

INSTRUKCJA OBSŁUGI KOLORYMETRU i1DISPLAY PRO

SPIS TREŚCI

1. Przygotowanie do kalibracji i profilowania

- 1.1. Czym jest kalibracja i profilowanie?
- 1.2. Określenie celu kalibracji
- 1.3. Określenie typu podświetlania monitora

2. Przebieg kalibracji i profilowania monitora

- 2.1. Podłączanie kolorymetru do komputera
- 2.2. Konfiguracje pomiarowe kolorymetru i1 Display Pro
- 2.3. Uruchamianie programu i1Profiler
- 2.4. Menu programu i1Profiler
- 2.5. Ustawienia monitora (Display Settings)
- 2.6. Ustawienia profilu (Profile Settings)*
- 2.7. Zestaw pól pomiarowych (Patch set) *
- 2.8. Pomiar (Measurement)
- 2.9. Profil barwny ICC (ICC Profile)

3. Kontrola jakości obrazu monitora (*Display QA*)*

- 3.1. Referencyjny Zestaw pól pomiarowych (Reference)*
- 3.2. Pomiar (Measurement)*
- 3.3. Raport z kontroli jakości obrazu (QA Report)*
- 3.4. Trend (Trending)*

4. Sprawdzanie jednorodności obrazu monitora (*Uniformity*)*

- 4.1. Wybór monitora (Select)*
- 4.2. Pomiar (Measurement) *
- 4.3. Wyniki (results)*

5. Słowniczek przydatnych pojęć

1. PRZYGOTOWANIE DO KALIBRACJI I PROFILOWANIA

Zanim przystąpisz do pierwszej kalibracji i profilowania monitora koniecznie określ, jakiego typu podświetlenie jest w nim wykorzystywane oraz zdecyduj, jaki jest cel kalibracji i profilowania, które przeprowadzisz. Jeśli jakieś terminy z użytych w tej instrukcji będą dla Ciebie niejasne, to zajrzyj do zamieszczonego na końcu słowniczka.

1.1. CZYM JEST KALIBRACJA I PROFILOWANIE?

Kalibracja i profilowanie nie są ze sobą tożsame. To dwa odrębne procesy, które wykonuje się razem w celu osiągnięcia prawidłowego odwzorowania kolorów i przejść tonalnych przez monitor. Przy czym owo „prawidłowe” odwzorowanie jest takie tylko dla założonego z góry tzw. celu kalibracji. Monitor najpierw podlega kalibracji, a następnie profilowaniu.

Zadaniem kalibracji jest osiągnięcie maksymalnie dobrego odwzorowania kolorów i przejść tonalnych przez monitor z wykorzystaniem wyłącznie regulacji sprzętowej, a więc zmiany jego jasności, kontrastu, proporcji składowych RGB, oraz tablicy LUT (monitora lub karty graficznej). Ustawienia te odpowiadają za luminancję monitora, temperaturę barwową bieli, oraz sposób odwzorowania przejść tonalnych (gamme monitora, a dokładniej krzywe związane z określoną wartością gammy). Te z kolei określa cel kalibracji. (Cel kalibracji szerzej omawia pkt. 1.2).

Monitor, który został skalibrowany podlega profilowaniu. Profilowanie to proces numerycznego opisanie zdolności skalibrowanego monitora, do reprodukcji kolorów i przejść tonalnych, w ramach założonego na początku całego procesu celu kalibracji. W utworzonym w wyniku profilowania pliku ICM lub ICC, tzw. profilu, zapisany jest zarówno cel kalibracji jak i zmierzone od niego odstępstwa. Jeśli wcześniej, podczas kalibracji, konieczna okazała się ingerencja w tablicę LUT karty graficznej, to pożądana jej zawartość jest zapisywana w profilu.

Dzięki informacjom zapisanym w pliku profilu możliwe staje się prawidłowe wyświetlanie kolorów i przejść tonalnych przez monitor. Dbą o to system zarządzania kolorem - ICM (Image Color Management) funkcjonujący w Windows™. Niektóre programy posiadają własne, niezależne od ICM, systemy zarządzania kolorem, np. znany z rodziny produktów firmy Adobe takich jak Photoshop czy Lightroom Adobe ACE (Adobe Color Engine).

Aby jakkolwiek system zarządzania kolorem mógł w ogóle działać, to poza profilem monitora musi mieć jeszcze informację o tym, w jaki sposób ma zinterpretować kolory ze źródła, np. ze zdjęcia, które ma zostać wyświetlone. Typowo jest to informacja o standardzie, wedle którego opisane zostały kolory, czyli np. sRGB czy AdobeRGB, choć czasem może to być także osadzony w zdjęciu profil kolorystyczny.

