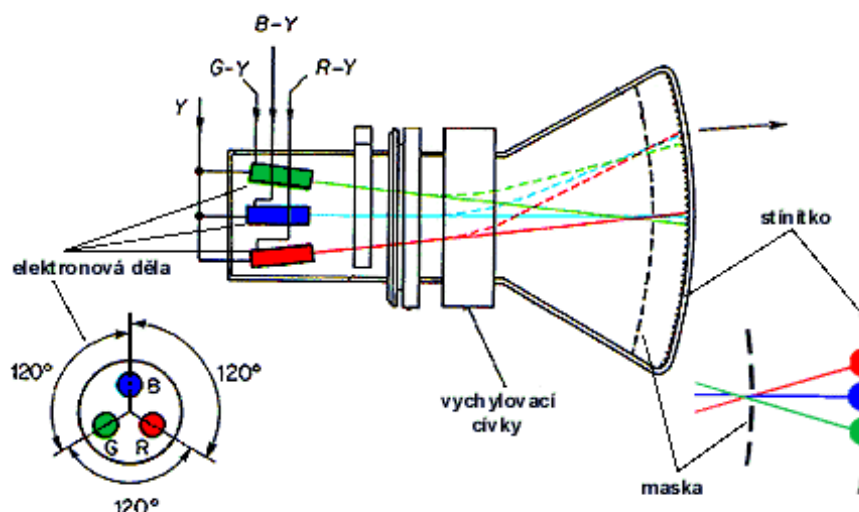


# OBRAZOVKA TYPU CRT

Princip obrazovky – katodovou paprskovou trubicí (Cathode Ray Tube) CRT, objevil 1897 dr. Brown. Roku 1936 byla patentována první televizní obrazovka.



Obrazovka je vzduchoprázdná skleněná baňka, jejíž přední část tvoří stínítko potažené luminoforem (luminiscenční látkou). V zadní části je umístěno elektronové dělo, které vysílá elektrony proti stínítku obrazovky. Podle množství elektronů, které dopadnou na určitý bod obrazovky, se rozsvěcuje luminofor.

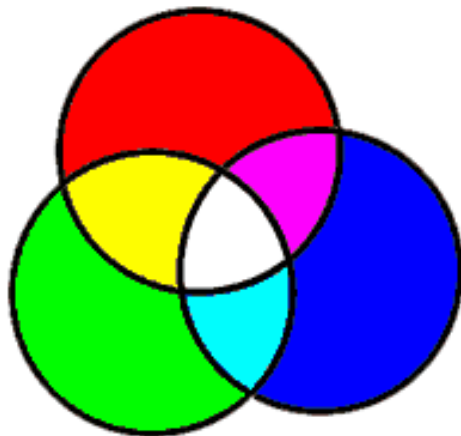
Při tvorbě celého obrazu je nutné elektrony vysílané elektronovým dělem vychýlit tak, aby zasáhly přesně ten bod stínítka, který se má rozsvítit. Z bodů různého jasu se skládá obraz. Proto jsou elektrony v horizontálním i vertikálním směru vychylovány magnetickým polem vychylovacích cívek. Paprsek elektronů je vychylován zleva doprava a shora dolů velkou rychlostí, takže lidskému uchu rozzářené jednotlivých luminiscenčních bodů splyne a člověk vidí obraz stabilní.

U 50 Hz televizorů je rychlost vychylování taková, že paprsek přejede za vteřinu 15 625x zleva doprava a 50x shora dolů.

Při barevném obrazu je třeba zobrazit tři základní barvy, ze kterých se pomocí různého jasu každé barvy skládá celé barevné spektrum.

Tři základní barvy: červená R  
zelená G  
modrá B

Proto jsou v původních obrazkách tři elektronová děla a stínítko složeno z trojice barevných luminoforů. Elektronové paprsky z jednotlivých elektronových děl osvětlí trojici luminiscenčních bodů, které leží velmi blízko sebe. Protože od určité vzdálenosti vnímá lidské oko tuto trojici bodů jako jeden, je výsledná barva součtem velikosti jednotlivých barevných světél.



Aditivní míchání barev

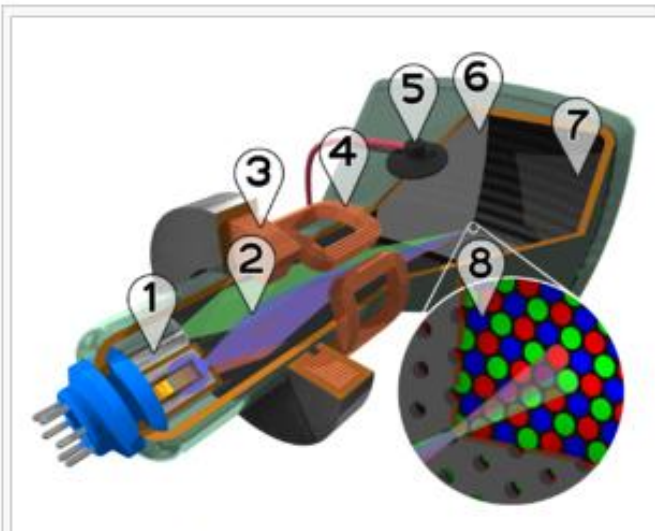
Aby bylo zajištěno, že každý paprsek z příslušného elektronového děla zasáhne správnou barvu luminoforu, je v malé vzdálenosti od stínítka vložena stínící maska s přesnými otvory, které zabrání zasažení luminoforů jiné barvy.

