

# Návrat LCD technologie

Displeje s technologií LCD mívají obvykle nižší kontrast než OLED displeje a zaostávají za nimi i v dalších oblastech. Tento nedostatek ale mohou vyřešit **nové způsoby podsvícení displejů**.

MARTIN JÄGER

**O**LED obrazovky se samostatně svítícími body z organických světelných diod jsou v současné době pro zobrazování filmů nejlepší. Televizory s technologií OLED proto dosahují v oblasti kvality obrazu vysokých skóre a zaujímají první místa v našich žebříčcích TV produktů. Poskytují brilantní barvy a hluboce černou barvu a výsledkem je vysoký kontrast a stabilní obraz. Protože je ale každý ze subpixelů obrazovky samostatným zdrojem světla, zvyšuje se úměrně k jas elektrické a tepelné zatížení, což je důvod, proč se musí omezovat maximální jas celého obrazu, podobně jako tomu bylo u plazmových televizorů. V našem Chip testlabu většinou naměříme na současných OLED televizorech maximální jas okolo 700 cd/m<sup>2</sup>, ale pouze v případě, že na testovacím obrazu zabírá bílá plocha maximálně 20 % obrazovky.

## Neomezený jas

Takto vysoký jas je stále dostačující pro to, aby OLED televizory dosahovaly nejlepšího hodnocení. Poptávka po velkém a kvalitním domácím kině se však neustále stupňuje. Díky vylepšené technologii kamer a dynamickému potenciálu, který zavedl HDR (vysoký dynamický jas) v postprodukci, je pro kvalitní produkci vyžadován jas 1 000 cd/m<sup>2</sup> a více. Tím dostávají osvědčené a vyzkoušené obrazovky z tekutých krystalů nový impulz, protože u LCD panelů neexistuje, co se týká maximálního jasu, žádné technologické omezení. U této technologie totiž dodává jas všem pixelům samostatné podsvícení. Kapalné krystaly v jednotlivých buňkách fungují pouze jako jakési světelné ventily, které vyžadují pouze nízké řídicí napětí. Proto je už dnes možné u špičkových LCD modelů naměřit maximální jas až na úrovni

1 700 cd/m<sup>2</sup>. Kapalné krystaly však nemohou zablokovat světlo úplně. I když jsou přepnuty na černou, nějaké světlo přes ně vždy proniká, zejména do stran. To je také důvod, proč černá není tak úplně černá a kontrasty jsou nižší než u OLED modelů.

Výrobci LCD obrazovek se již nějakou dobu pokoušejí částečně ztlumit míru podsvícení, aby tekuté krystaly vyzařovaly v tmavších pasážích méně světla. Dokud se pro podsvícení používaly zářivky, bylo možné světlo regulovat pouze v pružích a výsledek nebyl uspokojivý. Dobrých výsledků nebylo možné dosáhnout ani při podsvícení typu Edge LED, kdy jsou svítící LED diody umístěny pouze na okraji displeje a speciální deska pak rozptyluje jejich světlo po celém panelu.

Pokud jsou ale LED diody umístěny v matici přímo za LCD panelem, lze je seskupit do samostatně ovladatelných klastrů. Pak je možné využít těchto stmívacích zón a u tmavých částí obrazu podsvícení cíleně vypnout. Například v současném 65palcovém televizoru Samsung QLED GQ65Q90R je použito celkem 480 stmívacích zón – ve 30 sloupcích a 16 řádcích.

## Více klastrů s mini LED diodami

Čím menší jsou světelné zdroje, tím jemnější je síť stmívacích zón. Čínský výrobce televizorů TCL je prvním producentem, který se u své modelové řady X10 spoléhá na novou technologii podsvícení. Využívá jako osvětlení pozadí mini LED s průměrem mezi 100 a 200 mikrometry. Na poslední výstavě CES v Las Vegas představila tato

společnost i první zařízení s tzv. Vidri-an technologií. Podle TCL by se v jejím případě o podsvícení staralo více než 25 000 modrých LED diod zabudovaných do skleněného substrátu za LCD panelem. Na produktové stránce zařízení 65X10 se ale mluví pouze o 15 000 mini LED v 768 stmívacích zónách. I to je ale výrazně více, než kolik nabízejí běžné Direct LED obrazovky. Pouze čas však ukáže, jak dlouhodobě budou mini LED stabilní v praxi.

## V sendviči z tekutých krystalů

To společnost Hisense dává u své TV série ULED-XD, která byla také prezentována na letošní výstavě CES, přednost kombinaci dvou osvědčených technologií. Tchajwanský výrobce instaluje do svých tzv. DualCell zařízení za sebou dva LCD panely s různým rozlišením. Za modrým Edge LED podsvícením je nejprve umístěn Full HD panel s 1 922 × 1 082 buňkami, který je zodpovědný za jas ve stupních šedi. Ten tak vytváří přes dva miliony stmívacích zón. Pouze druhá vrstva tvořená 4K panelem se stará o barvy obrazu.

