

Test EIZO CG2700X: Profesionální grafika s rozlišením UHD

27" grafický monitor 4K nabízí vynikající homogenitu povrchu a velmi vysoký barevný gamut pro nejnáročnější retušování obrazu a simulace barevně bezpečných náhledů.

Úvod

O kvalitách monitoru EIZO CG2700S jsme se mohli přesvědčit již v létě loňského roku. Tehdy byl ohlášen model CG2700X, který však ještě nebyl na německém trhu dostupný. Právě v době uvedení na trh můžeme nyní nejnovější model řady ColorEdge podrobit zkoušce. Laťka je nastavena vysoko. Jsme zvědaví, jak si CG2700X povede ve srovnání se svým mladším bratříčkem.

Oba modely mají 27palcový panel IPS, ale rozlišení modelu CG2700X je mnohem jemnější. Rozlišení 3840 x 2160 pixelů slibuje nejen dostatek místa na pracovní ploše, ale také optimální zobrazení textu a grafiky. Kromě toho je ve srovnání s většinou v současnosti dostupných variant IPS výrazně lepší rozsah kontrastu a stabilita. Společnost EIZO tomu říká technologie True Black. Potěšující je také: poměrně vysoká maximální svítivost. To však zatím neznamená, že by se model CG2700X kvalifikoval pro korekci barev a retušování materiálů HDR v profesionálním prostředí. Všichni ostatní uživatelé však ocení rozsáhlé tónové křivky HDR, které jsou integrovány do hardwarové kalibrace.

Jako obvykle obsahuje měřicí potrubí programovatelnou 3D LUT s 16 bity. Lze ji dále optimalizovat pro konkrétní aplikaci pomocí nástroje ColorNavigator. Hardwarový kalibrační software vyvinutý společností EIZO byl vždy zárukou mimořádně přesné reprodukce barev. Díky měřicímu zařízení zabudovanému v monitoru není potřeba samostatná sonda.

Pro použití v prostředí s kritickými barvami je však vysoce výkonné zpracování signálu pouze nezbytným, nikoli však postačujícím předpokladem. Minimálně stejně důležitý je co nejvyšší barevný gamut. Model CG2700X by měl téměř kompletně pokrýt Adobe RGB a DCI-P3 RGB. To znamená, že lze spolehlivě reprodukovat všechny běžné podmínky ofsetového tisku. Na palubě je opět i osvědčený "Digital Uniformity Equalizer", vyrovnávací funkce pro zlepšení homogenity plochy.

Prostřednictvím USB-C může připojený notebook přenášet obrazové signály do monitoru a být napájen z klávesnice a myši, stejně jako z napájení a sítě. Druhé rozhraní USB umožňuje funkci KVM. Pro dva připojené systémy je zapotřebí pouze jedna sada vstupních zařízení.

Podrobné informace o funkcích a specifikacích naleznete v [datovém listu EIZO CG2700X](#).

Rozsah dodávky

Společnost EIZO dodává monitor CG2700X s kabelem HDMI, dvěma kabely USB (typ C a typ A na typ B) a napájecím kabelem. Chybí nám kabel DisplayPort, který

se i dnes často používá. Rušivé světelné vlivy jsou omezeny prostřednictvím světelného stínění.

Kromě toho zpráva dokládá kalibraci z výroby. Kompletní uživatelskou příručku a software ColorNavigator pro kalibraci hardwaru si můžete stáhnout z domovské stránky společnosti EIZO.

Optika a mechanika

Navenek jsou si modely CG2700X a CG2700S zcela podobné. To není u společnosti EIZO nic neobvyklého. I v minulosti se design přizpůsoboval přinejlepším jen opatrně. Náš testovací přístroj se prezentuje odpovídajícím způsobem jednoduše a neagresivně. Přesto mu přívlastek "nudný" nesluší. Neokázalý kryt z tmavého plastu dobře zapadne do každého pracovního prostředí. Panel obklopuje průhledný rámeček. Ten se v horní střední části zhušťuje a vytváří výčnělek, který obsahuje integrované měřicí zařízení. Po aktivaci se odklopí. Chybí nám však klapka pro ochranu proti prachu.



Vestavěné měřicí zařízení v zasunutém stavu

Také zadní strana se prezentuje úhledným způsobem. Určujícími designovými prvky jsou logo EIZO a jemná kovová mřížka, která pokrývá velké plochy a zajišťuje dobrý odvod tepla.



EIZO CG2700X s obrazovkou s ochranou proti světlu

Šířka rámu je přibližně 1,9 cm. V horní části měříme 3,1 cm. Na stole zabírá monitor EIZO CG2700X necelých 24 cm. Bez stojanu zbývá ještě asi 8 cm.



Stojanová noha a vstupy USB

Vzhled materiálů a kvalita provedení jsou dobré, ale nijak výrazně nepřevyšují průměr třídy. Mezery zůstávají všude malé.



*Nejnižší poloha zepředu
Nejnižší poloha zezadu*



*Nejvyšší poloha zepředu
Nejvyšší pozice zezadu*

Rozsah nastavení výšky je 15,5 cm. V nejnižším nastavení je vzdálenost od spodního okraje rámu k povrchu stolu 3,5 cm. V nejvyšší poloze naměříme 19 cm. Maximální náklon dozadu je 35 stupňů. Náklon v opačném směru je možný až o 5 stupňů. Alternativní montážní systémy se k monitoru připojují pomocí šroubového připojení VESA 100.



Maximální úhel sklonu směrem dozadu
Maximální úhel náklonu dopředu

Stojan umožňuje otáčení o 180 stupňů v obou směrech.



Boční rotace doprava
Boční rotace doleva

Monitor EIZO CG2700X lze díky otočnému kloubu provozovat i v orientaci na výšku.



Svislé nastavení (otočení) zepředu
Svislé nastavení (otočení) zezadu

Odpadní teplo vznikající při provozu je odváděno přes kryt s rozšířenou perforovanou deskou a několika dalšími větracími otvory. Hluk závislý na jasů nebo kontrastu zcela chybí.



Zadní strana monitoru EIZO CG2700X s perforovanou deskou

Stínítka chránící před světlem působí ambivalentním dojmem. Dodává se z jednoho kusu a díky integrovaným magnetům ji lze bleskově namontovat. S mnoha konkurenčními výrobky je manipulace mnohem složitější.

Kvalita zpracování a pocitová kvalita jsou však průměrné. Navíc není k dispozici možnost použití clony v režimu na výšku.

Spotřeba energie

Při svítivosti 140 cd/m² jsme určili účinnost pouze 0,8 cd/W. To z monitoru EIZO CG2700X nedělá žádný zázrak v oblasti účinnosti. Rozlišení a barevný gamut si zde vybírají svou daň. Kromě toho je úroveň bílé barvy snížena kvůli vylepšení homogenity plochy. Při nastavení "Jas" se spotřeba energie odpovídajícím způsobem mírně snižuje.

V úsporném režimu spotřeba energie dostatečně klesá. Díky skutečnému vypínači ji lze nakonec snížit až na nulu.

	Výrobce	Měřeno
Provozní maximum	225 W	62 W
Typický provoz	34 W	-
140 cd/m ² (DUE: zapnuto)	k. A.	33,4 W
140 cd/m ² (DUE: Jas)	k. A.	35,6 W
Provozní minimum	k. A.	27 W
Pohotovostní režim	0,5 W	0,5 W
Vypnuto (síťový vypínač)	0 W	0 W

Připojení

Monitor EIZO CG2700X přijímá video signály prostřednictvím tří připojení. Uživatel má k dispozici vstup DisplayPort, HDMI a USB-C s implementací DisplayPortu. Pro každý vstup je možný přívod v 10 bitech na barevný kanál v RGB a YCbCr bez podvzorkování barev.



Signálové vstupy monitoru EIZO CG2700X

Integrovaný rozbočovač USB poskytuje čtyři navazující zásuvky podle verze 3.1 (2 x) a 2.0 (2 x). Rozhraní jsou zapuštěna na boku, zatímco připojení k počítači se provádí přes zadní pole portů. Zde se nachází rozhraní USB-C a port USB-B upstream. Prostřednictvím OSD lze přiřadit k jednomu ze tří signálových vstupů. Přepínání pak probíhá automaticky. Jednoduchý, ale funkční přepínač KVM.

Možnosti využití rozhraní USB-C však zdaleka přesahují možnosti přepínače KVM. K dispozici jsou zde také data z domácí sítě Ethernet, která se do monitoru dostanou přes zásuvku RJ-45, která je zde také přítomna. Připojená zařízení lze také napájet výkonem až 94 W. Monitor EIZO CG2700X tak nahrazuje dokovací stanici USB-C. Vítaná novinka, která si nachází cestu do stále většího počtu monitorů.

Operace

Ovládací prvky, které jsou téměř bez označení, byly zapuštěny do spodního rámu. Pro usnadnění navigace je zobrazeno jejich aktuální funkční přiřazení. S výjimkou vypínače napájení se jedná o tlačítka citlivá na dotyk. Vzhledem ke konstrukci není k dispozici žádná haptická zpětná vazba. Různé akce - včetně změny vstupního signálu a režimu obrazu - lze provádět přímo.

OSD

Navzdory komplexní hardwarové kalibraci se EIZO neobejde bez velmi komplexního OSD. Je rozděleno do sedmi přehledných položek hlavní nabídky.

Intenzita podsvícení se mění pomocí regulátoru jasu. Požadovaný bílý bod lze nastavit pomocí předvoleb v Kelvinech, tři ovladačů zesílení RGB nebo normativních specifikací.

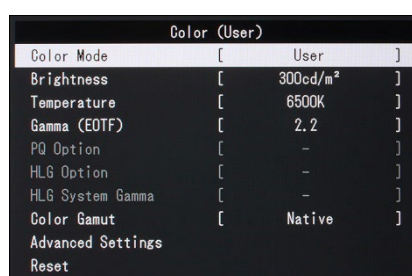
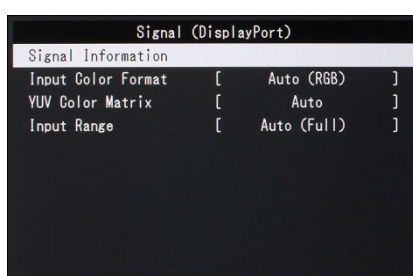
Změnu křivky tónové hodnoty lze provést pomocí ovladače gama. Kromě pevných hodnot (1,6 až 2,7) lze mimo jiné přímo zvolit charakteristiku sRGB. Kromě toho jsou k dispozici gama křivky PQ a HLG. Charakteristiku gradace zde lze nastavit prostřednictvím dalších parametrů. Rozsáhlá je také emulace barevného prostoru. Kromě sRGB a Adobe RGB jsou k dispozici také DCI-P3 RGB a ITU-R BT. 2020 jsou k dispozici. Volitelný gamut clipping zajišťuje přesnou reprodukci barev v gamutu a je zajímavý zejména pro velký barevný gamut definovaný v ITU-R BT. 2020

definovaném barevném gamutu. Emulaci barevného prostoru lze ovládat individuálně prostřednictvím aplikace ColorNavigator.

Tři nastavení měřítka umožňují zobrazení příchozích signálů bez měřítka, s vyplněním stránky a s vyplněním oblasti. Zohledněn je také jejich dynamický rozsah. Za určitých podmínek (viz část "Interpolace") lze použít i prosté opakování pixelů.

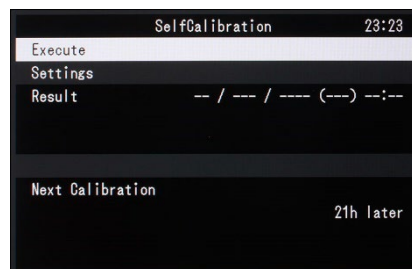
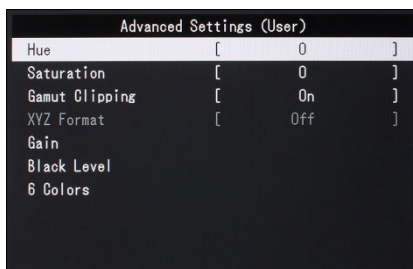
Samokalibrace se nastavuje pomocí samostatné položky nabídky. Potřebné cílové parametry jsou určeny na základě předchozí kalibrace pomocí nástroje ColorNavigator. Nastavení, například přesné plánování, však může uživatel kompletně spravovat také v softwaru.

Mezi další funkce patří výběr jazyka nabídky a umístění OSD.



