



není všemocný a dobře funguje pouze na filmy nebo některé hry. Samotný poměr určuje rozdíl v jasů mezi zobrazením černého a bílého bodu. Větší kontrast proto znamená lepší zobrazení černé, ve skutečnosti ale obvyklé hodnoty (800 až 1 200:1) v podstatě nepotřebujeme, protože jsou beztak příliš vysoké pro rozumné zobrazení. Nutno dodat, že se udávají při maximálním jasu, který nelze u většiny LCD panelů ve zdraví používat.

Hodnota jasu patří také k důležitým parametrům. Udává se v kandelách (cd) na metr čtvereční nebo ekvivalentních jednotkách nit. Zde není tak jednoznačné, zdali skutečně potřebujete vysoký jas. Pro kalibrované zobrazení za vhodných světelných podmínek postačí klidně 120 až 150 cd/m², u panelů ale najdete spíše hodnoty mezi 250 až 400 cd/m². Většina uživatelů si jas stahuje na nízkou úroveň, což

Dušan Šimonovič

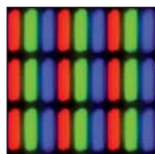
KDO UMÍ SKVĚLÝ OBRAZ

Na kvalitu obrazu LCD monitoru má vliv celá řada faktorů a technologií, které se při konstrukci používají. Podíváme se na nejdůležitější technické parametry a na technologie, které je ovlivňují.

Jednou ze základních vlastností všech současných technologií LCD panelů je fakt, že jednotlivé body (pixely) neprodukují žádné vlastní světlo. V principu tedy všechny dnešní LCD pouze zamezují prostupu světla z podsvícení různorodými způsoby, které mají své výhody i nevýhody. Jako zdroj světla se nejčastěji používají studené katody (CCFL). U většiny modelů neslouží jako přímý zdroj světla – to se rozvádí pod plochu panelu za pomoci optických vláken. Důležitá je barva světla, která by měla být co nejbližší neutrální bílé.

Červená + zelená + modrá = pixel

Moderním trendem je použití LED jako zdroje světla pro podsvícení. Přináší to celou řadu výhod. Zásadní zlepšení přichází v oblasti barevného gamutu a často i rovnoměrnosti. Zajímavá může být i lepší regulace jasu. Nejčastěji se s LED podsvícením setkáte u lepších notebooků, u stolních LCD se tato technologie zatím prosazuje pouze u nejdražších modelů.



3x3 body TN panelu zobrazující bílou plochu při obrovském zvětšení. U jiných technologií může být tvar subpixelů rozdílný, stejně tak jako mezery mezi jednotlivými pixely.

Pro správnou představu o principu zobrazování obrazu na LCD panelech je též nutné pochopit, jak jednotlivé pixely fyzicky vypadají. U současných technologií obsahuje každý pixel trojici subpixelů, které slouží na zobrazení zelené, modré a červené barvy. Pro každý bod tak různou kombinací jasu těchto barev umí vykouzlit požadovanou barvu v rozmezí černé (všechny subpixely jsou v neprostupném

režimu) až bílé (všechny jsou maximálně otevřeny).

Více světla není třeba

Mezi parametry, které jsou v specifikacích panelů uvedeny velkými písmeny, nikdy nechybí kontrast. Větší je prostě lepší, ale nedejte se zmást příliš velkými hodnotami, které vždy souvisí s technologií dynamického kontrastu. Ten samozřejmě

má u mnohých panelů negativní vliv na kontrast, který u nízkých nastavení silně klesá. To indikuje použití méně vhodné (elektronické) regulace jasu. Výrobci se s tím bohužel příliš nepochlubí a výraznější průlom v problémech podsvícení nastane až s širším rozšířením LED na úkor CCFL katod.

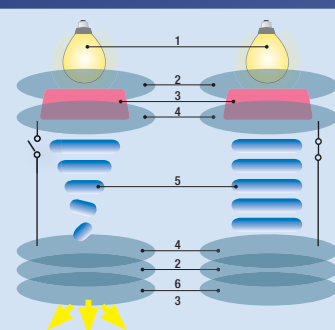
Obraz LCD monitoru výrazně ovlivňuje jeho vlastní elektronika. Ta se stará

Technologie TN + Film

Nejrozšířenější typ panelu je zároveň i ten nejlevnější a bohužel i nejméně kvalitní. Pracuje na principu „kroucení“ světla za pomoci natáčení tekutých krystalů ze základního uspořádání ve tvaru šroubovice do zarovnané podoby. Právě při srovnání tekutých krystalů přes pixel neprochází žádné světlo, což způsobuje jeden z neduhů této technologie – svítící body. V případě poškození celého pixelu nebo jednoho subpixelu totiž dochází k trvalému rozsvícení, čímž vznikne nehezky bílý, modrý, červený či zelený bod.

