#####


##### Univerza v Mariboru

##### Fakulteta za elektrotehniko računalništvo in informatiko

Smetanova 17, 2000 Maribor

LCD in plazma zasloni

[1. UVOD 2](#_Toc91576972)

[2. LCD ZASLONI 2](#_Toc91576973)

[2.1 KAKO DELUJEJO LCD ZASLONI 3](#_Toc91576974)

[2.2 KARAKTERISTIKE LCD-JEV IN PRIMERJAVA S KATODNIKI 4](#_Toc91576975)

[2.3 Razlika med deklariranimi in resničnimi podatki 6](#_Toc91576976)

[2.4 PREDNOSTI MONITORJEV LCD 7](#_Toc91576977)

[2.5 SLABOSTI MONITORJEV LCD 9](#_Toc91576978)

[3. PLAZMA ZASLONI 10](#_Toc91576979)

[3.1. KAKO DELUJEJO PLAZMA ZASLONI 10](#_Toc91576980)

[3.2 KARAKTERISTIKE PLAZMA ZASLONOV 10](#_Toc91576981)

[3.2 Prednosti PLAZMA ZASLONOV 11](#_Toc91576982)

[3.2 Slabosti PLAZMA ZASLONOV 11](#_Toc91576983)

[4. PLAZMA vs LCD 12](#_Toc91576984)

[5. PRIMERJAVA MODELOV 13](#_Toc91576985)

[5.1 LCD ZASLONI 13](#_Toc91576986)

[*5.1.1 KOMENTAR* 13](#_Toc91576987)

[5.2 PLAZMA ZASLONI 15](#_Toc91576989)

[*5.1.2 KOMENTAR:* 15](#_Toc91576990)

[6. ZAKLJUČEK 16](#_Toc91576991)

[7. VIRI 17](#_Toc91576992)

# 1. UVOD

V seminarski nalogi bom predstavila dva tipa ravnih prikazovalnikov, in sicer, LCD ter plazma zaslone. Za to temo sem se odločila zato, ker sem pred kratkim tudi sama kupovala LCD monitor. O te temi takrat še nisem bila zelo dobro poučena, a se mi zdi, da sem kljub temu, dobro izbrala. Prijatelj mi je svetoval naj kupim takega z najmanjšim odzivnim časom, češ da je pri LCD-jih to najbolj pomembna karakteristika. V seminarski nalogi bomo videli, da je poleg odzivnega časa tu še kopica drugih, prav tako, če ne morda še bolj pomembnih elementov, ki jih moramo upoštevati pri nakupu takega monitorja.

Kdo ve, morda bom v bližnji ali daljni prihodnosti premišljevala o zamenjavi svoje stare CRT televizije za novo, tanjšo različico. Takrat bom natančno vedela katera tehnologija je boljša (plazma, LCD) in na kaj moram paziti, da bom čim boljše izbrala in da me trgovci ne bodo prinesli okoli.

Katodne zaslone lahko, po mojem mnenju, primerjamo z dinozavri, saj so na robu izumrtja. Danes se vse več ljudi odloča za ravne prikazovalnike, saj imajo proti katodnim kar nekaj pomembnih prednosti. Veliko bolj so estetski (lahko bi rekli tudi moderni), zasedejo zelo malo prostora, kar je v nekaterih poklicnih področjih ključnega pomena (zasloni v medicini – ni prostora za velike katodne), cena pa tudi ni več tako velika, da si jih ne bi mogli privoščiti, kot je to bilo včasih (še pred nekaj leti je 17'' monitor stal okoli dvesto tisoč tolarjev, kar je za povprečnega Slovenca res veliko). O ostalih prednostih in slabostih kasneje.

V seminarski nalogi bom opisala delovanje obeh tehnologij, naštela prednosti in slabosti vsake ter jih kasneje tudi primerjala. Na koncu naloge se bom osredotočila še na konkretne primere zaslonov in naredila primerjavo v obliki komentarja. Želim vam prijetno branje.

# 2. LCD ZASLONI

Osnova delovanja LCD zaslonov (Liquid Cristal Display), kot pove že ime samo, so tekoči kristali. Daljnega leta 1888 jih je odkril avstrijski botanik Friederich Reinitzer. Preteklo pa je kar nekaj let, da so bili uporabljeni za prvi eksperimentalni LCD (RCA leta 1968).

LCD zaslone delimo na zaslone z aktivno in na zaslone s pasivno matriko. Tehnologija z aktivno matriko je zahtevnejša in dražja, vendar daje boljše rezultate. Aktivna matrika pomeni širok zorni kot, svetlo in kontrastno sliko ter veliko hitrost osveževanja. Osnova zaslonov z aktivno matriko je tehnologija TFT. TFT je kratica za tankoplastni tranzistor (angl. thin film transistor) in opisuje tehnologijo, s katero so izdelani krmilni tranzistorji LCD zaslona. Tehnologija z aktivno matriko, je danes uporabljena v vseh LCD monitorjih, in nekaterih mobilnih telefonih, ki so na trgu. Tehnologijo z pasivno matriko pa lahko najdemo predvsem v ročnih urah, glasbenih stolpih, kalkulatorjih in drugih prikazovalnikih vgrajenih v razne naprave. Taki zasloni so ponavadi enobarvni. V seminarski nalogi se bom osredotočila predvsem na naprave, ki delujejo po prvo omenjenem principu (TFT).

