

ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧИТАЙТЕ ЭТО РУКОВОДСТВО ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕКТРОДЕНСИТОМЕТРА

Содержание

Введение	3
1. Включение и выключение питания	4
2. Подключение к ПК	5
2.1. Подключение по USB	
2.2. Подключение по Bluetooth	5
3. Пользовательский интерфейс	6
3.1. Работа в базовом режиме	6
3.2. Работа в расширенном режиме	6
3.3. Системные настройки прибора	7
3.4. Просмотр функционала измерений	7
3.5. Быстрое переключение между разными экранами подрежима	8
3.6. Калибровка	8
4. Basic Mode. Базовый Режим	
4.1. Подрежим "Density/TVI"	
4.2. Подрежим "CIE L*a*b*"	
5. Senior Mode. Расширенный Режим	
5.1. Подрежим "Densitometer"	
5.1.1. Настройка параметров измерения в подрежиме "Densitometer"	
5.1.2. Экран данных "Density" (оптическая плотность — ОП)	14
5.1.3. Экран данных "All Density" (все оптические плотности)	15
5.1.4. Экран данных "Tone Value" (значение тона)	
5.1.5. Экран данных "Tone Value Increase" (увеличение значения тона)	
5.1.6. Экран данных "Trapping" (buhaphoe наложение «overprinting», краскоперенос)	
5.1.7. JIPAH DAHHBIX "Printing Unaracteristic (xapatepuctika nekatikon npolecca)	
5.1.0. JAVAH HAHHBIK PHILICOHLIASI (HEVAHBBIK KUHIPAU)	10
5.1.11. Экран данных "Printing Plate"	20
5.1.12. Экран данных "Reflectivity Curve" (спектральный график отражения)	
5.1.13. Экран данных "Paper Parameter" (параметры бумаи, есть не во всех моделях)	
5.1.14. Экран данных "Color Intensity" (интенсивность окраски, есть не во всех моделях)	21
5.1.15. Экран данных "Opacity" (непрозрачность, есть не во всех моделях)	
5.2. Подрежим "Comparison"	
5.2.1. Настройка параметров в подрежиме "Comparison"	23
5.2.2. Измерения в подрежиме "Comparison"	
5.2.3. Экран данных "CMY Balance" (баланс по CMY)	24
5.2.4. Настроика параметров метамеризма	
6. Настройки спектроденситометра	
6.1. "Instrument Settings" (настройм)	
6.2. "Calibration" (калибровка)	
7. Повседневное обслуживание прибора	
8. Техническая спецификация	

Введение

Спектроденситометры серии YD50 разработаны компанией 3nh, обладающей полными правами интел- лектуальной собственности.

Приборы полностью соответствуют стандарту ISO 5-4, а также поддерживают условия измерений M0, M1, M2 и M3, указанные в стандарте ISO 13655. Подходят для измерения плотности согласно спецификации ISO T, E, A, I и быстрого определения разнообразных параметров процесса печати (значение тона, треп- пинг, оптическая плотность, и т. д.).

Для решения различных задач клиентов в процессоре приборов реализован ряд колориметрических функций: цветовые пространства, формулы цветового различия и другие цветовые индексы.

Спектроденситометры обеспечивают стабильные, точные и быстрые измерения количественных характе- ристик качества печатных оттисков, широко применяются в полиграфической промышленности, при изго- товлении упаковки и в бумажном производстве, индустрии покрытий, научно-исследовательских институ- тах и лабораториях.

Особенности:

- Оптическая геометрия измерения 45/0.
- Три возможных варианта апертуры на выбор: ø2мм, ø4мм, ø8мм.
- Светодиодный источник света с длительным сроком службы и низким энергопотреблением.
- Измерение спектра отражения образца, оптической плотности, CMYK, Lab, Yxy, sRGB, DE и других цветовых индексов, используемых для точной цветопередачи.
- Качественная электроника: 3,5-дюймовый сенсорный TFT-экран, вопнутая дифракционная решетка, двухрядный 256-ти элементный CMOS сенсор.
- Подключение к внешним устройствам по USB и Bluetooth2.1.
- Большой объем памяти, более 20 000 измерений.
- Дополнительное внешнее программное обеспечение для расширения функциональных возмож- ностей прибора.

1. Включение и выключение питания

Для включения прибора переведите выключатель в положение "I". После включения лампочка индика- тора горит зеленым цветом. Для выключения прибора переведите выключатель в положение "0", питание выключится, и индикатор перестанет светиться. Если прибор не включается после переключения в поло- жение "I", возможно, требуется заменить аккумулятор.

Когда прибор включен в течение длительного времени, но с ним не взаимодействуют, он автоматически переходит в режим ожидания. Чтобы перевести прибор в рабочее состояние, нажмите кнопку измерения (см. "Instrument Settings" — "Screen Sleep").

При запуске прибора по завершению самодианостики появляется окно с логотипом, которое сменяется окном главного меню или окном калибровки.



Рис.1 Экран главного меню

Рис.2 Калибровка «по белому» / «по черному»

Примечание. Если прибор не используется в течение длительного времени, пожалуйста, отключите питание прибора.

2. Подключение к ПК

Подключение спектроденситометра к компьютеру и установка программного обеспечения позволяютуправлять прибором из программы и дают доступ к дополнительному функционалу.

Примечание. Для Windows необходимо установить драйвер программного обеспечения перед подключением прибора к компьютеру.

2.1. Подключение по USB

Подключите прибор к компьютеру с помощью USB-кабеля. При успешном подключении на экране отобра- зится иконка USB

2.2. Подключение по Bluetooth

Для того, чтобы подключить спектроденситометр по Bluetooth, потребуется либо компьютер со встроен- ной функцией Bluetooth, либо отдельный Bluetoothмодуль, подключающийся к ПК через USB.