Přirozených chyb této technologie je celá řada. K nejvýraznějším patří menší počet zobrazitelných barev: několik stovek tisíc barev na kanál (využívá se 6b rozlišení). Druhou chybou v pořadí jsou omezené pozorovací úhly, které se ve skutečnosti ani zdaleka nepřibližují papírovým hodnotám udávaným ve specifikacích (kolem 170 stupňů). Velmi rychle klesá kontrast a obraz přechází až do inverzního podání. Tento problém je natolik závažný, že u větších úhlopříček (typicky 24") se setkáte s negativními efekty malých pozorovacích úhlů i při přímém pohledu – trpět budou rohy obrazovky.

Přirozenou vlastností je i nižší kontrast (do 800:1), který se výrobci snaží dohnat elektronicky za pomoci různorodých dynamických režimů nebo lesklých filtrů. S TN panelem však nikdy nedosáhnete tak dobrého zobrazení černé barvy jako u ostatních technologií. Naopak k tradičně silným stránkám patří rychlost odezvy, které nemůže konkurovat žádná z ostatních technologií.



Princip technologie TN+film, nesvítící a svítící subpixel

- 1 – zdroj bílého světla
- 2 – vertikální filtr, který polarizuje přicházející světlo
- 3 – polarizované světlo
- 4 – elektrody
- 5 – tekuté krystaly (Twisted Nematic)
- 6 – film zlepšující pozorovací úhly



**Nízká cena
Rychlá odezva**



**Pouze 262 tisíc barev
Nižší přirozený kontrast
Špatné pozorovací úhly**

o zpracování signálu a jeho vhodné zobrazení, což často zahrnuje i různorodé efekty či berličky na neduhy jednotlivých technologií panelů. Často se například používá tzv. Overdrive, který zabezpečuje zrychlení rychlosti odezvy za pomoci silnějšího vybuzení. To má bohužel za následek určitou nepřesnost ve změně jasu jednotlivých pixelů, která často způsobuje vznik nehezského šumu při rychlých změnách obrazu.

Triky s měřením rychlosti

Rychlost odezvy je další zaklínadlo, kterým výrobci lákají zákazníky. Tento parametr se u klasických CRT monitorů nevyskytoval – jejich odezva byla závislá čistě na zvolené obnovovací frekvenci. U LCD panelů je to jinak – vzhledem k použité technologii je pro změnu nastavení jasu jednotlivých bodů potřebný určitý čas. Ten se právě určuje v milisekundách a měří se jako změna bílá-černá-bílá nebo šedá-bílá-šedá (neboli grey-to-grey). Druhá varianta se dnes udává častěji, i když může být v určitých situacích i docela pomalá. Výrobci ale nikdo neurčuje, jaké odstíny šedé mají použít, a proto jde v drtivé většině případů o ideální případy.

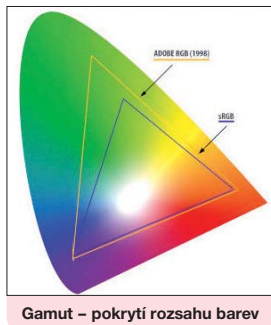
S úlevou lze konstatovat, že dnes se již zřejmě nedá koupit vysloveně pomalý panel, tedy rozhodně ne pro běžné použití. Problémy můžou pozorovat pouze vytrénované oči profesionálních hráčů, kterým vadí i druhý negativní jev – tzv. Input Lag. Ten souvisí s určitým opožděním zobrazení, které způsobuje právě pomalejší či překomplikovaná elektronika v kombinaci s omezenou obnovovací frekvencí LCD monitorů.

Elektronika velmi úzce souvisí i se zpracováním obrazu v jiném než nativním rozlišení nebo z analogových vstupů. Pokročilejší technologie zvládnou velmi hezky zobrazit i nižší rozlišení nebo signál z VGA či komponentního vstupu, což u levnějších panelů není pravidlem. Kvalita elektroniky se bohužel neudává v žádných jednotkách a ze specifikace její vlastnosti příliš neposoudíte.

Duhově a správně

Nezapomínejme samozřejmě na barvy. Ty jsou na obrazu samozřejmě důležité, pro některé i nejdůležitější. Základ je schopnost zobrazení co největšího počtu barevných odstínů. V závislosti na použité technologii to může být buďto více než dostatečných 16,7 milionů odstínů nebo v horším případě 262 tisíc. V druhé situaci dochází k vzniku nehezského šumu způsobeného tzv. ditheringem, kterým se snaží panely vykouzlit zbývající barevné odstíny. Klíčem k věrným barvám je správná kalibrace od výrobce nebo i svépomocí kalibrační sondou.