## 2.1 KAKO DELUJEJO LCD ZASLONI

Tekoči kristali zavzemajo agregatno stanje med tekočim in trdnim, kar pomeni, da jih lahko pretakamo, vendar pa so po drugi strani ohranijo orientacijo v določeno smer. Kristali torej delujejo po principih obeh stanj: trdno in tekoče. Molekule tekočih kristalov so razporejene bolj ali manj vzporedno, razporeditev pa imenujemo nematska (nematic) faza, zato tekočim kristalom, ki se uporabljajo v prikazovalnikih, pravimo nematski tekoči kristali.

LCD prikazovalnik je sestavljen iz več plasti. Molekule tekočih kristalov so umeščene med dvema tankima plastema, ti dve sta prepredeni z vzporednimi zarezami, ki poskrbijo za ustrezno razporeditev molekul tekočih kristalov. Zareze na eni plasti so pravokotne na tiste na drugi, kar pomeni, da se molekule tekočih kristalov med umestitvenima plastema razporedijo tako, da tvorijo vijačnico. V najbolj osnovnem takem prikazovalniku, ki se imenuje TN ( Twisted Nematic ) je ena izmed umestitvenih plasti, glede na drugo, zasukana za 90°. Prikazovalniki se tako imenujejo po zavitosti vijačnice. Bolj napredni od TN prikazovalnikov so STN ( Supertwist Nematic ) , DSNT ( Duble Supertwist Nematic ) in celo TSTN ( Triple Supertwist Nematic ) pri katerih je vijačnica, ki jo tvorijo tekoči kristali, zasukana za 270°. Vijačnost je pomembna, ker bolj zvite vijačnice molekul tekočih kristalov, omogočajo kontrastnejšo sliko. Svetloba je torej usmerjena tako, da sledi vijačnici molekul tekočih kristalov. Umestitvenima plastema sledita polarizacijski plasti, ki prepuščata samo ustrezno usmerjeno svetlobo. Polarizacijski plasti sta postavljeni tako, da staknjeni skupaj ne prepuščata svetlobe. Ko pa vmes vstavimo ujete molekule tekočih kristalov, ki tvorijo vijačnice, se svetloba na poti skozi njih zasuče in zgornji polarizacijski filter jo prepusti. Brez električnega toka, opisana struktura ne bi imela pametne funkcije. Pomembno je, da molekule tekočih kristalov tvorijo vijačnico, dokler skozi njih ne teče električni tok. V zaslon je vgrajena plast elektrod, ki dovaja električni tok izbranim področjem na zaslonu. Ti zasloni so videti temni, ker molekule tekočih kristalov v njih ne tvorijo več vijačnice, po kateri bi tekla svetloba, temveč se postavijo povsem vzporedno, kar je enako, kot če bi, oba polarizacijska filtra staknili skupaj in bi eden zaustavljal svetlobo, ki jo prepušča drugi, ker sta polarizacijski mreži pravokotni ena na drugo. Deli zaslona, po katerih električni tok ne teče skozi molekule, so osvetljeni, ker vrhnji polarizacijski filter prepušča svetlobo, ki jo proizvaja vgrajeni svetlobni vir. Končni rezultat je seveda ustrezna slika na zaslonu.

Od tu, pa do barvne slike, ni več daleč. Da bi dobili barvni prikaz slike, preprosto dodamo ustrezne barvne filtre, po navadi filtre RGB (red, green, blue). Različne barvne odtenke pa dobimo z znižanjem napetosti pri posamezni celici, kar zmanjša količino oddane svetlobe.

## 2.2 KARAKTERISTIKE LCD-JEV IN PRIMERJAVA S KATODNIKI

Bitka med LCD-ji in monitorji s katodno cevjo za prevlado na trgu je praktično končana. LCD-ji so katodnike že povsem izrinili in katodniki so se obdržali le kot cenejša, a slabša alternativa LCD-jem. Na drugi strani je pri najdražjih in največjih modelih ponudba katodnikov še vedno dokaj pestra, saj je cenovna razlika med velikim LCD-jem in velikim katodnikom še vedno občutna, poleg tega imajo zaradi nekaterih tehnoloških omejitev LCD-jev katodniki še vedno prednost, če kupujemo npr. monitor za grafično oblikovanje.

Velika prednost LCD-jev v primerjavi s katodniki so **zunanje mere in masa** monitorjev. LCD-ji so manjši, lažji in na mizi zasedejo nekajkrat manj prostora. Masa povprečnega LCD-ja je okoli pet kilogramov, pri katodnikih pa maso še vedno merimo z dvomestnimi številkami. Razlika je še večja pri zunanjih merah, predvsem pri globini monitorjev, in ob prihodu LCD-jev na trg so bile zunanje mere poglavitni razlog za to, da so LCD-ji po prodaji začeli dohitevati katodnike.

Eden izmed poglavitnih razlogov za to, da je slika na LCD-ju navadno videti bolje kakor na katodniku, je **svetlost** LCD zaslonov. Povprečen LCD omogoča prikaz dvakrat svetlejše slike od povprečnega katodnika. V praksi se razlika pokaže predvsem v svetlejših okoljih, na sončni svetlobi ali svetlobi, ki pada neposredno na zaslon. V teh primerih je slika na LCD-jih zaradi večje svetlosti zaslona bolj razločna, delo s takim monitorjem pa je udobnejše. Enota za svetlost je cd/m2 in mora biti čim večja.

