

Lekcja 26

Temat: **Kineskopy.**

Kineskop jest to rodzaj lampy obrazowej.

Cechą odróżniającą kineskop od lampy oscyloskopowej jest magnetyczne odchylenie elektronów.

Elektrony emitowane przez katodę są formowane w wąską wiązkę przez działo elektronowe, następnie przyspieszane przez anodę uderzają w powierzchnię ekranu pokrytą luminoforem wywołując jego świecenie. Aby dało się rozświetlić każdy punkt powierzchni ekranu wiązka musi być odchylana w dwóch kierunkach – pionowym i poziomym. Do odchylenia wiązki elektronów wykorzystywane jest pole magnetyczne wytwarzane przez cewki odchylające.

Kąt odchylenia wiązki elektronów od linii prostej jest proporcjonalny do natężenia pola magnetycznego, czyli do natężenia prądu elektrycznego płynącego przez cewki. Aby uzyskać liniowy przebieg wiązki po powierzchni ekranu (stałą prędkość przesuwania), pole, a zatem i prąd w cewkach musi narastać liniowo. (ponieważ powierzchnia ekranu nie jest wycinkiem sfery, wzrost natężenia prądu nieco się waha).

Zaletą odchylenia magnetycznego jest możliwość uzyskania bardzo dużego kąta odchylenia, niemalże o 90° , umożliwia to tworzenie bardzo krótkich lamp o dużej powierzchni ekranu, odwrotnie niż w lampach oscyloskopowych. Wadą z kolei jest duża moc pobierana przez cewki w celu odchylenia strumienia, moc ta rośnie wraz ze wzrostem częstotliwości odchylenia i rozmiarem ekranu – prędkość poruszania się plamki zależy od szybkości zmian pola magnetycznego. Układ musi zapewnić szybki powrót plamki na początek następnej linii. Realizuje się to przez szybką zmianę natężenia prądu elektrycznego w cewkach odchylających, co generuje w cewkach odchylających duże napięcie – tym wyższe im szybciej się zmienia. Impuls tego napięcia jest wykorzystywany do wytwarzania wysokiego napięcia potrzebnego do zasilania kineskopu.

