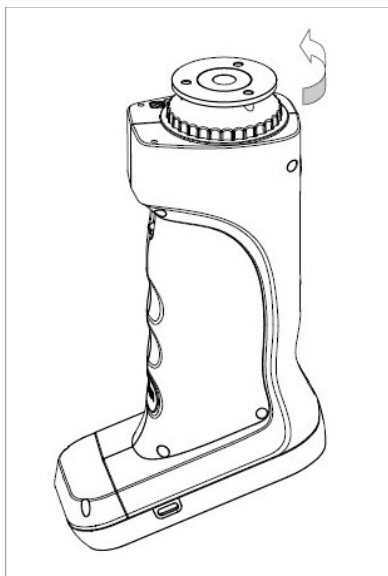


Рис. 42 Установка измерительной апертуры

3.8.4. Подключение к компьютеру (Communication)

Подключение к компьютеру может выполняться с помощью кабеля USB Type-C или протокола Bluetooth, при подключении прибора тем или иным способом, вам нужно выбрать соответствующий тип подключения в системных настройках. См. подробнее пункт 2.5.

3.8.5. Звуковой сигнал (Buzzer)

Данная опция позволяет включить или выключить короткий звуковой сигнал, звучащий в качестве подсказки о выполнении измерения.

3.8.6. Режим измерения зеркального компонента (Measure Mode)

SCI — измерение с включением зеркального компонента, SCE — измерение с исключением зеркального компонента. I+E — это «одновременное» измерение в режимах SCI и SCE.

В спектрофотометре измерение с включением и исключением зеркального компонента реализовано традиционным способом — с помощью световой ловушки. В режиме SCI световая ловушка закрывается, и зеркальный свет учитывается вместе с остальным излучением, в режиме SCE световая ловушка открыта, зеркальный свет попадает в нее и не учитывается при анализе остального излучения.

При измерении эталона прибор по умолчанию выполняет измерения в обоих режимах: SCI и SCE, а время измерения составляет примерно 3,2 секунды. При измерении образца прибор выполняет измерения в соответствии с пользовательскими настройками, то есть в соответствии с одним из трех вариантов: SCI, SCE или I+E. Время измерения только в режиме SCI или SCE — примерно 1,5 секунды, а время измерения в режиме SCI + SCE — примерно 3,2 секунды.

Если текущий режим измерения прибора — SCI (обозначение текущего режима выводится вверху дисплея), прибор измеряет образец только в режиме SCI. Если потом установить режим SCE, то данные измеренного образца отображаются в виде пробелов, так как данный образец не измерялся в режиме SCE, и у прибора нет информации, чтобы её отобразить.

3.8.7. Настройка периодичности калибровки (Calibration Validity)

Необходимо тщательно выполнять калибровку прибора, иначе это может повлиять на достоверность данных при измерении. Если условия калибровки сильно отличаются от текущих условий измерения (например, резкое колебание температуры) или прибор показывает очевидно некорректные данные, проведите калибровку заново. При использовании прибора непрерывно в течение 8 часов или при постоянном включении и выключении прибора, рекомендуется выполнить калибровку заново.

В меню настроек выберите «Calibration Validity», чтобы установить периодичность калибровки, можно выбрать одно из 4-х значений (рис.43): «power on calibration» — калибровка требуется при каждом включении прибора, если калибровка не выполнена, то нельзя выполнять измерения, доступны только просмотр и работа с сохраненными данными, «4 Hours», «8 Hours», «24 Hours» — калибровка требуется каждые 4, 8, 24 часа соответственно.

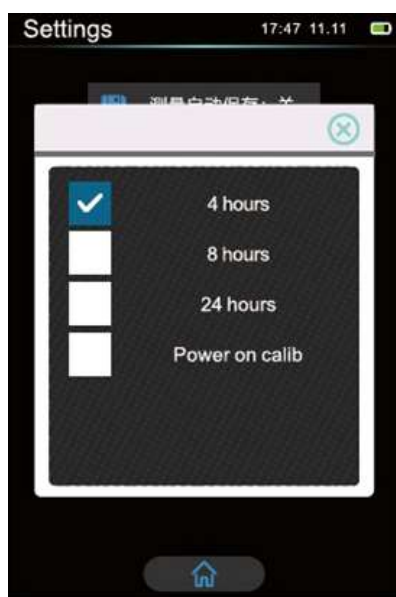


Рис. 43 Настройка периодичности калибровки

3.8.8. Измерение под контролем компьютера (Control Mode)

Если прибор подключен к компьютеру, пользователь может выбрать один из нескольких способов запуска измерения, иначе запуск измерений возможен только с помощью кнопки:

«Key» — только с помощью кнопки запуска прибора, данные измерений загружаются на компьютер.