**Kontrastno razmerje** je bilo še do nedavna podatek, po katerem so LCD-ji občutno zaostajali za katodniki. Visoko kontrastno razmerje potrebujemo predvsem v temnejših okoljih in pri temnejših zaslonskih slikah. Če je kontrastno razmerje nizko, črna barva na zaslonu ni povsem črna, temveč temno siva. To je pomembno predvsem pri igranju iger in gledanju filmov (pri večini pisarniških programov imamo na zaslonu navadno belo ali vsaj svetlo zaslonsko sliko). V zadnjem času so LCD-ji katodnike skoraj povsem dohiteli, kljub temu pa lahko še vedno ugotovimo, da je kontrastno razmerje pri boljšem LCD-ju še vedno nekoliko nižje kot pri dobrem katodniku. Meri se v 1:x (npr: 1:700) kjer je dobro, da je x čim večji.

Pri nekaterih opravilih (npr. DTP, grafično oblikovanje) je zelo pomemben **prikaz barv** na zaslonu. Tu je razlika med LCD-ji in katodniki še vedno velika. Kljub temu da današnji LCD-ji prikazujejo žive in kontrastne barvne slike, se pri tem monitorji s katodno cevjo še vedno odrežejo precej bolje. Poleg tega je pri katodnikih slika navadno pravilnejših barv, kadar je zelo pomembna usklajenost barv med posameznimi napravami, priključenimi na računalnik (navadno med optičnim bralnikom, monitorjem in tiskalnikom), pa ni nepomembno tudi to, da prikaz barv na katodniku laže uskladimo z drugimi napravami (color management).

Drugi razlog, zakaj LCD-ji še vedno niso primerni za opravila, pri katerih je zelo pomemben pravilen prikaz barv, je njihova **kotna vidljivost**. Pri LCD-jih je slika pri gledanju pod kotom tudi pri najboljših modelih vedno nekoliko slabša kot pri neposrednem gledanju na zaslon. Slika je nekoliko temnejša, spremenijo se tudi barve. Večinoma je kot, pod katerim lahko gledamo na LCD in vidimo uporabno sliko, danes dovolj velik pri vseh zaslonih LCD, tako da malo slabša kotna vidljivost ne ovira udobnega dela. Meri se v stopinjah in sicer ločeno za vertikalno in horizontalno kotno vidljivost. 190°,190° bi bilo idealno, vendar take kotne vidljivosti nima še noben zaslon. Pri nekaterih proizvajalcih so deklarirane kotne vidljivosti (samsung 173P: 178°,178°) sicer že zelo blizu idealnih vendar niso realne.

**Odzivni čas** je še en podatek, pomemben predvsem pri igranju iger, gledanju filmov in nasploh takrat, ko imamo na zaslonu hitro premikajoče se slike. Odzivni čas je čas, ki je potreben, da prižgano piko na zaslonu ugasnemo in jo prižgemo nazaj. Današnji LCD-ji imajo odzivni čas krajši od 25 milisekund (pri najzmogljivejših modelih je že samo 12 milisekund) in to je navadno dovolj za udobno delo z LCD-jem brez senc in zabrisane slike ob hitrem gibanju na zaslonu. Kljub temu katodniki po tej lastnosti še vedno zmagajo, saj je pri njih odzivni čas zanemarljivo kratek. Meri se kot smo že rekli v milisekundah (ms) in dobro je ta je ta vrednost čim manjša.

Visoka **frekvenca osveževanja zaslona** je pri katodnikih pogoj za to, da lahko z računalnikom delamo tudi dlje časa. Monitorji s katodno cevjo sliko na zaslonu osvežijo nekaj desetkrat na sekundo. Danes so sprejemljive vrednosti osveževanja najmanj 85 Hz, to pa je pogosto že najvišja frekvenca osveževanja, ki jo katodnik pri priporočeni ločljivosti zmore. Slika, osvežena stokrat na sekundo, pa se šteje za povsem mirno (višje frekvence osveževanja zaradi 50-herčne izmenične napetosti nimajo smisla). Zaradi nizke frekvence osveževanja pride do utripanja zaslona, zato dolgotrajnejše gledanje na zaslon utruja oči. Pri LCD-jih ni težav s prenizkimi frekvencami osveževanja: zaradi drugačne tehnologije se celotna slika na zaslonu ne osvežuje (le tiste točke,ki so se spremenile), tako da so za dolgotrajnejše gledanje na zaslon LCD-ji precej udobnejši in, ne nazadnje, tudi prijaznejši za oči.

**Delo z različnimi ločljivostmi** je dokaj opazna težava monitorjev LCD. Zaradi načina prikaza pike na zaslonu namreč LCD-ji optimalno sliko prikažejo le pri svoji »domači« ločljivosti, ki je npr. pri 15-palčnikih 1024 × 768 pik. Ker pike na zaslonu niso »narisane« analogno, je pri nižjih ločljivostih na zaslonu vedno le približek manjše slike, raztegnjene čez ves zaslon. Monitor tako prikaže dobro sliko le, če so ločljivosti v celoštevilskem razmerju (monitor z ločljivostjo 2048 × 1536 tako brez težav prikaže sliko z ločljivostjo 1024 × 768 pik čez ves zaslon), drugače je slika meglena. Na drugi strani nimajo katodniki nobenih težav s prikazom slik pri različnih ločljivostih: slika je pri vseh ločljivostih enako dobra. Težave so le pri najvišjih ločljivostih, kjer elektronika monitorja navadno ne zmore osveževati slike z enako frekvenco kot pri nižjih ločljivostih.

Nezanemarljiv podatek, tudi če nismo ekološko ozaveščeni, je **poraba energije** električnih naprav. LCD-ji se po tej lastnosti odrežejo precej bolje od katodnikov. Napajalnik povprečnega LCD-ja namreč deluje z močjo do 50 W, medtem ko pri največjih katodnikih poraba lahko zraste tudi do 200 W in več.