Включите Bluetooth в настройках спектроденситометра (см. "Instrument Settings" -> "Bluetooth").Включите функцию Bluetooth на ПК и найдите

устройство, например: 3nh-ble-device-01.

Введите соответствующий код для подключения. Если соединение установлено успешно, на экране отоб- разится значок соединения Bluetooth 🖗.



Рис.3 Успешное подключение по Bluetooth

3. Пользовательский интерфейс

Управление спектроденситометром осуществляется через сенсорный экран.

3.1. Работа в базовом режиме

Когда выбран базовый режим, иконка "Basic Mode" подсвечивается зеленым. В базовом режиме можновыбрать один из двух подрежимов: "Density/TVI" или "CIE L*a*b*" (Рис.4).





Рис.4 Главное меню, выбран базовый режим

Рис.5 Подрежим "Density/TVI" Нажмите на

значок "Density/TVI" для входа в соответствующее окно измерений (Рис.5).

Нажмите иконку 슚 в правом нижнем углу, чтобы вернуться к экрану главного меню. Для того, чтобы пе- рейти к настройкам измерения, нажмите на иконку 🕸 в левом нижнем углу, после этого на экране по- явятся параметры, которые можно изменить (Рис.17).

Примечание. Настройки "Density/TVI" включают в себя: условия измерения, состояния плотности, базовый белый цвет плотности, точность плотности, значения тона и увеличение значения тона. Настройки "CIE L*a*b*" подразумевают свою специфику, включая условия измерения, источник света и угол наблюдателя.

3.2. Работа в расширенном режиме

Когда выбран расширенный режим, иконка "Senior Mode" подсвечивается зеленым. В расширенном ре- жиме можно выбрать один из подрежимов: "Densitometer" или "Comparison" (Рис.6).

Нажмите на значок "Densitometer", чтобы открыть соответствующее окно измерений (Рис.7).





Рис.6 Главное меню, выбран расширенный режим

Рис.7 Окно измерения подрежима "Densitometer"

Нажмите иконку 슚 в правом нижнем углу, чтобы вернуться к интерфейсу главного меню.

Для того, чтобы перейти к настройкам подрежима, нажмите на иконку 🥸 в левом нижнем углу, после этого на экране появятся параметры, которые можно изменить.

3.3. Системные настройки прибора

Чтобы перейти к настройкам самого спектроденситометра, нажмите на иконку слева "System Set". Она подсветится зеленым, и на экране для выбора отобразятся два раздела: "Settings" (настройки) и "Calibration" (калибровка) (Рис.8).

Нажмите на значок "Settings", чтобы войти в окно настроек (Рис.9). Нажмите иконку 🗲 в правом нижнемуглу, чтобы вернуться к окну главного меню.



Рис.8 Главное меню, настройки и калибровка

Рис.9 Окно настроек прибора

3.4. Просмотр функционала измерений

Эта опция доступна в расширенном режиме. Нажмите на иконки < и ▷ для быстрого переключениямежду зкранами.

Точки, которые отображаются на жране, указывают на количество оцениваемых параметров в выбран- ном подрежиме. Текущий жран отмечается точкой, выделенной оранжевым цветом, а серые точки отоб- ражают наличие других экранов с данными.



Рис.10 Просмотр функционала измерений

3.5. Быстрое переключение между разными экранами подрежима

Нажмите на значок (Ф), откроется окно с параметрами/экранами активного подрежима (Рис.11). Вы можете прокрутить этот список вверх или вниз и выбрать необходимый параметр.

Например, чтобы быстро выбрать экран "Trapping" (треплинг, краскоперенос), кликните иконку (), про- крутите вниз, выберите пункт "Trapping" и кликните \checkmark , чтобы подтвердить переход к экрану "Trapping", как показано ниже.

Choose a function		
Tone Value	0	
Tone Value Increase	0	
Trapping	•	
Printing Characteristic	0	
Print Contrast	0	
Hue Error & Grayness	0	
\checkmark		

Рис.11 Выбор экрана "Trapping"

3.6. Калибровка

Прибор оснащен калибровочным эталоном. При необходимости спектроденситометр выводит на экран предупреждение, что нужно провести калибровку (Рис.12). Калибровка перед измерением может повы- сить точность полученных данных.

Калибровка, или повторная калибровка, требуется в следующих случаях:

- Инструмент используется впервые
- Превышение срока действия калибровки
- Условия измерения изменены
- Окружающие условия калибровки сильно отличается от условий измерения
- Ненормальные данные измерений

Примечание. Грязь и пыль серьезно повлияют на калибровку прибора, и калибровочный эталон следует содержать в чистоте. Рекомендуется периодически чистить калибровочный эталон мягкой тканью.





Рис.12 Напоминание о повторной калибровке

Рис.13 Калибровка «по белому»

При появлении предупреждения о необходимости калибровки, нажмите "ОК", далее на экране появятся предложение выполнить калибровку по белому эталону (Рис.13).

Установите прибор на белый калибровочный эталон и нажмите кнопку запуска измерения.

В процессе калибровки на жране выводится надпись "Calibration...". При успешно выполненной калиб- ровке «по белому» появится окно как на рисунке 14.



Рис.14 Успешная калибровка «по белому»

Рис.15 Калибровка «по черному»

После завершения калибровки «по белому», спектроденситометр автоматически перейдет к калибровке по черному эталону, как показано на рисунке 15. Установите прибор на калибровочный эталон, и нажмите кнопку запуска измерения, процесс аналогичен калибровке «по белому».

Когда прибор будет откалиброван, автоматически откроется окно главного меню.

4. Basic Mode. Базовый Режим

4.1. Подрежим "Density/TVI"

Подрежим "Density/TVI" позволяет выполнять измерения оптической плотности плашек и полутонов без предварительного измерения эталонов, используя автоматическое распознавание патчей для СМҮК. Прибор автоматически определяет тип патча технологического цвета (C, M, Y, K) при каждом измерении.

