

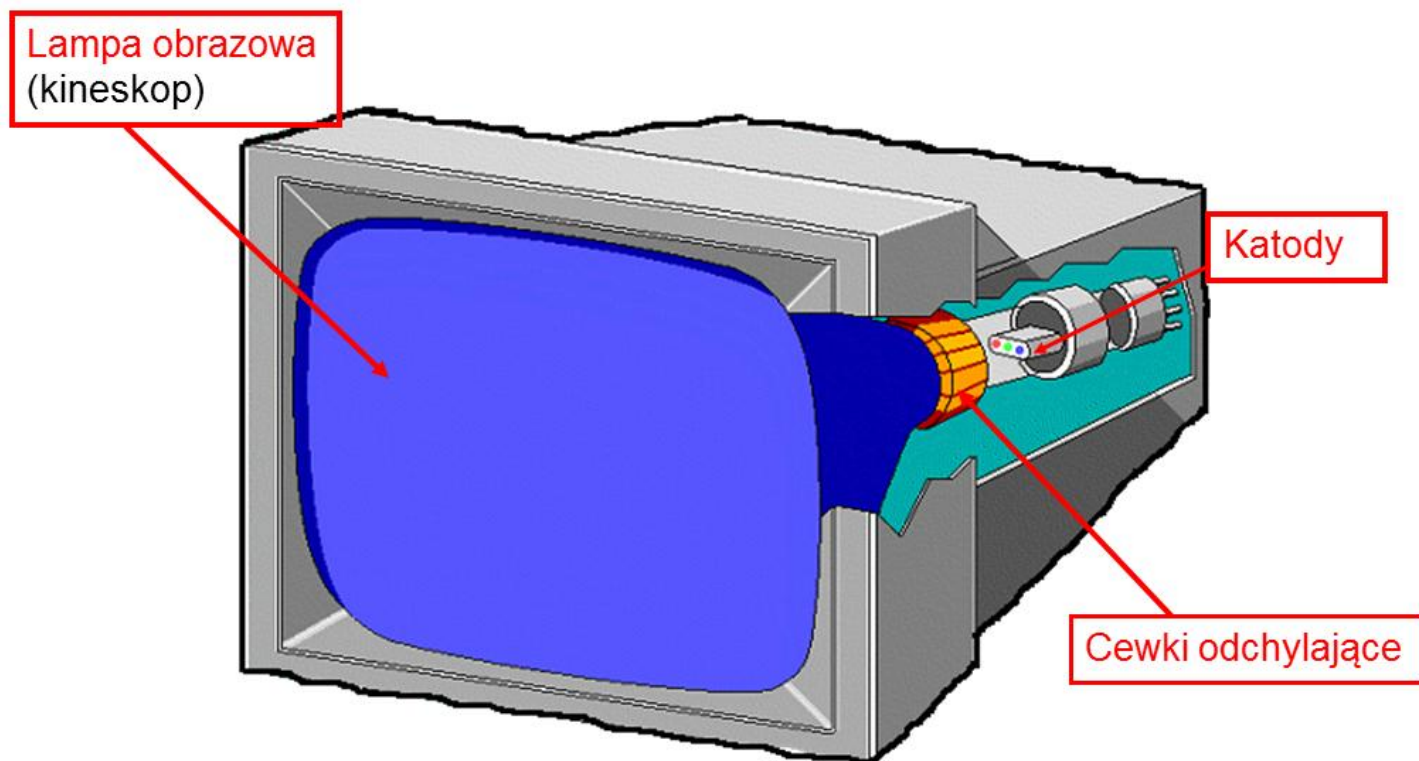


Monitory

Opracował: Andrzej Nowak

Bibliografia: **Urządzenia techniki komputerowej**, K. Wojtuszkiewicz

PC Format, nr 3 – 2008r.