Černobílé obrazovky používají jeden elektronový paprsek.

Barevné obrazovky používají tři paprsky.

Podle počtu elektronových děl máme barevné obrazovky: **delta** (tři elektronová děla) a **trinitron** (jedno elektronové dělo).

Na stejném principu jako obrazovka pracuje i monitor.



Schematický průřez barevnou CRT



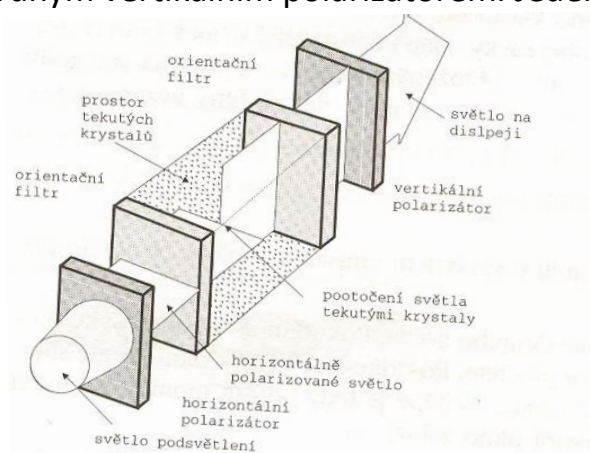
1. Elektronové dělo (emitor)
2. Svazky elektronů
3. Zaostřovací cívky
4. Vychylovací cívky
5. Připojení anody
6. Maska pro oddělení paprsků pro červenou, zelenou a modrou část zobrazovaného obrazu
7. Luminoforová vrstva s červenými, zelenými a modrými oblastmi
8. Detail luminoforové vrstvy , nanesené z vnitřní strany obrazovky

# LCD-displeje

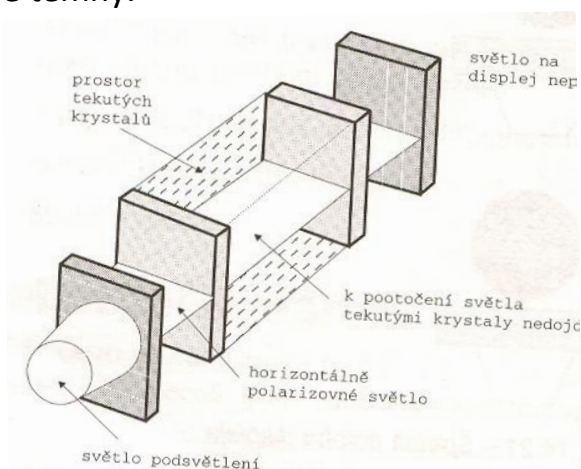
Činnost LCD-displeje je založena na natáčení tekutých krystalů, z nichž jsou složeny jednotlivé obrazové buňky.

Každý pixel LCD displeje se skládá z molekul tekutých krystalů uložených mezi dvěma průhlednými elektrodami a mezi dvěma polarizačními filtry. Bez krystalů mezi filtry by bylo světlo procházející jedním filtrem blokováno druhým. Molekuly tekutých krystalů jsou bez elektrického proudu v chaotickém pohybu.

V průchozím stavu jsou tekuté krystaly šroubovicově pootočený tak, že světlo (z poosvětlení) projde horizontální polarizátorem, buňky je pootočí a světlo tak projde i druhým vertikálním polarizátorem. Jeden bod se rozzáří.



Druhým mezním stavem je situace, kdy světlo ze spodní strany displeje neprojde. Toho se docílí tím, že se na elektrody tekutého krystalu připojí střídavé napětí (pro zjednodušení jsou elektrody totožné s polarizačními filtry). Tekuté krystaly se „narovnají“, spodní světlo projde prvním polarizátorem, ale krystaly je nepootočí, a tak je světlo druhým polarizátorem pozastaveno. Bod zůstane temný.



Nepoužívají se jen dva mezní stavy (svítí, nesvítí), ale je potřeba zobrazovat body s různou intenzitou světla. Toho se dosáhne změnou velikosti střídavého napětí.