Чтобы войти в окно измерений подрежима "Density/TVI" (Рис.16), выберите базовый режим "Basic Mode" на экране главного меню и нажмите на кнопку "Density/TVI".

Коснитесь значка 🏵 в левом нижнем углу окна измерений "Density/TVI" (Рис. 16), чтобы просмотреть и выбрать параметры измерения, которые вы хотите отредактировать (Рис. 17).



Рис.16 Окно измерения подрежима "Density/TVI"

Рис.17 Параметры подрежима "Density/TVI"

Примечание. Выбранные здесь настройки влияют только на базовый режим и не распространяются на расширенный режим.

"Measurement Condition" (усповия измерения). Этот параметр используется для выбора усповий изме- рения для колориметрических (например, CIE L*a*b*) и денситометрических (например, Density, TVI, Trapping и т. д.) функций.

- МО: коэффициент отражения измеряется с помощью осветителя А. Ранее эти условия называ- лись: Без фильтра, УФ-включен
- М1: коэффициент отражения, измеренный с помощью осветителя D50. Ранее эти условия назы- вались: Дневной свет или D65-фильтр.
- M2: коэффициент отражения, измеренный с помощью осветителя А, исключающего УФ-компо- нент. Ранее эти условия назывались: УФ-отсекающий фильтр, УФ-исключенный
- M3: коэффициент отражения, измеренный с помощью кросс-поляризованного осветителя, исклю- чающего УФ-компонент. Ранее эти условия назывались: Поляризационный фильтр.

"Density Status" – используется для выбора статуса оптической плотности при вычислении всех денси-тометрических показателей. Возможны следующие варианты: статус A, E, I и T.

"Density Basic White" — используется для задания базового значения денситометрических измерений. Если вы выберете "Paper" в качестве белой основы, то все последующие измерения будут относиться исключительно к слою печатной краски, в то время как влияние свойств бумаги будет исключаться. При выборе "Absolute" помимо слоя печатной краски измерение будет также включать эффект бумаги.

"Density Precision" — используется для выбора точности отображения значения плотности. Варианты: нормальный (x.xx) и высокий (x.xxx).

"Tone Value" (значение тона) — используется для выбора формулы для вычисления заполнения растро- выми точками по формулам Мюррей-Дэвис, Юл-Нильсен или SCTV (ISO 20654). "Spot Color Tone Value" (SCTV) обеспечивает значения тона, которые хорошо коррелируют с визуальным оценками. Если тональная шкала печатается с визуально равноудаленными шагами по интенсивности окраски, то соответствующие значения SCTV должны иметь приблизительно равноудаленные проценты: от 0 до 100%.

Для Формулы Мюррея-Дзвиса заранее определена степень оптического поглощения света. Для Формулы Юла-Нильсена это может быть адаптировано к различным условиям.

Примечание. Формула Юла-Нильсена должна использоваться только в особых случаях, т. е. для определения физического перекрытия областей.

"Tone Value Increase" (увеличение значения тона, растискивание) — используется для определения рас-тискивания на одном-трех уровнях значения тона. Как правило, они составляют 25%, 50% и 75%.

Выполнение измерений в подрежиме "Density/TVI":

1. Выберите базовый режим "Basic Mode" на экране главного меню и нажмите на значок "Density/TVI", чтобы войти в окно измерения данного подрежима.

2. Если необходимо, измените параметры денситометрических измерений в подрежиме "Density/TVI".

3. Измерьте бумагу, если она до этого не измерялась (Появится надпись: "This function requires paper measurement. Measure paper samples"). Однократное измерение действует до тех пор, пока не будет из- менена другая подложка.

4. В соответствии с подсказкой нажмите кнопку запуска измерения, чтобы выполнить измерение плашки.

5. Измерьте соответствующий полутон или другую плашку.



Рис.18 "Density/TVI". Запрос для измерения бумаги

Рис.19 Запрос для измерения цветной плашки

Примечание. Если вы коснетесь значка главного меню, все измерения будут потеряны.



Рис.20 "Density/TVI". Данные об измерении

4.2. Подрежим "CIE L*a*b*"

Данный интерфейс позволяет выполнять измерения плашечного цвета и отображать значения колори- метрических данных L*a*b*.

Выполнение измерений в подрежиме "CIE L*a*b*"

1. Выберите "Basic Mode" в окне главного меню и нажмите иконку "CIE L*a*b*".

2. Кликните иконку настроек в левом нижнем углу и установите параметры измерения в соответствии с требованиями: "Measurement Condition" (условия измерения), "Illuminant" (стандартное излучение), "Observe Angle" (колориметрический наблюдатель) (Рис.21).

3. Нажмите кнопку запуска измерений, чтобы завершить измерение (Рис.22).



CIE	L*a*b*		18:19 11.13 🗔
		pill it it is it out	D50/2°,M0(No)
	L*	86.24	
	a*	0.12	
	b*	0.95	
Ø			 ۵

Рис.21 "CIE L*a*b*". Окно настроек

Рис.22 "CIE L*a*b*". Данные измерения

5. Senior Mode. Расширенный Режим

5.1. Подрежим "Densitometer"

5.1.1. Настройка параметров измерения в подрежиме "Densitometer"

Кликните иконку 🐼 в левом нижнем углу жрана, чтобы перейти к редактированию параметров измере- ния в подрежиме "Densitometer". Кликните иконку 🛡 в нижней части дисплея, чтобы просмотреть и отре- дактировать все настройки (Рис.23 и 24).

Densitometer Setti	ngs	🖬 🐹 🗱 Densitometer	Settings	
Measurement condition	Density Status		All Density	
Density Basic White	Density Precision		Trapping	
Tone Value	Tone Value Increase		Average	
	▼ ►			+

Рис. 23 "Densitometer". Настройки параметров, стр. 1



"Measurement condition" (условия измерения) — используется для выбора условий измерения для коло- риметрических (напр., CIE L*a*b*) и денситометрических (напр., Density, TVI, Trapping и т. д.) функций.