Při zmínce o barvách nelze vynechat ani gamut, který určuje jak širokou část vní-



matelného barevného prostoru (označuje se CIE 1931 a zahrnuje všechny okem vnímatelné barvy) umí displej zobrazit. U některých profesionálních monitorů se přímo mluví o podpoře barevného prostoru AdobeRGB, který zahrnuje mnohem více odstínů než nejčastěji používaný sRGB. V specifikacích se můžete setkat i s hodnotou v procentech NTSC; standard je 72 až 75 % NTSC, což

je ekvivalent sRGB prostoru. Lepší panely zvládnou až 97 % NTSC a nejmodernější modely s LED podsvícením dosáhly až na hodnotu 114 % NTSC. Větší gamut je prostě lepší a souvisí hlavně s použitou technologií panelu. ■

Technologie PVA a MVA

Panel vybavený některou z dostupných VA technologií byste měli od TN panelů poznat na první pohled. Zásadním rozdílem jsou výrazně lepší pozorovací úhly, které u nejnovějších variant s označením S-PVA a A-MVA dosahují téměř dokonalosti. Panely trpí pouze zanedbatelným posunem barev do žlutých odstínů při extrémních úhlech pohledu. I proto mají ve specifikacích pozorovací úhly na úrovni 178 stupňů.

K výhodám pak patří i vyšší kontrast, který u posledních generací někdy i přesahuje 1 000:1. Záměrem o kvalitní zobrazení barev potěší i podpora osmi bitů na kanál s velmi dobrou věrností zobrazení. To platí hlavně pro S-PVA panely, protože starší P-MVA nebyly v tomto směru nikterak oslnivé. Pro většinu uživatelů bude dostatečně rychlá i odezva, sice horší než u TN panelů, ale nikterak omezující.

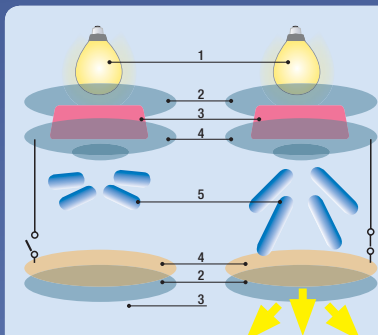


Výborné pozorovací úhly
Vysoký kontrast, dobrá odezva
16,7 milionů barev



Vyšší cena

Rozdíl mezi PVA a MVA je z pohledu principu fungování zanedbatelný – odlišuje se jen firmou, která je vyvinula. Za PVA stojí největší výrobce LCD panelů na světě, Samsung, a MVA patří pod křídla Fujitsu. Výrobou současných MVA panelů se zabývají hlavně AU Optonics a Chi Mei Optoelectronics. Ve srovnání s TN má výhodu i v tom, že nefunkční či poškozený pixel nebo subpixel zůstane černý, což je příjemnější než trvale svítící body.



Princip technologie MVA/PVA, nesvítící a svítící subpixel

- 1 – zdroj bílého světla
- 2 – vertikální filtr, který polarizuje přichodící světlo
- 3 – polarizované světlo
- 4 – elektrody
- 5 – tekuté krystaly

Technologie IPS

Technologii In-Plane Switching původně vyvinulo Hitachi, které však již v současnosti LCD panely nevyrábí. Aktuální je hlavně novější S-IPS generace, která vyřešila množství původních neduhů – nejvýraznějším byla velmi pomalá odezva. Tento neduh velmi účinně vyvažuje nejsilnější stránka této technologie: nejlepší barevný gamut a barevné podání. Podobně jako VA panely má i IPS technologie velmi dobré pozorovací úhly, dalo by se říct, že v podstatě stejně dobré. Problémem S-IPS panelů je pouze modrý až fialový nádech v tmavých odstínech při velkém pozorovacím úhlu. K nejpokročilejším verzím IPS technologie patří AS-IPS panel, který výpěškem je kontrast až do hodnoty 1 600:1 a také pomáhá odezvě.

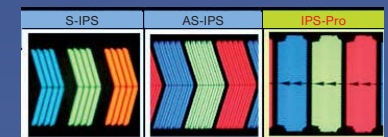


Výborné pozorovací úhly
Široký barevný gamut
Vysoký kontrast

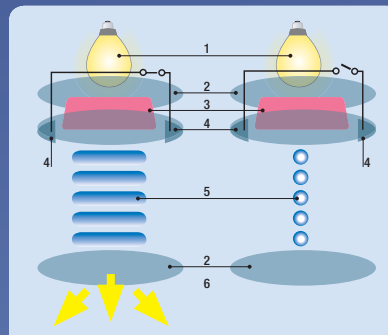


Vyšší cena
Horší odezva

U některých novinek se setkáte i s H-IPS technologií, která se nejvíce odlišuje ve změněném tvaru subpixelů na obdélníky. Ty jsou totiž u S-IPS a starších mírně zkosené a navíc s relativně velkými mezerami mezi pixely, což způsobovalo viditelnější mřížku obrazovky. Také proto působí obraz LCD monitorů s IPS panelem poněkud odlišně ve srovnání s VA i TN technologií – ne hůře, prostě jinak. I u nejmodernějších verzí zůstává vyšší náročnost na sílu podsvícení, kterou způsobuje konstrukce jednotlivých pixelů.



Tvar i velikost subpixelů se u IPS technologie v průběhu let změnila k lepšímu



Princip technologie S-IPS, nesvítící a svítící subpixel

- 1 – zdroj bílého světla
- 2 – vertikální filtr, který polarizuje přichodící světlo
- 3 – polarizované světlo
- 4 – elektrody
- 5 – tekuté krystaly
- 6 – polarizované světlo