

Technologie LCD

Jan Horáček

Motivace



obr. 0: příklady využití technologie LCD

Osnova

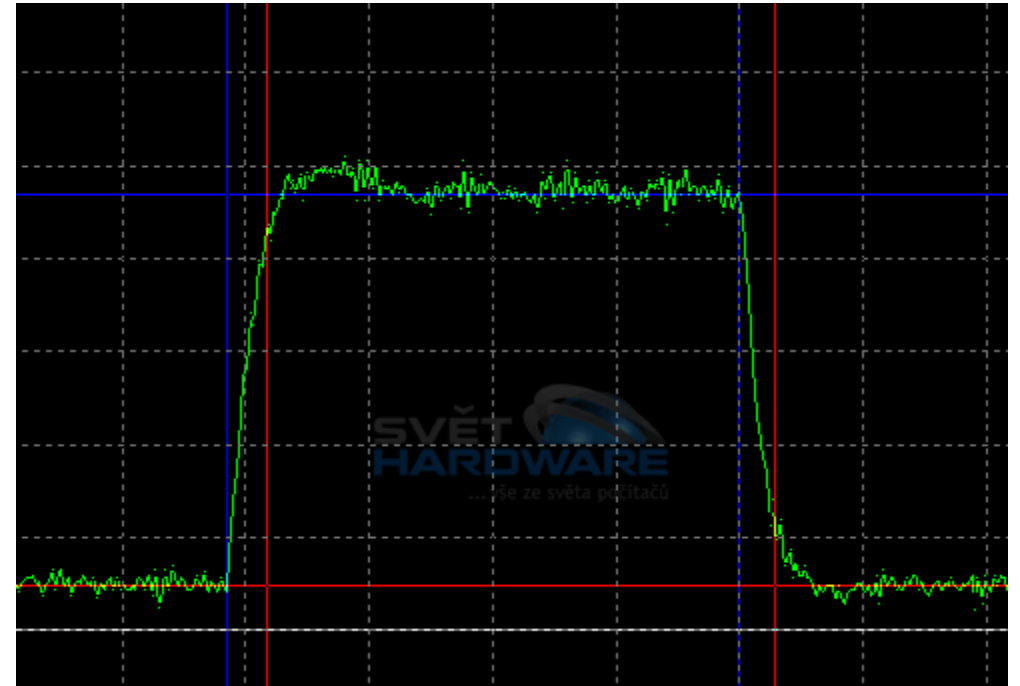
1. Stručný úvod do problematiky
2. Obecné parametry displayů
3. Princip LCD panelů
4. Výrobní technologie
5. Technologie vylepšující LCD panely
6. Závěr

Stručný úvod do technologie LCD

- LCD = Liquid Crystal Display

Doba odezvy

- rise + fall
- grey to grey



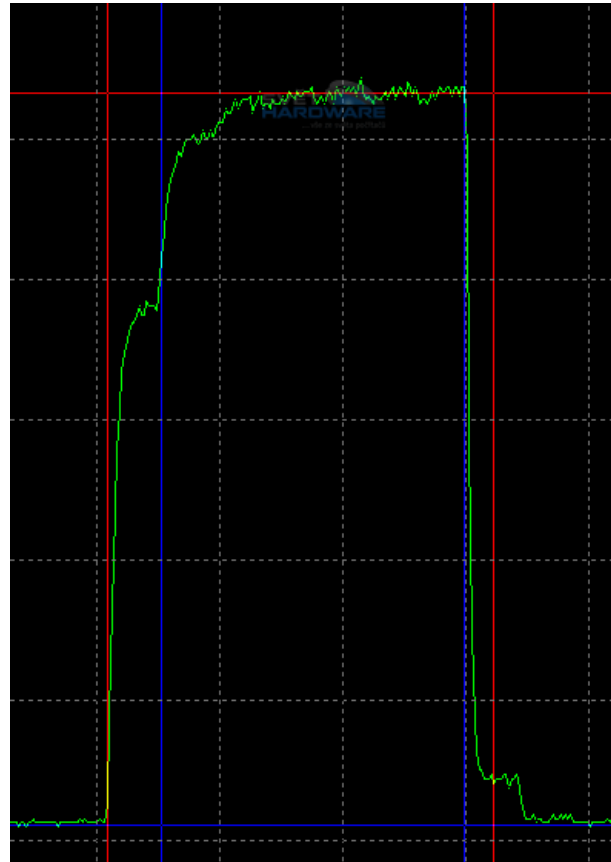
obr. 1: časový průběh natáčení krystalů

OverDrive: řešení, či další problém?