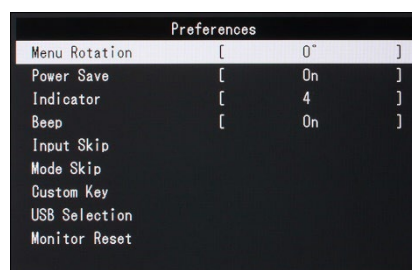
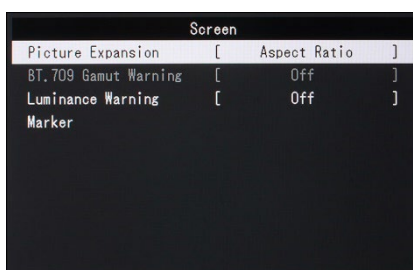
Nabídka: Signál

Nabídka: Barva



Nabídka: Barva -> Pokročilé

Nabídka: Kalibrace



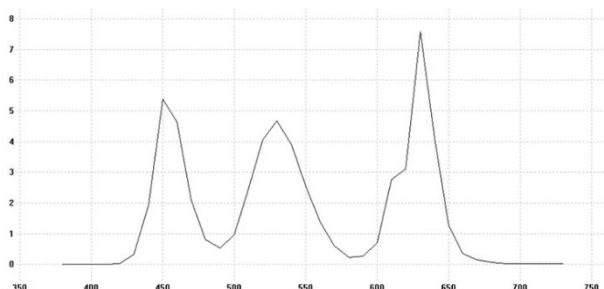
Nabídka: Obrazovka

Nabídka: Předvolby

Kvalita obrazu a zpracování signálu

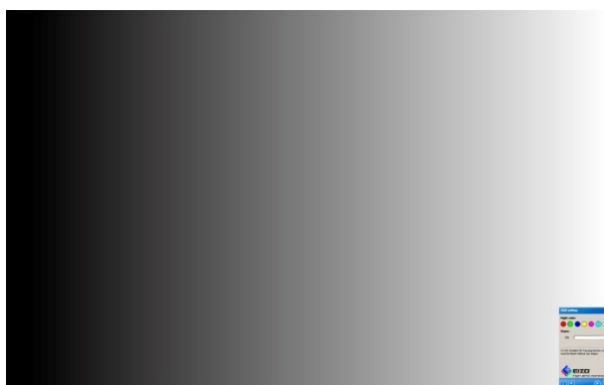
Obecné

Společnost EIZO používá u modelu CG2700X 27palcový panel IPS s podsvícením LED. V datovém listu nelze nalézt žádné další informace. K optimalizaci jeho vyzařovacího spektra, tj. k jeho převodu nebo filtrování do požadovaného, relativně úzkopásmového rozsahu, by mohly být použity tzv. kvantové tečky. V porovnání s modelem EIZO CG2700S se téměř neliší.



Spektrální rozložení záření bílé (barevné umístění ~D65) podle barevných filtrů (i1Pro 2; optická pásmová propust: 10 nm)

Spolu s vynikajícím LC panelem zajišťuje mimořádně přesnou reprodukci barev měřítko vyvinuté v laboratořích společnosti EIZO a zabudované v ASIC. Programovatelná 3D LUT je v reklamě a datovém listu obzvláště zdůrazňována, ale v konečném důsledku je pouze jednou ze součástí rozsáhlého řetězce zpracování signálu. Naše očekávání jsou odpovídajícím způsobem vysoká. Přesto je EIZO CG2700X dokáže splnit. Jeho zobrazení je vždy v souladu s provedeným nastavením. Po vizuální a metrologické stránce (viz následující části) si nelze stěžovat - a to ani před hardwarovou kalibrací prostřednictvím aplikace ColorNavigator.

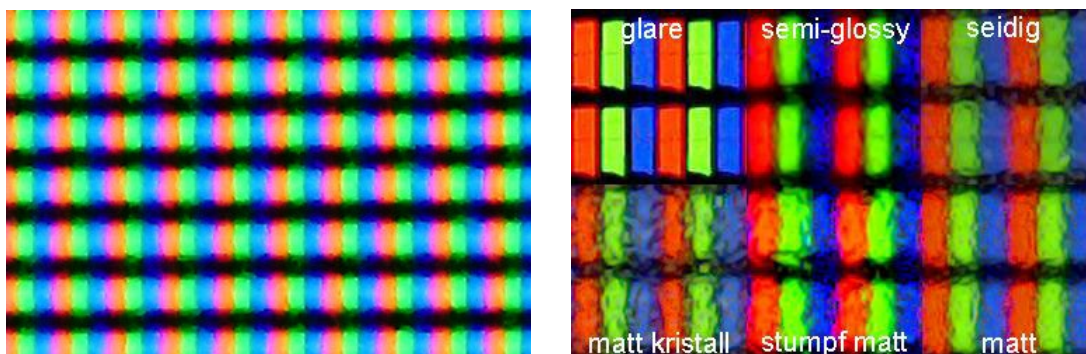


Testovací obrázek pro kontrolu šedých přechodů

Kromě neutrálního a homogenního displeje boduje EIZO CG2700X velmi dobrou stabilitou pozorovacích úhlů panelu IPS a poměrně vysokým kontrastem. Navíc se podařilo výrazně omezit ztrátu kontrastu, která je jinak u technologie IPS běžná a která může vést k nepříjemnému zesvětlení i při pohledu zepředu.

Nátěry

Povrchová úprava panelu má velký vliv na vizuální hodnocení ostrosti obrazu, kontrastu a citlivosti na okolní světlo. Povrchovou úpravu zkoumáme mikroskopem a zobrazujeme povrch panelu (předsádky) v extrémním zvětšení.



*Povrchová úprava monitoru EIZO CG2700X
Referenční obrázek povrchové úpravy*

Mikroskopický pohled na subpixely se zaměřením na povrch obrazovky: EIZO CG2700X má matný povrch s mikroskopicky viditelnými prohlubněmi pro rozptýl. Zrnitost nebo třpytivé efekty zcela chybí.

Interpolace

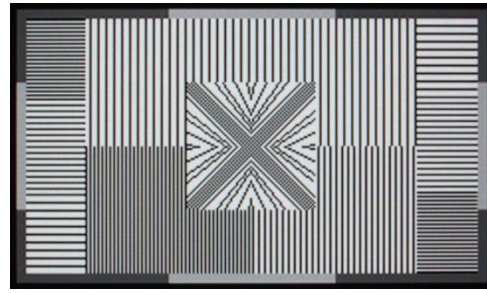
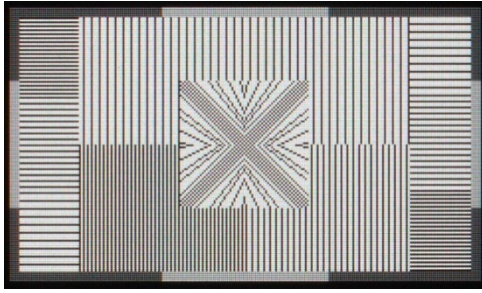
Naše testovací signály jsou zpracovány dobře. Škálování grafickou kartou zobrazení nezlepšuje. EIZO se obejde bez samostatného řízení ostrosti, ale ve většině implementací se tím stejně dosáhne jen sporného zlepšení.

Obsah se čtvercovým poměrem pixelů lze zobrazit bez zkreslení. Totéž však platí i pro videosignály SD, které se od něj odchyľují.

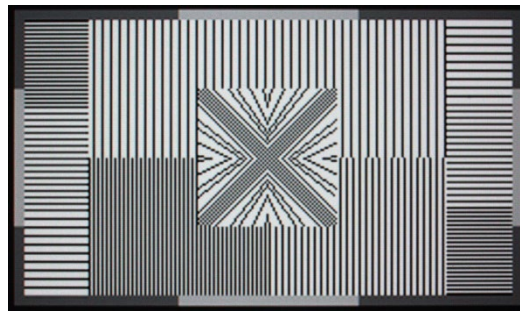


Možnosti škálování

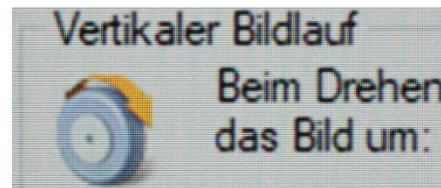
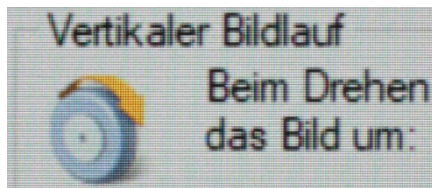
Následující obrázky poskytují přibližnou představu o kvalitě měřítka. Vzdálenost fotoaparátu od obrazovky je vždy stejná a vždy se škáluje na celou obrazovku podle stránky.



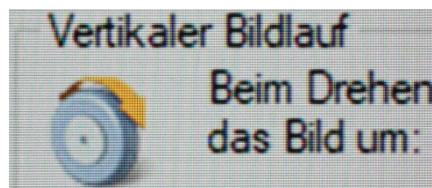
Rozlišení 3840 x 2160 (nativní)
Rozlišení 1920 x 1080



Rozlišení 1024 x 768

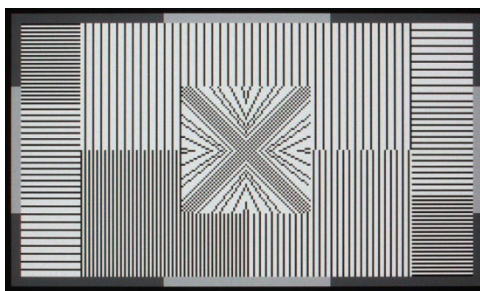


Rozlišení 3840 x 2160 (nativní)
Rozlišení 1920 x 1080

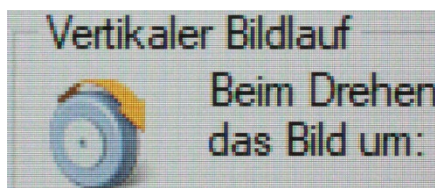


Rozlišení 1024 x 768

Nastavení "Nejbližší soused" škáluje signál pomocí jednoduchého opakování pixelů. Tato možnost se vztahuje pouze na vstupní rozlišení, které lze mapovat na plné rozlišení panelu pomocí celočíselného faktoru. To zahrnuje typický signál Full HD s rozlišením 1920 x 1080 pixelů. Výsledek je uveden níže.



Rozlišení 1920 x 1080 - "Nejbližší soused" (opakování pixelů)



Rozlišení 1920 x 1080 - "Nejbližší soused" (opakování pixelů)

Juddertest

Abychom otestovali frekvence a vlastnosti přehrávání podporované přehrávačem EIZO CG2700X, vložili jsme do něj různé signály a vyhodnotili výsledek.



Juddertest na monitoru EIZO CG2700X

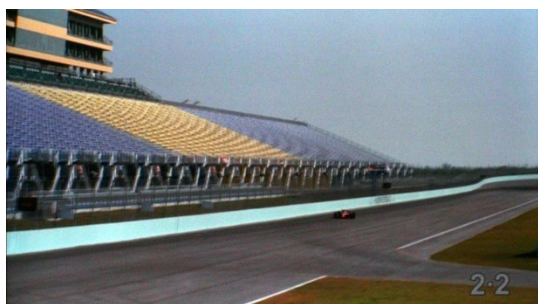
Naše testovací signály v rozsahu 24 až 75 Hz jsou podporovány v celém rozsahu. Displej je bez trhání při všech obnovovacích frekvencích (24 Hz, 50 Hz, 60 Hz), které jsou důležité zejména pro přehrávání videa.

Odstranění prokladu

Protože zobrazení LC je vždy plnosímkové (progresivní), musí vestavěný deinterlacer vytvořit plnosímkovou sekvenci z příchozích polí (prokládaných).

Ověříme prokládání pomocí sekvencí polí v rytmu 3:2 a 2:2 a poté přehrajeme skutečný videomateriál s nesousedícími poli. V optimálním případě dokáže deinterlacer v prvních dvou případech rekonstruovat původní plnohodnotnou sekvenci beze ztrát.

Zařízení EIZO CG2700X nerozpozná původní plné snímky. Výsledkem jsou ztráty rozlišení. Odstranění prokladu však celkově funguje docela dobře. Artefakty hřebenu se nevyskytují ani u nekvalitního materiálu s malým pohybem v obraze.



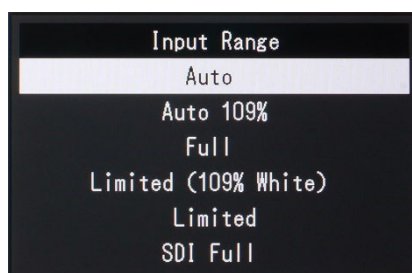
Nerozpoznání signálů 3:2
Nerozpoznání signálů 2:2



Test prokládání v režimu videa

Úroveň signálu a barevný model

EIZO CG2700X zpracovává digitální signály RGB a YCbCr. Dynamický rozsah lze upravit pomocí nastavení "Input Range". "Omezený" předpokládá běžný videosignál bez složek btb a wtw (rozsah tonálních hodnot s 8bitovou přesností: 16-235). "Limited (109 % White)" naopak zachovává případné informace ve světlech (rozsah tonálních hodnot s 8bitovou přesností: 16-254). "Plný" je správná volba pro signály, které využívají plný dynamický rozsah (rozsah tónových hodnot s 8bitovou přesností: 0-255).



Nastavení dynamického rozsahu

Osvětlení

Osvětlení našeho testovacího zařízení je velmi dobré. Dokonce i na okrajích nejsou téměř žádné nerovnosti. Dokonce i snímky s extrémně dlouhými expozičními časy odhalí jen několik artefaktů.



Osvětlení monitoru s krátkou dobou expozice
Osvětlení monitoru s dlouhou dobou expozice

Homogenita obrazu

Homogenitu obrazu zkoumáme na základě čtyř testovacích snímků (bílé, neutrální tóny s jasnem 75 %, 50 %, 25 %), které měříme v 15 bodech. Výsledkem je zprůměrovaná odchylka jasů v % a obdobně zprůměrovaná delta C (tj. rozdíl chromatičnosti) ve vztahu k příslušné centrálně naměřené hodnotě.