Kineskop ogólna budowa



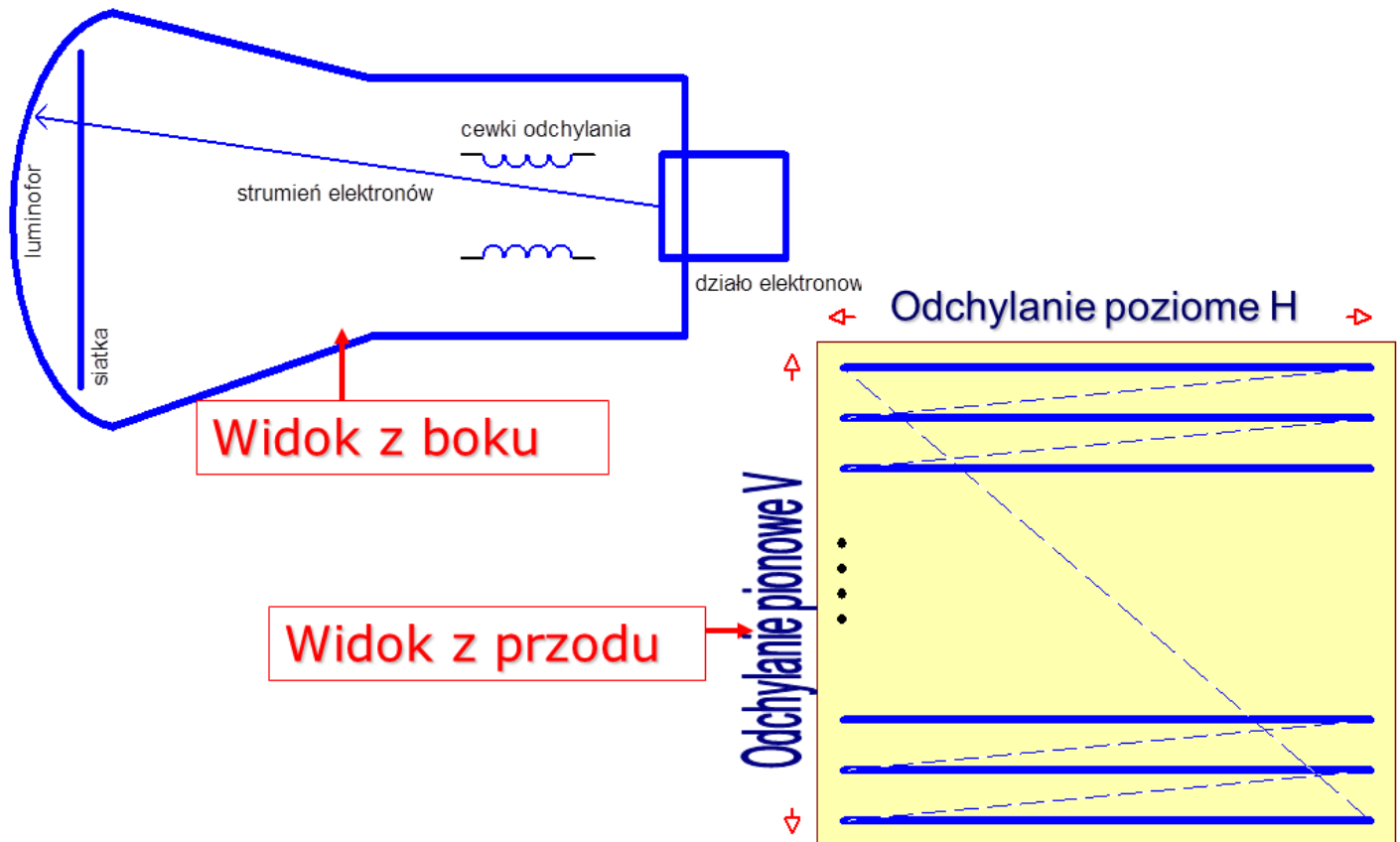
Monitory

CRT

Zasada działania monitora

Monitory służą do graficznego przedstawienia obrazu wygenerowanego przez kartę graficzną. Głównym elementem monitora, mającym wpływ na jakość obrazu jest kineskop (*ang. Cathode Ray Tube - CRT*).