obr. 2: časový průběh natáčení krystalů při použití technologie OverDrive

Řešení

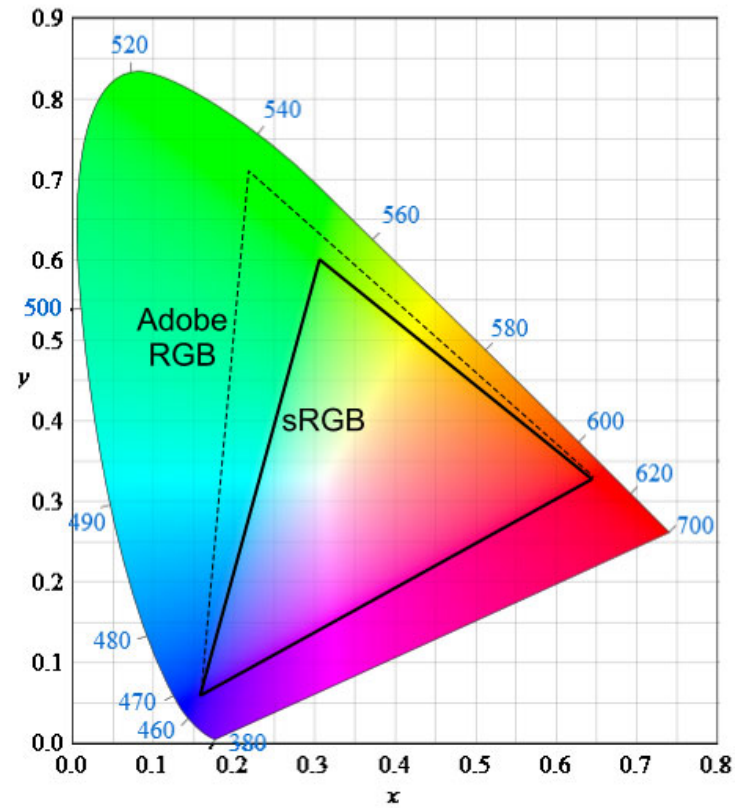


obr. 3: „schody“

Inputlag

- = reakční doba elektroniky panelu
- důležité hlavně pro hráče

Gamut

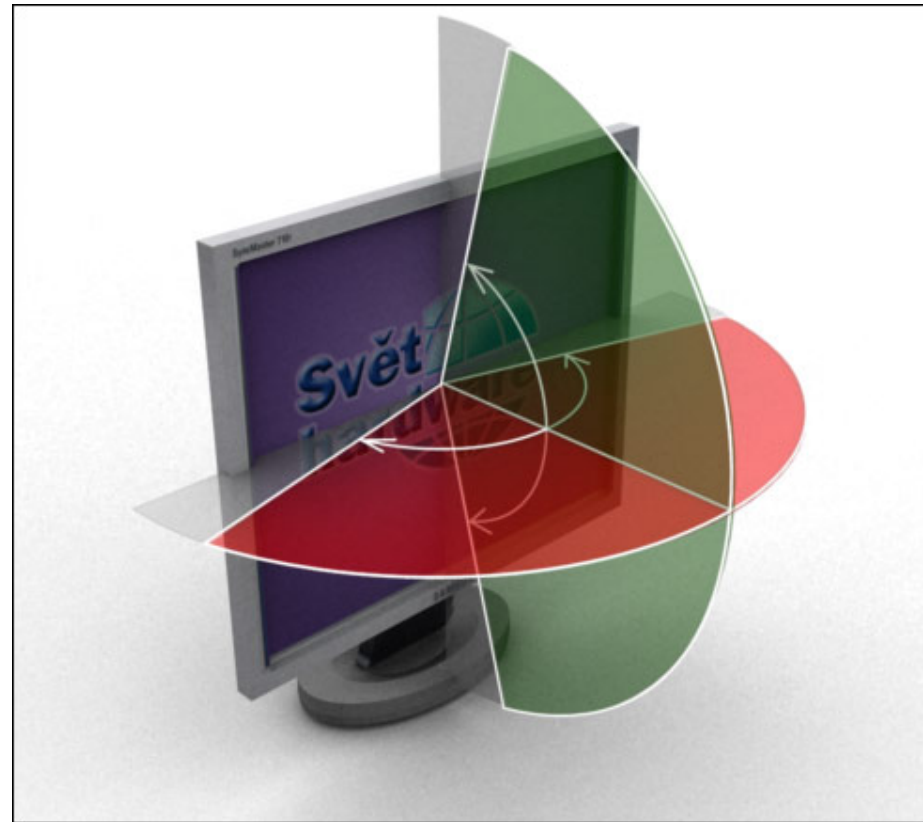


obr. 4: barevné prostory a CIE 1931

Kontrast

- = poměr svítivostí bílé a černé barvy (lux / lux)
- $1 \text{ lux} = 1 \text{ lm} / 1 \text{ m}^2$
- dynamický kontrast