Omeniti moram še verjetno največjo slabo lastnost LCD-jev: **mrtve zaslonske pike**. Pogosto se namreč zgodi, da se eden ali celo vsi tranzistorji, ki skrbijo za prikaz določene pike na zaslonu, pokvarijo, tako da je ta pika potem bodisi vedno povsem prižgana (bela) bodisi vedno ugasnjena, lahko pa se zgodi, da vedno sveti z določeno barvo. Če je takih napak več ali če so na vidnem mestu (na sredi zaslona), je to lahko zelo moteče. Pike so lahko mrtve že ob nakupu monitorja ali pa se pokvarijo med delovanjem. Mrtvih pik ne moremo popraviti, poleg tega ena pika navadno ni dovolj za uveljavljanje garancije. Pogoji za zamenjavo monitorja z mrtvimi pikami v garancijskem obdobju so različni od izdelovalca do izdelovalca. Resnici na ljubo gre za težavo, ki je čedalje redkejša, a vendarle moteča. Katodniki po drugi strani nimajo težav z mrtvimi pikami.

## 2.3 Razlika med deklariranimi in resničnimi podatki

Pri LCD-jih izdelovalci navajajo kar nekaj podatkov, ki jih pri katodnikih nismo srečevali, oziroma niso bili tako izpostavljeni. Skoraj vsak izdelovalec LCD-jev, ki kaj da nase, ob monitor z veliko napiše njegovo kontrastno razmerje, odzivni čas in svetlost, po možnosti s čim večjimi (ali manjšimi, kadar je manj v bistvu bolje) številkami. V praksi se izkaže, da so podatki pogosto zavajajoči in da je npr. monitor, ki ima deklarirano svetlost 250 cd/m2, lahko občutno svetlejši od tistega s 350 cd/m2. Izdelovalci pri tehničnih značilnostih namreč pogosto navedejo bolj všečen podatek.

Odzivni čas LCD-jev navadno pomeni čas, ki ga porabimo za to, da povsem belo piko ugasnemo in prižgemo nazaj. Sliši se, kot da gre za skrajne pogoje in da je pri drugih barvah ali sivinah pike čas ugašanja in prižiganja krajši, saj lahko po zdravi pameti ugotovimo, da ugašanje sive (se pravi, ne povsem prižgane) pike in njeno prižiganje nazaj na katerokoli drugo barvo traja manj časa. V praksi pa se izkaže, da gre za monitorju dokaj prijazne okoliščine merjenja. Pri ugašanju in prižiganju barvastih (se pravi, ne povsem prižganih) pik je namreč odzivni čas lahko občutno daljši. Pri tipičnem zaslonu z odzivnim časom 25 ms lahko privzamemo, da ugašanje povsem bele pike traja npr. 8 ms, prižiganje te pike nazaj do povsem bele barve pa 17 ms (prižiganje vedno traja občutno dlje od ugašanja). Ugašanje pike, ki ni pod polno napetostjo (in je tako npr. siva), traja še manj časa. Prižiganje pike na katerokoli drugo barvo kot belo pa navadno traja dlje, ne manj (v praksi se izkaže, da tudi do trikrat dlje). Pri prižiganju bele pike namreč uporabimo skrajno napetost, ki jo dopušča zaslon. Pri prižiganju barvne ali sive pike pa je postopek nekoliko daljši: ko piki dovedemo napetost, ta nekoliko zaniha, tako da moramo počakati še na to, da se napetost in s tem barva pike umirita; to pri beli piki ni potrebno. Odzivni čas LCDjev je tako, razen pri preklapljanju med črnimi in belimi pikami, večji od navedenega.

LCD-ji imajo pogosto navedeno, da zmorejo prikazati 16,7 milijona barv (24-bitni barvni način). Večinoma gre pravzaprav za laž. Večina cenejših LCDjev prikaže barve v 18-bitnem načinu, v katerem je nabor barv precej manjši: 262.144 barv. Manjkajoče barve ti zasloni prikazujejo tako, da pri piki z barvo, ki je ni v 18-bitnem naboru barv (je pa v 24-bitnem), hitro preklapljajo med dvema najbližjima barvama iz 18-bitnega nabora. Podobnih primerov (čeprav nekoliko manj očitnih) je še kar nekaj.

## 2.4 PREDNOSTI MONITORJEV LCD

Prvi razlog, o katerem sem že govorila, je gotovo ta, **zasedejo manj prostora** kakor navadni monitorji s primerljivo velikostjo zaslona. V primerjavi z navadnimi monitorji so tudi bistveno lažji in jih dokaj preprosto premikamo po delovni površini ali prenašamo naokrog. Prostorska stiska zaradi želja uporabnikov po večjih zaslonih postaja vse večji problem. Še posebej v delovnih okoljih kjer so veliki zasloni potrebni zaradi čedalje več informacij, ki morajo biti uporabniku na razpolago istočasno. Najbrž so zato banke, borze in druge finančne institucije trenutno največji kupci ploskih monitorjev. To ne pomeni, da so ti primerni samo za poslovno rabo, saj je prostor na delovni površini pomemben tudi uporabnikom doma. Predvsem zanimiva je možnost uporabe ploskega monitorja brez stojala, ki ga v tem primeru nimamo postavljenega na delovni površini temveč pritrjenega na steno.

Ploski monitorji so veliko bolj **varčni**. Saj uporabijo do 70% manj elektrike kakor primerljivi izdelki s katodno cevjo. Resnici na ljubo se domačim uporabnikom to pri naslednjem obračunu sicer ne bo poznalo, je pa to veliko bolj pomembno za okolja v katerih je monitorjev zelo veliko, da ne omenjam ekološke prednosti, ki jo prinaša manjša poraba energije.

