




*...Váš partner při práci s barvou.*

# COLORIMETER TB01

## Uživatelský manuál





Dejte si kávu  
a věnujte **5 minut** času  
pro přečtení tohoto manuálu.  
**Vyplatí se Vám to!**



© 2022 text Štefan Kratochvíl, foto David Kraus a Corel PhotoBANK 200.000, firmware doc. ing. Tomáš Bartovský, Csc, software NINJA COLOR EYE ing. Daniel Jenne, grafika Štefan Kratochvíl. Kalibrační data doc. ing. Lidmila Bartovská. Měření stability Tomáš Pastucha. © 2022 NINJA COLOR je registrovaná ochranná známka společnosti NINJA COLOR s.r.o., Pantone je registrovaná ochranná známka společnosti Pantone Ltd., Microsoft je registrovaná ochranná známka společnosti Microsoft Corp., Apple je registrovaná ochranná známka společnosti Apple Corp. Všechna práva vlastníků ochranných značek vyhrazena. **Kontakt:** Ninja Color s.r.o., U Dubu 92, 14700 Praha, ČR, ič08419281, [www.dtpstudio.cz](http://www.dtpstudio.cz), [www.ninjacolor.com](http://www.ninjacolor.com), tel.: +420 244 466 666. +420 777 783 326.

<b>Proč NINJA COLOR® TB01 .....</b>	<b>04</b>
Začátky, zkušenosti s Pantone®, Nix® a Linshang®	04
Koncepce a první zkoušky .....	05
Zkušenost a vědecký přístup .....	06
Funkční prototypy .....	06
Hardware není všechno .....	06
Mýty a chiméry .....	07
<b>Rychlý start NINJA COLOR® TB01 .....</b>	<b>07</b>
<b>Uživatelský manuál NINJA COLOR® TB01 .....</b>	<b>08</b>
Proč RGB .....	08
První kroky .....	08
Připojení .....	08
Měření .....	09
Další možnosti .....	09
<b>Co dělat když .....</b>	<b>10</b>
Nesvíí LED .....	10
Není k dispozici port .....	10
Neodpovídají hodnoty .....	10
<b>Poznámka na závěr .....</b>	<b>11</b>
<b>Technické údaje NINJA COLOR® TB01 .....</b>	<b>12</b>
<b>Pro zkušené uživatele - přímé ovládání .....</b>	<b>13</b>
<b>Popis základních uživatelských částí .....</b>	<b>13</b>
<b>Jednotlivé fáze připojení .....</b>	<b>14</b>
<b>Jednotlivé fáze měření .....</b>	<b>15</b>



# Proč kolorimetr NINJA COLOR TB01

## Začátky, zkušenosti

Každý, kdo to myslí s barvou vážně, dříve či později narazí na potřebu určování existujících barev.

Praxe ukazuje, že **ani rozsáhlé barevné vzorníky nestačí**, protože např. barevný prostor RGB definuje přes 16 milionů barev.

Dnešní moderní digitální technika dovede reprodukovat rozsáhlé barevné prostory a **lidské oko má při srovnávání barev velkou rozlišovací úroveň**. Proto je žádoucí, chcete-li určit nějakou, již existující barvu, změřit ji kolorimetrem. Ten přesně změří jednotlivé barevné složky a definuje je číselně.

## Začátky, zkušenosti s Pantone®, Nix® a Linshang®

Společnost NINJA COLOR® se zabývá problematikou určování a reprodukce barev již mnoho let. Její barevné vzorníky ([ninjacolor.com](http://ninjacolor.com)) používají tisíce grafiků ve více než 50 zemích světa a v mnohém navazuje na společnost DTP STUDIO, která byla u nás **vizionářem v barevném DTP**.

Kolorimetr, jako přístroj pro měření barvy, není žádná novinka. Ve světě se tyto přístroje vyrábějí mnoho let v nejrůznějších kvalitách a cenách. A právě v tom je onen „zakopaný pes“, protože **ani známá značka nebo vyšší cena neznamená jistotu**.

Než jsme se pustili do vývoje našeho kolorimetru udělali jsme dlouhodobou zkušenost se třemi přístroji společností Pantone®, Nix® a Linshang®.



**První zkušenost** – měříte-li stejnou barvu očekáváte stejný výsledek. To však neplatilo u kolorimetru od společnosti Pantone®. Ten měřené výsledky zaokrouhloval směrem k jejich modelu přímých barev.