Pozorovací úhly



obr. 5: pozorovací úhly

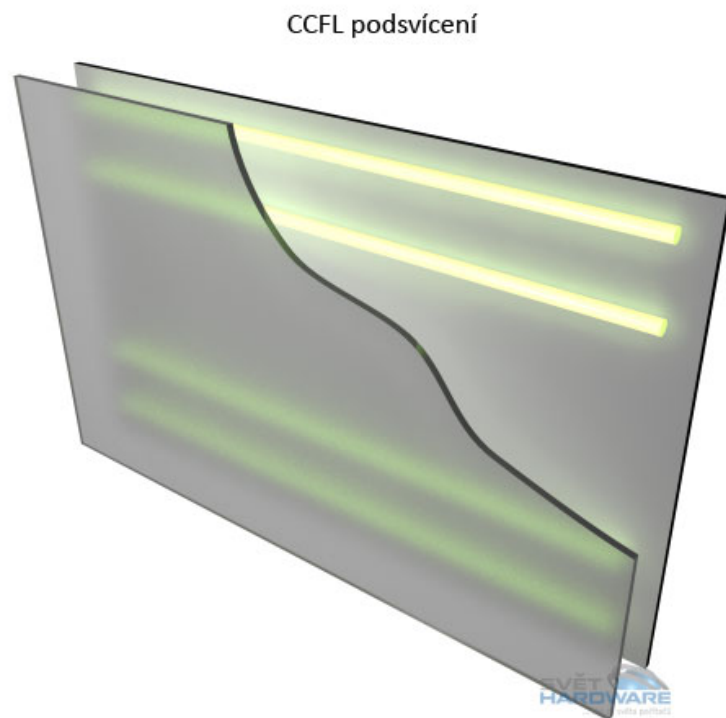
Jas

- [cd / m²]
- = maximální množství světla (→ bílá barva) na 1 m²

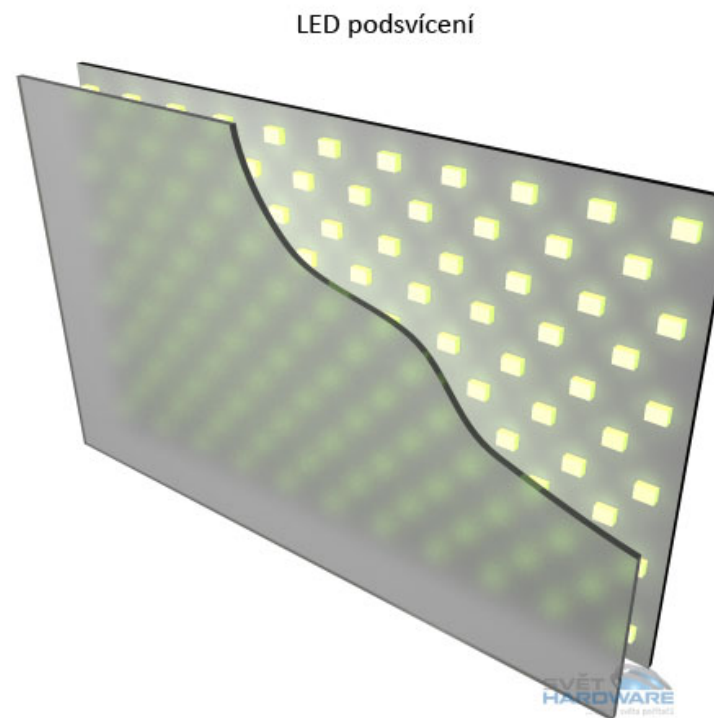