Obraz wyświetlany na ekranie kreślony jest zogniskowanym strumieniem elektronów bombardujących **luminofor** przez **siatkę** wewnątrz lampy kineskopowej, w której panuje próżnia. Jasność świecenia zależy od energii (szybkości) elektronów.



Zasada rysowania obrazu na ekranie kineskopu

Zasada działania kineskopu

W celu narysowania obrazu na całej powierzchni ekranu strumień elektronów jest odchylany zarówno w poziomie, co powoduje kreślenie na ekranie pojedynczych linii (przy założeniu stałej jasności świecenia plamki), jak i w pionie, co zapewnia kreślenie kolejnych linii jedna pod drugą. Treść obrazu tworzona jest w ten sposób, że w miarę przesuwania się strumienia elektronów po powierzchni ekranu jego energia jest zmieniana, co powoduje zmiany jasności świecenia poszczególnych punktów luminoforu tworzących punkty wyświetlanego obrazu zwane **pikselami**.

Kreśląc linię strumień elektronów przesuwa się poziomo z jednej strony ekranu na drugą, na przykład z lewej na prawą, a następnie powinien powrócić ponownie do lewej strony ekranu. Do tworzenia obrazu na ekranie wykorzystywany jest ruch plamki tylko w jedną stronę – przy powrocie plamki jest ona wygaszana.

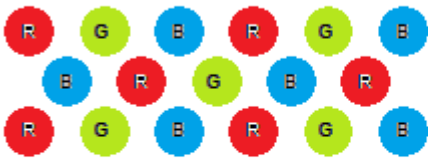
Czas potrzebny na narysowanie jednej linii i powrotu plamki określa parametr – **częstotliwość odchylenia poziomego**.



Monitory kolorowe

Ponieważ monitor kolorowy składa barwy z trzech podstawowych RGB (czerwony, zielony, niebieski) potrzebne są trzy działa elektronowe. Maska kineskopu, przez którą przechodzą promienie decyduje o jakości obrazu. Im mniejsze oczka siatki (plamka) tym ostrzejszy obraz. Maski mogą być wykonane w kilku odmianach.

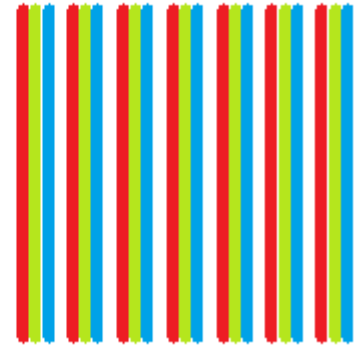
MASKA KINESKOPU TYPU "DELTA"



MASKA KINESKOPU TYPU "FIL"



MASKA KINESKOPU TYPU "TRINITRON"



Podstawowe parametry monitora

Rozdzielczość ekranu

Podawana jest jako ilość pikseli możliwych do wyświetlenia w poziomie i pionie. Decyduje o ilości szczegółów obrazu, które możemy wyświetlić na ekranie.

Przykład:

rozdzielczość **640 x 480** oznacza możliwość wyświetlenia **640** pikseli w każdej z **480 linii**.

Częstotliwość odświeżania

Czas potrzebny na wyświetlenie całego ekranu ograniczony jest przez **pasmo monitora**. Odchylenie poziome (częstotliwość kilkadziesiąt kHz) decyduje o szerokości obrazu, pionowe (częstotliwość do kilkuset Hz) decyduje o odświeżaniu obrazu. Najlepiej dla oczu jeśli odświeżanie wynosi ok. **85 Hz**.

Średnica plamki oraz wielkość ekranu

Średnica plamki: Ma podstawowy wpływ na ostrość obrazu – jest podawana w milimetrach. Zbyt duża plamka będzie na przykład powodowała nakładanie się na siebie sąsiadujących linii.

Wielkość ekranu: podawana jest w postaci długości jego przekątnej wyrażonej w calach. Wynika to ze stałego stosunku wysokości ekranu do szerokości – 4 : 3.