**Další zkušenost** jsme dělali s kolorimetrem kanadské startupové společnosti NIX®. Ten se zpočátku jevil jako ideální v poměru cena/výkon. Zklamal však v nedostatečné integraci měřené plochy při měření rastrových barev, v přerušované komunikaci přes Bluetooth a nutnosti další komunikace Android/IOS® do PC/MAC®.

Podobnými neduhy trpěl i **třetí kolorimetr společnosti Linshang®**. Vyšší cenová kategorie slibovala lepší komfort a výsledky. Čínského výrobce jsme se až tak nebáli, protože mnoho globálních firem své výrobky v Číně běžně vyrábí. Mělo nás varovat, že hlavní výsledky uvádí v nezávislém barevném prostoru Lab, přestože jeho čidlo, stejně jako prakticky u všech kolorimetrů měří v prostoru RGB. Převod na jiný systém vždy zavádí další nepřesnosti. **Hardware má jistá omezení a ta nelze přepočítáváním oklamat.**

## Koncepce a první zkoušky

Na základě výše uvedeného a po analýze hardwaru všech výše uvedených kolorimetrů, jsme se rozhodli pro vlastní vývoj. Věděli jsme, že to není záležitost na půl roku a že uvedení do prodeje může trvat roky.

To se také potvrdilo. První zadání obdržel kolega ing. Šimůnek v roce 2019. Byla stanovena koncepce přímého připojení do PC/MAC a samostatných modulů

měření a zpracování. Pro moduly byly použity CCD prvky s integrovanými filtry a jednočipový počítač s dostatečným výkonem a minimální spotřebou. První vzorek byl v roce 2020 podroben zkouškám se zdrcujícími výsledky.

## **Zkušenost a vědecký přístup**

Koncepční vzorek ukázal, že není dobré šetřit na nesprávném místě. Nově byl použit kvalitnější snímací modul, a i když k němu byla k dispozici rozsáhlá dokumentace, byly detailně proměřeny všechny charakteristiky skutečného hardware (jedno ponaučení – nikdy nevěřte číňanovi). Díky doc. ing. Tomáši Bartovskému, Csc., který tomuto úkolu věnoval nemálo času, jsme od této chvíle disponovali přesnými grafy nelinearit pásmových propustí jednotlivých RGB filtrů a dalšími neveřejnými parametry. A tak jsme mohli přistoupit ke konstrukci funkčního vzorku.

## **Funkční prototypy**

Při mechanické konstrukci se osvědčila konstruktérská zkušenost doc. ing. Tomáše Bartovského Csc., jeho dlouholeté zkušenosti při vývoji měřicích přístrojů v chemickém a potravinářském průmyslu a propojení CAD software a 3D tisku. První prototypy tak byly v rekordně krátké době na světě. Po uživatelských připomínkách byla již vyrobena prototypová série. Ta se mimo jiné již vyznačovala chytrým integrovaným osvětlením (LED svítí v na snímanou plochu v úhlu 15° a tak případné odlesky nezneškodňují měření). Nově byla spodní plocha kolorimetru tvarována jako záměrný kříž tak, aby bylo jasné, jaká plocha je měřena. Celá elektronika je pochopitelně ukrytá v přístroji a pro napájení a připojení k PC/MAC slouží USB kabel, který je součástí dodávky.

## **Hardware není všechno**

Moderní konstrukce kolorimetru využívající jednočipový mikropočítač vyžaduje i vývoj speciálního firmware a kalibračního a ovládacího software. Zde je potřeba naprogramovat všechny ovládací a uživatelské funkce, disponovat referenčními kalibračními daty a vytvořit uživatelské programy pro platformy PC a MAC.

Každý uživatel pak může využívat všech výhod takového řešení – masivní kalibrace (přes 2.200 referenčních barev), firemní a uživatelské nastavení rozsahu

měření, přímý výstup RGB hodnot dle ICC sRGB IEC 61966-2-1 / D65, definice nejbližších přímých barev Pantone® a RAL®. To vše činí, v dané cenové kategorii (a nejen v ní), ideální přístroj pro každého, kdo pracuje s barvou.

## **Mýty a chiméry**

Mnoho grafiků nemá jasnou představu o kolorimetrii. Potom pracují v zajetí čísel a podle nich barvy srovnávají. To je dobře i špatně. Absolutní shoda málo kdy existuje a chybu v řádu jednotek v třírozměrném prostoru lze bez problému akceptovat. Při přepočítávání do jiných barevných prostorů (typicky CMYK) si je třeba uvědomit i funkci ICC profilů. To už je ale jiná písnička.