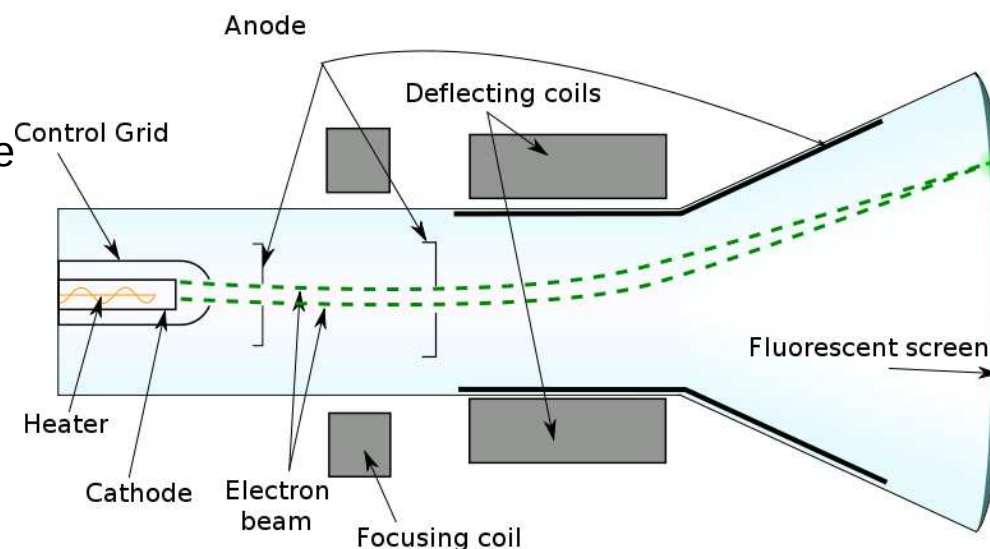


Anoda zasilana jest stałym napięciem 25-27 kV dla kineskopów kolorowych, natomiast kineskopy monochromatyczne wymagają napięcia rzędu 17 kV. Stałe napięcie jest uzyskiwane w pierwszych modelach za pomocą diod próżniowych zastąpionych po niedługim czasie przez stopy selenowe. W kolorowych kineskopach zamiast wysokonapięciowych transformatorów i prostowników zastosowano transformatory około 3kV i odpowiednie powielacze; które następnie zastąpiono całymi zasilanymi żywicą zespołami – trafopowielaczami.

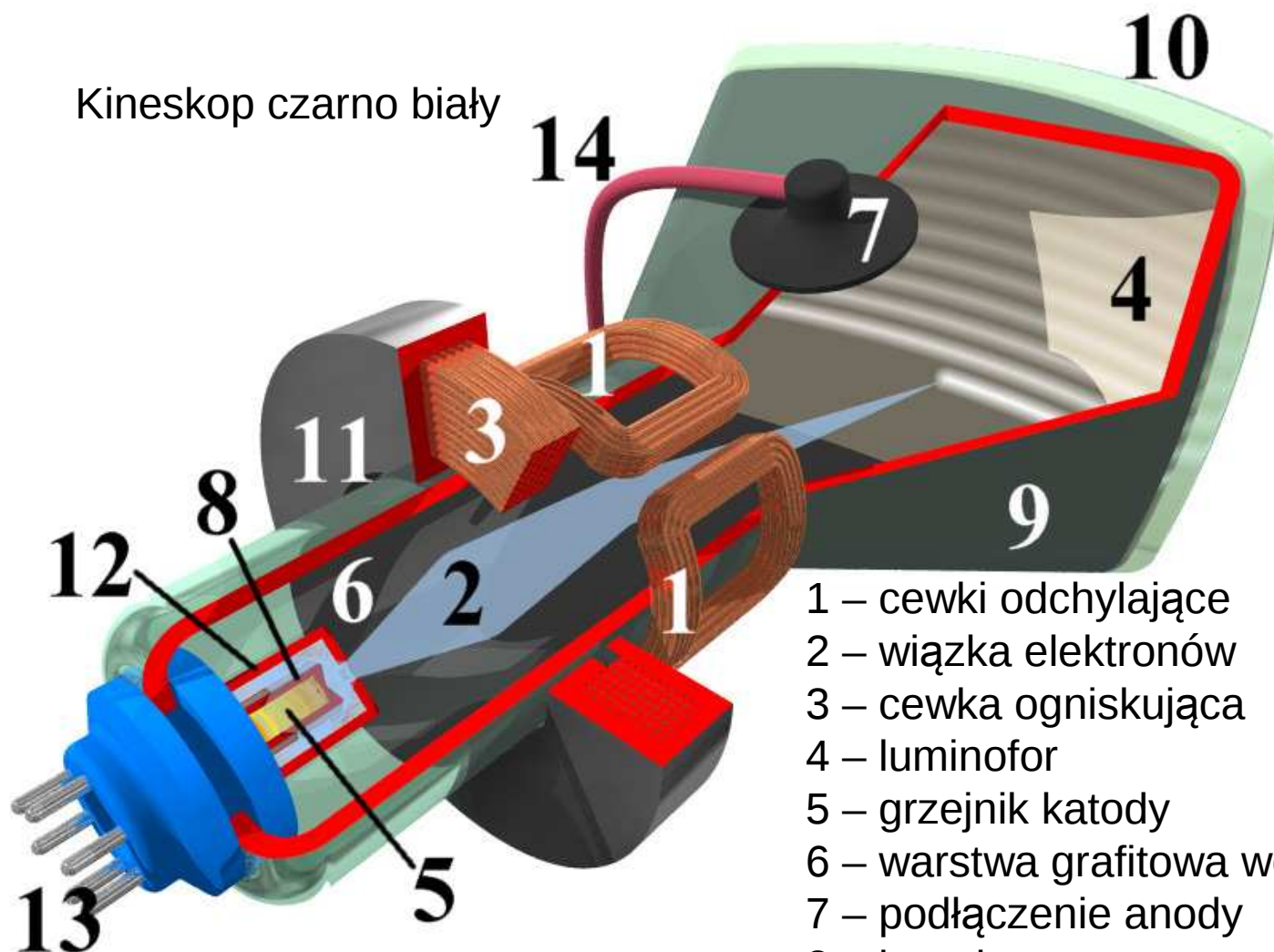
Kineskopy mogą być wykonywane jako achromatyczne, zwane też 'czarno-białymi' (choć niekoniecznie muszą świecić na biało, w użyciu są też inne kolory, np. zielony) lub kolorowe, czyli świecące jednocześnie w trzech kolorach – czerwonym, zielonym i niebieskim, co zgodnie z teorią barw umożliwia uzyskanie wszystkich kolorów. Kineskop o takiej konstrukcji zawiera trzy niezależne działła elektronowe, po jednym dla każdego koloru. Wiązki odchylane są przez to samo pole w taki sposób, że trafiają pod różnymi kątami w ten sam punkt, znajdujący się kilka centymetrów przed ekranem, maski. Po przejściu przez otwór maski każdy ze strumieni pada na plamkę odpowiedniego luminoforu – czerwonego, zielonego i niebieskiego.