Częstotliwość odchyłania poziomego

$$f_H = n_H * f_V$$

Gdzie:

f_H – częstotliwość odchyłania poziomego

f_V – częstotliwość odświeżania

n_H – rozdzielczość (ilość linii) w poziomie

Częstotliwość odchyłania poziomego

Z wynika jasno, że w czasie kreślenia jednego obrazu musimy narysować n_H linii, co oznacza, że jedną linię trzeba narysować n_H razy szybciej niż cały obraz.

Przykład:

Zakładając pracę monitora z rozdzielczością 640 x 480 i częstotliwością odświeżania 60 Hz, otrzymamy częstotliwość odchyłania poziomego równą 28,8 kHz.

Pasmo przenoszenia wzmacniacza video

Związek ***szerokości pasma przenoszenia wzmacniacza video*** z rozdzielczością i ***częstotliwością odświeżania*** wynika z ilości informacji, którą musimy przestać przez niego, a dokładniej z maksymalną szybkością zmian sygnału video. Przy założeniu, że wyświetlamy na przemian piksele jasne i ciemne, ilość zmian sygnału w ciągu sekundy (a więc jego ***częstotliwość***) jest równa ilości pikseli, które wyświetlamy w ciągu sekundy.

$$N = n_H * n_V * f_V$$

Gdzie:

N – ilość wyświetlanych pikseli, a więc i częstotliwość sygnału video

n_H – rozdzielczość w poziomie

n_V – rozdzielczość w pionie

f_V – częstotliwość odświeżania obrazu

Oczywiście pasmo przenoszenia wzmacniacza video powinno być większe od wyliczonej wartości. Dla wymienionych wyżej parametrów otrzymujemy:

$$f_V = 640 * 480 * 60 = 18432000$$

i rzeczywiście IBM dla tego trybu podaje wymagane pasmo: **25,175 MHz**

Przykładowe częstotliwości pracy monitorów dla wybranych standardów

standardy	rozdzielczość	f_v	f_H
EGA	640 x 350	60 Hz	21,5 kHz
VGA	640 x 480	60 lub 70 Hz	31,5 kHz
VESA SVGA	800 x 600	72 Hz	48,1 khz
VESA SVGA	1024 x 768	75 Hz	60 kHz
VESA SVGA	1280 x 1024	75 Hz	80 kHz



Monitory LCD

LCD (*ang. Liquid Crystal Display*) – ekran zbudowany z dwóch płyt szklanych, pomiędzy którymi umieszczono warstwę ciekłych kryształów, które pod wpływem zmiennego pola elektrycznego stają się przezroczyste lub nie. Ponieważ pokryte są pełniącymi funkcję elektrod cienkimi warstwami napylnego metalu. Decyduje o tym podświetlenie przez lampę fluorescencyjną - tzw. *Backplane* – matrycę wyświetlacza.

Matryca wyświetlacza zbudowana jest z tranzystorów cienkowarstwowych. Jest ich trzy razy więcej niż pikseli wyświetlacza.

Piksel zbudowany jest z trzech **subpikseli** (po jednym dla koloru czerwonego, zielonego i niebieskiego) i każdy z subpikseli sterowany jest przez oddzielny tranzystor.