- МО: коэффициент отражения измеряется с помощью осветителя А. Ранее эти условия называ- лись: Без фильтра, УФ-включен
- M1: коэффициент отражения, измеренный с помощью осветителя D50. Ранее эти условия назы- вались: Дневной свет или D65-фильтр.
- M2: коэффициент отражения, измеренный с помощью осветителя А, исключающего УФ-компо- нент. Ранее эти условия назывались: УФ-отсекающий фильтр, УФ-исключенный
- M3: коэффициент отражения, измеренный с помощью кросс-поляризованного осветителя, исклю- чающего УФ-компонент. Ранее эти условия назывались: Поляризационный фильтр.

"Density Status" (статус оптической плотности) — используется для выбора состояния всех денситомет- рических функций. Возможны следующие варианты: A, E, I и T.

"Density Basic White" (выбор режима учета оптических свойств бумаги) — используется для задания ба- зового значения денситометрических измерений. Если вы выберете "Paper" в качестве белой основы, то все последующие измерения будут относиться исключительно к слою печатной краски, в то время как влияние свойств бумаги будет исключаться. Если вы выберете "Absolute", то помимо слоя печатной краски измерение будет также включать эффект бумаги.

"Density Precision" (разрядность данных по оптической плотности) — используется для выбора точности отображения значения опт.плотности. Варианты: нормальный (x.xx) и высокий (x.xxx).

"Tone Value" (значение тона) — используется для выбора формулы для вычисления заполнения растро- выми точками по формулам Мюррея-Дэвиса, Юла-Нильсена или SCTV (ISO 20654).

"Spot Color Tone Value" (SCTV) обеспечивает тональные значения цветов, которые хорошо коррелируют с визуальной оценкой. Если тональная шкала печатается с визуально равноудаленными шагами по интен- сивности окраски, то соответствующие значения SCTV должны иметь приблизительно равноудаленные проценты от 0 до 100%. Для формулы Мюррея-Дзвиса заранее определена степень оптического полощения света. Для формулы Юла-Нильсена это может быть адаптировано к различным условиям.

Примечание. Формула Юла-Нильсена должна использоваться только в особых случаях, т. е. для определения физического перекрытия областей.

"Tone Value Increase" (увеличение значения тона) — используется для определения растискивания на одном-трех уровнях значения тона. Как правило, эти значения составляют 25%, 50% и 75%.

"All Density" (все оптические плотности) — вывод оптической плотности по всем технологическим крас- кам. Можно выбрать один из вариантов СМҮК или СМҮК+плашечный цвет.

"Trapping" (треплинг, перекрытие, краскоперенос) — выбор функции для расчета треплинга: по форму- лам Пресила (Preucil), Брюнера (Brunner), или Рица (Ritz).

"Average" (усреднение измерений) — используется для установки необходимого количества измерений для получения среднего значения (2-99 раз).

Настройки колориметрических показателей: условия измерения, стандартное излучение, колориметриче- ский наблюдатель, количество усреднений (Рис. 25).

"Illuminant" (стандартное излучение) — можно выбрать следующие стандартные излучения: D65, D50, D55, D75, A, C, F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12. (в разных моделях набор стандартных из- лучений может отличаться)

"Observer Angle" (стандартный наблюдатель) — можно выбрать 2°-х или 10°-ти градусного стандартного колориметрического наблюдателя.



Рис. 25 "Densitometer". Настройки параметров, стр. 3

5.1.2. Экран данных "Density" (оптическая плотность – ОП)



Set Density (Color 👝
AUTO	•
С	0
М	0
Y	0
к	0
SPOT	0
\checkmark	+

Рис.26 Экран вывода данных по ОП

Рис.27 Настройка вывода данных по ОП

В данном окне отображаются данные об оптической плотности, которая является мерой толщины слоя печатной краски.

Для базовых цветов СМҮК необходимо выбрать желаемый статус оптической плотности (A, E, I, T).

Для плашечных печатных красок результат выводится как значение плотности на длине волны с макси- мальной плотностью.

Измерение толщины слоя печатной краски может быть дополнительно скорректировано относительно белого основания/подложки. Для этого кликните иконку 頥, чтобы измерить бумагу (подложку).

Кликните иконку 📖 в правой части экрана измерения оптической плотности (Рис.26) для перехода кнастройкам вывода данных по оптической плотности (Рис.27).

Можно выбрать варианты вывода данных по оптической плотности Auto, C, M, Y, K и Spot.

Auto — выводится доминирующий цвет, а также отображаются последние измерения для других цветов (С, М, Y и К).

Spot — выводится значение оптической плотности на длине волны максимального поглощения. Выбор одной из опций C, M, Y, или K выводит соответствующие значения.

Последовательность выполнения измерения для экрана "Density":

- 1. Выберите режим "Senior Mode" и кликните "Densitometer" в окне главного меню.
- 2. Кликните иконку 🛄, чтобы измерить бумагу (подложку), в соответствии с настройкой ОП для белой базы "Density Basic White".
- З. Выберите нужные настройки для измерения оптической плотности
- 4. Выберите тип вывода данных (auto или spot, и т.д.).
- 5. Измерьте образец, нажав кнопку измерения.

5.1.3. Экран данных "All Density" (все оптические плотности)

На экране "All Density" отображаются значения ОП для измеренного образца для всех фильтров (голубой, пурпурный, желтый и черный).

Эта функция может быть сконфигурирована для дополнительного отображения значения оптической плотности на длине волны максимального поглощения.

Для этого в настройках подрежима для опции "All Density" нужно выбрать значение «CMYK+SPOT».



Рис.28 Экран вывода данных "All Density"

5.1.4. Экран данных "Tone Value" (значение тона)

Процент площади, заполненной растровыми точками, измеренный с помощью денситометра и рассчи- танный с использованием уравнений Мюррея/Дэвиса, Юла-Нельсона или по ISO 20654.