W tym miejscu pojawiają się problemy – nie każde zdjęcie ma zapisaną informację, w jaki sposób należy interpretować zapisane w nim kolory. Nie każdy też program potrafi skorzystać z systemu zarządzania kolorem. W pierwszym przypadku z dużym prawdopodobieństwem

można założyć, że kolory na zdjęciu zapisano wg standardu sRGB, gdyż to najpopularniejszy standard i domyślnie używany we wszelkich aparatach, skanerach, a także w systemie Windows™. Żaden jednak system zarządzania kolorami nie czyni takiego założenia samodzielnie. Przykładowo Adobe ACE w Photoshopie™ prosi użytkownika o ręczne określenie profilu kolorystycznego otwieranego zdjęcia. Sam zaś system operacyjny Microsoft Windows™ korzystając ze swego systemu ICM w ogóle nie zarządza kolorami, których sposób interpretacji nie został mu określony.

1.2. OKREŚLENIE CELU KALIBRACJI

Cel kalibracji to pożądany sposób wyświetlania obrazu przez monitor po kalibracji. Sposób ten charakteryzuje kilka parametrów. Należą do nich luminancja (jasność) wyrażana w kandelach na metr kwadrat (cd/m²), temperatura barwowa bieli wyrażana w stopniach Kelwina (tzw. punkt bieli), oraz współczynnik gamma określający krzywą gradacji tonów (podawany jako liczba bez miana).

Cel kalibracji dobiera się pod kątem pożądanego sposobu wykorzystywania monitora. Fotografowi monitor najczęściej ma służyć do wyświetlania i edycji zdjęć w przestrzeni sRGB. W takim przypadku kalibruje się monitor wg wymagań standardu sRGB, a więc tak, by temperatura barwowa bieli wyniosła 6500K, jasność 120cd/m², zaś gamma miała postać zdefiniowaną w standardzie sRGB lub ewentualnie miała wartość 2,2.

W monitorach zdolnych oddać kolory z większej objętościowo przestrzeni barwnej, niż standardowa sRGB (monitory *wide gamut*), kalibracji mogą podlegać też odcienie i nasycenie każdej z osobna składowej R, G i B (precyzyjniej - bezwzględnie kolorymetrycznie określone kolory R, G, B). Ich kalibracja ma wówczas na celu uzyskanie pożądanego mniejszej przestrzeni barwnej na takim monitorze. Określa się to czasem, jako emulację przestrzeni barwnej, np. emulację przestrzeni barwnej sRGB na monitorze odwzorowującym większą przestrzeń AdobeRGB.

Jeśli kalibrujesz i profilujesz monitor, aby później wyświetlać i edytować na nim zdjęcia w przestrzeni sRGB, to zastosuj wyżej podane ustawienia. Zastosuj je także jeśli nie jesteś pewien swego celu kalibracji, a także wtedy, gdy chcesz wykonywać tzw. *softproofing*, a więc wtedy, kiedy chcesz symulować wygląd odbitek lub wydruków na ekranie swego monitora. Jeśli zaś Twoim celem jest porównanie wydruków lub odbitek z tym, jak je wyświetla monitor, to może zechcesz zmienić temperaturę barwową na wartość 5000K.

1.3. OKREŚLENIE TYPU PODŚWIETLANIA MONITORA

Typ wyświetlacza i rodzaj jego podświetlania możesz zidentyfikować kierując się poniższymi wskazówkami:

- **Ogólne „Generic”** – wybierz tę opcję, jeśli typ wyświetlacza i jego podświetlania nie są Ci znane. Oprogramowanie i1Profiler automatycznie wybierze właściwe ustawienie. Dla większości monitorów poprawnie.