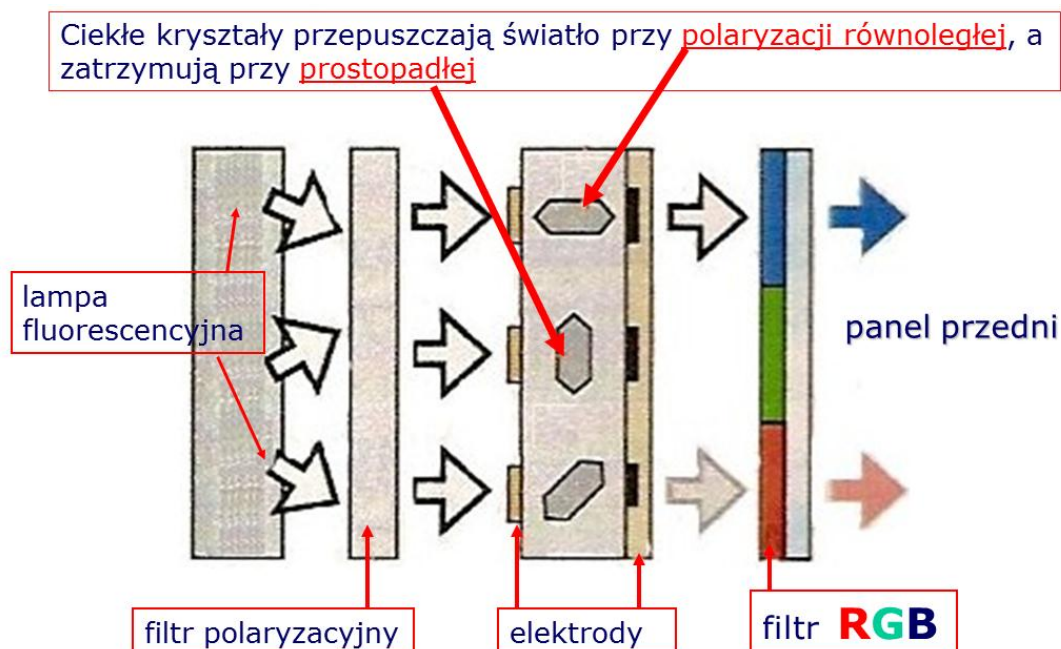
Tranzystor przekazuje odpowiednie napięcie tylko do jednego kryształu, powodując zmianę jego ustawienia. Gdy brak napięcia, kryształy są ustawione równolegle do promienia światła.

Kolor powstaje dzięki filtrom RGB, przez które przechodzi lub nie przechodzi światło.

W wyniku zmian napięcia dostarczanego do każdego z kryształów, do matrycy i filtrów RGB dociera światło o różnej intensywności, które decyduje o tym, jak wygląda kombinacja kolorów RGB i jaki kolor ma piksel widoczny na ekranie.

Światło przechodzi na początku przez filtr polaryzacyjny, który „ustawia” falę światła tak, że drga ona w jednej określonej płaszczyźnie. Spolaryzowane światło dociera do komórek matrycy, które potrafią zmienić jego kierunek, np.. skręcając je o 30° w stosunku do początkowej płaszczyzny. Kąt skrętu zależy od napięcia przyłożonego do danej komórki. Po opuszczeniu matrycy światło przechodzi przez zespół czerwonych, zielonych i niebieskich filtrów, nałożonych na trójki subpikseli tworzących piksel. Następnie światło przechodzi przez kolejny filtr polaryzacyjny. Jeśli pada pod kątem prostym do osi polaryzacji, zostaje wytłumione (czarny punkt), jeśli równolegle (biały punkt), a przy kątach pośrednich (inne barwy).