Для определения значения тона выполняются два измерения: плашки и полутона.

Последовательность выполнения измерения для экрана "Tone Value":

- 1. Выберите экран измерения "Tone Value".
- 2. С помощью иконки 📖 задайте нужный формат вывода данных по ОП.
- З. Кликните иконку 쏕 для измерения бумаги, если до этого она не измерялась.
- 4. Измерьте плашку.
- 5. Измерьте соответствующий полутон.



Puc.29 Okho "Tone Value"

5.1.5. Экран данных "Tone Value Increase" (увеличение значения тона)

Разница между площадью растровых точек на пленке (печатной форме), измеренной с помощью пропус- кающего денситометра, и площадью напечатанных растровых точек, измеренной с помощью отражаю- щего денситометра).

Результат может быть рассчитан с использованием методов Мюррея-Дэвиса, Юла-Нильсена или SCTV(ISO 20654).

Spot Color Tone Value (SCTV) обеспечивает тональные значения цветов, которые хорошо коррелируют с визуальной оценкой. Если тональная шкала печатается с визуально равноудаленными шагами, то соот- ветствующие значения SCTV должны иметь приблизительно равноудаленные проценты от 0 до 100%.

Для Формулы Мюррея-Дэвиса заранее определена степень оптического поглощения света.

Для Формулы Юла-Нильсена это может быть адаптировано к различным условиям. Когда для цвета вы-брана Формула Юла-Нильсена, вы должны задать коэффициенты.

Примечание переводчика. На конкретной бумаге печатается оттиск с предполагаемым заданным растровым заполнением 25%, 50%, 75%. Далее денситометром измеряется фактическое заполнение этих полей (Tone Value), получившееся при печати. Таким образом определяется TVI (оно же растискивание, оно же DotGain).

Выберите настройку "Spot" для отображения значения оптической плотности на длине волны максималь- ного поглощения.

Примечание. Формула Юла-Нильсена должна использоваться только в особых случаях, т. е. при определении физического покрытия области печати.

Последовательность выполнения измерения для экрана "Tone Value Increase":

- 1. Выберите окно измерения "Tone Value increase".
- 2. Измерьте бумагу.
- З. Измерьте плашку.
- 4. Измерьте соответствующие образцы полутонов для различного заполнения (75%, 50%, 25%).



Puc.30 Okho "Tone Value increase" (TVI)

5.1.6. Экран данных "Trapping" (бинарное наложение «overprinting», краскоперенос)

Этот параметр определяет, насколько хорошо переходит краска одного слоя плашки на предыдущий. В денситометрическом режиме "Auto" прибор будет измерять это показатель для триадных красок,

а настройку "Spot" следует выбирать, когда вместо триадных используются плашечные краски. Суще- ствует три способа расчета значения треплинга: Preucil (по умолчанию), Brunner и Ritz. Способ расчета можно задать в настройках (Рис.24).

Последовательность выполнения измерения для экрана "Trapping":

- 1. Выберите экран измерения "Trapping".
- 2. Измерьте бумату (подложку), если она до этого не измерялась.
- 3. Измерьте плашку первой (нижележащей) краски. После измерения коснитесь цветового блока в левой части экрана, если нужно повторно измерить плашку.
- 4. Измерьте плашку второй краски.
- 5. Измерьте наложение красок.



Рис. 31 Экран "Trapping"

5.1.7. Экран данных "Printing Characteristic" (характеристика печатного процесса)

Эта функция распределяет серию измерений оптической плотности цветового тона, создавая градиент с определенным шагом. Эта функция может быть настроена для создания градиента от О до 100%, с ша- гом через каждые 10%, 20%, или 25%.

Вы начинаете измерение с первой плашки, и тогда график автоматически считает данные по заданным этапам. При нажатии стрелок

Последовательность выполнения измерения для экрана "Print Characteristics":

1. Выберете экран "Print Characteristics".

2. Измерьте бумагу, если она до этого не измерялась (Появится надпись: "This function requires paper measurement. Measure paper samples"). Однократное измерение действует до тех пор, пока не будет из- менена другая подложка.

3. Измерьте образец со 100% плашкой. Синяя вертикальная полоса подсказывает очередность измере- ния полей с разным заполнением. Кликая иконки-стрелки можно выбрать нужный процент заполнения поля измеряемой шкалы.

- 4. Измерьте растровое поле с минимальным процентом (т.е. 10%).
- 5. Продолжайте измерения по мере увеличения процента, пока не закончите.
- 6. Просмотрите данные, нажав стрелки для проверки по шагам.



Рис.32 Экран "Print Characteristics"

5.1.8. Экран данных "Print Contrast" (печатный контраст)



Рис.33 Экран "Print Contrast"

Этот параметр используется для проверки качества растрового поля в тенях.

Контраст рассчитывается исходя из измеренных значений плотности плашки и плотности растрового поля в теневой области. В соответствии с выбранными настройками для ОП этот параметр может изме- ряться для красок CMYK (режим ОП "Auto") или для любой краски (режим ОП "Spot").

Последовательность выполнения измерения для экрана "Print Contrast":

- 1. Выберите экран измерения печатного контраста.
- 2. Выберите настройки вывода данных для ОП.
- З. Измерьте бумагу, если требуется.
- 4. Измерьте плашку.
- 5. Измерьте полутон соответствующей краски.

5.1.9. Экран данных "Hue Error and Grayness" (искажение цветов и серость)

Параметр "Hue Error" показывает отклонение печатного цвета от теоретически заданного «чистого»

цвета. "Grayness" указывает на наличие в цвете серого оттенка, который делает печатные цвета менее насыщенными. Значения "Hue Error" и "Grayness" отображаются вместе с доминирующим цветом и направлением цветового отклонения. Например, Y->M указывает на то, что доминирующий желтый цвет сдвинут в сторону пурпурного.