Dalším parametrem při posuzování barvy je iluminant, tedy barva okolního osvětlení. Pro tisk je doporučován iluminant D50 (teplota osvětlení je 5.000 °K), v počítačové branži D65 (osvětlení 6.500 °K). Rozdíly stejné barvy při těchto osvětleních jsou minimální a pro jednoduchost lze tento parametr ignorovat.

## **Rychlý start s NINJA COLOR TB01**

### **1) Připojit kolorimetr k počítači**

Pomocí dodávaného kabelu připojte kolorimetr k počítači. Indikací správného připojení je svit bílé LED v záměrném kříži kolorimetru.

### **2) Nainstalovat ovladač**

Ovladač zajišťuje správnou komunikaci mezi počítačem a kolorimetrem. Nejnovější verzi a návod najdete na [www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip](http://www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip).

### **3) Nainstalovat ovládací program**

Uživatelský program NINJA EYE pro platformy PC a MAC je k dispozici na [www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip](http://www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip). Zde najdete i manuál v PDF. Instalace programu NINJA EYE hledejte také v Microsoft Store a APPLE Store.

# Uživatelský manuál NINJA COLOR TB01

Jednoduchý manuál Vás provede krok po kroku tak, abyste i Vy zvládli jeho používání a dovedli si změřit a definovat jakoukoliv barvu.

## Proč RGB

Nejčastější uživatelská otázka je, proč je jako základní barevný prostor zvolen model RGB. Odpověď je až geniálně jednoduchá – **barvy vnímáme okem** a to má, věřte nebo ne, v oční sítnici 3 druhy fotoreceptorů citlivých na červenou (R), zelenou (B) a modrou (G) oblast spektra. **Naše barevné vidění „pracuje“ tedy v modelu RGB** a tak je tento barevný model pro nás nejpřirozenější.

## První kroky

Po vybalení doporučujeme temperovat alespoň 30 minut v prostoru, kde budete měřit. Připojte kolorimetr pomocí přibaleného USB kabelu k počítači. Ten přenáší mezi kolorimetrem a počítačem všechny datové informace a zároveň se stará o jeho napájení. Proto používejte jen originální dodávaný kabel. Kabelům používaným u chytrých telefonů často chybí datové vodiče. Po připojení se Vám rozsvítí bílé osvětlovací LED, ty indikují, že přístroj je napájen a je připojen (svit diod můžete pozorovat v měřicím otvoru kolorimetru).

## Připojení (více na straně 14)

Další krok spočívá v instalaci ovladače a ovládacího programu. Tyto programy jsou pro platformy PC a MAC k dispozici na [www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip](http://www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip) (viz. strana 14 tohoto manuálu). Zde vyberte verzi pro Vámi používanou platfor-

Otázka nezní zda, ale kdy si kolorimetr poříd  
vždy, když máte konkrétní barvu a potřeb  
Neexistuje na to lepší řešení v poměru cena



mu (PC/MAC) a stáhnutý balíček rozzipujte a dále se řiďte pokyny ze souboru POKYKY.TXT. **Pro informaci uvádíme, že instalace má dvě části** – instalaci ovladače pro komunikaci s kolorimerem a ovládací a vyhodnocovací program NINJA EYE. Obě části instalace se instalují postupně a jejich nastavení je standardní a uživatelsky do nich nemusíte zasahovat. Potom stačí spustit program NINJA EYE. Zde vyberte port, který je pro komunikaci s kolorimetrem vyhrazen a klikněte na tlačítko CONNECT. Indikátor připojení vedle tlačítka se změní z červené barvy (nepřipojeno) na zelenou barvu (připojeno). Tím je přístroj připraven k měření.

## **Měření (více na straně 15)**

Nyní stačí přiložit Kolorimetr na měřenou barvu a krátce stisknout šedé tlačítko na vrchu přístroje. Proces měření je indikován zhasnutím zelené LED diody. Po zpracování výsledku se Vám v programu vypíše RGB hodnota měřené barvy a její nejbližší ekvivalenty v barevných modelech Pantone® a RAL® a to včetně barevné odchylky od měřené barvy. Tyto hodnoty můžete použít přímo pro další zpracování či si je nechat přepočítat do jiných barevných modelů (Lab, CMYK, HKS...). Další měření můžete provádět opět po rozsvícení zelené LED diody.