Bistvena prednost ploskih monitorjev je gotovo **kakovost slike**. Zaradi načina prikaza je slika v primerjavi z navadnimi monitorji izjemna. Ni geometrijskih nepravilnosti (slika na katerem od vogalov zaslona visi), ni trapeza, sodčka in podobnih napak, ki so značilne za sliko pri navadnih monitorjih. Tudi utripanja, se pravi širjenja ali krčenja slike pri naglih spremembah osvetljenosti zaslona ni. Slika je tudi neprimerno bolj ostra in kontrastna kakor pri navadnih monitorjih.

Celotna **površina** je veliko bolj **enakomerno osvetljena** kot pri katodnikih.

Ker ljudje zelo skrbimo za svoje zdravje v novejšem času pa nas z različnih koncev bombardirajo z opozorili o elektromagnetnem sevanju, ki ga proizvajajo različne elektronske naprave, med njimi tudi vsakršni zasloni, je razveseljiva novica, za vse zaskrbljene, da ploski monitorji **ne sevajo** drugega razen svetlobe.

Še ena velika prednost LCD-jev je ta, da so njihove zunanje površine narejen iz manj refleksivnih materialov kot pri katodnikih. Uporabnik to zazna tako, da se **od zaslona** pri soncu **ne sveti** tako kot pri katodniku.

Nazadnje imamo lahko za prednost ploskih monitorjev, ki izvira predvsem iz njihovih mer, tudi **oblikovno privlačnost**, ki je sicer med monitorji različna. Nekateri so res zelo lepi, saj proizvajalci obliki posvetijo veliko časa, drugi spet ne. Pri nekaterih lahko vidimo, da so kabli speljani diskretno iz podstavka, pri nekaterih pa »štrlijo« kar iz samega zaslona.

Vsak računalnik ima dandanes priklopljen najmanj par zvočnikov, zato **odpornost proti magnetnim motnjam** ni nepomemben podatek. Ob monitorje s katodno cevjo namreč ne moremo postaviti zvočnikov, če ti niso zaščiteni tako, da magneti zvočnikov ne motijo naprav okoli sebe. LCD-ji na magnetna polja niso občutljivi, tako da je pri njih previdnost pri nakupu zvočnikov manj pomembna.

## 2.5 SLABOSTI MONITORJEV LCD

Ne nazadnje ne smemo pozabiti tudi na **ceno** monitorja. LCD-ji so še vedno dražji od katodnikov. Za 15-palčne LCD-je velja, da so skoraj trikrat dražji od povprečnega 17-palčnega katodnika. Za popolno prevlado na trgu se bodo morale cene LCD-jev, ki so se v zadnjem letu umirile, občutno znižati.

**Kotna vidljivost:** Posledica načina delovanja ploskih monitorjev in težav z osvetljenostjo je tudi slabša kotna vidljivost (potemnitev slike pri spremembi kota gledanja zaslona) v primerjavi z navadnimi monitorji, ki je lahko pri nekaterih modelih precej utrujajoča že ob normalnem delu. Pri današnjih izdelkih je kotna vidljivost v povprečju dokaj solidna in primerna za običajno delo.

**Neenakomerna slika:** Ploski monitorji so povsem digitalne naprave (navadni monitorji so v osnovi analogni). Zaradi združljivosti z obstoječimi grafičnimi karticami je zato treba analogni signal, ki ga grafična kartica pošilja do monitorja, pretvoriti nazaj v digitalni signal, ki ga ploski monitor razume. Ta dvakratna pretvorba signala lahko namreč bistveno vpliva na enakomernost in kakovost slike. Zaradi slabših pretvornikov imajo nekateri monitorji preveč zrnato sliko ali pa prihaja do pojava "sneženja", pri katerem je slika na nekaterih, predvsem močno črtastih in pikčastih vzorcih, videti nestabilna.

Slabost je tudi **omejitev ločljivosti**, ki je bila podrobneje že omenjena.

**Pretvorniki** so še en dejavnik, ki odvrača od nakupa ploskega monitorja. Na trg so namreč pričeli prihajati prvi povsem digitalni ploski monitorji brez pretvornika, ki potrebujejo tudi ustrezno grafično kartico.

**Mrtvi piksli:** Težava, ki sem jo že omenila izvira iz dejstva, da imajo LCD-ji ogromno pikslov in kaj hitro se zgodi, da kakšen odpove. Oglejmo si primer: Če je matična ločljivost zaslona 1024 x 768, to pomeni, da je slika na zaslonu sestavljena iz 768.432 posameznih slikovnih pik, ki so potem še naprej razdeljene na tri tranzistorje. Monitor torej sestavlja 2.359.296 tranzistorjev. Lahko se zgodi in se dogaja, da pride do okvare katerega izmed teh tranzistorjev, ki nadzirajo delovanje celic tekočih kristalov, kar se kaže v tem, da se ta pika potem več ne odziva na ukaze o tem, kakšno lastnost naj zavzame. V praksi je vidna kot barvno izstopajoča pika (piksel) na zaslonu, kar je zelo moteče. V proizvodnji je dovolj že nekaj slabih pikslov in monitor gre v smeti. Prav tako lahko kupec monitor vrne v primeru da je število mrtvih pikslov večje, kot je proizvajalec določil, da je še sprejemljivo.