«PC software» — только с помощью программы, данные измерений загружаются на компьютер.

«Key and PC software» — либо с помощью кнопки прибора, либо с помощью программного обеспечения, данные измерений загружаются на компьютер. Этот режим установлен по умолчанию.

3.8.9. Выбор языка (Language)

Нажмите «Language» для установки требуемого языка: русский, английский или китайский.

3.8.10. Настройки даты и времени (Time setting)

По умолчанию время в приборе установлено согласно местному времени производства. Чтобы изменить дату и время выберите в системных настройках пункт «Time setting».

3.8.11. Время подсветки дисплея (Backlight Time)

Кликните пункт «Backlight Time», чтобы перейти к настройкам подсветки дисплея: «Always on», «1 mins», «5 mins», «10 mins» и «30 mins».



«Always on» — не допускает отключения экрана, пока достаточно заряда. При выборе пункта «1 mins», экран погаснет через 60 секунд, а еще через три минуты прибор автоматически перейдет в спящий режим. Такой же принцип работы при выборе пунктов «5 mins», «10 mins» и «30 mins».

Чтобы включить экран после отключения подсветки, либо коснитесь экрана, либо коротко нажмите на кнопку запуска измерений.

3.8.12. Яркость экрана (Screen Brightness)

Выберите в системных настройках «Screen Brightness», чтобы скорректировать яркость экрана до требуемого уровня.

3.8.13. Восстановление заводских настроек (Restore Factory Setting)

Выберите в настройках «Restore Factory», чтобы восстановить заводские настройки (рис. 44) и удалить все записи. Подтвердите намерение с помощью , или выйдете из этого раздела, нажав .

* Примечание: Будьте аккуратны, данная опция удаляет все измерения, записи и настройки, сделанные пользователем, после этого они не подлежат восстановлению.

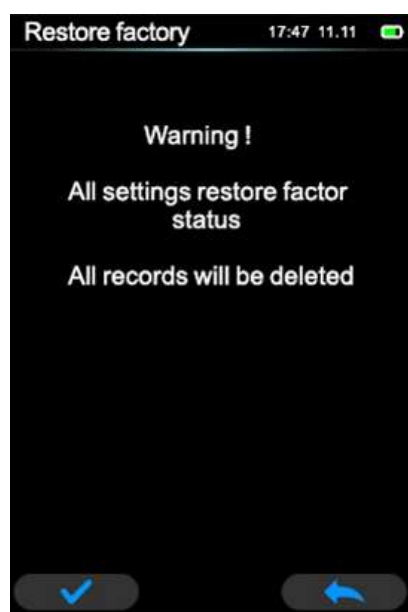


Рис. 44 Восстановление заводских настроек

3.8.14. Информация о спектрофотометре (Instrument)

Информация о приборе: модель серийный номер и прочее.

3.8.15. Настройка допуска по ΔE (Tolerance Setting)

Установка значений цветовых допусков.

3.8.16. Настройки принтера (Print Setting)

Параметры подключения принтера, см. п. 2.6.

4. Повседневное обслуживание

1. Храните и используйте инструмент правильно. Избегайте использования и хранения прибора во влажных помещениях, при сильных электромагнитных помехах, ярком освещении и пыли. Рекомендуется использовать и хранить прибор в стандартных лабораторных условиях (20° С, 50 ~ 70% относ. влажности, нормальное атмосферное давление).
2. Оберегайте от загрязнений и царапин белый калибровочный эталон. Периодически протирайте эталон мягкой безворсовой тканью, смоченной в изопропиловом спирте. Перед выполнением калибровки проверяйте эталон на отсутствие пыли и пятен.
3. Для обеспечения достоверности результатов измерений рекомендуется каждый год с даты покупки проверять прибор и белый калибровочный эталон у производителя или в квалифицированном метрологическом институте.
4. Данный спектрофотометр имеет встроенную литиевую батарею. Если прибор не используется в течение длительного времени, пожалуйста, заряжайте его каждые две недели чтобы сохранить производительность батареи и увеличить срок ее использования.
5. Не разбирайте прибор самостоятельно. Если возникли проблемы, пожалуйста, свяжитесь с сервисной службой. Нарушение защитных наклеек может привести к утрате права на гарантийный ремонт.