+1.52%	-0.34%	+0.13%	+0.36%	+1.14%	0.9	0.68	0.21	0.34	0.35
+0.1%	-1.14%	0.0%	-0.18%	0.0%	0.88	0.34	0.0	0.15	0.41
+1.41%	-0.58%	+0.51%	-0.25%	+1.1%	0.9	0.88	0.57	0.68	0.87

Rozložení jasů [%] (DUE: rovnoměrnost)
Stejnóměrnost barvy [Delta C] (DUE: Stejnóměrnost)

Implementace funkce DUE ("Digital Uniformity Equalizer") byla vždy jednou z výrazných předností řady ColorEdge. U modelu EIZO CG2700X se to nemění. Zobrazení je mimořádně rovnoměrné po celé ploše panelu a ve všech středních tónech. Odchyly jasů a barev nejsou viditelné pouhým okem ani je nelze zjistit měřením.

Prostřednictvím nabídky Správce chráněné speciální kombinací kláves (uvedeno v návodu) nebo aplikace ColorNavigator lze zásahy funkce vyrovnávání snížit (DUE Priorita: Jas). Tím se zvýší rozsah kontrastu.

-7.81%	-8.25%	-7.19%	-8.46%	-9.29%
-6.66%	-3.77%	0.0%	-3.26%	-10.71%
-1.96%	-2.64%	-3.83%	-4.63%	-8.57%

1.0	0.86	0.31	0.25	0.3
1.07	0.5	0.0	0.26	0.44
1.07	0.94	0.64	0.55	0.71

Rozložení jasů [%] (DUE: Brightness)

Čistota barev [Delta C] (DUE: Jas)

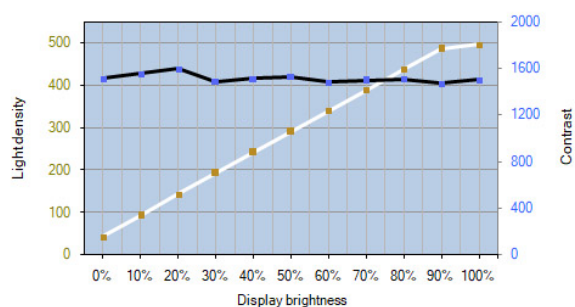
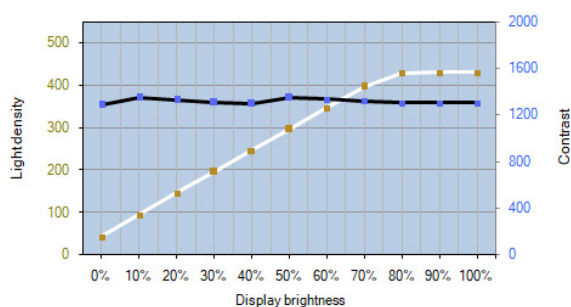
Barevný drift je stále velmi nízký. Rozložení jasů se však výrazně zhoršuje. Vycházíme-li z dříve téměř dokonalého výsledku, dobré hodnocení přesto chybí jen těsně.

Na tomto místě bychom rádi upozornili, že poloha našich měření je oproti požadavkům normy ISO 12646 posunuta směrem k okrajům.

Jas, úroveň černé, kontrast

Měření se provádí po kalibraci na D65 jako bílý bod. Pokud je to možné, jsou deaktivovány všechny dynamické ovládací prvky (včetně místního stmívání). Vzhledem k nutným úpravám jsou výsledky nižší než při provádění série testů s nativním bílým bodem.

Okno měření není ohraničeno černým rámečkem. Hodnoty lze proto lépe porovnávat s kontrastem ANSI a odrážejí reálné situace mnohem lépe než měření plochých bílých a černých obrazů.



Křivka jasů a kontrastu monitoru EIZO CG2700X - D65 (DUE: Rovnoměrnost)

Křivka jasů a kontrastu monitoru EIZO CG2700X - D65 (DUE: Jas)

Svítilivost bílé (DUE: rovnoměrnost):

Jas	Nativní	D65	5800 K	D50
100 %	446,1 cd/m ²	430,2 cd/m ²	433,3 cd/m ²	439 cd/m ²
50 %	-	297,2 cd/m ²	-	-
0 %	-	42,5 cd/m ²	-	-

Svítivost černé (DUE: Uniformita):

Jas	Nativní	D65	5800 K	D50
100 %	0,33 cd/m ²	0,33 cd/m ²	0,33 cd/m ²	0,33 cd/m ²
50 %	-	0,22 cd/m ²	-	-
0 %	-	0,03 cd/m ²	-	-

Svítivost bílé (DUE: Jas):

Jas	Nativní	D65	5800 K	D50
100 %	513,8 cd/m ²	495,8 cd/m ²	499,8 cd/m ²	505,6 cd/m ²
50 %	-	290,9 cd/m ²	-	-
0 %	-	42,4 cd/m ²	-	-

Svítivost černá (DUE: Jas):

Jas	Nativní	D65	5800 K	D50
100 %	0,33	0,33 cd/m ²	0,33 cd/m ²	0,33 cd/m ²
50 %	-	0,19 cd/m ²	-	-
0 %	-	0,03 cd/m ²	-	-

Díky téměř nativnímu bílému bodu dosahujeme maximální svítivosti přes 510 cd/m². Tovární specifikace zde tedy neslibuje příliš mnoho. To znamená, že je zde dostatečná rezerva pro téměř všechny oblasti použití SDR. Dokonce se blížíme hodnotě 640 cd/m², která je podle normy ISO 3664 P1 vyžadována pro vzorkování. Tato vysoká hodnota je nutná kvůli osvětlení 2000 lx, které je tam vyžadováno (například pro živé zkoušky v lisovně).

Kontrastní poměr velmi slušných 1500:1 je zachován v celém rozsahu nastavení jasu. Po přepnutí do režimu DUE (Priorita: Rovnoměrnost) klesne kontrastní poměr na stále dobrých 1350:1. Maximální svítivost se nyní pohybuje kolem 450 cd/m².

Úhel pohledu

Tovární specifikace maximálního pozorovacího úhlu je 178 stupňů horizontálně i vertikálně. Údaje jsou založeny na zbytkovém kontrastu 10:1, který je typický pro moderní panely IPS a VA. Další barevné změny však nejsou ve specifikaci zahrnuty vůbec nebo jen nedostatečně.



Pozorovací úhel monitoru EIZO CG2700X

Panel IPS monitoru EIZO CG2700X přesvědčí vysokou stabilitou pozorovacích úhlů. Změny odstínů a gradace jsou ve srovnání s obrazovkami s VA panely výrazně nižší. Tyto vlastnosti umožňují velkoplošné zobrazení barevně kritického obsahu.

Byla také přijata opatření ke snížení efektu rozjasnění způsobeného úhlem pohledu. Výsledkem je zlepšení subjektivní úrovně černé i při pohledu zepředu, protože obraz zůstává homogennější směrem k okrajům i při blízké pozorovací vzdálenosti.



Snížení jasu při pohledu ze strany

Kolorimetrické testy

Porovnání barevného prostoru v CIELAB (D50)

Následující obrázky jsou založeny na kolorimetrických údajích po kalibraci na D65 jako bílý bod. Referenční bílá barva pro přípravek CIELAB je D50 (upraveno pomocí Bradforda).

Bílý objem: barevný prostor obrazovky

Černý objem: referenční

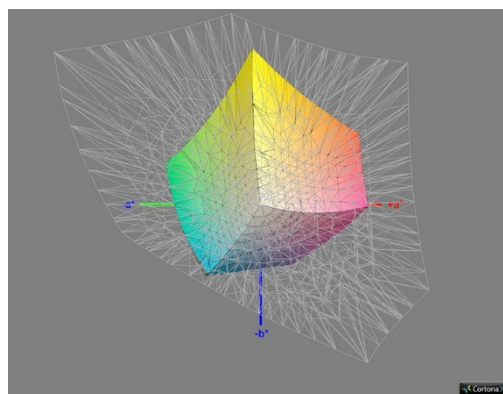
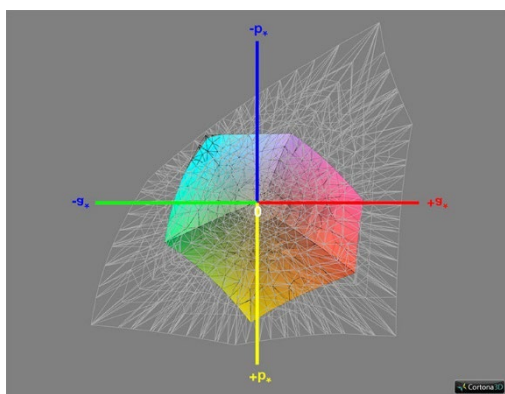
barevný prostor Barevný objem: průnik

Srovnávací cíle: sRGB, Adobe RGB, ECI-RGB v2, ISO Coated v2 (ECI), DCI-P3 RGB

Barevný prostor	Obálka
Povrchová úprava ISO v2	99 %
sRGB	100 %
Adobe RGB	99 %
ECI-RGB v2	92 %
DCI-P3 RGB	97 %

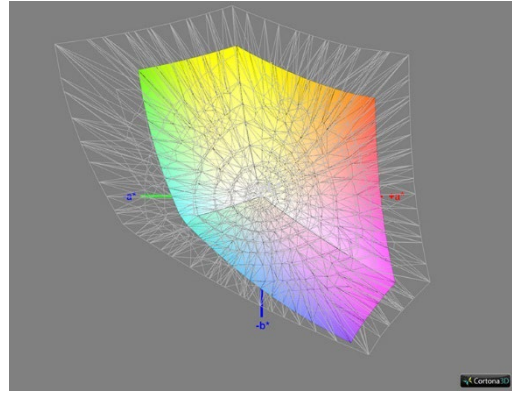
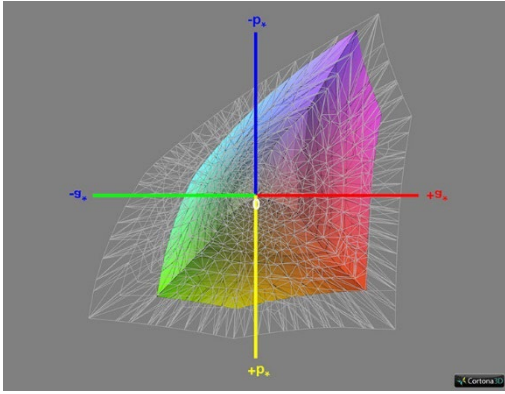
sRGB a Adobe RGB jsou plně pokryty. Přesně lze reprodukovat i stav ofsetového tisku popsany charakterizačními údaji FOGRA39. To umožňuje smysluplné simulace nátisků. Potěšující je také poměrně vysoké pokrytí ECI-RGB v2, které se často používá v mediálně neutrálních pracovních postupech.

Pro použití v pracovních postupech HDR videa hraje důležitou roli pokrytí DCI-P3 RGB. I zde je EIZO CG2700X přesvědčivý.

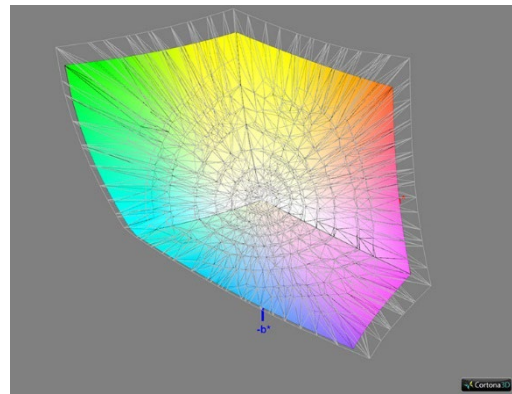
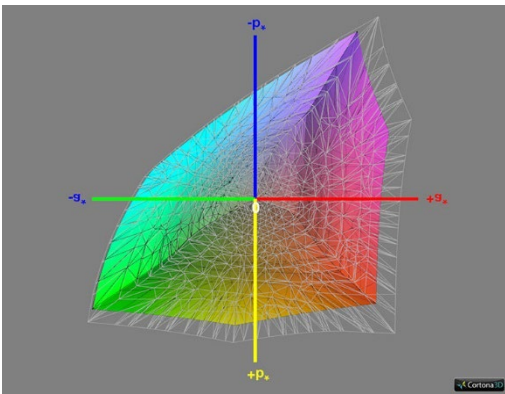