Przednia powierzchnia (ekran) kineskopu ma kształt wycinka kuli lub walca.

Budowane są też kineskopy pseudopłaskie w których powierzchnia ekranu stanowi wycinek kuli lub walca o bardzo dużym promieniu, a czasem dodatkowo mają nadlewaną szkłem powierzchnię czołową.



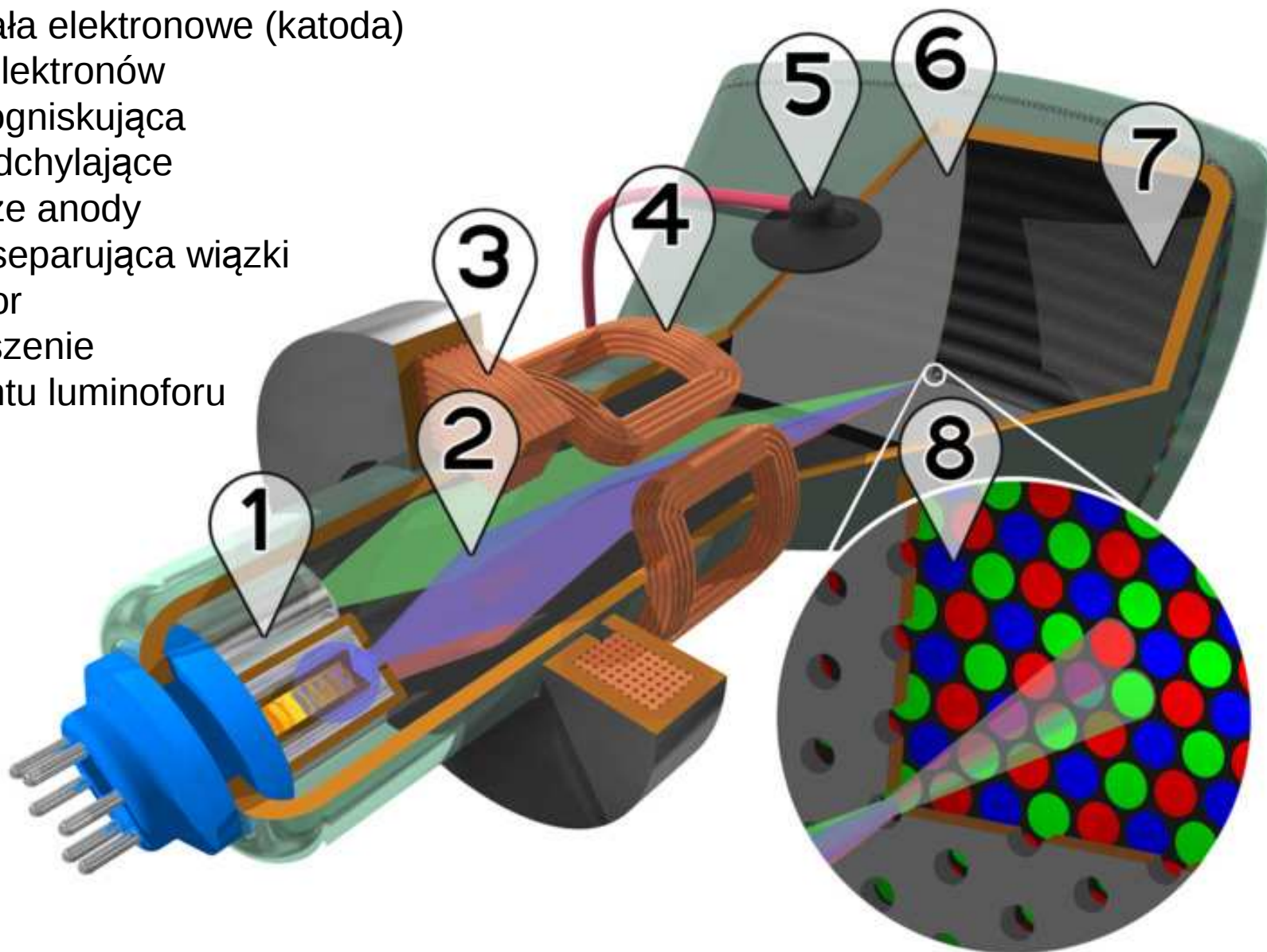
Kineskop czarno biały



- 1 – cewki odchylające
- 2 – wiązka elektronów
- 3 – cewka ogniskująca
- 4 – luminofor
- 5 – grzejnik katody
- 6 – warstwa grafitowa wewnątrz lampy
- 7 – połączenie anody
- 8 – katoda
- 9 – antyimplozyjna bańka lampy
- 10 – ekran
- 11 – żelazna obudowa cewki
- 12 – elektroda regulująca jasność plamki świetlnej
- 13 – cokół lampy
- 14 – przewód do połączenia anody

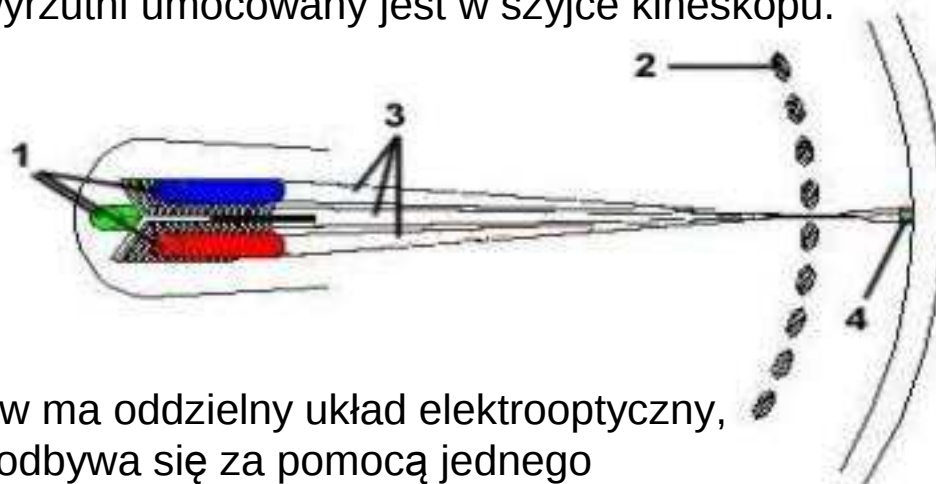
Kineskop kolorowy

- 1 – trzy działa elektronowe (katoda)
- 2 – wiązki elektronów
- 3 – cewka ogniskująca
- 4 – cewki odchylające
- 5 – przyłącze anody
- 6 – maska separująca wiązki
- 7 – luminofor
- 8 – powiększenie fragmentu luminoforu