5. Техническая спецификация

Характеристики спектрофотометра приведены только для справки, проконсультируйтесь с менеджером

Оптическая геометрия измерения	D/8° (диффузное освещение, наблюдение под углом 8°). Измерения с УФ-излучением и без. Соответствует CIE No.15, GB/T 3978, GB 2893, GB/T 18833, ISO 7724-1, ASTM E1164, DIN 5033 Teil7
Диаметр интегрирующей сферы	Ø 40 мм
Источник излучения в приборе	Светодиодный источник полного спектра, с дополнительным источником УФ излучения
Спектральный анализатор	Плоская дифракционная решетка
Фотоприемник	Кремниевая фотодиодная матрица увеличенной площади (40 столбцов с фотоэлементами в 2 ряда)
Интервал измерения	360-780 нм
Межволновой интервал	10 нм
Измерение коэффициентов отражения	0~200%
Позиционирование	С помощью видеокамеры или прозрачной опорной прицельной площадки
Измерение зеркального компонента	В двух режимах SCI/SCE
Цветовые пространства	CIE LAB, XYZ, Yxy, LCh, CIE LUV, s-RGB, HunterLab, βxy, DIN Lab99 Munsell (C/2)
Формулы цветового различия	ΔE*ab, ΔE*uv, ΔE*94, ΔE*cmc (2:1), ΔE*cmc (1:1), ΔE*00, DIN ΔE99, ΔE (Hunter)
Цветовые индексы	Коэффициент отражения, желтизна YI (ASTM D1925, ASTM E313-00, ASTM E313-73), белизна WI (ASTM E313-00, ASTM E313-73, CIE/ISO, AATCC, Hunter, Taube, Berger, Stensby), индекс метамеризма MI, staining fastness (закрашиваемость), color fastness (устойчивость окраски), strength (красящая сила: стойкость красителя, прочность окраски), opacity (непрозрачность), 8° gloss (условный блеск), 555 index (цветосортировка), blackness (My, dM), color density CMYK (оптическая плотность CMYK: A, T, E, M), tint (оттеночность, ASTM E313-00), Munsell. Часть указанных индексов рассчитывается через программное обеспечение на компьютере.
Колориметрический наблюдатель	2°/10°
Стандартные излучения	D65, A, C, D50, D55, D75, F1, F2 (CWF), F3, F4, F5, F6, F7 (DLF), F8, F9, F10 (TPL5), F11 (TL84), F12 (TL83/U30), B, U35, NBF, ID50, ID65, LED-B1, LED-B2, LED-B3, LED-B4, LED-B5, LED-BH1, LED-RGB1, LED-V1, LED-V2, LED-C2, LED-C3, LED-C5. (Bcero 41 стандартное излучение, часть из них реализуется через подключение с компьютером/ПО)
Отображаемые данные	Цветовые координаты, цветовое различие и значения цветности образцов в графическом и числовом виде, имитация измеренного цвета, результаты по допуску Pass/Fail, Color Offset
Отображаемая точность	0,01
Время измерения	Около 1,5 секунды
Повторяемость по ΔE*	MAV/SCI, ΔE*ab < 0.02 (после включения прибора и калибровки, отклонение от среднего значения 30 измерений белого эталона с интервалом 5 сек.)
Повторяемость по коэффициенту отражения в интервале 400–700 нм	MAV/SCI, стандартное отклонение в рамках 0.07%
Межприборная согласованность	MAV/SCI, ΔE*ab < 0.18 (по 12 керамическим эталонам BCRA Series II)
Режим измерений	Одинарное измерение, измерение с усреднением (2-99 раз)
Гарантия точности	Гарантия прохождения метрологических испытаний высшего класса
Габариты	Длина X Ширина X Высота = 114 x 70 x 208 мм
Вес	Около 435 гр (калибровочная база не включена)
Источник питания	Литиевая батарея, 3.7 В, 5000 мАч, 8500 измерений в течении 8 часов
Ресурс источника излучения	Более 1,5 млн измерений в течение 10-ти лет
Дисплей спектрофотометра	3.5 дюйма, цветной сенсорный ёмкостный TFT-дисплей
Интерфейс передачи данных	USB, Bluetooth®5.0
Объем хранимых данных	1) Память спектрофотометра: 500 эталонов, 20 000 образцов (каждое измерение может одновременно включать информацию о зеркальном компоненте: SCI+SCE) 2) Память компьютера: определяется характеристиками компьютера
Язык	Русский / Английский / Китайский
Условия эксплуатации	Температура 0~40°C, влажность 0~85% (не конденсирующаяся), высота над уровнем моря < 2000 мм
Условия хранения	Температура -20~50°C, влажность 0~85% (не конденсирующаяся)
Стандартная комплектация	Адаптер питания, USB-провод, руководство пользователя, белый калибровочный эталон, зеленый проверочный эталон, защитная крышка, ремешок на запястье, сменные апертуры
Сменные апертуры	Набор из 5 сменных апертур: апертура 1*3 мм, 2 конусообразных апертуры (Ø 8 мм и 4 мм), 2 апертуры с прозрачной опорной прицельной площадкой (Ø 8 мм и 4 мм)
Дополнительные принадлежности	Мини-принтер, кювета для порошковых образцов