## **Další možnosti**

Díky použité metodě měření, originálním vyhodnocovacím algoritmům a rozsáhlým referenčním datům lze kolorimetr používat jak k měření RGB hodnot konkrétní barvy, tak také k určení nejbližších barev Pantone® a RAL®. Uvědomte si však, že barevné modely Pantone® (2.164 barev) a RAL® Classic (213 barev) disponují daleko menším barevným rozsahem než model RGB (16.581.375 barev). Proto je ve výsledcích uvedená i barevná odchylka od měřené barvy

it. A na to je poměrně jednoduchá odpověď:  
ujete s ní pracovat v digitálním prostředí.  
/výkon, než kolorimetr NINJA COLOR TB01.

a tyto barvy jsou také zobrazeny a to ve standardním zobrazení, s jakým se setkáváte u tištěných vzorníků.

## Co dělat když

### 1) Po připojení kolorimetru k počítači se nerozsvítí indikační LED

- a) Nesvítí spodní bílá osvětlovací LED a nesvítí horní zelená LED – chyba napájení nebo firmware.
- b) Nesvítí zelená LED a svítí spodní bílá LED – po zapnutí kolorimetru se provádí inicializace firmware cca 2 sekundy. Pokud se po této době se zelená dioda nerozsvítí pravděpodobně se jedná o vadnou diodu nebo problém firmware.
- c) Svítí zelená a nesvítí spodní bílá osvětlovací LED - firmware přepnut na měření barev v aditivním směšování.

### 2) Při kliknutí na tlačítko **CONNECT** se neukáže číslo připojovacího portu (např. com1)

- a) Neproběhla korektně automatická instalace ovladače USB-Seriál v PC. Zkuste instalovat ovladač ručně (download [www.arduino.cc/en/SoftwareDownloads](http://www.arduino.cc/en/SoftwareDownloads)/files/CH341-SER.zip. Rozbalte stažený ZIP archiv. Poté klikněte pravým na USB2.0-Serial ve správci zařízení a vyberte Aktualizovat software ovladače. Poté navedte instalační program na stažený a rozbalený archiv.

### 3) Měřená barva neodpovídá barvě zobrazované na monitoru

- a) Monitor zobrazuje s barevném modelu RGB a pro přesné barevné nastavení vyžaduje profesionální kalibraci. Není-li monitor kalibrován nemusí měřeným hodnotám odpovídat zobrazovaná barva.
- b) Může se stát, že měříte barvy, které jsou mimo rozsah RGB prostoru. To se stává u přímých barev, kde je jejich barevnost ovlivňována pigmentem (např. Pantone®, RAL® ...). V tomto případě kolorimetr měří a monitor zobrazuje nejbližší možnou barvu v prostoru RGB.

#### 4) Číselná hodnota měřené barvy neodpovídá číselným hodnotám barvy vzorku.

- a) Prověřte validitu číselných hodnot vzorku. Jiná barevnost může být ovlivněna ICC profilem barvy vzorku (kolorimetr poskytuje hodnoty v ICC sRGB), stářím vzorku (světlo a UV záření má na barvu destruktivní vliv)
- b) Netrvejte na shodných číselných hodnotách měření a vzorku. Uvědomte si, že pracujete v 255 číselné soustavě a tak maximální odchylka v řádu jednotek reprezentuje 3% přesnost.
- c) Nastavte kolorimetr do továrního nastavení - viz bod C v části Pro zkušené uživatele - přímé nastavení (strana 13). Pokud nedisponujete dostatečnými znalostmi pro přímé ovládání kontaktujte svého administrátora, aby Vám provedl nastavení např. přes program Telnet Client.

## Poznámka na závěr

**Proč kolorimetr NINJA COLOR® TB01 neposkytuje přímo CMYK hodnoty?**  
Odpověď je jednoduchá – v modelech složených barev je třeba uvažovat barevné ICC profily. Ty vlastně definují barevný rozsah daného zařízení a použitých materiálů. Zatímco u RGB modelů se dominantně používá jeden ICC profil sRGB u CMYK modelů je to podstatně více ICC profilů. Ty musí definovat i typ tiskárny, přípravné technologie, typ papíru... Proto je lepší barvy měřit v RGB a ty pak dle příslušného ICC profilu transformovat v počítači. Tak dosáhnete nejlepšího výsledku!

I když kolorimetr NINJA COLOR® TB01 měří v barevném prostoru sRGB program NINJA EYE poskytuje funkci **srovnání měřené barvy s nejbližšími barvami barevného prostoru PMS (Pantone® Matching System) a RAL® (RAL® Classic)**. U těchto barev také vypočítává barevnou odchylku delta. Čím je numerická hodnota této odchylky menší, tím jsou barvy shodnější a naopak.

