

MONITORY LCD

BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA



Wstęp

- W 1888 roku austriacki botanik Friedrich Reinitzer odkrył substancję o właściwościach ni to cieczy, ni to ciała stałego. Nie mógł on jednak przypuszczać, że ta dziwna ciecz, nazwana ciekłym kryształem, ponad sto lat później zrobi zawrotną karierę w przemyśle komputerowym.

Pierwszy seryjnie produkowany wyświetlacz ciekłokrystaliczny ujrzał światło dzienne w 1973 roku, gdy firma Sharp rozpoczęła sprzedaż kalkulatora EL-8025. Od tego czasu minęło prawie trzydzieści lat, a zasadnicza konstrukcja ciekłokrystalicznego ekranu nie uległa zmianie.

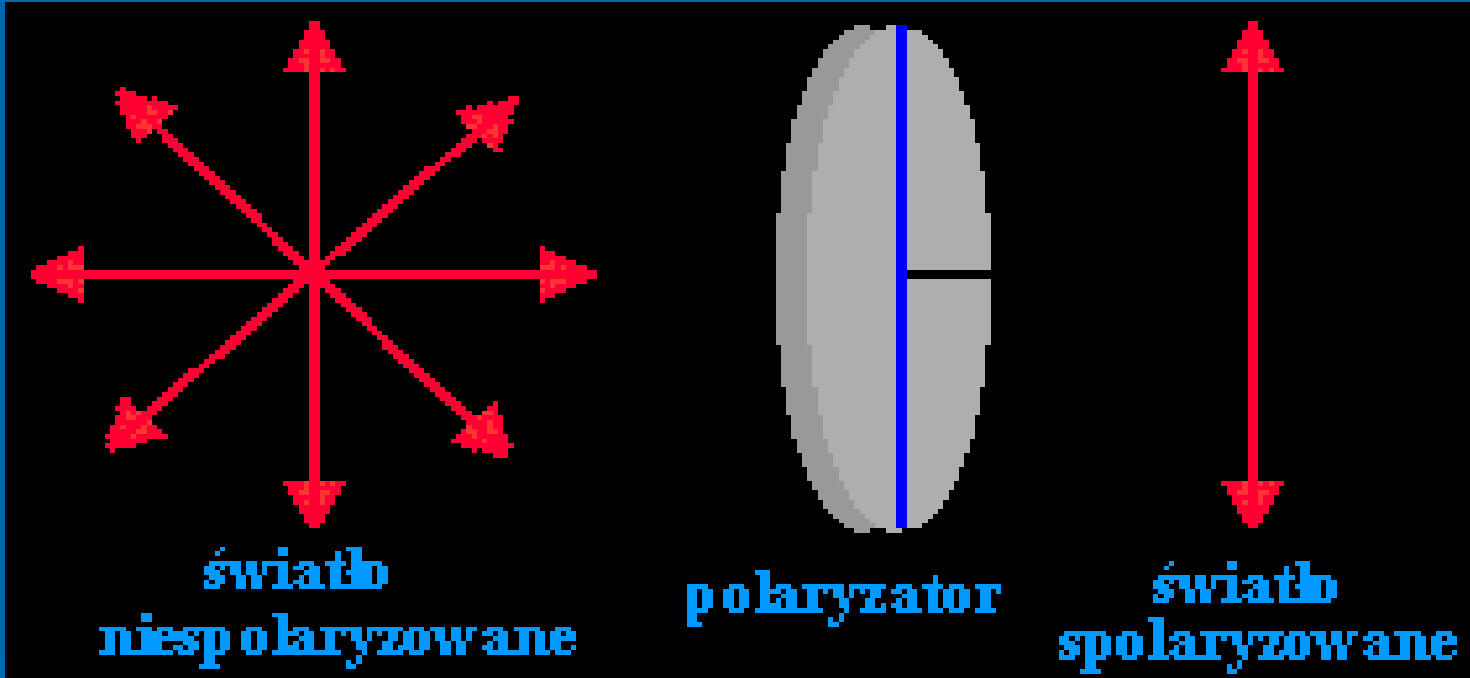
Polaryzacja

- Światło to fala elektromagnetyczna, która polega na rozchodzeniu się zmian pola elektrycznego i magnetycznego. Wektory tych pól są prostopadłe do siebie i do kierunku rozchodzenia się. Jest to więc fala poprzeczna. Do określania orientacji fali elektromagnetycznej bierze się kierunek drgań pola elektrycznego.