Technologie LCD

1. Zdroj světla
2. Tekuté krystaly
3. RGB maska

Technologie LCD: zdroj světla

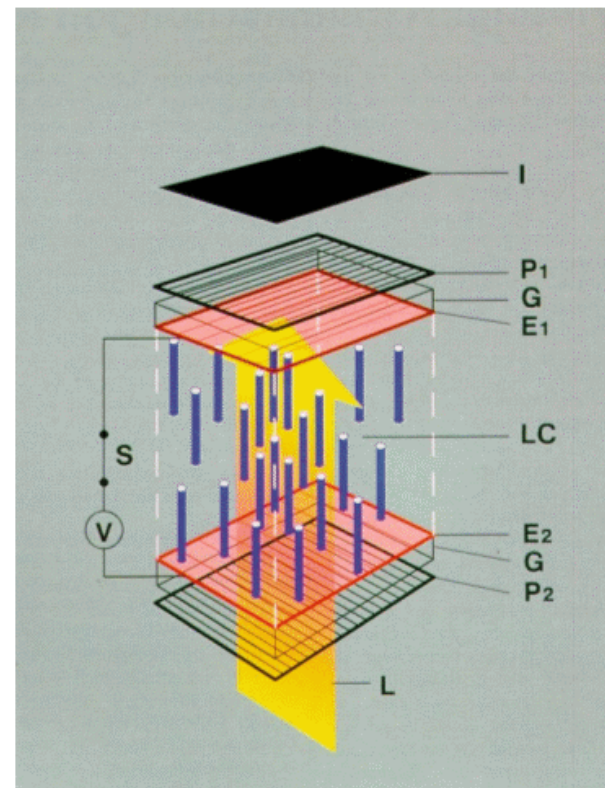
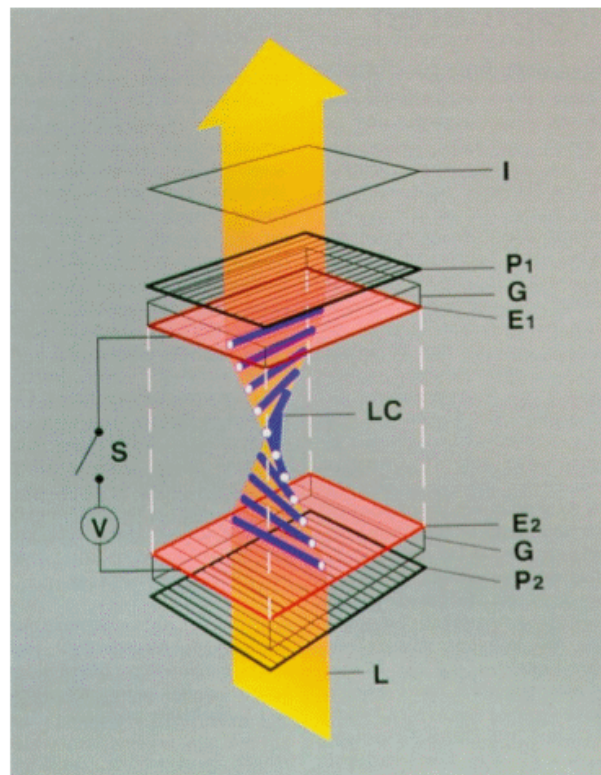