ogólna zasada działania





Monitory LCD

matryca TN

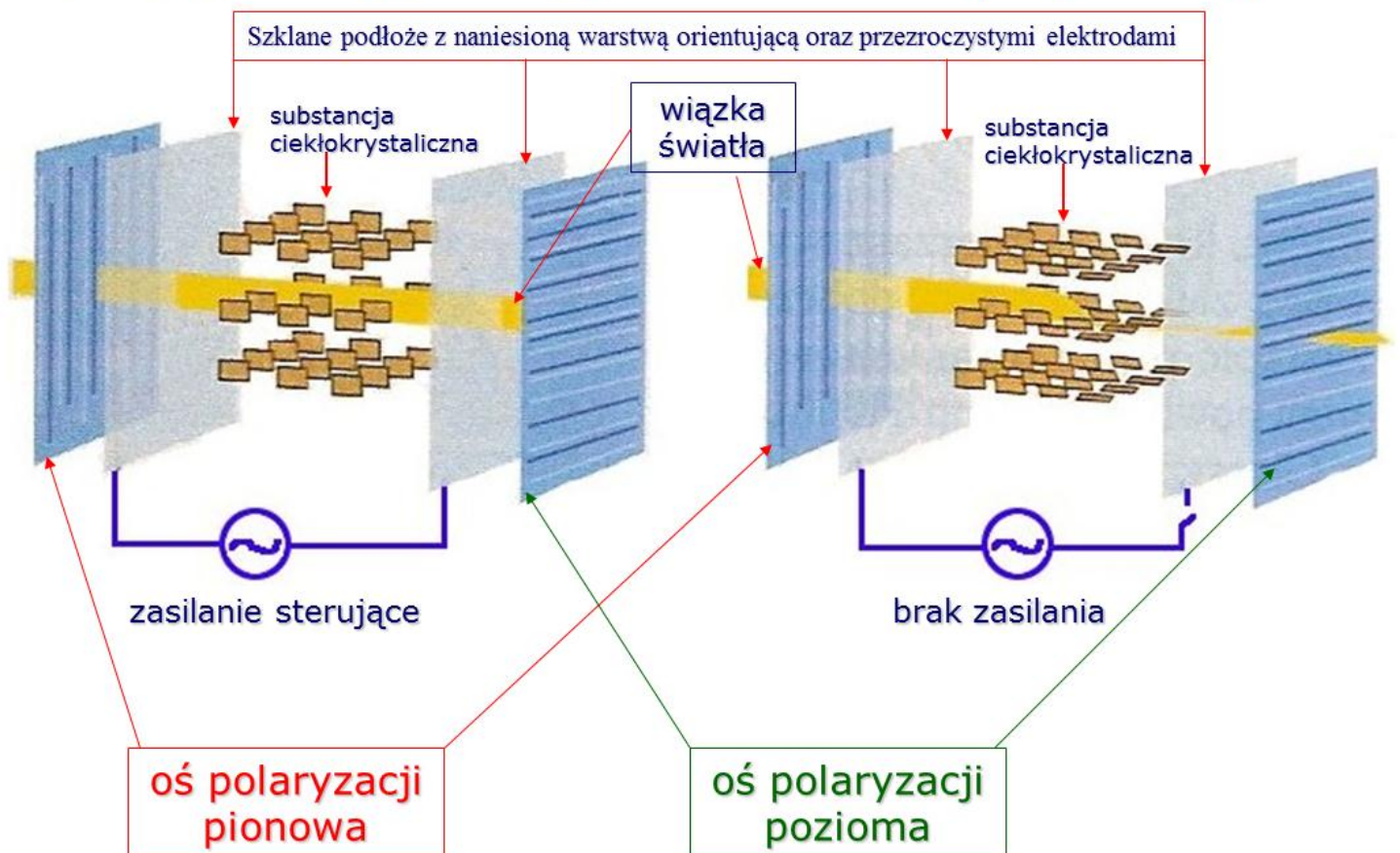
W **matrycach TN** cząsteczki ciekłych kryształów są prostopadłe do promienia światła i w ramach jednej komórki układają się w kształt śruby.

Zaletą tej matrycy jest: **łatwość zmiany położenia cząsteczek** – są to matryce szybkie (np.. do zastosowań typu gra)

Wadą tej matrycy jest: **mały kąt widzenia – $150^\circ - 160^\circ$, kontrast tylko rzędu 1 : 450-1 : 700, tylko 262 tyś.** kolorów (pozostałe barwy z puli 16 mln uzyskuje się metodą symulacji)

Włączony sygnał sterujący – czarny piksel

Stan spoczynku - biały piksel





Monitory LCD matryca PVA

W **matrycach PVA** cząsteczki ciekłych kryształów są ułożone równolegle do promienia światła i w ramach jednej komórki układają się w kształt ściętego stożka.

Zaletą tej matrycy jest: **duży kąt widzenia, kontrast 1 : 1500, 16 mln kolorów** (np.. do zastosowań profesjonalnych w grafice)

Wadą tej matrycy jest to, że **jest stosunkowo wolna – 16 lub 25 milisekund**

Stan spoczynku - czarny piksel

Włączony sygnał sterujący - biały piksel