Nazywany jest on kierunkiem polaryzacji. Jeżeli drgania pola elektrycznego są w jednym kierunku to taką falę nazywamy spolaryzowaną liniowo (światło może być jeszcze spolaryzowane kołowo lub eliptycznie), jeśli drgania są w różnych kierunkach to niespolaryzowaną.

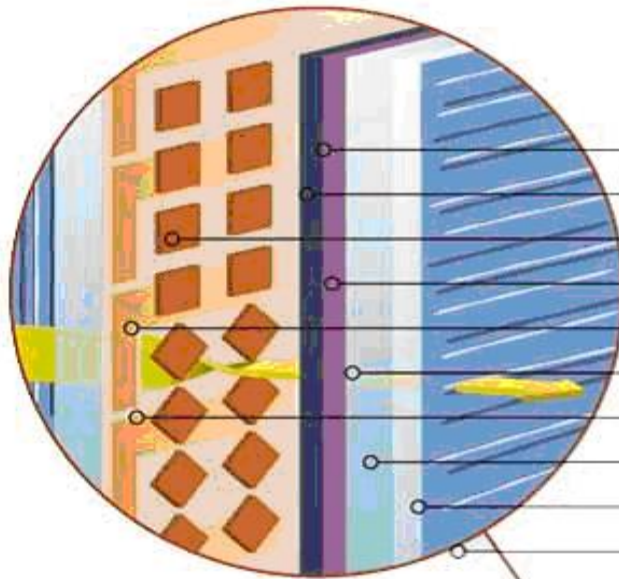
Urządzenia służące do polaryzacji światła nazywamy polaryzatorami. Wykorzystują one jeden z trzech podstawowych sposobów polaryzacji światła.



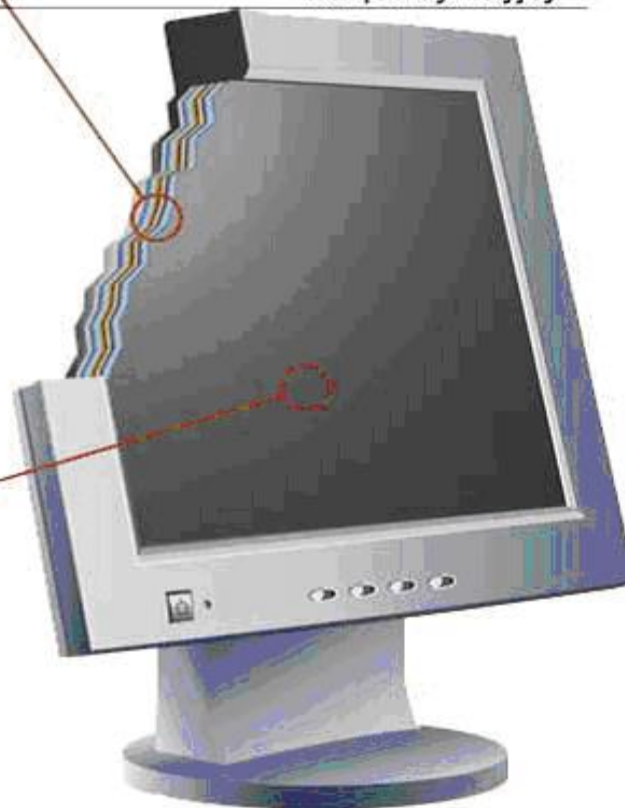
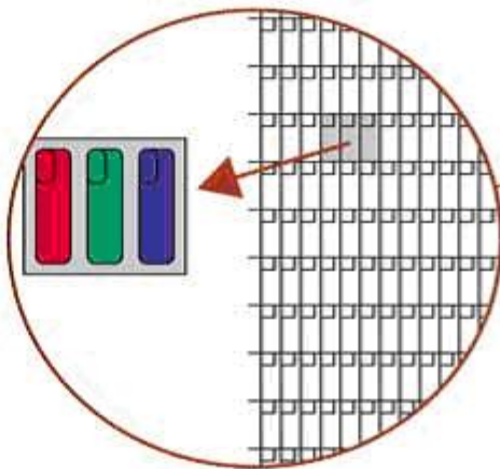