# 3. PLAZMA ZASLONI

Plazma zasloni so se pojavili prej kot zasloni s tekočimi kristali. Njihova zgodovina sega v leto 1964. Problem teh zaslonov je bil v začetku v tem, da so bili zelo dragi obenem pa so bili tudi veliki porabniki energije. Prvi razlog za množično uporabo teh zaslonov danes (še posebej kot televizijski sprejemniki) so vedno bolj nizke cene. Drugi pa je ta, da plazma zasloni danes nudijo velika kontrastna razmerja, hitro odzivnost in lepo sliko, kar jih postavlja ob bok svojim največjim tekmecem – LCD zaslonom.

## 3.1. KAKO DELUJEJO PLAZMA ZASLONI

Plazma zaslon sestavljata dve stekleni plošči. Na eni so paralelni trakovi prevodnega filma (vzdolžne elektrode), nad njimi pa nizi celic, napolnjeni s plinom, na drugi pa so zgolj vzporedni trakovi (prečne elektrode). Plošči sta postavljeni paralelno, tako da so trakovi prekrižani in je med njimi na vsakem sečišču celica s plinom. Dovolj visoka napetost na sečišču (180 – 200V) poskrbi, da se plin v tej celici spremeni v plazmo razgrajenih elektronov in ionov, ki pod vplivom toka oddajajo svetlobo. Tako nastane polje miniaturnih neonskih luči - »emisijski« zaslon. Plin oziroma plazma zaradi električne napetosti povzročita, da rdeči, modri ali zeleni fosfor, nanesen na stekleno ploščo, zasveti. Vključevanje in izključevanje celic krmilita barvo in svetlost vsake skupine od štirih sosednih fosfornih premazov (rdečega, modrega in po dveh zelenih).


## 3.2 KARAKTERISTIKE PLAZMA ZASLONOV

**Resolucija** plazma zaslona je navadno okoli 850 x 480, včasih tudi 1280x768 točk, kar nudi boljšo sliko. Ker plazma oddaja svojo svetlobo, je enota sama iz manj komponent, kar je posledica, da so takšni zasloni tanjši in bolje osvetljeni. Iz tu izhajata dve karakteristiki in sicer **svetlost**, ki se tako kot pri LCD zaslonih meri v cd/m². Tem večja je svetlost, tem bolje je. Druga karakteristika pa so dimenzije, ki so izražene v širini, višini in globini (Npr. 132x70x12). Naslednja pomembna lastnost je **teža**. Velikost plazma zaslonov se tako kot pri LCD-jih razlikuje. Najpogostejši so 42'' kar pomeni, da je njihova **diagonala** 106 cm. Tudi tu je pomembno **kontrastno razmerje,** ki se prav tako meri v 1:x (dobro da je x čim večji). Ker so plazma zasloni v osnovi le zasloni, po »defaultu« nimajo **vgrajenega TV tunerja**. Nekateri modeli imajo TV tuner vgrajen v zaslon sam (interni) pri drugih je ta tuner zunanji ali eksterni. **Tipi tunerjev** se med samo razlikujejo (analogni in digitalni). **Format slike**: v prihodnosti bo standardni format televizijske slike, ki jo dobo morale oddajati televizijske hiše 16:9, kakor v kinu. Sedaj pa je še vedno 4:3, kar ustreza katodnim televizijam, plazma televizije pa zaradi svoje širine sliko raztegnejo (če nimajo možnosti formata 4:3).

### 3.2 Prednosti PLAZMA ZASLONOV

Največja prednost teh monitorjev, je po mojem mnenju njihov izgled. Na steno jih je mogoče obesiti kot sliko. Zasedajo neprimerno manj prostora kot katodni televizorji, obenem pa njihova majhna teža omogoča lažje prestavljanje (tako se tega lahko lotimo tudi ženske:). Proizvodi različnih podjetij se razlikujejo, značilno zanje pa je, da debelina običajno ne presega 10 cm.

Takšni monitorji so primerni predvsem za seje, sestanke, demonstrativne prikaze, saj so dovolj veliki, hkrati pa cenejši od LCD monitorjev iste velikosti. Primerni so tudi za majhna stanovanja, saj ne zasedajo dragocenega prostora. Ko se bodo še malce pocenili bodo kot nalašč za mlade družine, ki si ne morejo privoščiti stanovanj z veliko kvadraturo.

####

###  3.2 Slabosti PLAZMA ZASLONOV

Pri pregledu kakovosti slike pri plazma monitorjih lahko opazimo, da je, kljub odsotnosti robnega popačenja zaradi matričnega prikaza, slika slabša kot pri običajnem televizorju istega formata. Poleg nenormalno poudarjenih določenih odtenkov barve izstopa dokaj **počasno obnavljanje** slike in pa **burn in efekt**, kar nekoliko spominjalo na cenene LCD monitorje.

Kot sem že omenila, je slabost teh zaslonov **raztegovanje slike**, ob gledanju navadnega televizijskega programa. Za gledanje filmov na DVD je sicer super in tudi bo za navaden program, ko bo uveden novi format 16:9, a kdaj se bo to zgodilo ne vemo.

**Življenjska doba:** Pri plazmi obstaja pojav temnenja slike skozi čas. Razlog za to je, da se plini ki so v celicah obrabijo, teh pa ni možno menjati. Po 25.000 urah gledanja plazme bo slika za 50% temnejša.

So **veliki porabniki energije** saj se energija porablja za ustvarjanje svetlobe za vsak piksel posebej, tudi za tiste, ki so temni.