- **Świetłówki CCFL** – monitory z tym typem podświetlania były jeszcze kilka lat temu najczęściej spotykanym, standardowym typem. (Obecnie najpopularniejsze jest podświetlenie białymi diodami LED). Przestrzeń barwna monitorów wykorzystujących ten typ podświetlania, oscyluje w okolicach 95-100% standardowej przestrzeni barwnej sRGB. Czasami jest też określana jako 72% przestrzeni NTSC. O ile w opisie Twojego monitora nie znajdziesz żadnych informacji wskazujących na zastosowanie innego podświetlania, a ma on już kilka lat, to powinieneś przyjąć, że Twój monitor ma podświetlanie CCFL.
- **Świetłówki „Wide Gamut CCFL”** – monitory z tym typem podświetlania wykorzystują świetłówki ze zmodyfikowanym luminoforem. Dzięki temu zapewniają większą od tradycyjnej przestrzeń barwną. W ich opisie zawarte będzie określenie rozmiaru wyświetlanej przestrzeni barwnej poprzez jej procentowe porównanie do przestrzeni AdobeRGB lub NTSC. Przestrzeń barwna monitorów z tym typem podświetlania obejmuje >95% przestrzeni AdobeRGB i >92% przestrzeni NTSC.
- **Diody świecące LED** – monitory z tym typem podświetlania cechują się niższym zużyciem energii i przestrzenią barwną obejmującą 92-100% przestrzeni sRGB. W ich opisie znajdziemy określenia „LED”, „Edge LED” lub „W-LED”. Czasami są nieprawidłowo określane jako monitory LED. Jest to obecnie najpopularniejszy typ podświetlania w monitorach LCD.
- **Diody świecące RGB LED** – ten typ podświetlania pozwala na osiągnięcie przestrzeni barwnej przekraczającej dość znacznie 100% przestrzeni NTSC i zapewnia możliwość sprzętowej regulacji temperatury barwnej podświetlania. Jest relatywnie drogi w implementacji. Stosuje się go jedynie w nielicznych monitorach najwyższej klasy przeznaczonych do edycji wideo, grafiki i zdjęć.
- **OLED** – monitory tego typu nie wykorzystują podświetlanych paneli LCD. Każdy z ich pikseli jest miniaturową diodą LED, która samodzielnie emituje światło. Pozwalają osiągnąć pełne pokrycie przestrzeni barwnych sRGB i AdobeRGB, a nawet wysokie pokrycie znacznie większych, jak DCI-P3. Dopiero zaczynają pojawiać się na rynku.
- **Plazma** – typ wyświetlacza używany, z uwagi na ograniczenia konstrukcyjne, jedynie w dużych ekranach (>30”) telewizorów sprzed lat. Wykorzystywał piksele będące pokrytymi luminoforem komórkami z plazmą. Oferował jakość zbliżoną do wyświetlaczy CRT. W stosunku do wyświetlaczy LCD zapewniał nieporównywalnie większy zakres kontrastu, szersze kąty widzenia, lepszą gradację kolorów, większą przestrzeń barwną. Był jednak bardzo energochłonny, piksele ulegały wypalaniu przy wyświetlaniu statycznego obrazu. W 2014 wszyscy główni producenci zakończyli produkcję wyświetlaczy tego typu.
- **Diody świecące GB-LED** – (oznaczane też jako GB-R LED czy GB-r LED) to typ białych diod świecących, w których zastosowano zielony i niebieski luminofor oświetlane przez czerwoną LED. (Dla porównania typowe białe diody stosują pojedynczy żółty luminofor oświetlany przez niebieską diodę). Zastosowanie podwójnego luminoforu pozwala,

podobnie jak w przypadku świetlówek WCG-CCFL, osiągnąć większą przestrzeń barwną - powyżej 98% AdobeRGB. Diody tego typu są wykorzystywane do podświetlania niektórych paneli AH-IPS oraz PLS.

- **Projektor** – wybierz tę opcję jeśli chcesz kalibrować projektor.

Prawidłowe ustawienie typu podświetlania w programie i1 Profiler jest niezbędne do tego, aby efekty kalibracji i profilowania były użyteczne. Błędne określenie typu podświetlania doprowadzi do nieprawidłowej reprodukcji koloru. W takim przypadku odwzorowanie kolorów może być gorsze, niż to z przed rozpoczęcia całego procesu kalibracji i profilowania.

2. PRZEBIEG KALIBRACJI I PROFILOWANIA MONITORA

2.1. PODŁĄCZANIE KOLORYMETRU DO KOMPUTERA

Przed przystąpieniem do pierwszej kalibracji i profilowania monitora należy podłączyć kolorymetr i1 Display Pro do portu USB komputera, do którego podłączony jest kalibrowany monitor. Najwygodniej wybrać do tego celu port USB w samym monitorze, jeśli to możliwe.

2.2. KONFIGURACJE POMIAROWE KOLORYMETRU I1 DISPLAY PRO

Kolorymetr i1 Display Pro ma dwie konfiguracje pomiarowe. Ponieważ w trakcie używania kolorymetru wielokrotnie będziesz zmieniał jego konfigurację, dlatego zapoznaj się teraz z nimi i naucz zmieniać jedną w drugą.

Pierwsza z nich służy do pomiaru oświetlenia otoczenia, jego jasności oraz temperatury barwowej. W tej konfiguracji soczewka kolorymetru i1 Display Pro jest przesłonięta białym dyfuzorem.

Druga konfiguracja służy do pomiaru światła emitowanego przez ekran monitora, odbłasków od powierzchni ekranu monitora bądź światła rzucanego przez projektor na ekran. W tej konfiguracji dyfuzor jest odwrócony o 180 stopni w stosunku do pierwszej pozycji, a soczewka kolorymetru pozostaje odsłonięta.

Aby skonfigurować kolorymetr i1 Display Pro do pomiaru pól wyświetlanych na monitorze, musisz odsłonić jego soczewkę. Postępuj następująco: ❶ delikatnie odciągnij dyfuzor, ❷ obróć dyfuzor o 180 stopni, ❸ pozostaw go obróconego o 180 stopni, a więc w pozycji z drugiej strony kolorymetru (patrz rys. 2.2-1).

Postępując w odwrotnej kolejności skonfigurujesz kolorymetr i1 Display Pro do pomiaru oświetlenia otoczenia.



rys. 2.2-1 Zmiana konfiguracji pomiarowej kolorymetru i1 Display Pro z konfiguracji do pomiaru oświetlenia otoczenia do konfiguracji do pomiaru światła emitowanego przez ekran monitora