Kryt ISO Coated v2, 3D cut 1

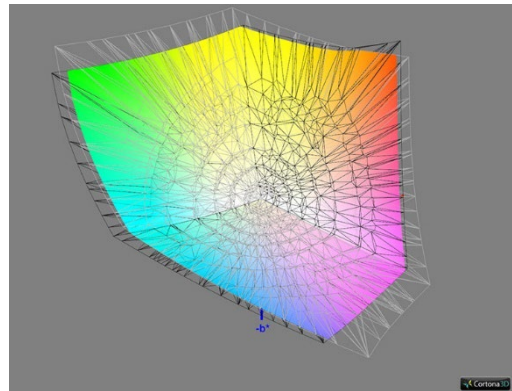
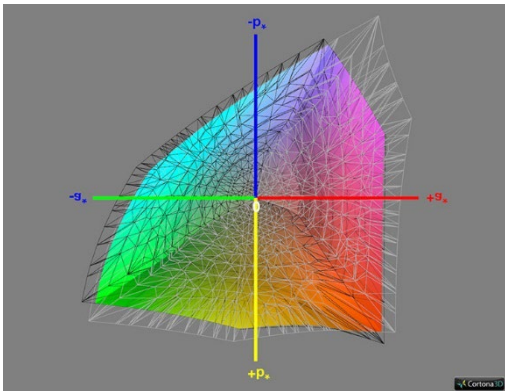
Kryt ISO Coated v2 , 3D stříh 2



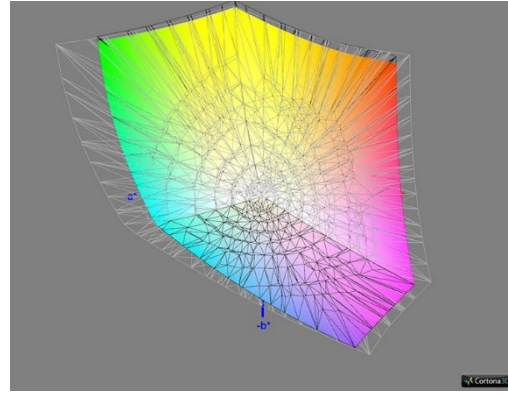
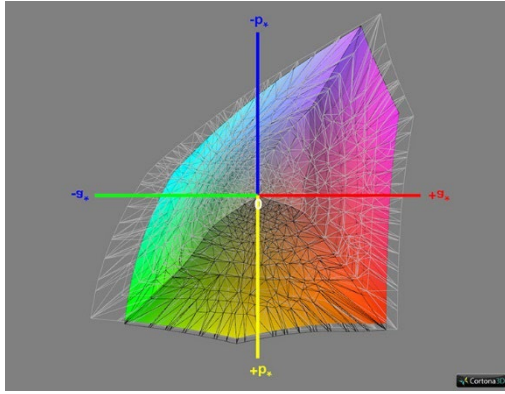
Pokrytí sRGB, 3D výřez 1
Pokrytí sRGB, 3D řez 2



Pokrytí Adobe RGB, 3D řez 1
Obálka Adobe RGB, 3D řez 2



Pokrytí ECI-rgb2011, 3D cut 1
Pokrytí ECI-rgb2011, 3D cut 2



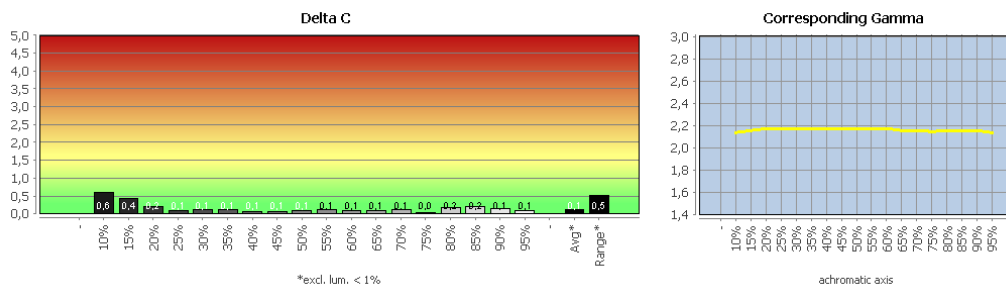
Kryt DCI-P3 RGB, 3D výřez 1
Krytí DCI-P3 RGB, 3D cut 2

Měření před kalibrací a profilováním

Dynamické ovládací prvky se před následnými testy pokud možno deaktivují.

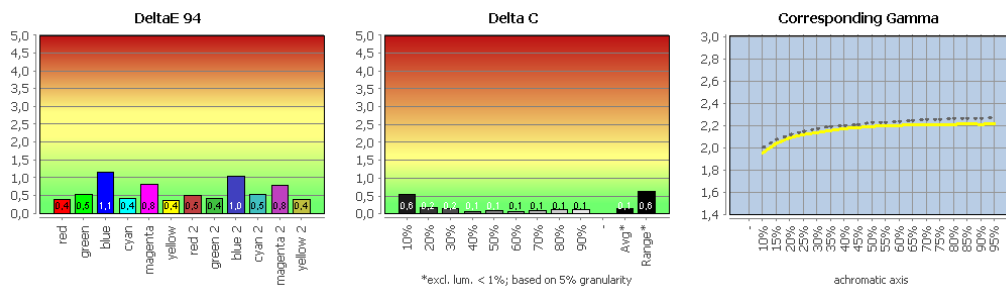
Tovární nastavení (barevný režim: Uživatel)

Tovární nastavení monitoru EIZO CG2700X je bez závad. Všechny parametry, které jsme zaznamenali, téměř dokonale odpovídají aktuálnímu nastavení OSD. Vyvážení šedé je vynikající.



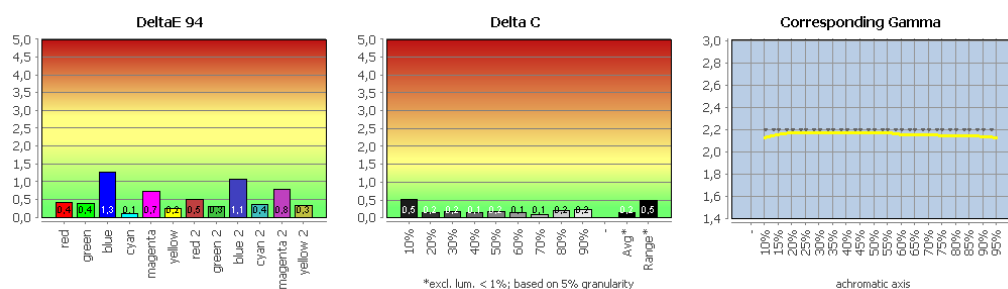
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Barevný režim sRGB ve srovnání s sRGB



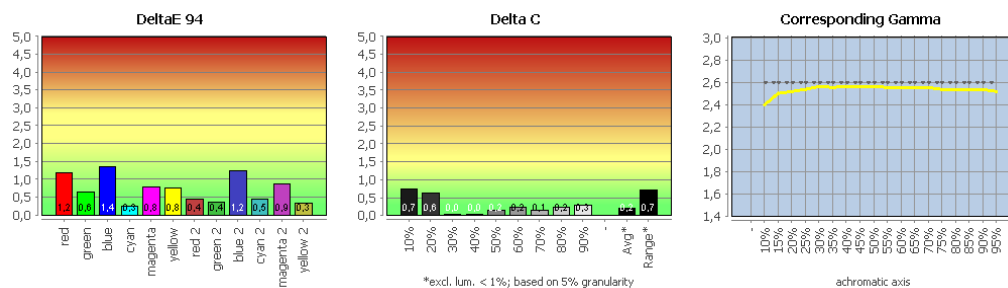
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Barevný režim Adobe RGB ve srovnání s režimem Adobe RGB



Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Barevný režim DCI-P3 RGB ve srovnání s DCI-P3 RGB



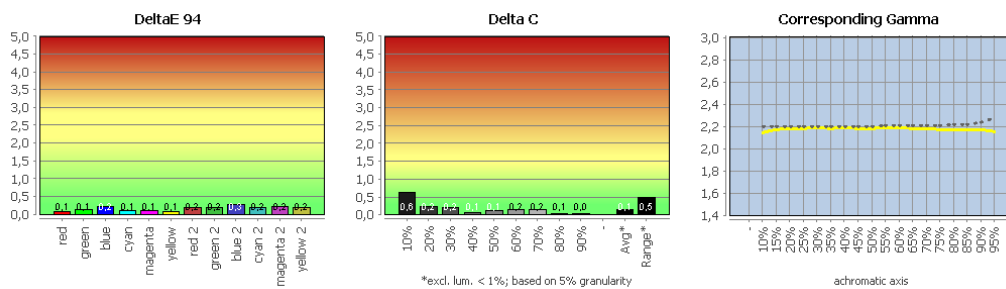
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Již na začátku velmi pozitivní obrázek pokračuje v námi naměřených režimech snímků. Odchytky v jasných barvách jsou velmi malé. Rovněž vyvážení šedé je přesvědčivé. Příslušný obsah tak lze reprodukovat velmi atraktivně bez dalších opatření, a to i v aplikacích, které neumožňují správu barev.

Měření po kalibraci a profilování

Pro následující měření byl monitor EIZO CG2700X hardwarově kalibrován a profilován v aplikaci ColorNavigator s prioritou nastavenou na hodnotu "Standardní" (více o tomto nastavení v části "ColorNavigator"). Cílový jas byl 140 cd/m². Jako bílý bod byl zvolen D65. Ani jedno z těchto doporučení není obecně platné. To platí i pro volbu tónové křivky, zejména proto, že v rámci správy barev je aktuální charakteristika tak jako tak zohledněna.

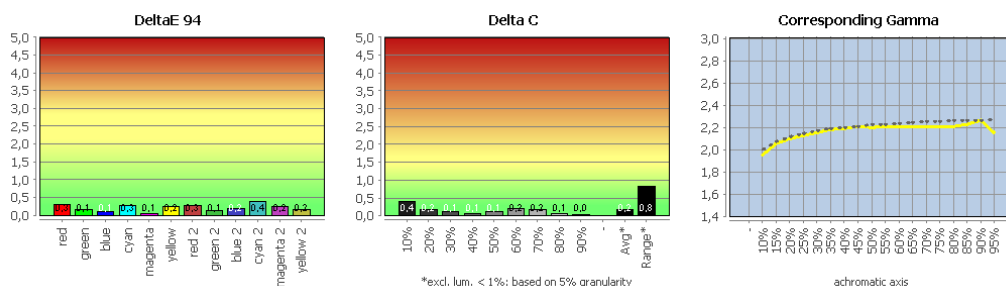
Ověření profilu (Priorita: Standardní)



Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

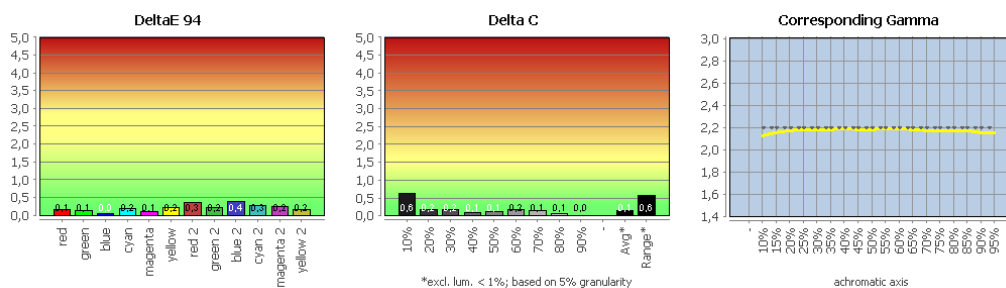
Monitor EIZO CG2700X nevykazuje žádné znatelné odchylky nebo nevzhledné nelinearity. Profil shaper/matrice popisuje jeho stav velmi přesně. Opakovaná validace profilu po 24 hodinách neprokázala žádné výrazně zvýšené odchylky. Bylo dosaženo všech cílových hodnot kalibrace. Vyvážení šedé je perfektní.

Srovnání se sRGB (transformované barvy)



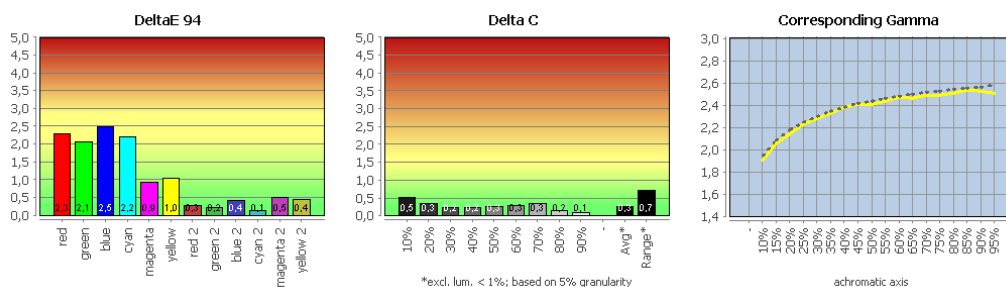
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Srovnání s Adobe RGB (transformace barev)



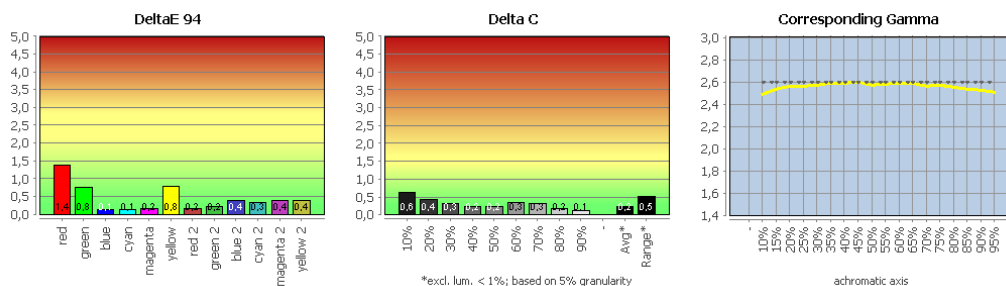
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Srovnání s ECI-RGB v2 (transformace barev)



Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Srovnání s DCI-P3 RGB (transformace barev)



Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Náš CMM bere v úvahu pracovní barevný prostor a profil monitoru a na tomto základě provádí potřebné transformace barevného prostoru s kolorimetrickým záměrem vykreslení. Pro monitor EIZO CG2700X to funguje dokonale.