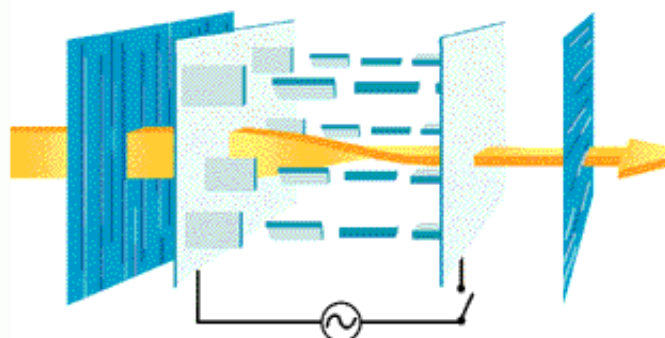
Panel LCD je tvořen maticí bodů - pixelů. V barevných LCD displejích je každý pixel rozdělen do tří subpixelů (RGB model).

LCD displeje rozdělujeme na **pasivní** DSTN (Double Super Twisted Nematic) a **aktivní** TFT (Thin Film Transistors).

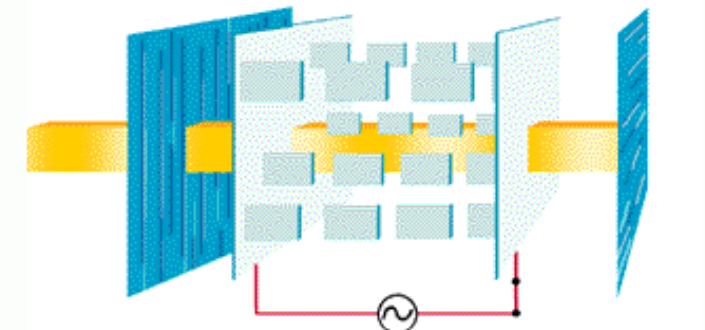
Pasivní displeje se již nevyrábějí. Regulace elektrického pole se řešila pomocí tzv. vodivých drah a každý řádek a sloupec pixelů byl řízen jedním tranzistorem.

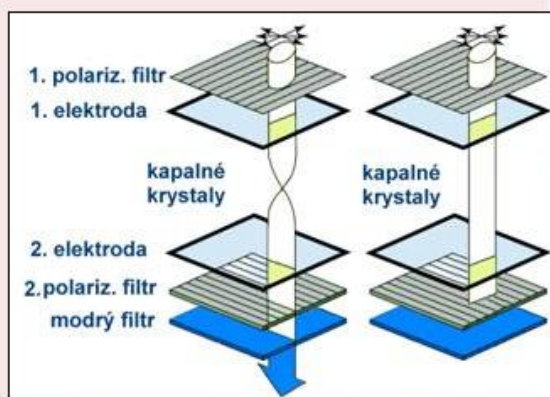
Aktivní displej, je řešen tak, že každý obrazový bod je řízen mikroskopickým tranzistorem, který reguluje elektrické pole přesněji, rychleji a s nižším napětím než tomu bylo u pasivní technologie. Tranzistorová matice se přímo napařuje na destičky filtrů.

Základní stav krystalu TFT – bez procházejícího napětí



Změna struktury krystalu





Sestava LCD (modrý obrazový bod) - vlevo bez napětí, vpravo s napětím

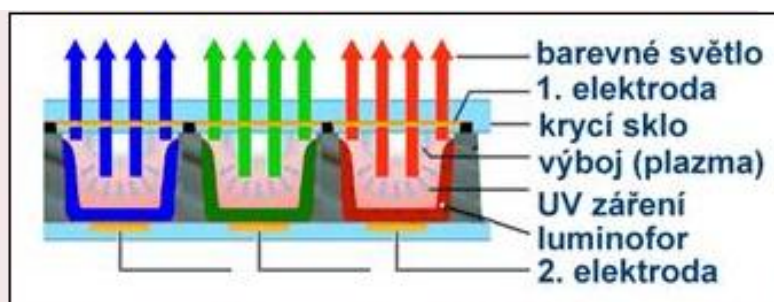
## PLAZMOVÁ OBRAZOVKA

Stínítko plazmové obrazovky je pokryto luminoforem, podobně jako v obrazovce vakuové. Luminofor se však nerozzáří dopadem elektronů, ale ultrafialovým světlem.

Tohoto principu využívá běžná zářivka. V její trubici vydávají rtuťové páry průchodem elektrického proudu ultrafialové záření. Vnitřní povrch trubice je pokryt luminoforem, který po dopadu ultrafialového záření vydává bílé světlo.

V plazmové obrazovce se používají tři druhy luminoforů – jeden se rozzáří červeně, druhý zeleně a třetí modře. Zjednodušeně se dá říci, že plazmová obrazovka se skládá ze statisíců pixelů – trojice miniaturních „zářivek“, vyzařujících červené, zelené a modré světlo.

Zářivky mají tvar komůrek naplněných zředěným inertním plynem, součástí každé komůrky jsou dvě elektrody. Připojením napětí k elektrodám mezi nimi vznikne elektrický výboj. Přitom dojde k ionizaci plynu (plazma) a vzniká ultrafialové záření. Luminofor na stěnách komůrky se rozzáří světlem příslušné barvy.



Trojice barevných bodů (pixel) plazmové obrazovky