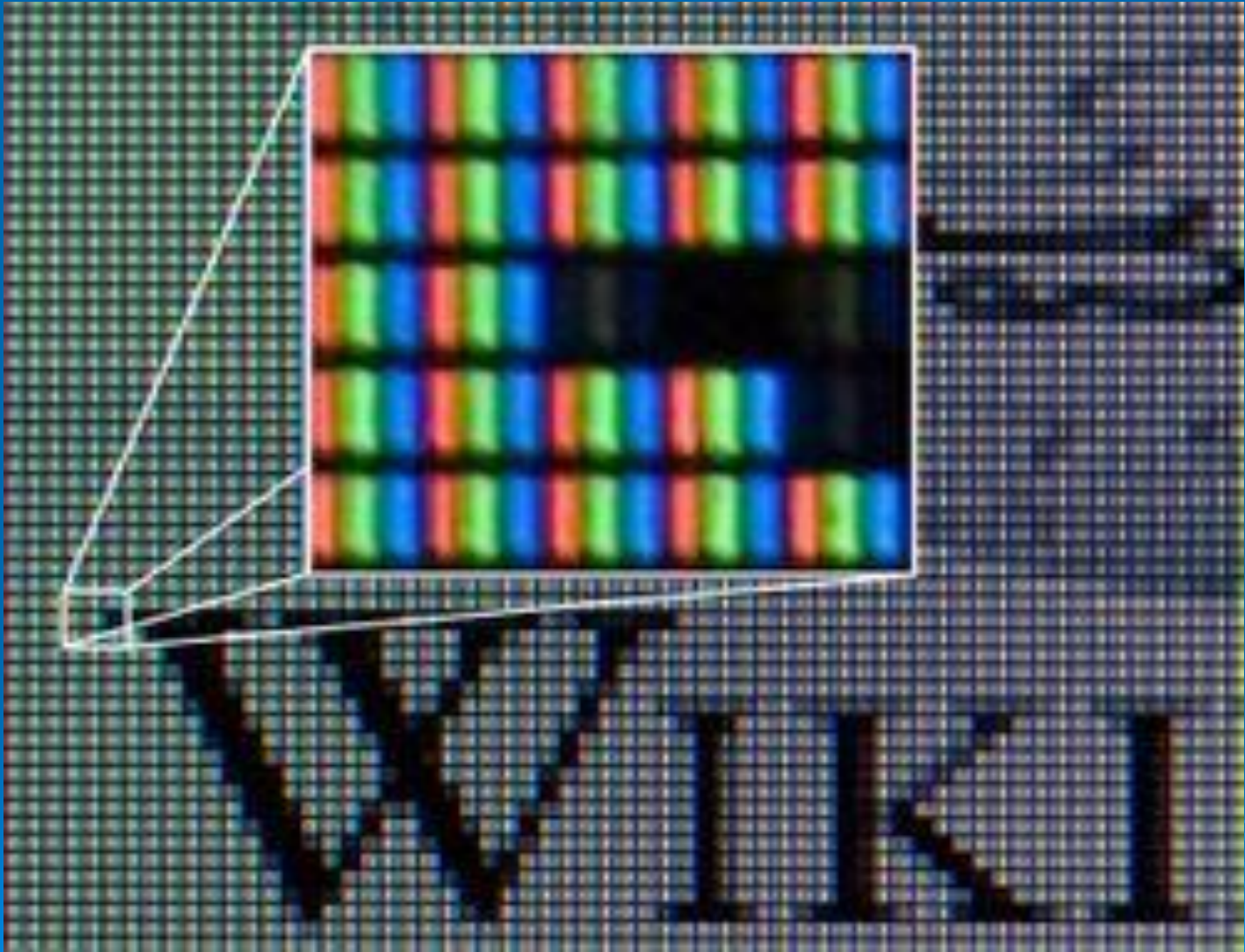
Budowa monitora LCD



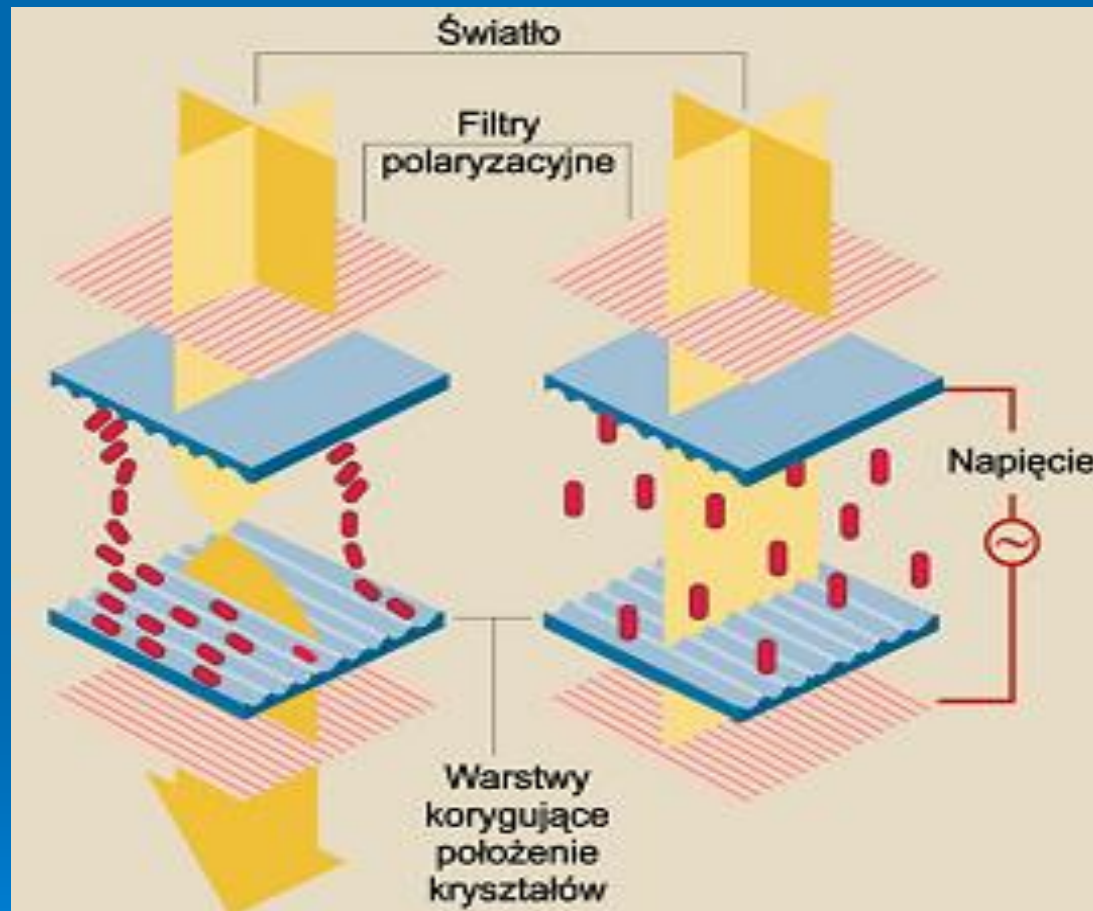


- elektrody
- substancja ciekłokrystaliczna
- warstwa szklana
- cienka folia
- filtr polaryzacyjny
- elektrody
- promień światła
- filtr koloru (RGB)
- warstwa szklana
- filtr polaryzacyjny





Budowa panelu LCD



Zasada działania LCD

Za ekranem znajduje się źródło światła, np. lampa fluorescencyjna. W zależności od wielkości panelu LCD liczba lamp fluorescencyjnych waha się od dwóch, w małych monitorach piętnastocalowych, do ośmiu w wyświetlaczach 20-21-calowych.