Pracujete-li v jiných barevných prostorech (např. NSC®1950, DuLux®, RAL® Desin, RAL® Effect, Pantone® TPX, TCX, TPG apod.) informujte se u výrobce kolorimetru o dalších možnostech (email: [colorimeter@ninjacolor.com](mailto:colorimeter@ninjacolor.com)).

# Technické údaje NINJA COLOR TB01

**Rozměry:** 50x36x45 mm

**Napájení:** +5 V, +/- 10%,

**Připojení:** konektor USB C

**Rozsah měření:** R=0-255, G=0-255, B=0-255

**Barevné rozlišení:** 16.581.375 barev

**Přesnost:** +/- 1,5 % v jednotlivých RGB kanálech

**Základní kalibrační tabulka:** 6.750 hodnot

**Okolní teplota:** +10 až +50 °C

**Vlhkost ovzduší:** 10 – 70 %

**Osvětlení:** LED, 3.000 lx

**Úhel dopadu světla na měřenou plochu:** 15°

**Velikost měřené plochy:** otvor dosedající na měřenou plochu má průměr 8 mm. Tvar záměrného kříže umožní spolehlivé změření odraženého záření je-li měřená plocha větší než kruh o průměru 10 mm

**Počet snímacích prvků:** 12

**Uspořádání snímacích prvků:** matice 3x4

- kanál R – 3 prvky 100x100 µm
- kanál G – 3 prvky 100x100 µm
- kanál B – 3 prvky 100x100 µm
- kanál W – 3 prvky 100x100 µm

**Barevné filtry RGB** jsou doplněny filtrem IR záření, který ořízne s účinností 90-95% vlnové délky >650 nm. Prvek W je bez barevného filtru jen s IR filtrem.

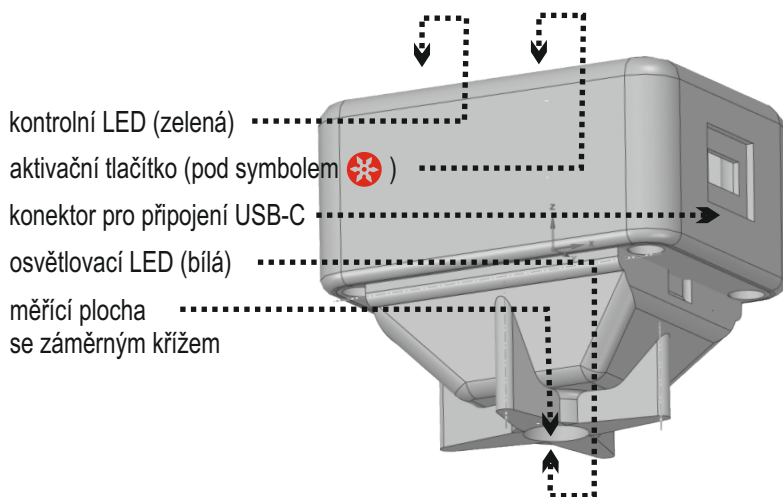
**Rychlost měření:**

- při měření dvou stejných barev za sebou trvá jedno měření 700 ms.
- při změně barvy nebo pohybu kolorimetru může měření (od příkazu k vyslání výsledku) trvat i několik sekund (firmware zajistí vždy provedení minimálně dvou interních měření a kontroluje, zda se výsledky shodují. Pokud se výsledky měření bílého kanálu liší o více než 0,2 %, přidá firmware kolorimetru další měření. Teprve neliší-li se poslední měření od předchozího o přijatelný rozdíl, zobrazí se výsledek.)

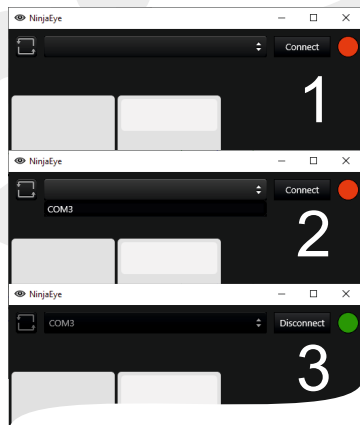
# Pro zkušené uživatele - přímé ovládání

- 1) **Změření a vyslání normalizovaných  $r, g, b$  - příkaz DTPN** - výsledkem jsou hodnoty RGB normalizované na rozsah 0 až 2550.
- 2) **Kalibrace uživatelská** - příkaz **DTPC R, G, B** - R, G, B jsou hodnoty z katalogu. Vypočítané koeficienty se při kalibraci bílé ukládají do uživatelské části EEPROM. Je-li hodnota menší než 128 a změřené hodnoty menší než 500, kalibruje se černá, jinak bílá. Zadá-li uživatel hodnoty pro černou a měřená plocha je světlá nebo naopak, hlásí kolorimetr chybu.
- 3) **Přenesení výrobní kalibrace do uživatelské** - příkaz **DTPS** - hodnoty koeficientů z výrobní části EEPROM se přenesou do uživatelské části.