Последовательность выполнения измерения для экрана "Hue Error & Grayness":

- 1. Выберите экран измерения "Hue Error & Grayness"
- 2. Измерьте бумагу, если требуется.
- З. Измерьте плашку.



Рис.34 Экран "Hue Error & Grayness"

5.1.10. Экран данных CIE Chroma Function (серия колориметрических параметров)

СІЕ L*a*b* — измерение цветовых координат СІЕ L*a*b*.

D+CIE L*a*b* — эта настройка позволяет просматривать одновременно результат ОП и значения L*a*b* на одном жране. Режимы ("Auto" и "Spot") будут отображать либо доминирующую печатную краску (C, M, Y или K), либо доминирующую по ОП длину волны.

СІЕ L*C*h* — измерение цветовых координат СІЕ L*C*h*

D+CIE L*C*h* — эта настройка позволяет просматривать одновременно результат ОП и значения CIE L*C*h* на одном жране. Режимы ("Auto" и "Spot") будут отображать либо доминирующую печатную краску (C, M, Y или K), либо доминирующую по ОП длину волны.

СІЕ XYZ — измерение цветовых координат СІЕ XYZ.

СІЕ Yxy — измерение яркости (Y) и координат цветности (x,y).

Измерение колориметрических параметров CIE:

1. Выберите нужный формат представления данных измерения: CIE L*a*b*, CIE L*C*h*, Density + L*a*b*, Density + L*C*h*, Best Match, Best Match Table или Delta E Trend. Для этого кликните иконку 🏟 в левом нижнем углу, чтобы открылось окно с параметрами для настройки (см. раздел 5.1.1).

2. Измерьте образец.



Рис.35 Экран колориметрических параметров CIE

5.1.11. Экран данных "Printing Plate"

Этот параметр используется для определения относительной площади растрового или полутонового элемента на печатной форме.

Последовательность выполнения измерения для экрана "Printing Plate":

- 1. Выберите экран "Printing Plate".
- 2. Измерьте основание пластины.
- З. Измерьте плашку.
- 4. Измерьте растровое поле, которое соответствует образцу с плашкой.



Рис.36 Экран измерения "Printing Plate"

5.1.12. Экран данных "Reflectivity Curve" (спектральный график отражения)

Эта функция визуально представляет отражательную способность измеренных образцов в виде графика.

Образец и эталон отображаются разными цветами: образец — белым, эталон — синим. Кнопки ≤ и ≥ позволяют просматривать значения козффициента отражения с шагом 10 нм

Последовательность выполнения измерения для экрана "Reflectivity Curve":

- 1. Выберите экран спектральных данных.
- 2. Измерьте образец.



Рис.37 Экран спектральных данных

5.1.13. Экран данных "Paper Parameter" (параметры бумаги, есть не во всех моделях)

Эта опция позволяет измерять колориметрические индексы — белизну, желтизну.

Для выбора настроек этих индексов кликните иконку 🐼 для выбора нужного показателя (Рис.38 и 39).

Последовательность выполнения измерения для экрана " Paper Parameter":

- 1. Выберите нужный индекс.
- 2. Измерьте образец бумаги.



Рис. 38 Выбор индекса белизны/желтизны

Рис. 39 Экран с данными по желтизне

5.1.14. Экран данных "Color Intensity" (интенсивность окраски, есть не во всех моделях)

В прозрачном слое интенсивность окраски (концентрация красителя) связана почти линейно с оптической плотностью. В непрозрачном слое интенсивность окраски (концентрация красителя) связана почти ли- нейно с величиной "K/S", определяемой через коэффициент отражения по формуле Кубелки-Мунка.

Для определения величины "K/S" используется несколько способов:

Max K/S: K/S рассчитывается по коэффициенту отражения на длине волны максимального полощения. Mean XYZ: K/S рассчитывается по всему видимому спектру с учетом чувствительности глаза (функций сложения цветов XYZ).

Интенсивность для прозрачного и отражающего слоя в приборе обозначены одинаково — через "K/S".

Для измерения интенсивности окраски, сначала задайте ее тип: transparent ink (прозрачная краска), opaque ink (непрозрачная краска), textile dye (краситель текстильного типа).

Последовательность выполнения измерения для экрана "Color Intensity":

- 1. Выберите экран "Color Intensity".
- 2. Измерьте бумагу, если требуется.
- З. Измерьте образец.



Рис.40 Экран измерения интенсивности окраски

5.1.15. Экран данных "Орасіту" (непрозрачность, есть не во всех моделях)

Этот параметр описывает непрозрачность слоя краски или бумаи. Определяется по соотношению ярко- сти (координата Y) образца, измеренной на черной и белой подложке. (Значение 0 соответствует абсо- лютно прозрачному образцу, значение 100% — абсолютно непрозрачному).

Последовательность выполнения измерения для экрана "Opacity":

- 1. Выберите экран "Opacity".
- 2. Измерьте образец на черной подложке.
- З. Измерьте образец на белой подложке.



Рис.41 Экран измерения непрозрачности

5.2. Подрежим "Comparison"

Это еще один подрежим расширенного режима использования прибора, который позволяет быстро срав- нить характеристики измеренного или сохраненного эталона с текущим образцом.

5.2.1. Настройка параметров в подрежиме "Comparison"

Нажмите на значок 🥸 в левом нижнем углу экрана, чтобы получить доступ к настройкам параметров сравнения. В этих настойках есть некоторые особенности по сравнению с настройками вывода абсолют- ных денситометрических (density, overprint, т.д.) и колориметрических (CIE function) данных.



Рис.42 Параметры подрежима "Comparison", стр.1

Рис. 43 Параметры подрежима "Comparison", стр. 2

Настройки по параметрам ОП в подрежиме "Comparison" имеют два дополнительных элемента (по срав-нению с подрежимом "Densitometer"): допуск по умолчанию, количественная (qualified) и неколичествен- ная (unqualified) подскажи.