obr. 6: CCFL podsvícení



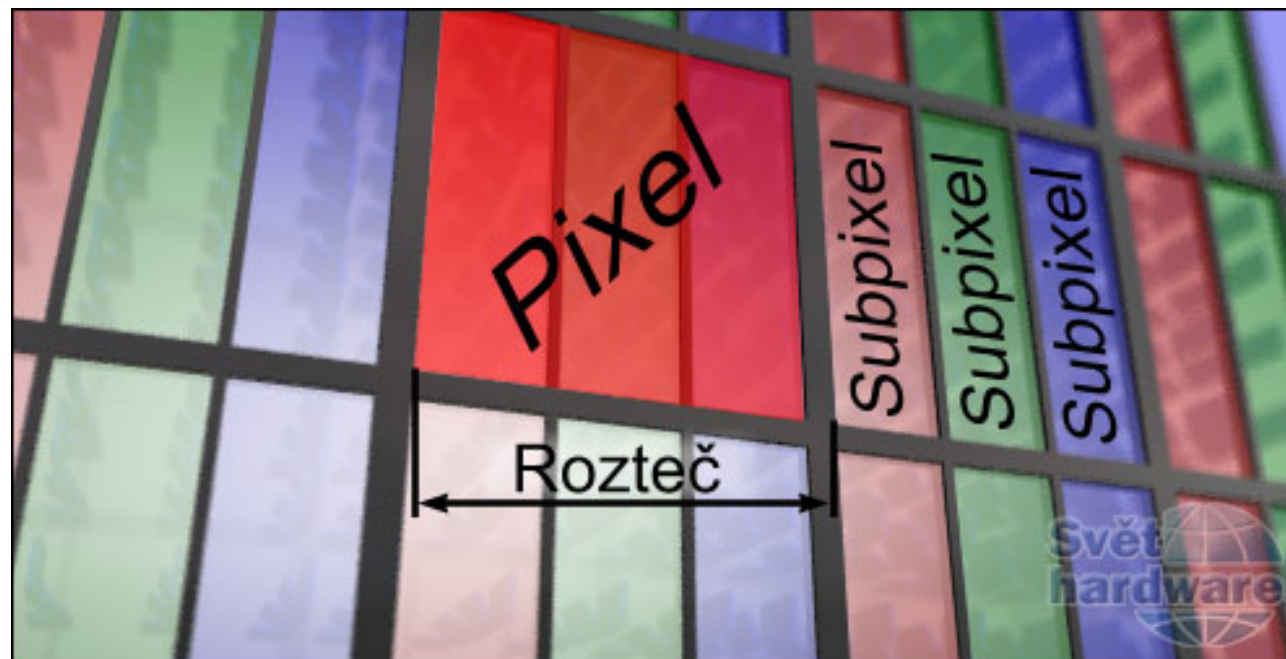
obr. 7: LED podsvícení

Technologie LCD: tekuté krystaly



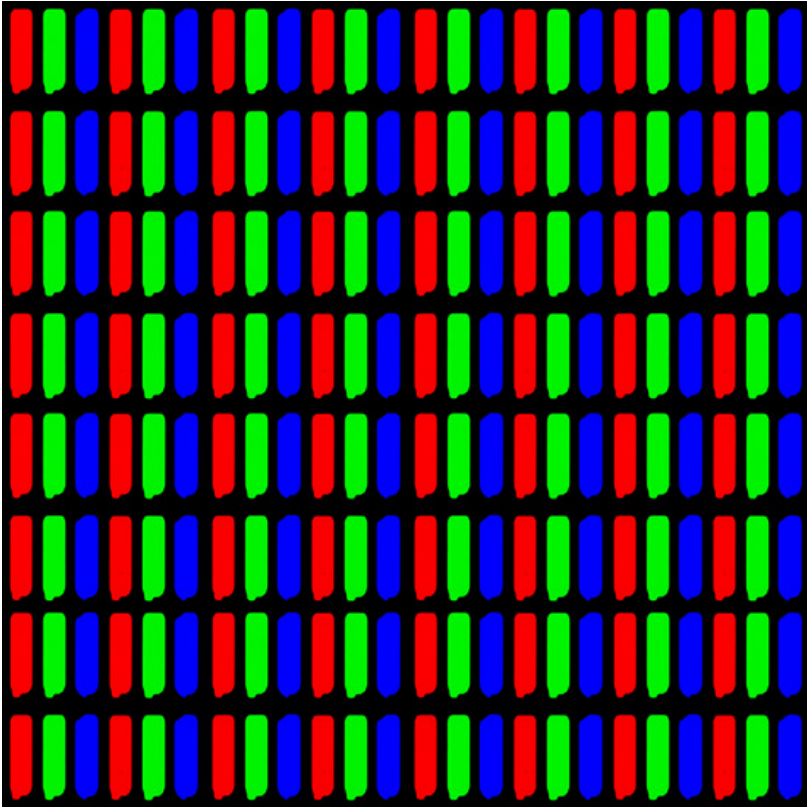
obr. 8: princip LCD

Technologie LCD: RGB maska I.