V sRGB, Adobe RGB a DCI-P3 RGB se díky velkému barevnému gamutu nevyskytují žádné barvy mimo gamut nebo se jich vyskytuje maximálně několik. Dokonce i v ECI-RGB v2, který se často používá v mediálně neutrálních pracovních postupech, jsou výsledky slušné. Pouze některé silně syté tonální hodnoty lze mapováním na hranici barevného prostoru reprodukovat pouze přibližně. Ve srovnání s mnoha jinými monitory s rozšířeným barevným prostorem se tak opět snižuje riziko přerušení tonálních hodnot.

UDACT ("test UGRA")

Před testem jsme obrazovku zkalibrovali na následující cílové hodnoty, které odpovídají doporučením UGRA pro úlohy soft proofingu (alternativně: gradace L*):

Cílová destinace	Jas	Bílý bod (CCT)	Bílý bod (XYZ, norm.)	Gradace

	160 cd/m ²	5800 K	95.37 100.00 97.39	Gama 1,8
--	-----------------------	--------	--------------------	----------

V rámci certifikačního procesu se na základě zvolených tiskových podmínek měří klín CMYK médií Ugra/Fogra. Zde definujeme podmínku ofsetového tisku popsanou charakterizačními údaji FOGRA39 (lesklý nebo matný křídový papír). Tiskárna EIZO CG2700X zvládá tento test bez problémů.

Summary

Calibration (Reference Whitepoint: 5800.00 Kelvin)

White Point	yes
Gray balance	yes
Tone values	yes
Profile quality	yes
Gamut ability	yes

Softproof quality (depends on the calibration verification)

ISO Coated v2 (FOGRA39L)	yes
sRGB	yes
AdobeRGB	yes
ECI-RGB v2.0	yes



The monitor has passed the certification according to the UDACT v2.0 specifications.

Diagram



Podrobné výsledky testu UGRA-UDACT si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

ColorNavigator 7

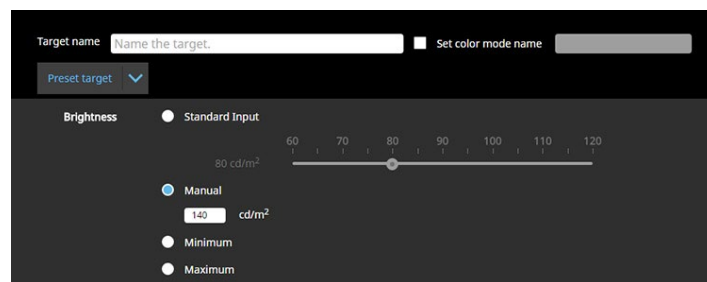
Kalibrace hardwaru

Monitor EIZO CG2700X lze kalibrovat pomocí dodaného softwaru ColorNavigator. Vzhledem k tomu, že se přistupuje přímo ke škálovači nebo jeho LUT, jedná se o tzv. hardwarovou kalibraci. Podporována je řada měřicích zařízení. Mezi nejoblíbenější modely v sektoru profesionálů patří pravděpodobně i1Pro (1-3), i1Display Pro a Pro Plus od společnosti X-Rite a Spyder 4, 5 a X od společnosti Datacolor. Na opačném konci (cenové) stupnice je například Minolta CS-2000, která je rovněž podporována.

Uživatel nejprve definuje cíl a poté spustí kalibraci. Mezi již zkalibrovanými cíli je možné později přepínat jednoduchým kliknutím myši. Do tohoto procesu je plně integrována flexibilní emulace barevného prostoru.

V následujícím textu stručně popíšeme postup pro vytvoření nového místa určení s ručním zadáním dat. Alternativně lze použít různé jiné metody: Mezi ně patří úprava stávajících cílů, načtení kolorimetrických dat z profilů ICC, živé měření jiné obrazovky nebo nastavení bílého bodu s ohledem na okolní světlo nebo bílou barvu papíru při standardním osvětlení.

1. Jas: Nízký rozsah posuvníku (60-120 cd/m²) lze zrušit ručním zadáním. To znamená, že plný jas je k dispozici i při hardwarové kalibraci.



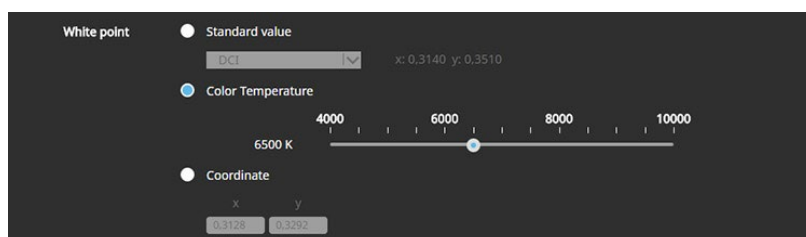
Jas

2. Úroveň černé: Úroveň černé lze v případě potřeby definovaným způsobem zvýšit.



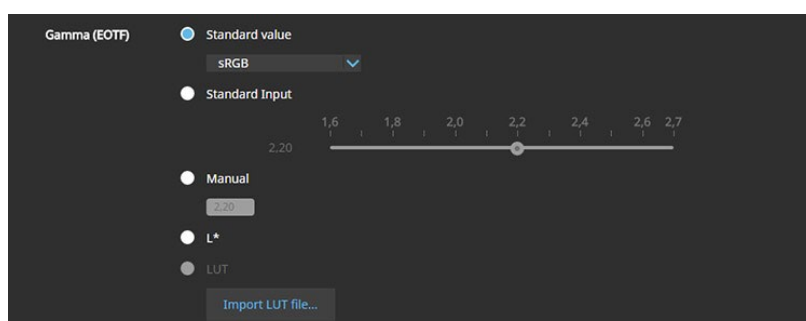
Černá úroveň

3. Bílý bod: Uživatel si může vybrat mezi různými přednastavenými hodnotami v Kelvinech (odkaz: denní světlo, osvětlovací těleso D) a individuální definicí v xy standardních složkách barevné hodnoty.



Bílý bod

4. Gamma (EOTF): Zpočátku jsou pro kalibraci k dispozici křivky tónové hodnoty gama (1,0-2,6) a L* a charakteristiky sRGB. Jednotlivé křivky tónových hodnot však lze definovat zadáním vhodného barevného profilu nebo načtením textového souboru (CSV) s odpovídajícími přiřazeními. Kromě toho lze vybrat a parametrizovat gama křivky PQ a HLG. Více o tom v části "HDR".



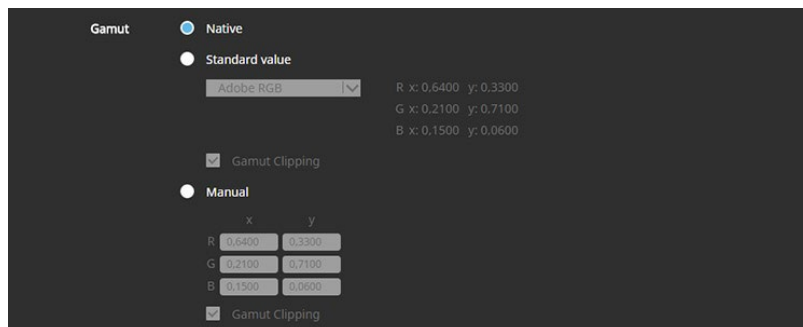
Gamma (EOTF)

5. Priorita: Volby v položce "Priorita" řídí proces kalibrace. Při nastavení "Pevná gama" se na základě konkrétních naměřených hodnot upravuje pouze bílý bod. Potřebné korekce ve středních tónech jsou vypočítány škálováním. "Standardní" optimalizuje vyvážení šedé a tónovou křivku, ale nezvyšuje úroveň černé. Volbou "Vyvážení šedé" se dosáhne maximální možné neutrality. To vyžaduje zvýšení úrovně černé, aby nedocházelo k barevným nádechům ani v absolutních hloubkách. Zde však již nevidíme žádné zlepšení již tak bezvadného výsledku.



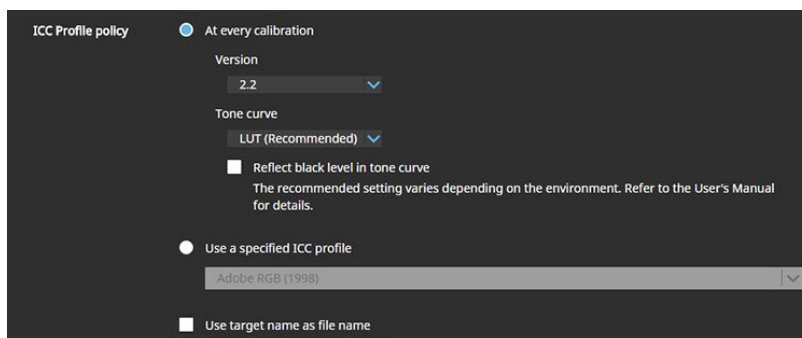
Priorita

6. Gamut: V pracovním postupu s podporou správy barev budete většinou chtít pracovat na základě nativního barevného prostoru monitoru. Tím se maximalizuje flexibilita. Alternativně lze kolorimetrické údaje primárních barev určit z profilu ICC nebo zadáním standardních souřadnic chromatičnosti xy. Možnost "Gamut Clipping" vysvětlujeme v části "Emulace barevného prostoru".



Gamut

7. Politika profilu ICC: Nakonec se zadá barevný profil, který se má vytvořit. Lze jej uložit jako typ v2 nebo v4. Profily CLUT se nevytvářejí (pouze shaper/matrice). Vzhledem k vynikající linearitě je to přijatelné, zejména proto, že charakteristika volitelně odráží skutečnou úroveň černé barvy monitoru.



Politika profilu ICC

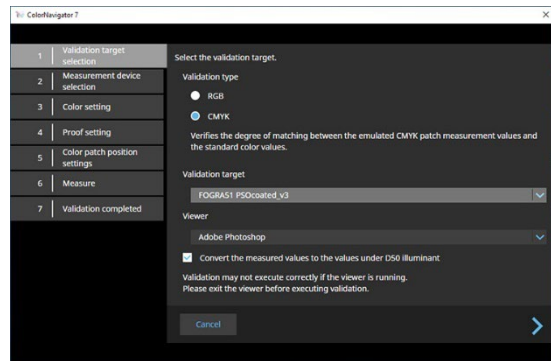
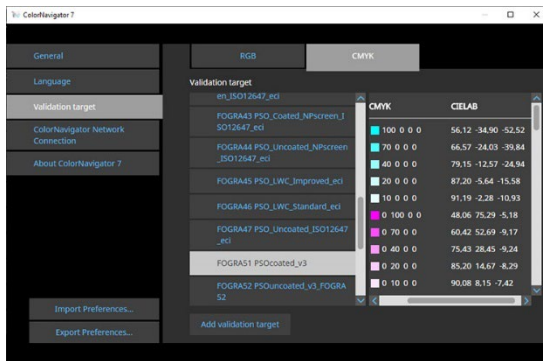
Nyní je terč kalibrován jedním z dostupných měřicích přístrojů. Poté následuje profilování. Zpočátku je k dispozici jedno paměťové místo, ale lze mu přiřadit libovolný počet cílů. Každý z nich musí být znovu zkalibrován. Každý z předdefinovaných obrazových režimů však může zaznamenávat i jednotlivá kalibrační data (v případě potřeby pod libovolným novým názvem). Přepínání je pak možné kliknutím myši na hlavním panelu. Aktualizuje se také barevný profil v systémové složce Windows.

Testovací nástroje

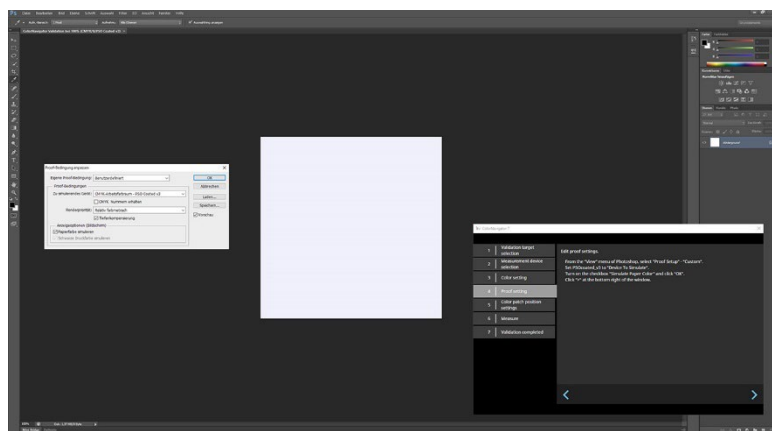
Po dokončení kalibrace a profilování lze provést kontrolu kvality. V průběhu ověřování profilu lze vytvořit libovolné testovací tvary RGB. Společnost EIZO nabízí také dvě předvolby, z nichž jedna implementuje požadavky definované v normě ISO 12646. Kolorimetrické údaje zobrazených barevných políček se pak porovnávají s naměřenými hodnotami, které jsou výsledkem příslušných transformací na základě profilu monitoru. Toto porovnání cílové hodnoty se skutečností ukazuje, jak dobře bylo dosaženo cílové hodnoty kalibrace a jak přesně byla aktuální charakteristika zachycena v profilu.