Díky této sendvičové konstrukci by se televize měla ztlumit na méně než 0,005 cd/m<sup>2</sup>, a naopak by měla mít jas až na úrovni 2 900 cd/m<sup>2</sup>. Obrazovky s technologií ULED-XD by tak v kontrastu měly dohnat OLED zařízení a současně svým jasnem zastínit jak OLED, tak i LCD televizory. Na výstavě CES a za stávajících světelných podmínek při prezentaci však bylo možné provést pouze předběžné vizuální posouzení. I tak obrazovky Dual Cell na CES vykazovaly extrémně bohatou úroveň černé barvy, která se v praxi přiblížila obrazovému dojmu ze sousedních OLED

TV. Dokonce i snížení kontrastu v závislosti na úhlu pohledu se u těchto Dual Cell obrazovek zdálo výrazně nižší. Za stávajících podmínek ale nebylo možné posoudit, jak homogenní je podsvícení typu Edge LED,

## Duální panel

*Matrice z mini LED nebo Dual Cell zvyšují kontrast LCD displejů až téměř na úroveň OLED.*

zvolené z prostorových důvodů. Stejně jako v případě mini LED panelů platí totéž pro obrazovky typu Dual Cell: konečné posouzení lze provést až tehdy, až dostupná zařízení projdou podrobnými měřeními v našem testovacím centru. Už teď je ale fascinující sledovat, jak údajně vyčerpaná technologie displejů překvapuje svým novým vývojem a obrací zažitě představy vzhůru nohama.

## Více černé v obraze

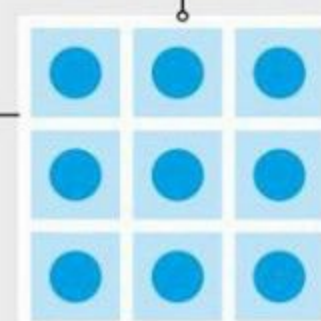
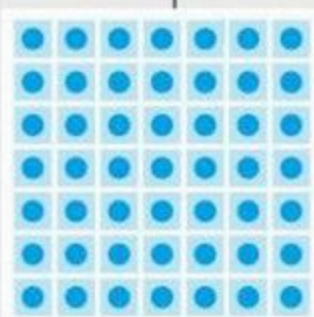
Skutečná tmavá černá je problém, protože obrazovky z tekutých krystalů nemohou světlo zcela zablokovat. Technologie Local Dimming (lokální stmívání) a Dual Cell tento nedostatek do značné míry řeší: v tmavých oblastech světlo redukuje a současně zvyšují kontrast.



### Local Dimming

Světelné diody namontované na zadní stranu LCD panelu jsou slučovány do samostatně ovladatelných klastrů. Takto vytvořené stmívací zóny mohou selektivně ztmavit nebo zesvětlit jednotlivé oblasti obrazu. Protože jsou červená a zelená generována nanočásticemi, vyzařuje podsvícení modrou barvu pro jejich iniciaci.

Mini LED diody mají velikost pouze 100 až 200 mikrometrů. U UHD televizoru TCL 65X10 je jich 15 000 a jsou uspořádány v 768 nastavitelných stmívacích zónách.

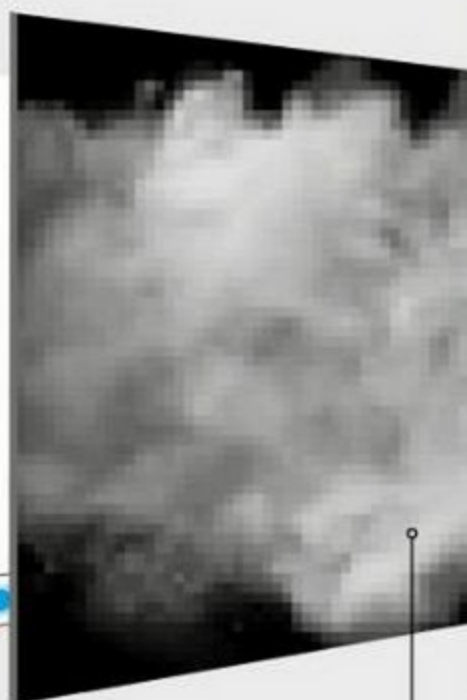


### Direct LED

V současném prémiovém televizoru Samsung GQ65Q90R jsou LED diody rozděleny do 480 klastrů. U konvenčních LED diod zatím není tak jemné rozlišení technicky možné.

### Dual Cell

Hisense se spoléhá na osvědčené technologie, ale vzájemně je kombinuje. Na obrazovce typu Dual Cell jsou úrovně jasu a barvy obrazu generovány dvěma samostatnými LCD panely. Vzhledem k použití nanočástic pro generování barev se zde také používají modré LED diody.



### Edge LED

Deska se světlovody s odrazovými ploškami rovnoměrně rozvádí světlo z LED diod umístěných na okraji po celém pozadí.

### Kontrastní LCD panel

Monochromatický Full HD LCD panel se stará o stupně šedi.

### Barevný LCD panel

Barevný obraz generují subpixely ve 4K panelu.