## Popis základních uživatelských částí



# Jednotlivé fáze připojení




## PRO POČÍTAČE PC

Pokyny pro instalaci najdete na [www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip](http://www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip). Po rozbalení otevřete soubor pokyny.txt a pokračujte podle pokynů – nejdříve instalujte ovladač, pak ovládací program.

## PRO POČÍTAČE MAC

Pokyny pro instalaci najdete na [www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip](http://www.ninjacolor/colorimeter/tb01.zip). Po rozbalení otevřete soubor pokyny.txt a pokračujte podle pokynů. Kroky instalace jsou obdobné jako u verze PC.

## JAK DÁL...

Po instalaci ovladače do počítače spusťte program NINJAEYE (1), všimněte si červené signalizace vedle tlačítka CON-NECT. Vybere symbolem  odpovídající port připojení (v tomto případě COM3) a klikněte na tlačítko CONNECT (2). Je-li vše v pořádku signalizace se svítí zeleně a vy můžete měřit barvy. V opačném případě je chyba zpravidla v nepřipojeném kolorimetru nebo v nepřipojeném COM portu.

# Jednotlivé fáze měření pro PC i MAC

Připraveno k měření (zelená barva)

Tlačítko připojit/odpojit

Změřené hodnoty R,G,B a HTML

Výběr připojovacího portu



Verze programu

Zobrazení změřené RGB barvy

Zobrazení nejbližších Pantone

(číslo Pantone, R,G,B hodnoty a odchylka)


Zobrazení nejbližších RAL (číslo

RAL Classic, R,G,B hodnoty a odchylka)

Tlačítko ZMĚŘIT (musí svítit zelená LED)

Umístěte kolorimetr NINJA COLOR® TB01 na MĚŘENOU BARVU. Ujistěte se, že měřená plocha má dostatečnou velikost a do kolorimetru nevniká falešné světlo. Zelená LED dioda signalizuje, že kolorimetr je připraven k měření.

P.S. často se stává, že barevná plocha není homogení (např. je rastrovaná). Kolorimetr do výsledku měření vždy integruje celou měřenou plochu a to může ovlivňovat výsledek.

Kliknutím na šedé tlačítko na kolorimetru nebo na tlačítko  v programu NINJAEYE se spustí proces měření. Ten trvá tak dlouho, dokud firmware kolorimetru nezjistí shodnost alespoň 3 opakovaných měření. Potom kolorimetr pošle normalizované hodnoty uživatelskému programu NINJAEYE. Ten pomocí referenčních dat a kalibračních tabulek vypíše RGB hodnoty v barevném prostoru sRGB a zároveň určí 4 nejbližší barvy Pantone® a 4 nejbližší barvy RAL® Classic. Hodnotu sRGB v hexadecimální podobě zapíše do clipboardu pro další použití např. v grafických programech Adobe® či Corel®...



*...Váš partner při práci s barvou.*

**barevné vzorníky pro digitální tisk  
a ofsetový tisk**

•

**barevné vzorníky pro tamponový tisk,  
sítotisk a tisk přímou barvou**

•

**unikátní cenově dostupné velkoplošné  
a kruhové vzorníky**

•

**denzitometry a kolorimetry**

•

**grafický software pro platformy  
PC a MAC**

•

**měření barev a srovnávací vzorníky  
různých barevných modelů**

## **COLORIMETER TB01**

Výrobce a distributor kolorimetru NINJA COLOR TB01 je společnost NINJA COLOR s.r.o.

internet: [www.ninjacolor.com](http://www.ninjacolor.com) a [www.dtpstudio.cz](http://www.dtpstudio.cz); email: [color@ntpstudio.cz](mailto:color@ntpstudio.cz);

Kontakt tel.: +420 244 466 666, +420 777 788 345, + 420 607 411 511

Prodej a e-shop pro ČR a SR: [www.eshopntpstudio.cz](http://www.eshopntpstudio.cz); U dubu 92, 147 00 Praha, ČR