W panelach montuje się zazwyczaj cztery lampy fluorescencyjne, które podświetlają matrycę LCD. Światło oświetlające panel od tyłu przechodzi najpierw przez tzw. dyfuzor, który zapewnia równomierną jasność na całej powierzchni wyświetlacza.

Następnie światło przechodzi przez pierwszy filtr polaryzacyjny, zespół przezroczystych elektrod sterujących ułożeniem cząsteczek ciekłego kryształu oraz warstwę orientującą, która ma za zadanie ustawić molekuly ciekłego kryształu w odpowiednim (tzw. spoczynkowym) położeniu.



Odświeżanie w LCD

Każdy piksel matrycy LCD jest aktywowany oddzielnie i znajduje się w stanie włączonym albo wyłączonym. Dzięki większej bezwładności w monitorach LCD prezentacja stabilnego obrazu nie wymaga częstego odświeżania. Wystarczy częstotliwość rzędu 60 Hz.

Matryce

Matryce aktywne zbudowane są z tranzystorów cienkowsarstwowych (thin film transistor, TFT), które gromadzą i utrzymują ładunki elektryczne, zapobiegając ich rozlewaniu się na inne piksele. Taki tranzystor przekazuje odpowiednie napięcie tylko do jednego kryształu, dzięki czemu nie ma smużenia ani rozmycia obrazu. Obecnie stosuje się praktycznie wyłącznie matryce aktywne.

Pasywna matryca LCD składa się z kilku warstw. Tylną stanowi element podświetlający, czyli najczęściej lampa jarzeniowa. Światło powstałe w ten sposób przechodzi przez element rozpraszający tak, aby możliwie równomiernie podświetlić cały panel. Następną warstwą jest filtr polaryzacyjny, a zaraz za nim przezroczyste elektrody umieszczające ciekłe kryształy w położeniu spoczynkowym.

Zalety i wady LCD

Zaletą monitorów LCD jest ich rozmiar i niewielka waga, całkowita grubość monitora(wyświetlacz plus obudowa) z reguły nie przekracza kilku centymetrów.

Monitory te nie emitują żadnego szkodliwego promieniowania. Znakomicie więc się nadają do szpitali gdzie promieniowanie mogło by powodować zakłócenia urządzeń medycznych.

Użytkownicy spędzając nawet kilkanaście godzin przed tym ekranem nie są zmęczeni.

Przy pracy w nominalnej rozdzielczości monitora obraz jest naprawdę najwyższej klasy, odznaczają się przy tym niskim zapotrzebowaniem na energię. Każdemu punktowi generowanemu przez kartę graficzną odpowiada dokładnie jeden punkt na ekranie.

Każdemu punktowi generowanemu przez kartę graficzną odpowiada dokładnie jeden punkt na ekranie. Przez co obraz jest ostry i krystalicznie czysty oraz nie występują żadne błędy zbieżności kolorów.



Wadą paneli LCD jest trudny do uzyskanie kontrast porównywalny z osiągnięciami na kineskopie CRT. Światło zawsze będzie w jakimś stopniu pochłaniane przez warstwę ciekłokrystaliczną , więc nigdy piksel nie będzie tak samo biały jak punkt w lampie kineskopowej.

Podobnie nawet przy spolaryzowanych cząstkach warstwy ciekłokrystalicznej mała część światła przejdzie jednak przez wyświetlacz, zatem kolor czary będzie raczej "ciemnoszary". W monitorze LCD dużą rolę odgrywa kąt pod jakim patrzymy na kineskop, ponieważ spolaryzowane światło ma właściwy kolor praktycznie tylko wtedy gdy obserwator znajduje się na wprost ekranu.

Natomiast kiedy obraz obserwowany jest pod zbyt dużym kątem zaczyna on zmieniać kolory aż zupełnie zaniknie.

Warto dodać że wąski kąt widzenia może być też zaleta - uniemożliwia bowiem postronnym obserwatorom podglądanie zawartości ekranu.