V případě tiskárny EIZO CG2700X lze v tomto bodě měřit i cíle CMYK. K zobrazení barevných políček se používá externí software. Proto musí být nainstalován program Adobe Photoshop (od verze CS1) nebo Adobe Acrobat (od verze 7). Vlastní měření probíhá zcela automaticky po ručním přednastavení uživatelem. Vždy se používá měkké zobrazení se simulací barev papíru. Naměřené hodnoty tak lze po úpravě bílého bodu přímo porovnat s cílovými hodnotami.

Pozor: Pokud není jako bílý bod kalibrován D50, musí být výslovně aktivováno zaškrtnuté políčko pro příslušnou adaptaci.



Validace CMYK: definice cíle
Validace CMYK: definice cíle



Ověření CMYK: Simulace a automatické měření v aplikaci Adobe Photoshop

Emulace barevného prostoru

Pro konfiguraci emulace barevného prostoru se požadovaný barevný gamut definuje pomocí standardních barevných hodnot xy základních barev (viz část "Hardwarová kalibrace"). Alternativně lze data načíst z profilu ICC. Tímto způsobem se také převezme zamýšlená křivka tónových hodnot. Upozorňujeme, že pokud je k dispozici značka "chromaticAdaptationTag", přepočítává aplikace ColorNavigator data přizpůsobená profilu D50.

Nastavení "Gamut Clipping" vynucuje kolorimetrickou transformaci. Barvy mimo gamut jsou pak posunuty na hranici barevného prostoru. Barvy v gamutu jsou reprodukovány přesně. Bez oříznutí gamutu je cíl kalibrace interně upraven tak, aby byl plně pokryt barevným gamutem monitoru. Tím se zabrání tonálnímu oříznutí, ale sníží se přesnost reprodukce barev v gamutu - za předpokladu, že byl definován cíl, který přesahuje nativní barevný gamut monitoru.

Aby bylo zaručeno co nejspřávnější zobrazení i v aplikacích podporujících správu barev - zde se však obvykle provádí kalibrace bez emulace vnitřního barevného prostoru monitoru - odráží profil ICC s aktivovaným "ořezem gamutu" cíl emulace i v případě, že je skutečný barevný prostor monitoru menší.

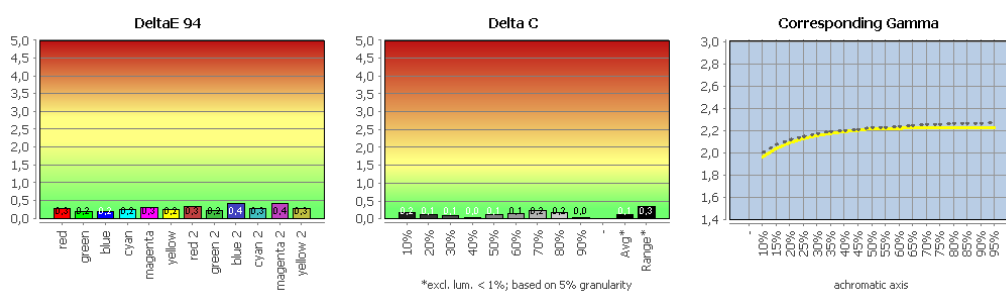
Transformace barevného prostoru však mohou být také předem vypočteny pomocí CMM a automaticky zapsány do pipeline LUT monitoru. Za tímto účelem uživatel vybere požadovaný cíl emulace ve formě profilu ICC a přiřadí jej k cíli kalibrace. Pokud jsou jeho charakterizační informace správné, jsou převody prováděny velmi přesně a se zadaným záměrem vykreslování (pokud to profil podporuje). Kompenzace hloubky není k dispozici. Pokud profil monitoru vygenerovaný nástrojem ColorNavigator odráží skutečnou úroveň černé, mohou se proto v hloubkách objevit mírné zlomy tonálních hodnot. V takovém případě je třeba se před zvolenou kalibrací vzdát příslušné předvolby ("Odrážet úroveň černé v tónové křivce").

Důležité: Aktivní profil monitoru přirozeně stále obsahuje kolorimetrická data nadřazeného cíle. V aplikacích podporujících správu barev to vede k nesprávnému zobrazení.

Třetí varianta je zajímavá zejména pro profesionální uživatele v oblasti videa. Za nenápadnou emulační funkcí "LogView LUT Emulation" se skrývá možnost načíst do 3D LUT monitoru hotové transformace. Pokud jsou k dispozici pouze generické CLUT (například podle Rec. 709), jsou přiřazeny odpovídajícímu cíli emulace.

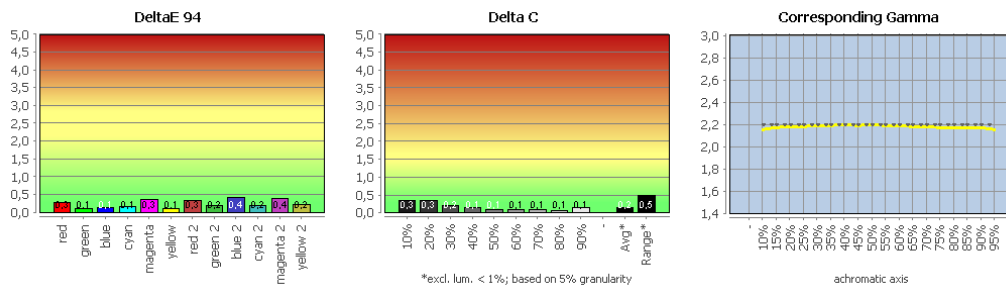
V následujícím textu jsme použili emulaci barevného prostoru v nástroji ColorNavigator k simulaci sRGB, Adobe RGB, DCI-P3 RGB a ECI-RGB v2 s aktivovanou funkcí "Gamut Clipping". Měření proti příslušnému pracovnímu barevnému prostoru se provádí bez správy barev. CMM se proto nepoužívá.

Srovnání emulace sRGB s sRGB



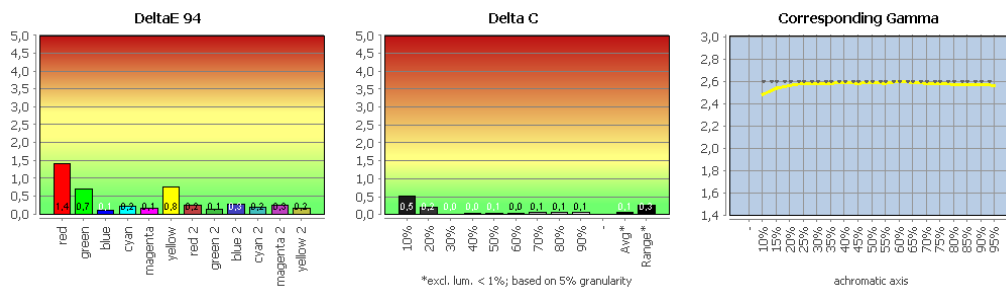
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Porovnání emulace Adobe RGB s Adobe RGB



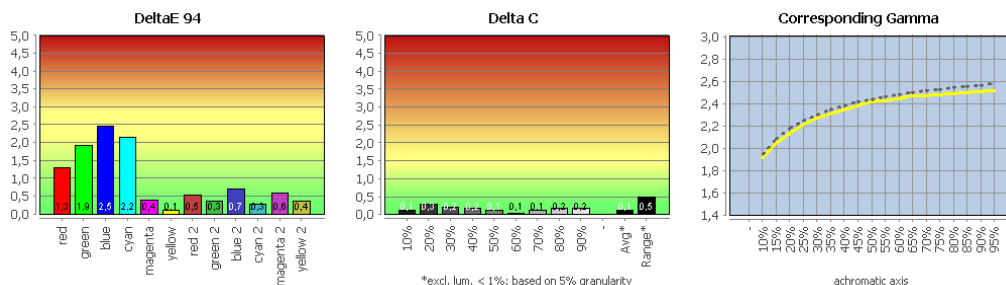
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Srovnání emulace DCI-P3 s DCI-P3 RGB



Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Srovnání emulace ECI-RGB v2 s ECI-RGB v2

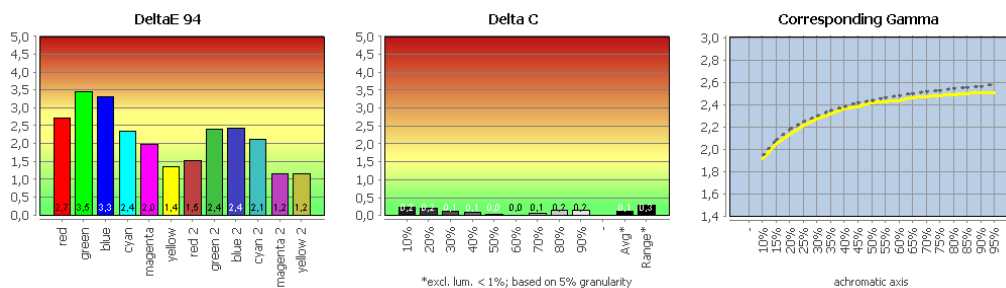


Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Transformace barevného prostoru jsou implementovány přesně. To umožňuje definovanou reprezentaci i mimo pracovní postup ICC. Emulace ECI-RGB v2 ukazuje ve výsledku relativně kolorimetrický záměr vykreslení: tonální hodnoty v

rámci barevného prostoru monitoru jsou ideálně převedeny. Všechny ostatní tonální hodnoty končí na hranici barevného prostoru.

Pro srovnání jsme opět simulovali ECI-RGB v2 s deaktivovanou funkcí "Gamut Clipping". To nevyhnutelně vede ke zvýšení odchylek i v oblastech, které leží v barevném prostoru monitoru. Na druhou stranu je zachován celý tonální rozsah vstupního signálu.

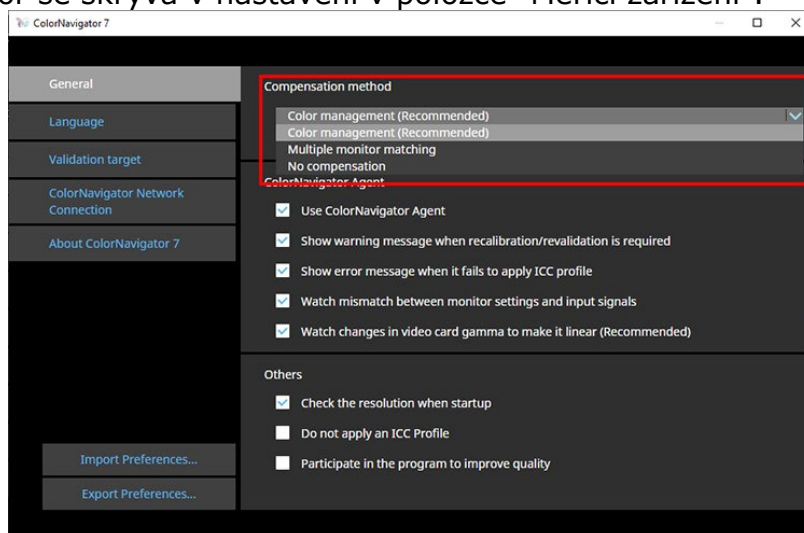


Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Korekce kolorimetru

Princip měření, na kterém je kolorimetr založen, je převzat z lidského oka. Spektrální citlivost standardního pozorovatele CIE je simulována fotoelektrickými přijímači s předradnými filtry. Pro dosažitelnou přesnost měření má rozhodující význam konstrukce a nastavení filtrů (nejméně tři, ale často více). Kvůli zbývajícím rozdílům jsou nutná korekční opatření, která se v každém případě vztahují ke specifickým referenčním monitorům s charakteristickými emisními spektry.

Korekce pro podporované kolorimetry uložené společností EIZO v aplikaci ColorNavigator se skrývá v nastavení v položce "Měřicí zařízení".



Korekce pro kolorimetr

Odchytky mezi i1Pro 2, který používáme jako referenční přístroj, a i1Display Pro Plus jako kolorimetrem jsou zanedbatelné, a to jak s explicitním nastavením kompenzace, tak bez něj. Maximálně se pohybují na hodnotě Delta E (76) 1,5 a

nevracejí se ke generické charakteristice společnosti X-Rite ani při vypnutí kompenzaci. Samozřejmě, že přístroj i1Pro, ať už v jakékoliv verzi, není ideální referenční přístroj. Výsledky však ukazují, že společnost EIZO věnuje pozornost i tomuto problému a nepoužívá hotové řešení.