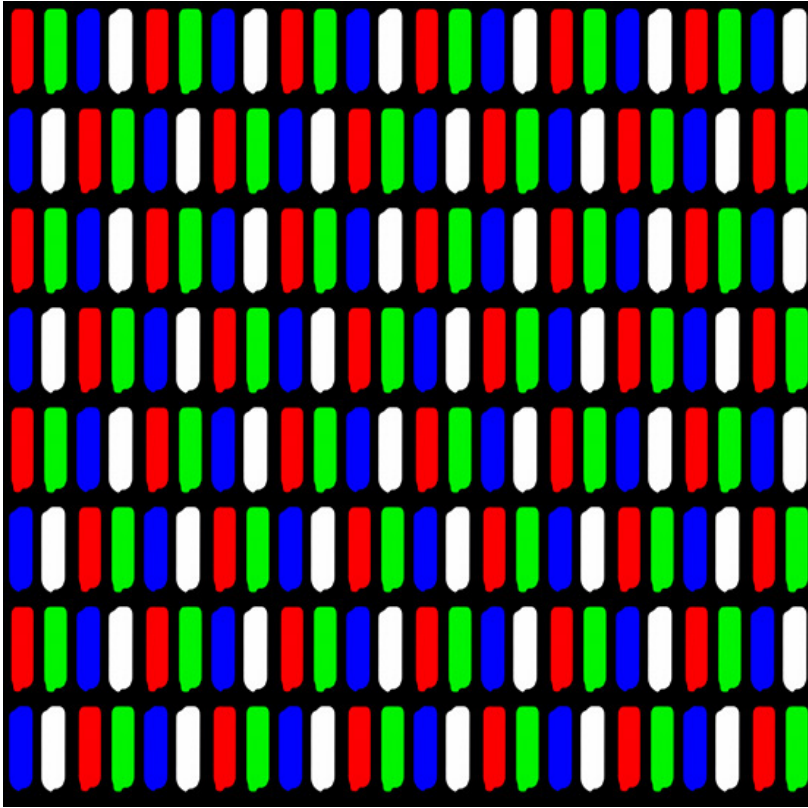


obr. 9: pixel vs. subpixel

Technologie LCD: RGB maska II.



obr. 10: RGB maska



obr. 11: RGBW maska

Technologie výroby LCD panelů

1. Twisted Nematic (TN)
2. In Plane Switching (IPS)

Twisted Nematic (TN) panels

- bez napětí → propouští světlo
 - + nižší spotřeba energie u světlých barev
 - + nízká cena
 - + rychlá odezva
 - vadný pixel !
 - horší podání barev
 - pozorovací úhly (+ směr)
- TN+film

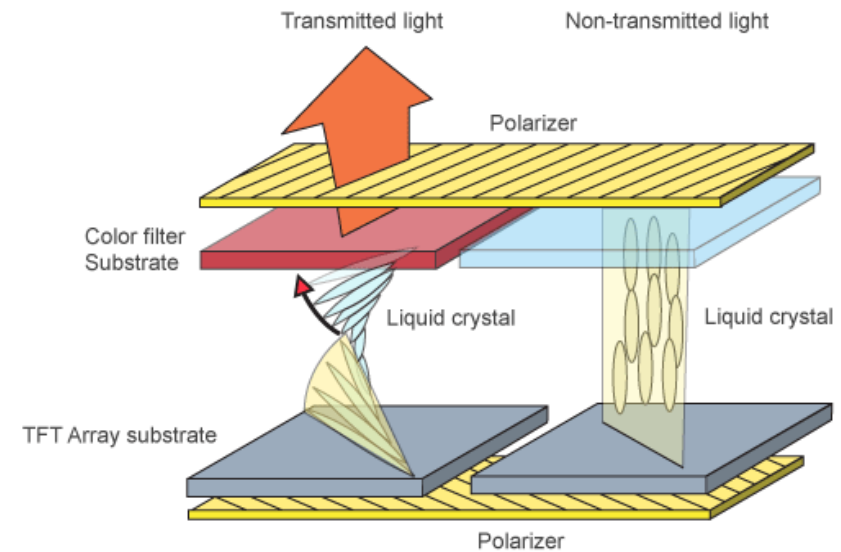


Diagram 2: The Fundamental Photonics of Liquid Crystal (Twisted Nematics)

obr. 12: technologie TN

In Plane Switching (IPS) panely

- bez napětí → nepropouští světlo
 - + subpixel
 - + širší spektrum barev
 - + velké pozorovací úhly
 - vyšší pořizovací cena

Technologie vylepšující tekuté krystaly

- OverDrive
- Dynamický kontrast
- Frame Rate Control
- Film
- Dotykové vrstvy

Závěr

- další technologie
 - (CRT)
 - OLED
 - plazma
 - 3D

GLASS



Zdroje obrázků

0:

- <http://www.gme.cz/img/cache/800x600/513/066/mc1604b-syr-obrazek-1.jpg>
- <http://www.tyhodinky.cz/wp-content/uploads/2012/07/hodinky-digitalni-cerne.jpg>
- <http://interlink.tsbohemia.cz/acer-s240hlbid-et-fs0he-005- d155905.html>
- <http://www.digitaltrends.com/wp-content/uploads/2011/08/testing-televvisions.jpg>

1-7, 9-12: <http://www.svethardware.cz/technologie-lcd-panelu/14465>

8: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/89/TN-LCD-schematic-MS-208kB.png>