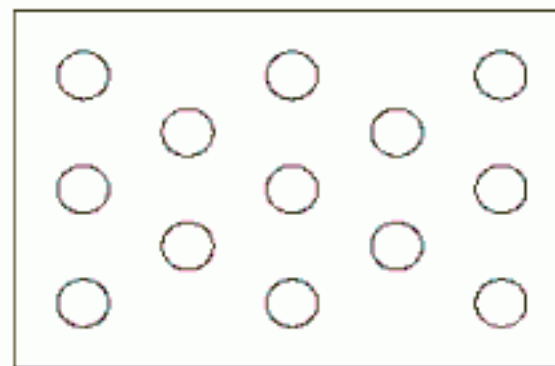
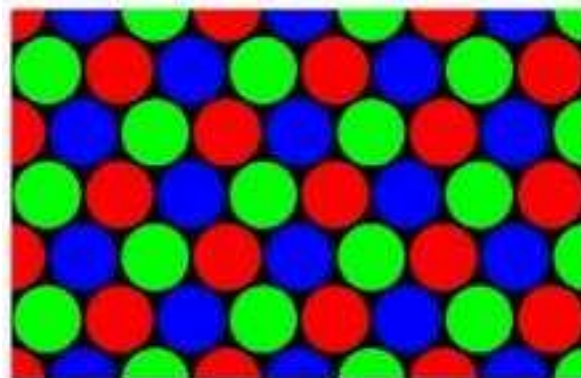


Kineskop kolorowy Delta

W kineskopie typu Delta wyrzutnie elektronów (katody) umieszczone są w wierzchołkach trójkąta równobocznego i nachylone pod kątem 1° w stosunku do osi szyjki lampy kineskopowej. W ten sposób uzyskuje się przecięcie trzech strumieni elektronów dokładnie w płaszczyźnie maskownicy. Układ tych wyrzutni umocowany jest w szyjce kineskopu.



W kineskopie tym każdy strumień elektronów ma oddzielny układ elektrootyczny, natomiast odchylenie tych trzech strumieni odbywa się za pomocą jednego układu odchylającego. Strumienie elektronów po przecięciu się w płaszczyźnie maskownicy rozchodzą się na poszczególne plamki luminoforów, które pod ich wpływem świecą w kolorze czerwonym, niebieskim i zielonym. Plamki mają średnicę ok. 0,4mm (w środku ekranu 0,425mm, przy krawędziach 0,4mm). Liczba wszystkich plamek na ekranie uzależniona jest od jego rozmiarów.