Имеется также четыре дополнительных параметра в колориметрических настройках: "Color Diff Formula" (формула цветового различия), "Color Offset" (отклонение по цвету), "Default Tolerance" (цветовой допуск по умолчанию), а также количественная (qualified) и неколичественная (unqualified) подсказка.



Рис.44 Параметры подрежима "Comparison", стр.3

Рис. 45 Параметры подрежима "Comparison", стр. 4

Пользователь может выбрать следующие формулы цветового различия: ΔE^* , $\Delta E^* cmc$ (2:1), ΔE^*94 , $\Delta E^* cmc$ (1:c).

При сравнении образца с эталоном вам нужно включить "Color Offset" (цветовое отклонение) в окне настроек, чтобы выводилась подсказка по цветовому отклонению. Опция "Default tolerance" позволяет задать допуски по общему цветовому различию и его компонентам: ΔE^* , $-\Delta L^*$, $+\Delta L^*$, $-\Delta a^*$, $+\Delta a^*$, $-\Delta b^*$, $+\Delta b^*$. Индикация "Pass/Fail" указывает на попадание (Pass) или непопадание (Fail) в заданные допуски.

5.2.2. Измерения в подрежиме "Comparison"

Чтобы провести сравнение образцов, первым делом нужно установить критерии, по которым будет срав- ниваться каждое последующее измерение. При необходимости эталонный образец можно повторно из- мерить.

Чтобы выполнить измерения в подрежиме "Comparison", выберите режим "Senior Mode" на экране глав- ного меню и кликните иконку "Comparison". На рисунке 46 приведён пример экрана денситометрических измерений в режиме сравнения.

Для работы с данными эталона (удалить его или отредактировать) перейдите в экран работы с данными эталона, кликнув стрелку внизу в правой части экрана.

Кликните "Standard" для ввода данных эталона. Измерьте эталон или выберите его из ранее измеренных.

После выбора необходимого эталона нажмите на значок возврата 🚗 чтобы вернуться к основному жрану подрежима "Comparison". Если необходимо кликните 🛄, чтобы измерить бумагу. Кликните

выбора сравниваемых параметров. Измерьте образец.



Measurement	Standard			
1*	85.87	C	0.16	
L a*	0.43	M	0.17	
b*	1.68	Y	0.18	
C*	1.74	K	0.17	
h°	75.72			
Measu	ure time:	20:22	2019.09.30	
	Sele	ect Stand	ard	-

Рис.47 Экран измерения эталона в подрежиме

Рис.46 Денситометрические характеристики "Comparison"

Standard	T0001 45/0		11:16 11.14
T,M0(No)	L*: 89.01	С	0.16
Delete Recor	ď		
Edit Name			
Make as cur	ent standard		
\checkmark			+

Рис. 48 Экран выбора и редактирования эталона.

5.2.3. Экран данных "СМҮ Balance" (баланс по СМҮ)

Этот параметр используется для сравнения плашки баланса серого с определенным эталоном. Для этой цели требуется задать эталон с целевыми значениями плотности СМУ и требуемые допуски.

В верхних двух строках выводятся абсолютные значение опт. плотности CMY и отклонения образца от эталона. Ниже находится пистограмма, показывающая дельта-разницу для каждой технологической краски по сравнению с целевым значением. Центральная линия графика представляет целевое значе- ние, а столбики в обоих направлениях указывают, что значение плотности образца выше или ниже

целевого значения. Цель измерения этого параметра состоит в том, чтобы определить, соответствуют ливсе три плотности CMY образца допускам вокруг эталона, и можно ли образец считать «правильным» серым.





Последовательность выполнения измерения для экрана "CMY Balance":

- 1. Выберите экран "СМУ Balance".
- 2. Измерьте бумагу, если требуется.
- З. Измерьте эталонную серую плашку.
- 4. Измерьте образец

5.2.4. Настройка параметров метамеризма

Кликните иконку 🥸, чтобы войти в экран колориметрических настроек (Рис. 50), которые будут использо- ваться для расчета метамеризма.



Рис.50 Параметры подрежима "Comparison", стр.5

Рис.51 Экран измерения метамеризма

Измерение метамеризма:

- 1. Выберите экран измерения метамеризма "Metameric" в подрежиме "Comparison".
- 2. Измерьте или вызовите эталон.
- 3. Измерьте образец.

6. Настройки спектроденситометра

Системные настройки в основном включают настройку двух функциональных модулей: "Instrument Settings" и "Calibration".

6.1. "Instrument Settings" (настройки)

- 1. "Languages" выбор языка интерфейса, доступны английский и китайский.
- 2. "Time setting" настройка времени.
- 3. "Bluetooth" (для некоторых моделей) активация подключению по Bluetooth (Off / On).
- 4. "Buzzer" активация зуммера (Off / On).
- 5. "Calibration Validity" период действия калибровки (до выключения прибора / 12 часов / 24 часа).

6. "Restore Factory setting" — восстановление заводских настроек. Для подтверждения нужно кликнуть галочку. Подтверждение заводских настроек удаляет из памяти прибора все данные измерений.

7. "Screen sleep" – автоматическое отключение экрана если не выполняются измерения для снижения энергопотребления прибора (не отключать / через 5 мин./ через 60 сек./ через 30 сек./ через 15 сек.).

8. "Screen brightness" — настойка яркости дисплея. Для подтверждения уровня яркости кликните по га- лочке, для возврата в верхнее меню кликните стрелку

- 9. "Operating habits" поворот дисплея под левую / правую руку.
- 10. "About the instrument" вывод информации по прибору.

Languages	Time Setting	Bluetooth	Buzzer
Calibratio	n Validity	Restore Facto	ory Setting
icreen sleep	Brightness	Operate Habit	About

Рис.52 Экран настроек спектроденситометра

6.2. "Calibration" (калибровка)

Прибор оснащен калибровочным эталоном и требует калибровки перед измерением.

