

Monitory

Monitory jsou zařízení pro zobrazování vizuálních dat. Dělíme je na dva druhy – CRT a LCD. Velikosti monitorů se určují podle zobrazitelné plochy, která se uvádí v palcích.

1. CRT (Cathode Ray Tube)

1.1 Princip

Monitory CRT pracují na principu elektronového děla, které je uvnitř plastového krytu. Dále je ještě uvnitř maska a skleněné stínítko pokryté na vnitřní straně vrstvou luminoru. Elektronový paprsek z děla prochází maskou, která jej směřuje do odpovídajícího místa na stínítku a následně se podle toho luminoforové body rozsvěčují nebo zhasínají. Obraz na stínítku obrazovky vzniká ozařováním základních barevných plošek zvaných RGB (Red, Green, Blue) přes masku elektronovým paprskem. Když se rovnoměrně ozáří všechny sousední RGB plošky vznikne pak dojem jediného bílého bodu.

1.2 Obnovovací frekvence

U CRT monitorů hraje velkou roli obnovovací frekvence. Ta udává, jak často se obnovuje obraz na stínítku. Nepříjemně nízkou frekvenci lze poznat podle blikajícího, rušivého obrazu. Oko se musí více namáhat a toto blikání jej vyčerpává. Obecně platí, že čím je vyšší obnovovací frekvence, tím se obraz pro uživatele jeví stabilnějším, lepším – hodnota je udávána v Hz, a znamená, kolikrát se daný obraz za sekundu obnoví. Pro delší práci by tato hodnota neměla klesnout pod 75Hz. Dobrým standardem je hodnota mezi 85–100Hz. Obnovovací frekvence při maximálním rozlišení leckdy naznačují kvalitu monitoru. Jedním z prvků, který do značné míry ovlivňuje výslednou obnovovací frekvenci, je šířka pásma udávaná v MHz. I zde platí, že čím vyšší hodnoty, tím je obraz lepší. S větší uhlopříčkou se tato hodnota zvyšuje.

1.3 Maska

Typy masek máme dva

1.3.1 Bodová maska (konvenční, Flatscreen, DotTrio)

Je opatřena tenkým ocelovým plátem s velmi jemnými otvory, většinou eliptického tvaru, který je montován na čelní sklo. Bodová maska soustřeďuje tři elektronové paprsky elektronového děla těsně před jejich dopadem na fosforovou vrstvu na zadní straně čelního skla (čím přesnější je toto soustředění – vzdálenost bodové masky – tím je reprodukován obraz ostřejší a tím vyšší má rozlišení.

1.3.2 Čárová maska (štěrbinová)

Místo ocelového plechu jsou použity vertikálně napnuté jemné drátky, které jsou fixované dvěma horizontálními. Jejich úkolem je redukovat kmity, které při otřesech monitoru zkreslují obraz. Monitory s čárovou maskou mají větší luminoforovou plochu, ozařovanou paprskem elektronů. Tyto monitory poskytují lepší kontrast, než s bodovou maskou. V dnešní době existují různá vylepšení čárové masky. Většinou spojují výhody a odstraňují nevýhody těchto dvou koncepcí. Pravděpodobně největší vylepšení se týkají elektronového děla, což umožňuje vyrábět absolutně ploché obrazovky (tzv. Flat display).

1.4 Antireflexní vrstva

Antireflexní vrstva je důležitou existenční a kvalitativní vlastností moderních monitorů. Jejím účelem je minimalizace cizích odlesků na stínítku monitoru. Tyto odlesky zásadně snižují kvalitu vnímání obrazu, a to zejména za slunečních dní. Odražené okolí pak vytváří rušivou „šumovou“ vrstvu a zrak je v této situaci silně namáhán.

2. LCD (Liquid crystal display)

Mezi výhody obrazovek z tekutých krystalů patří malý příkon, nízké elektromagnetické a tepelné vyzařování, slabá citlivost na magnetické pole, malé rozměry a téměř žádné odlesky okolí.

2.1 Princip

LCD panely jsou zkonstruovány ze dvou vrstev velmi jemného sodíkoskelného substrátu, mezi nimiž je umístěna tenká vrstva tekutých krystalů. V okamžiku průchodu elektrického náboje se krystaly ve vrstvě orientují různým směrem, čímž otevírají či uzavírají průchod světelnému paprsku. Vně těchto desek je umístěn polarizační filtr. Mezi vnější skleněnou deskou a tekutými krystaly je umístěn ještě barevný filtr. LCD zobrazují pouze digitálně oproti CRT.