Vestavěné měřicí zařízení

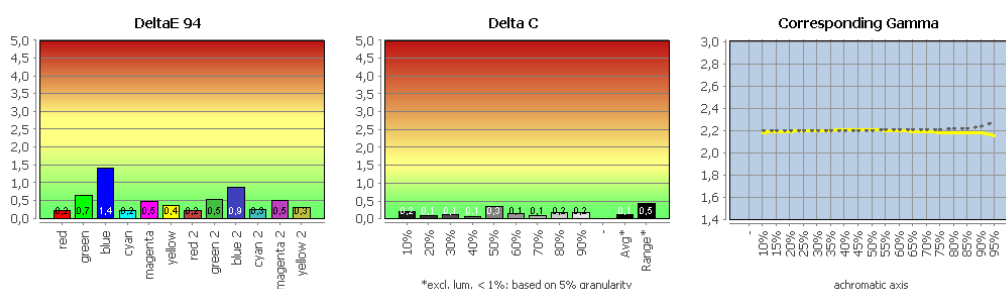
Vestavěné měřicí zařízení lze v aplikaci ColorNavigator vybrat jako samostatnou sondu. Umožňuje zcela se obejít bez vlastního měřicího zařízení a po aktivaci se automaticky rozšíří v horním středním rozsahu.



Vestavěné měřicí zařízení v akci

Pro účely testování jsme provedli kalibraci a profilování pomocí vestavěného měřicího zařízení a poté jsme profil ověřili pomocí přístroje X-Rite i1Pro 2.

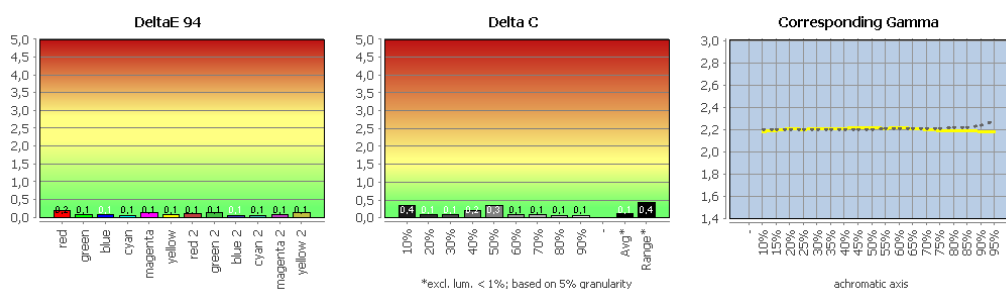
Ověření profilu (vestavěné měřicí zařízení bez korelace => i1Pro 2)



Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve formátu PDF.

Výsledek je opět přesvědčivý. Všechny odchylky jsou na nízké úrovni. Pokud chcete měření přizpůsobit stávající sondě, můžete to snadno provést pomocí korekční funkce. Za tímto účelem se provede stejná série měření (RGBW) interní a externí sondou. Výsledky tvoří základ pro korekci, která se automaticky aplikuje ve formě jednoduché matice 3x3.

Ověřování profilu (vestavěné měřicí zařízení koreluje => i1Pro 2)



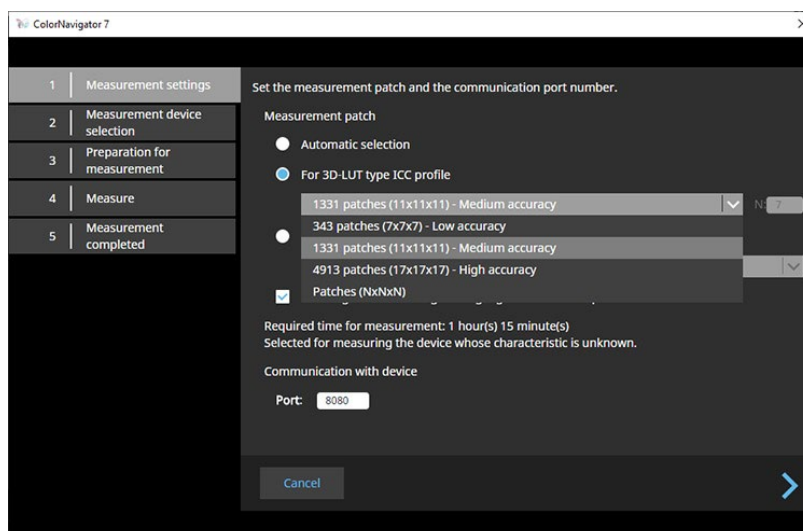
Podrobné výsledky testů si můžete stáhnout ve [formátu PDF](#).

Pomocí vestavěného měřicího zařízení lze monitor EIZO CG2700X pravidelně recalibrovat. Tím se zvyšuje přesnost mezi kompletní kalibrací a profilováním prostřednictvím aplikace ColorNavigator, které je rovněž třeba provádět méně často.

Konfigurace je jednoduchá. Pokud jste již obrazovku kalibrovali, potřebné parametry jsou přímo zaznamenány. Uživatel musí pouze nastavit požadovaný časový interval.

Profilování dalších zobrazovacích zařízení (např. tabletů, chytrých telefonů)

Další zajímavou funkcí je profilování zařízení s externí obrazovkou, jako jsou tablety nebo chytré telefony. Testovací pole se na cílovém zařízení zobrazují zcela automaticky prostřednictvím internetového prohlížeče. Potřebný síťový port zadává uživatel při konfiguraci. Výsledky lze uložit jako profil matice nebo LUT a samozřejmě také použít pro emulaci barevného prostoru.



HDR

Společnost EIZO neměla model CG2700X specifikovaný podle VESA DisplayHDR. Přesto naše testovací zařízení boduje i v oblasti reprodukce HDR. Technicky srovnatelné konkurenční modely se specifikací DisplayHDR-400 dokonce jednoznačně překonává. I když to zatím nestačí na profesionální korekci a retušování barev HDR, EIZO využívá panel naplno a umožňuje reprodukovat náročný HDR materiál.

Specifikace VESA stanoví jako přenosový standard formát HDR10. Základem zpracovávaného signálu jsou následující vlastnosti:

- 10 bitů na kanál.
- Absolutní tónová křivka podle SMPTE ST 2084.
- Barevný gamut podle ITU-R BT. 2020.
- Zpracování statických metadat definovaných v SMPTE ST2086.

Křivka absolutní hodnoty tónu vychází ze základního konceptu, který je již dlouho známý z lékařské oblasti (DICOM). Cílem je maximální účinnost kódování i za nepříznivých podmínek (oko, které je vždy přizpůsobeno jasů, vyhodnotí minimální rozdíl). V případě maximálního jasu existuje velký prostor pro zlepšení. Totéž platí pro barevný gamut, kterého bylo možné dosáhnout pouze u monochromatických základních barev. Sdružení VESA tuto skutečnost zohledňuje a definuje DCI-P3 RGB jako referenční barevný prostor.

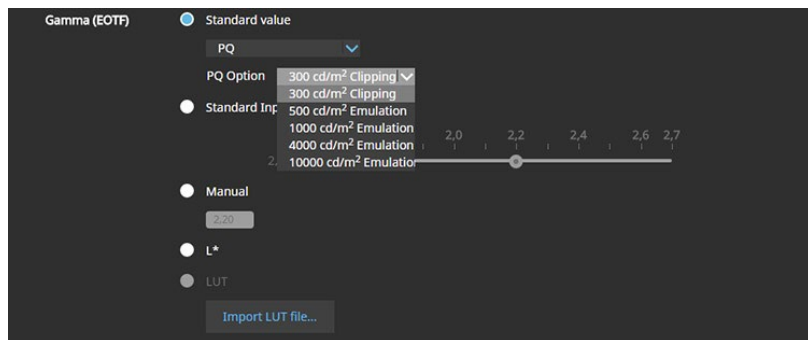
Technologie zobrazení je za tímto přenosovým standardem značně pozadu. Metadata vztahující se ke konkrétnímu masteringu však charakterizují materiál základním způsobem. Měřítka monitoru pak může provést úpravu. V následujícím textu se zaměříme především na reprodukci HDR10.

OSD a ColorNavigator zpřístupňují funkci přenosu PQ. Nastavení zahrnují:

- 300 cd/m² oříznutí
- Emulace 500 cd/m²
- emulace 1000 cd/m²
- emulace 4000 cd/m²
- emulace 10 000 cd/m²

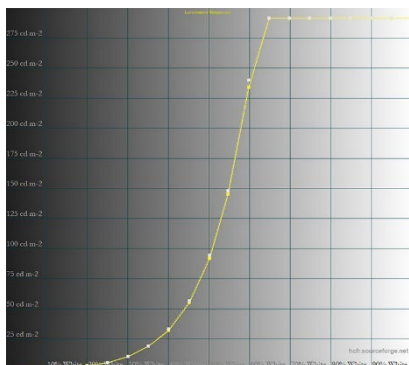
Implementace slibuje přesnou reprodukci až do 300 cd/m² při jediném nastavení oříznutí. Nad tuto hranici již samozřejmě není možné rozlišení. Nastavení emulace rozlišuje až do stejnojmenné prahové hodnoty. Se stále vyššími hodnotami přesnost samozřejmě klesá. Zajímavou funkcí je barevné zvýraznění oblastí, které překračují výše uvedené prahové hodnoty.

APL pro následná měření byla vždy nižší než 50 % vzhledem ke zvolené velikosti měřicího pole. EIZO CG2700X však dosahuje maximální svítivosti i při celoplošném zobrazení.



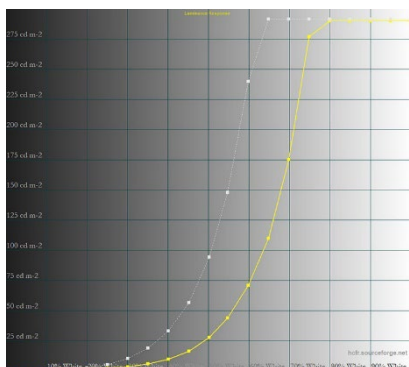
Konfigurace přenosové funkce PQ v aplikaci ColorNavigator

PQ 300 cd/m² oříznutí



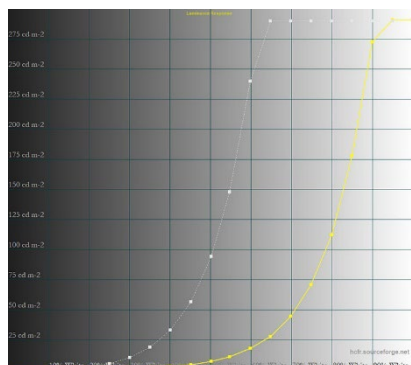
PQ 300 cd/m² oříznutí

Emulace PQ 1000 cd/m²



Emulace PQ 1000 cd/m²

Emulace PQ 4000 cd/m²



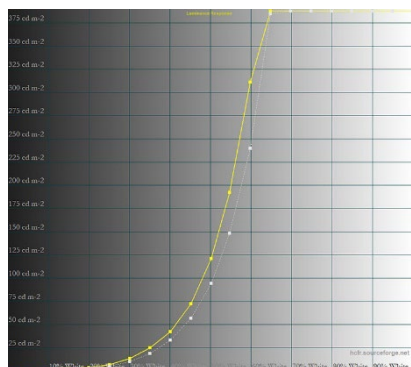
Emulace PQ 4000 cd/m²

V grafice je cílová charakteristika uložena jako světle šedá křivka. Vychází z naměřeného maximálního jasu a z něj vyplývá přenosová funkce PQ (podle normy SMPTE ST 2084). Výsledkem je víceméně velký rozsah oříznutí u všech skutečných monitorů, protože není dosaženo maximálních 10 000 cd/m².

Všechna nastavení odpovídají svému názvu. Nejpozději s emulací 4000 cd/m² se však křivka tónových hodnot nevyhnutelně sníží natolik, že při daných parametrech již není možné provést ani napůl rozumné vzorkování.

Nastavení jasu by rozhodně mělo být 300 cd/m². Odchylné hodnoty vedou ke ztrátě přesnosti, protože výpočty jsou vždy založeny na tomto maximálním jasu. To bohužel platí i pro hardwarovou kalibraci.

PQ 300 cd/m² oříznutí - jas: 400 cd/m²

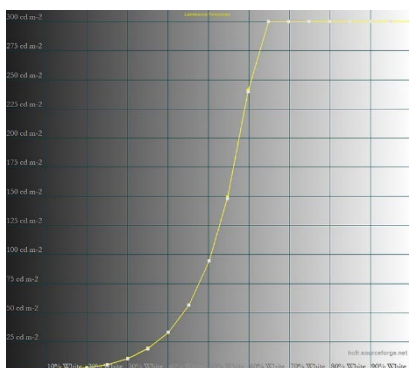


PQ 300 cd/m² clipping s jasem 400 cd/m²

Křivka hodnoty tónu nyní již nesleduje cílovou charakteristiku, ale je vždy mírně nad ní.

V následujícím textu jsme připravili výsledky pro nastavení "300 cd/m² clipping" po hardwarové kalibraci.

PQ 300 cd/m² clipping - hardwarová kalibrace



PQ 300 cd/m² po hardwarové kalibraci

Výsledek po hardwarové kalibraci HDR je také zcela přesvědčivý. Požadované charakteristiky je dosaženo mimořádně přesně - a s téměř dokonalým vyvážením šedé.