Чтобы перейти к калибровке, выберите в окне главного меню "System Set" и кликните по кнопке "Calibration". Подробные инструкции по калибровке приведены в разделе 3.6..

7. Повседневное обслуживание прибора

1. Этот прибор является прецизионным оптическим устройством. Пожалуйста, храните и используйте прибор должным образом. Избегайте использования и хранения прибора при сильных электромагнитных помехах, а также во влажных, слишком сильно освещенных и пыльных помещениях. Рекомендуется ис- пользовать и хранить прибор в стандартной лабораторной среде (температура 20°C, 1 стандартная атмо- сфера, 50~70% относительной влажности).

2. Белый калибровочный эталон является прецизионным оптическим компонентом, его следует пра-вильно хранить и использовать, избегать трения рабочей поверхности об острые предметы, избегать за- грязнения и не подвергать его воздействию сильного света. Регулярно протирайте рабочую поверхность эталона тканью и спиртом, очищайте от пыли.

3. Для обеспечения достоверности измерений прибор и белый калибровочный эталон рекомендуются проверять у изготовителя или в квалифицированном метрологическом институте один раз в год.

4. Прибор идет в комплекте с внешним адаптером питания. Источник питания должен использоваться стандартным образом, избегайте частого подключения и отключения источника питания, это поможет со- хранить его производительность и продлить срок службы.

5. Пожалуйста, не разбирайте прибор. Если возникли проблемы, свяжитесь с соответствующим сервис- ным центром. Нарушенная целостность защитных наклеек может стать причиной отказа в гарантийном обслуживании.

8. Техническая спецификация

Модель	YD5010	YD5050	
Геометрия измерения	45/0 (кольцевое освещение под углом 45°, наблюдение – 0°); Соответствует ISO 5-4, CIE No.15		
Апертура измерения	Размер апертуры на выбор: «Змм, «5мм, «10мм		
Источник излучения	Светодиод полного видимого спектра, источник УФ излучения		
Спектрал. анализатор	Вогнутая дифракционная решетка		
Фотоприемник	Двухрядный 256-ти элементный CMOS сенсор		
Спектрал. интервал	400~700 нм		
Межволновой интервал	10 нм		
Полоса полупропускания	10 нм		
Условия измерения	Соответствует условиям измерения ISO 13655: M0 (СIE стандартное излучение A), M1 (CIE стандартное излучение D50)M2 (Исилючая УФ излучение), M3 (M2+Поляризационный фильтр)		
Стандарты по ОП	ISO Status T, E, A, I		
Денситометрические показатели	Оптическая плотность, Разница в оптической плотности, Значение тона, Увеличение значения тона, Треппинг, Печатная характеристика, Печатный контраст, Искажение цветового тона и Се- рость.		
Цветовые пространства	CIE LAB, XYZ, Yxy, LCh	CIE LAB, XYZ, Yxy, LCh, CIE LUV, Hunter LAB,	
Формулы цветового различия	ΔE*ab, ΔE*94, ΔE*00	$\Delta E^*ab, \Delta E^*94, \Delta E^*00, \Delta E^*uv, \Delta E^*cmc(2:1), \Delta E^*cmc(1:1), \Delta E(Hunter)$	
Другие колориметрические индексы	_	Белизна WI (ASTM E313, CIE/ISO, AATCC, Hunter), желтизна YI (ASTM D1925, ASTM 313), индекс мета- меризма MI, Opacity (Непрозрачность)	
Стандартный наблюдатель	2°/10°		
Стандартные излучения	A, C, D50, D55, D65, D75, F2, F7, F11, F12	A, C, D50, D55, D65, D75, F2(CWF), F7(DLP), F11(TL84), F12(TL83/U30), F1, F3, F4, F5, F6, F8, F9, F10(TPL5)	
Время измерения	Около 1.5с		
Повторяемостьизмерений	Оптическая плотность: ≤ 0.01 D Цветов. хараттеристики: ∆E*ab ≤ 0.04 (При измерении белого калибровочного эталона 30 раз с интервалом 5 секунд, после выпол- нения калибровки) Кроме условий измерения M3	Оптическая плотность: ≤ 0.01 D Цветов. характеристики: ΔЕ*ab ≤ 0.03 (При измерении белого калибровочного эталона 30 раз с интервалом 5 секунд, после выполнения ка- либровки) Кроме условий измерения M3	
Межприборная согласованность	ΔE*ab ≤ 0.2 (Среднее по 12 цветным плиткамBCRA Series II color tiles) Кроме условий из- мерения M3	ΔE*ab ≤ 0.18 (Среднее по 12 цветным плиткамBCRA Series II color tiles) Кроме условий измерения M3	
Режим измерений	Единичное измерение, усредненное измерений (2-99)		
Размеры (Д*Ш*В)	184*77*105 мм		
Bec	Около 600rp		
Аккумулятор	Литий-ионный аккумулятор. 5000 измерений в течение 8 часов		
Ресурс источника излучения	5 лет, более 3-х миллионов измерений		
Экран	Сенсорный, 3.5 дюйма, TFT, LCD		
Подключение к ПК	USB	USB, Bluetooth 4.0	
Объем памяти	10000 измерений	20000 измерений	
Язык интерфейса	Английский, китайский		
Условия эксплуатации	Температура: 0~40°С; влажность (без конденсации): 0~85%; высота над уровнем моря < 2000 м		
Условия хранения	Температура: -20~50°С; влажность (без конденсации): 0~85%		
Стандартная комплектация	Адаптер питания, USB-провод, встроенный литий-ионный акумулятор, руководство по эксплуата- ции, ПО (загрузка с вебсайта), белый/черный калибровочные эталоны, защитная крышка, Поляри- зационный фильтр, Прицельное приспособление.		
Дополнительные аксессуары	Мини-принтер		
Примечание	Спецификация может меняться без уведомления		