2.2 Dělení zobrazovacích panelů

2.2.1 STN, DSTN

Ve starších, pasivních displejích STN a DSTN se zapínání a vypínání jednotlivých buněk realizuje „dálkově“ pomocí vodorovných a horizontálních vodivých linií (elektrické pole se vyvolává tam, kde se tyto linie kříží). Tato nepřesná a pomalá adresace buněk vyúsťuje ve velmi nekvalitní obraz (rozmazaný obraz, nízký kontrast, obrovská setrvačnost a náchylnost k obrazovým „duchům“). Nyní se již tento typ používá pouze jako displeje levných mobilních telefonů.

2.2.2 TFT

Aktivní displeje k řízení buněk využívají aktivních zesilovacích prvků – tranzistorů TFT (Thin Film Transistor – tenký foliový tranzistor) – jednoho pro každou barevnou buňku, a to v celé ploše obrazu. Řízení jednotlivých buněk panelu TFT je již velmi přesné (obraz je ostrý a čistý a kontrastní, odezva je řádově rychlejší). Na druhou stranu je výroba těchto panelů mnohem více komplikovaná (aktivní polovodičové prvky jsou „rozsety“ po celé ploše panelu) což se pak odráží v relativně vyšší ceně.

2.3 Obnovovací frekvence

Na rozdíl od CRT monitoru, kde je odezva zobrazení pixelu neměřitelná, je každá buňka LCD zatížená určitou „setrvačností“ (response time, potán v milisekundách). Buňky pasivních panelů STN a DSTN mají hodnotu odezvy 100 až 200ms. Jakýkoliv pohyb (například kurzoru) zanechává na těchto panelech velmi rušivou stínovou stopu. Pokud vyjdeme z toho, že lidskému oku stačí pro dojem plynulého pohybu asi 25 obrázků za vteřinu, je zřejmé, že minimální doba odezvy by neměla výrazně překračovat hodnotu 40 ms (1/25 s). Tato hodnota již moderním LCD monitorům nedělá žádný problém. V dnešních poměrech je již v obchodech k dostání LCD s rychlostí 2ms. Setrvačnost LCD buněk má také, pokud nepřekračuje výše uvedené meze, své výhody. Obraz je díky tomuto jevu stabilnější a klidnější – to je také důvod, proč obnovovací frekvence TFT panelů téměř nikdy nepřekračuje 75 Hz.

2.4 Nevýhody LCD panelů

2.4.1 Omezení pozorovacího úhlu

Tento jev je považován za největší nevýhodu LCD. Díky své polarizační charakteristice dochází při pohledu na plochu panelu z boku (mimo rozsah stanovený pozorovacími úhly) ke ztrátě jasu doprovázené zkreslením barev, které jsou až do negativu. V dnešní době je u lepších LCD dosahováno až 178° jak v horizontální, tak ve vodorovné rovině.

2.4.2 Extrapolace nižších rozlišení

Hlavní výhoda LCD panelů, jejich přesně definovaná pixelová geometrie, se v některých případech, tehdy když potřebujeme zobrazit obraz v jiném než standardním rozlišení, mění v nevýhodu. Například při fyzickém rozlišení TFT panelu 1024x768 se musí běžná rozlišení 800x600, 640x480, ale i veškeré textové režimy „rozředit“ na celou plochu panelu – přesněji řečeno, obraz v nižším rozlišení se musí extrapolovat. Díky dnes používaným metodám extrapolace, se naštěstí již takřka nesetkáváme s kdysi běžným jevem, kdy se obraz v nižším rozlišení zobrazoval uprostřed černého panelu.

2.4.3 Nerovnoměrné podsvětlení panelu

Tento jev částečně souvisí z pozorovacími úhly (ty způsobují, že některé světlé barvy mají v horní části panelu jinou sytost než v části dolní), bývá však také způsoben nerovnoměrným zadním osvětlením (back light). Tento jev není při běžné práci nijak zřetelný, avšak panely, jež jím trpí (téměř všechny starší a některé nejlevnější typy TFT panelů), se příliš nehodí k editaci fotografií a grafiky.

2.4.4 Pixelové vady

Vzhledem k mimořádné náročnosti na preciznost výroby TFT panelu (při výrobě je na obrovských plochách použito mnoho různých materiálů, přičemž tolerance jsou extrémně malé), je dnes „výťažnost“ menší než 50 % – zbytek panelů, které vykazují více než cca 8 pixelových vad, je nemilosrdně sešrotován. Pixelová vada má za následek berevnou tečku na ploše monitoru, která se nemění a stává se tak rušivou složkou obrazu.