**Glasnost:** Plazma se zaradi velike porabe energije tudi zelo segreva, zato rabi močan ventilator, ki jo hladi.

# 4. PLAZMA vs LCD (primerjava tehnologij P ali LCD?)

V tem poglavju si bomo pogledali, v katerih lastnostih je boljša plazma in v katerih LCD. Obe tehnologiji imata svoje prednosti in slabosti, zato je težko reči katera je dejansko boljša. Lahko pa primerjamo kolikokrat je kljukico dosegla posamezna tehnologija in jo nato razglasimo za absolutnega zmagovalca. Pa začnimo:

* **Kontrast:** Plazma zasloni dosežejo kontrast do 3000:1, LCD-ji le 700:1. **P**
* **Pravilnost barv:** Plazma zasloni imajo na vsakem pikslu R, G in B elemente. LCD-ji proizvajajo barve iz bele svetlobe, kjer je zelo težko zadeti pravo. **P**
* **Kotna vidljivost:** pri plazmi je vsak piksel prižgan posamezno, pri LCD je izvor svetlobe nekje na sredini. Plazma v povprečju 160°, LCD 130°-140°. **P**
* **Resolucija:** Neprimerno večja pri LCD **LCD**
* **Kvaliteta prikazovanja videa:** Tu zmaga plazma zaradi dobrega kontrastnega razmerja, svetlosti slike. Pri LCD-jih je tu še vedno problem odzivnega časa **P**
* **Uporaba tehnologije na višini (letalo):** LCD-ji niso občutljivi na spremembo pritiska tako kot plazma zasloni. **LCD**
* **Življenjska doba:** Pri LCD odvisna od luči, ki je zamenljiva. Po 25.000 urah gledanja plazme slika temnejša za 50%. **LCD**
* **Velikost in cena:** Plazma zasloni dosegajo večje diagonale zaslona kot LCD-ji. Poleg tega so tudi cenovno bolj ugodni. **P**
* **Poraba energije:** Ker LCD-ji uporabljajo fluorescentno luč za osvetljevanje zaslona so po porabi energije varčnejši od plazme, ki porabi 2x toliko energije.**LCD**
* **Glasnost delovanja:** Plazma se neprimerno bolj segreva od LCD-jev, zato rabi tudi močan ventilator, ki jo hladi. **LCD**

**LCD PLAZMA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Kot vidimo nismo dobili zmagovalca saj je rezultat izenačen na 5:5. Treba je povedati, da se LCD in plazma lahko merita le na področju televizijskih sprejemnikov, saj na področju računalniških monitorjev prevladujejo LCD zasloni (Plazma zaradi majhnih ločljivosti ni primerna).

# 5. PRIMERJAVA MODELOV

## 5.1 LCD ZASLONI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | **Iiyama Prolite E380S** | **Samsung Syncmaster 173P** | **Sony HX73S** |
| **Diagonala** | 15'' | 17" | 17" |
| **Ločljivost** | 1024 x 768 | 1280 x 1024 | 1280 x 1024 |
| **Kotna vidljivost (v,n)** | 120°/110° | 178°/178° | 140°/160° |
| **Kontrastno razmerje** | 450:1 | 700:1 | 500:1 |
| **Svetlost** | 380 cd/m2 | 270 cd/m | 400 cd/m |
| **Odzivni čas** | 23ms | 25 ms | 16ms |
| **Priklop** | VGA | VGA in DVI | VGA in DVI |
| **Drugo** | zvočniki | gumb za izklop na senzor | vgrajeni stereo zvočniki |
| **Masa** | 2,3 kg | 6 kg | 7 kg |
| **Poraba energije** | 40 W | 40 W | 45W |
| **Velikost točke** | 0.264 mm | 0,264 mm | 0.264 mm |
| **Število barv** | 16.2 mio | 16,7 mio | 16.2 mio |
| **Cena** | 89.900 SIT | 120.000 SIT | 128.000 SIT |

### *5.1.1 KOMENTAR*

**Samsungov model 173P** spada v sam vrh monitorjev tega proizvajalca. Med vsemi tremi monitorji najbolj izstopa po svojem estetsko oblikovanem izgledu. P pri oznaki (173P) pomeni Porsche, saj ga je oblikoval oblikovalec prestižnih vozil. Nekoliko slabši je odzivni čas, kar lahko potrdim tudi sama. Pri menjavi belo – črno (tekst v wordu) še ni moteče, dočim pa prisrfaš na internetno stran kjer je ozadje črno, črke pa npr. modre hitro premikanje drsnika ni priporočljivo. Drugih pomanjkljivosti zaslon nima. Barve so lepe, slika kristalna, nobenega dead pixla, kotna vidljivost je super (čeprav ne taka kot deklarirana). Zaslon ima tudi pivot funkcijo, ki pride prav ob pisanju wordovih dokumentov (joj zakaj pa nimam obrnjeno:) in pregledovanju PDF datotek. Še posebno všeč pa mi je to, da na zaslonu ni drugih gumbov kot tisti za vklop/izklop. V gumb je vgrajen senzor tako da se zaslon ugasne že ob rahlem dotiku. Druge nastavitve se nastavlja s programsko opremo (prednost ali slabost, kakor za koga). Monitor je možno montirati tudi na steno (vijaki priloženi).

**Moja ocena:** 9, minus je cena in odzivni čas

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Iiyama Prolite E380S** je bila v reviji monitor nagrajena z zlatim monitorjem, kar kaže na to da gre verjetno za dober monitor. Za pisali so, da ima zelo svetlo in kontrastno sliko. Sama ga še nisem imela priložnosti preizkusiti a če pogledam tehnične karakteristike lahko malo pokritiziram vidni kot, odzivni čas (ampak to je pri 15'' za pričakovati). Slabost monitorja je tudi v tem, da nima digitalnega vhoda. Izjemno privlačna je cena in pa teža samega monitorja.