Na základě emulace barevného prostoru jsme nakonec provedli rozsáhlejší sérii měření. Za tímto účelem byla v aplikaci ColorNavigator použita funkce přenosu PQ s nastavením "300 cd/m² clipping" a barevný gamut podle ITU-R BT. 2020 s funkcí "Gamut Clipping" (kompatibilní s HDR10). Vzhledem k tomu, že barevný gamut materiálu obecně nepřesahuje DCI-P3 RGB, nelze očekávat žádné další zlomy tonálních hodnot navzdory rozsáhlému oříznutí gamutu. Odpovídající barvy mimo gamut jednoduše nejsou zahrnuty.

Společnost EIZO zde bohužel nenabízí odpovídající předdefinovaný obrazový režim. Režim "PQ_DCI-P3" nabízený v nabídce OSD používá emulaci DCI-P3 RGB a implementuje funkci přenosu PQ při nastavení ořezu 1000 cd/m².

Kalibrace hardwaru: PQ 300 cd/m², ITU-R BT. 2020 ("Gamut Clipping")

	Červená	Zelená	Modrá	Cyan	Magenta	Žlutá
dE 94	2,3	0,8	0,4	0,3	0,2	1,0

	Red2	Zelená2	Blue2	Cyan2	Magenta2	Žlutá2
dE 94	0,5	0,7	0,8	0,8	0,4	0,8

	Gray35	Gray50	Gray80	Bílá
dE 94	0,6	0,9	0,6	0,0

Barevné odchylky PQ 300 cd/m² clipping a emulace ITU-R-BT.2020 ("gamut clipping") po hardwarové kalibraci

Na rozdíl od měření SDR není referenčním bodem pro vyhodnocení bílý bod při maximálním jasu, ale bílá plocha s jasem pouze okolo 100 cd/m². Zde předpokládáme úplnou vizuální adaptaci (úpravy prostřednictvím Bradforda). Používají se pouze barevné skvrny, které spadají do barevného gamutu DCI-P3 RGB, ale jsou kódovány v ITU-R BT. 2020 jsou kódovány.

Monitor EIZO CG2700X opět splňuje všechna očekávání. Jeho reprodukce barev nevykazuje žádné slabiny. To opět platí téměř bez výhrad pro výsledky bez předchozí kalibrace.

Kromě přenosové funkce PQ podporuje EIZO CG2700X také charakteristiku HLG ("Hybrid Log Gamma"). Jedná se o křivku relativní hodnoty tónu. Materiál HDR kódovaný podle toho má tu výhodu, že je stále ještě přiměřeně přijatelně reprodukován na reprodukcím zařízení SDR s charakteristikou gama 2,4 (2,2) (špičková světla jsou silně komprimována na "horní hranici"). HLG bez metadat se proto používá především pro televizní vysílání.

Reakční chování

Monitor EIZO CG2700X jsme testovali v nativním rozlišení při 60 Hz na připojení DisplayPort. Monitor byl pro měření resetován do továrního nastavení.

Doba náběhu obrazu a chování při zrychlení

Určíme dobu nárůstu obrazu pro změnu černé na bílou a nejlepší změnu šedé na šedou. Dále uvádíme průměrnou hodnotu pro našich 15 měřicích bodů.

V datovém listu je uvedena doba odezvy 13 ms (GtG). Model EIZO CG2700X nemá implementovanou funkci overdrive.

Diagram doby přepnutí mimo jiné ukazuje, jak se sčítají různé skoky jasu, jak rychle monitor reaguje v nejlepším případě v továrním nastavení a jakou průměrnou dobu reakce lze předpokládat.

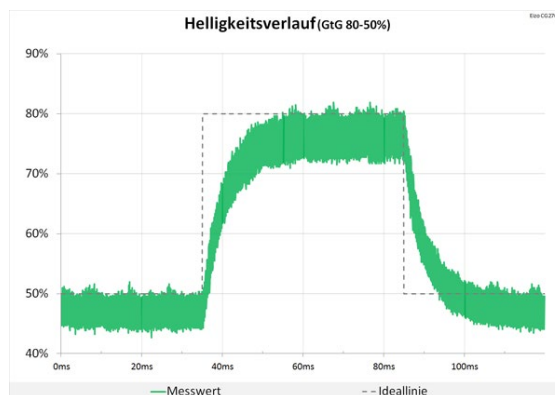
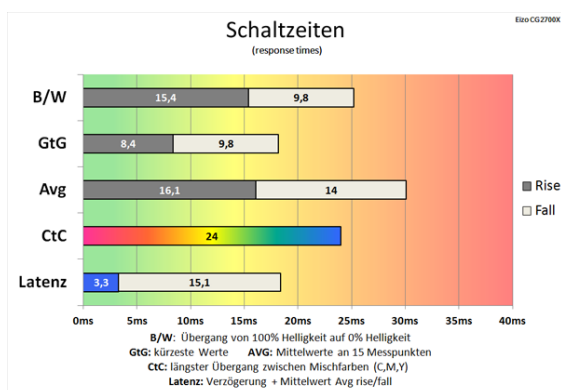
Měření Color to Color (CtC) jde nad rámec běžných měření jednobarevných skoků jasu, vždyť na obrazovce obvykle vidíme barevný obraz. Toto měření proto měří nejdelší dobu, kterou monitor potřebuje k přechodu z jedné smíšené barvy na druhou a ke stabilizaci jasu.

Používají se smíšené barvy azurová, purpurová a žlutá - každá s jasem signálu 50 %. Při změně barvy CtC se nepřepínají všechny tři subpixely pixelu stejným způsobem, ale kombinují se různé doby náběhu a poklesu.

Časy přepínání

Změnu černé a bílé barvy určujeme s velmi pomalou dobou 25,2 ms a nejrychlejší změnu šedé barvy s dobou 18,2 ms. Průměrná hodnota pro všech

našich 15 měřicích bodů je 30,1 ms. Hodnota CtC je pomalá a činí 24 ms. Křivka jasu (GtG 80-50 %) je samozřejmě zcela neutrální.

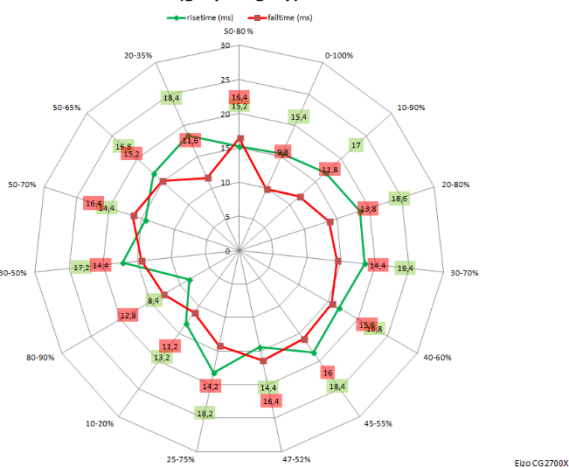


*Pomalé časy přepínání
 Zcela neutrální ladění*

Síťový diagram

V následujícím síťovém diagramu vidíte přehled všech naměřených hodnot pro různé skoky jasu našich měření. V ideálním případě jsou zelené a červené čáry blízko středu. Každá osa představuje skok jasu monitoru definovaný úrovní a dynamikou, měřený pomocí světelného senzoru a osciloskopu.

Reaktionszeit bei verschiedenen Helligkeitsübergängen (grey-to-grey)



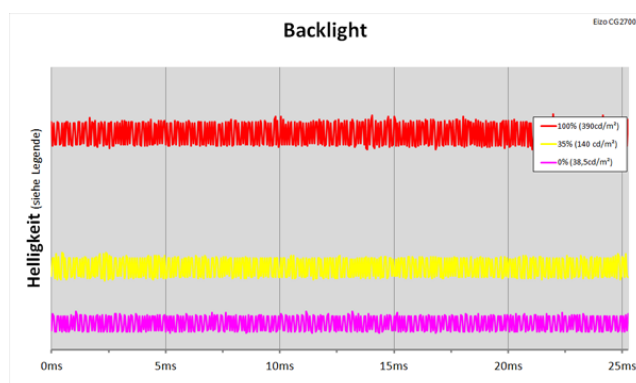
Síťový diagram

Zpoždění

Pro hráče je důležitou hodnotou latence neboli doba zpoždění signálu, protože nízké hodnoty zaručují přímou zpětnou vazbu. Zpoždění signálu při frekvenci 60 Hz je velmi krátké a činí pouze 3,3 ms. Celková latence činí nenáročných 18,4 ms.

Podsvícení

Podsvícení monitoru EIZO CG2700X není regulováno pomocí pulzně šířkové modulace (PWM). V žádném provozním stavu nedochází k přerušení světelného toku, které by mohlo být vnímáno jako blikání s nízkou frekvencí. Díky tomu je monitor vhodný pro delší pracovní seance i pro citlivé oči.



LED podsvícení bez PWM regulace jasu

Hodnocení

Zpracování a mechanika bydlení:	5
Ergonomie:	5
Provoz/OSD:	5
Spotřeba energie:	2
Generování hluku:	5
Subjektivní dojem z obrazu:	5
Závislost na úhlu pohledu:	5
Kontrast:	5
Osvětlení (černý obraz):	4
Homogenita obrazu (rozložení jasu Uniformity Comp.: Zapnuto; Vypnuto):	5; 5
Homogenita obrazu (Rovnoměrnost barev: Zapnuto; Vypnuto):	5; 5
Svazek barevných prostorů (ISO Coated v2; sRGB; Adobe RGB; ECI-RGB v2, DCI-P3 RGB):	5; 5; 5; 4; 5
Před kalibrací:	5
Před kalibrací (sRGB):	5
Po kalibraci (sRGB):	5
Po kalibraci (ověření profilu):	5
Interpolovaný obraz:	4
Vhodné pro příležitostné hráče:	3
Vhodné pro hardcore hráče:	1
Vhodné pro DVD/Video (PC):	5
Vhodné pro DVD/video (externí zdroj):	5
Poměr cena/výkon:	4
Cena [včetně DPH v eurech]:	od 3 200 €
Celkové pořadí:	4,5 (VELMI DOBŘE)

Závěr

Monitor EIZO CG2700X je skutečným obohacením proslulé produktové řady ColorEdge. Díky rozlišení UHD se otevírá i skupinám uživatelů, kterým hustota pixelů modelu CG2700S dříve nestačila. Oba modely jsou navíc vzájemně snadno srovnatelné. Skutečné nedostatky musíte hledat lupou. Nejpravděpodobnější místo, kde je najdete, je doba odezvy. Ne, hry nejsou profesí grafického profesionála z Japonska. Nenápadný monitor je o to přesvědčivější téměř ve všech ostatních oblastech.

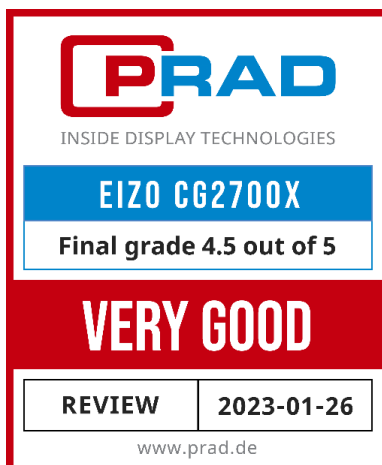
Panel IPS s vysokým rozlišením, stabilním pozorovacím úhlem a relativně vysokým kontrastem tvoří ideální základ, na kterém může společnost EIZO stavět své vývojové know-how. Díky technologii DUE je jeho povrch vynikající homogenní, zatímco jeho vysoký barevný gamut umožňuje nejnáročnější retušování obrazu a simulaci barevně bezpečných důkazů. Zásadní význam má také vlastní vyvinuté škálování, které zpracovává vstupní signál beze ztrát a s vysokou přesností. Díky softwaru ColorNavigator je k dispozici software pro ovládání hardwarové kalibrace, který po krátkém zaškolení nenechá téměř nic náhodě. Integrace emulace

barevného prostoru do procesu kalibrace zajišťuje maximální spolehlivost barev i v aplikacích, které neumožňují správu barev.

Díky vestavěnému, dobře vyladěnému měřicímu zařízení je samostatná sonda ve většině případů zbytečná. Samokalibrace zajišťuje dodržování kalibračních cílů v průběhu času a může být mezitím spuštěna i za provozu.

Přestože model CG2700X není určen pro náročné pracovní postupy HDR, líbí se nám parametrizovatelné funkce přenosu PQ a HLG. Jednoduché řídicí úlohy jsou tak zcela možné. Malým mínusem je omezení na jas 300 cd/m² pro maximální přesnost. Panel má podstatně větší rezervy.

S doporučenou cenou kolem 3 000 eur patří EIZO CG2700X do vyššího cenového segmentu. Hodně výkonu za hodně - ale ne příliš - peněz. V profesionálním prostředí se tato investice rychle vrátí.



Poznámka: Společnost PRAD obdržela monitor CG2700X zapůjčený od společnosti EIZO pro účely testování. Výrobce neměl na zprávu o testu žádný vliv, neměl povinnost ji zveřejnit a neměl žádnou dohodu o důvěrnosti.

Odkaz na původní zprávu o zkoušce:

<https://www.prad.de/testberichte/test-eizo-cg2700x-grafik-profi-mit-uhd-aufloesung/>