**Moja ocena**: 8

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Sonyjev HX73S ima tako ko Samsung 173P izjemno privlačno obliko. Poleg tega ga odlikuje kratek odzivni čas, svetilnost in kotna vidljivost, ki je malo slabša od njegovega soseda v razpredelnici. Poleg napisanega HX73S za Samsungom zaostaja po kontrastnem razmerju, ki je še vedno kar visoko (500) in po porabi energije (malo večja – za 5W). Po ceni in teži prekaša 173P (v negativnem smislu), zato dobi samo:

**Moja ocena:** 8,5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## 5.2 PLAZMA ZASLONI

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  | **Toshiba 42WP36** | **Thomson 42WM03ST** | **Panasonic TH-42PE30B** |
| **Diagonala** | 106 cm | 106 cm | 106 cm |
| **Ločljivost** | 853x480 | 852x480 | 852x480 |
| **Kontrastno razmerje** | 700:1 | 1000:1 | 4000:1 |
| **Svetlost** | 780 cd/m² | 1000 cd/m² | ni podatka |
| **TV tuner** | Da (notranji) | Da (notranji) | Da (notranji) |
| **Tip TV tunerja** | analogni | analogni | digitalni |
| **Dimenzije** | 132x70x12 | 104x65x10 | 114x76x14 |
| **Masa** | 45 kg | 31 kg | 41 kg |
| **Format** | 16:9 | 16:9 | 16:9 |
| **S-Video** | da | da | da |
| **RGB scart** | da | da | da |
| **Cena** | 1.050.000 SIT | 1.050.000 SIT | 1.150.000 SIT |

*5.1.2 KOMENTAR:*

Vsi trije modeli imajo zelo podobne specifikacije: Diagonala, ločljivost in format, ki ga podpirajo je pri vseh enak. Vse tri imajo tudi Scart priključek in S-video. Podatek po katerem Panasonic TH-42PE30B zelo izstopa od konkurence je kontrastno razmerje, ki je kar 4x in še več boljši od tekmecev. Prekaša ju tudi z vgrajenim digitalnim TV tunerjem (drugje analogni). Res, da je omenjeni prikazovalnik dražji za 100.000SIT vendar se je, po mojem mnenju, zanj bolj pametno odločiti, kot za druga dva, saj pri tako visoki ceni zaslonov razlika predstavlja le 10%. Če gledamo iz estetskega vidika so vsi zasloni lepi.

Še opozorilo, ocena, ki izvira zgolj iz specifikacij verjetno ni realna, saj tudi pri plazma zaslonih obstaja verjetnost da podatki niso povsem resnični. Zaslone je treba preizkusiti v živo, saj šele takrat vidiš kakšna je v resnici slika (zasloni z manjšo resolucijo imajo lahko boljšo sliko od tistih z večjo, itd.) in slišiš kako dober je zvok. Zvok je namreč zelo pomemben dejavnik pri gledanju kakšnega filma z bogatimi zvočnimi efekti. Plazme načeloma ne slovijo po zelo dobrem zvoku, zato je verjetno bolj pametno dokupiti še 5.1 ali 7.1 zvočnike in domači kino je tu.

**Moja ocena:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Toshiba 42WP36 **7** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Thomson 42WM03ST  **8** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Panasonic TH-42PE30B **10** |

# 6. ZAKLJUČEK

Tanki monitorji bodo vsekakor kmalu prevladali, zato se postavlja vprašanje kako izbrati primeren model. So navedene karakteristike dovolj? V praksi se izkaže, da je najboljši recept za nakup LCD monitorja in plazma TV še vedno ta, da uporabnik, ki namerava izdelek kupiti, pred nakupom sam oceni, ali mu je slika (pri plazmi tudi zvok) všeč ali ne. Tehnične značilnosti pa naj uporabi predvsem za lažjo orientacijo pri nakupu in ne kot temeljni kriterij za nakup. V poglavju razlika med resničnimi in deklariranimi podatki smo namreč videli da se to dvoje ne ujema vedno. To velja še posebej pri manj znanih proizvajalcih, ki računajo na to, da bo nižja cena in pa zlagane karakteristike pritegnile kupce. In včasih jih. Nato sledi razočaranje. Ker sami ne moremo vedeti, kateri proizvajalci o podatkih lažejo se je pametno obrniti na prodajalca. Moja izkušnja je taka, da mi je prodajalec odsvetoval določeno firmo, saj naj bi bili odzivni časi v resnici še enkrat večji. Vidimo torej, da nas nizek odzivni čas še ne sme prepričati v nakup.

Sama menim, da je za LCD monitor in Plazma TV bolje odšteti nekaj več denarja, saj je potem verjetnost, da oseba z izdelkom resnično zadovoljna, večja, obenem pa bolj priznani proizvajalci nudijo daljše garancijsko obdobje (LCD 3 leta). Drugi razlog zakaj plačati malo več denarja za LCD pa je ta, da ko enkrat monitor kupimo, ta na mizi ostane kar nekaj časa. Monitorjev namreč ne menjamo tako pogosto kot računalnik, zato je o nakupu pametno dobro premisliti in se ne odločiti na vrat na nos.

# 7. VIRI

* <http://www.howstuffworks.com>
* Računalniške periferne naprave in uporabniški vmesniki; B Žalik, M Zadravec, D Podgorelec; FERI 2002
* Revija Monitor; marec 2004, Stran: 30-31
* Revija Monitor; november 2004, Stran: 57-59, 63-64
* Revija What HI-FI?; julij 2004, Stran: 32-37