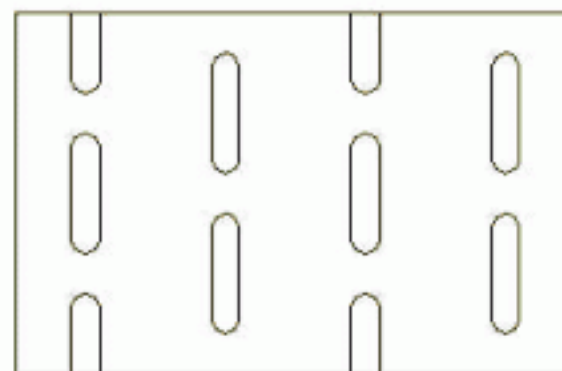
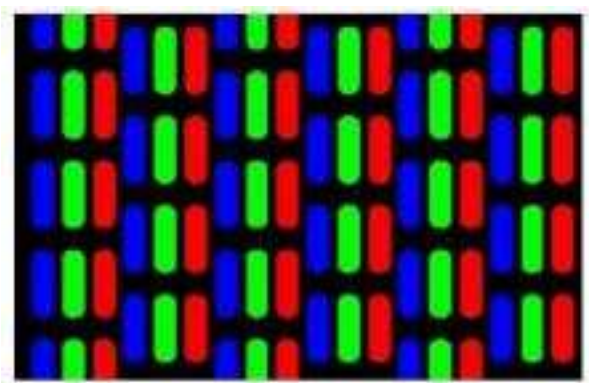
W odległości ok. 15mm od powierzchni ekranu znajduje się maskownica. Jest to stalowa blacha o grubości 0,15mm, w której są wytrawione w regularnych odstępach otwory o średnicy 0,2...0,3mm (średnice otworów większe w środku maskownicy). Maskownica jest przyspawana do stalowej ramy, którą się przytwierdza do ekranu kineskopu. Strumienie elektronów podczas przemieszczania pomiędzy otworami maskownicy, powodują wydzielanie się w niej ok. 80% całkowitej energii, przez co jest ona narażona na wysoką temperaturę. W celu łatwiejszego odprowadzenia ciepła stosuje się jej czernienie. Duża wartość energii wydzielana w maskownicy wpływa na to, że kineskopy tego typu charakteryzują najmniejszą sprawnością, jaskrawością i kontrastem. Są również wrażliwe na oddziaływanie zewnętrznych pól magnetycznych. Podczas padania strumienia elektronów na ekran lampy kineskopowej, może się zdarzyć, że strumienie te będą padać na niewłaściwe miejsca luminoforu. Wyróżnia się błędy zbieżności statycznej i dynamicznej. Błędy zbieżności statycznej występują przy braku odchyłania strumieni elektronów, czyli w środku ekranu. Natomiast z błędami zbieżności dynamicznej mamy do czynienia, kiedy występuje odchyłanie poziome i pionowe. Największą rolę odgrywa ono na obrzeżach ekranu. Aby temu zapobiegać stosuje się układy zbieżności stycznej, promieniowej oraz korekcji czystości.

Zespół korekcji zbieżności stycznej zapewnia uzyskanie zbieżności siatek obrazowych w kierunku poziomym poprzez możliwość przesuwania promienia B w stosunku do promieni R i G. Zespół korekcji zbieżności promieniowej kompensuje rozbieżność promieni zarówno w środku ekranu, jak i wzdłuż osi poziomej i pionowej siatki obrazowej. Zbudowany jest on z trzech jednakowych nabiegunników z nawiniętymi cewkami odchyłającymi zbieżności.

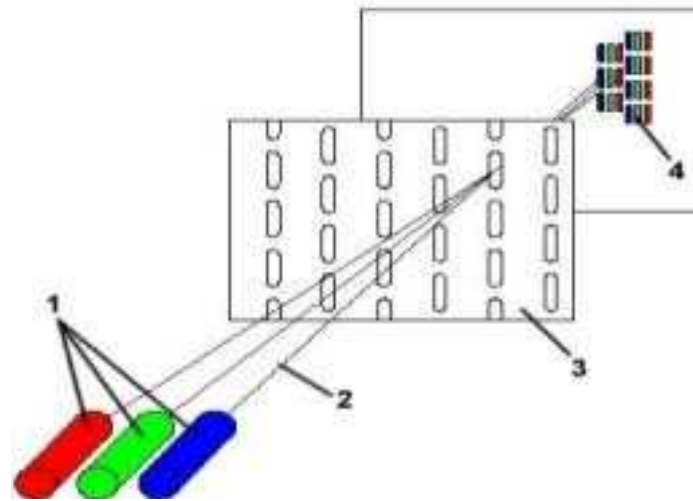
Zespół korekcji czystości eliminuje błędy związane z padaniem strumieni elektronów na luminofony. Umożliwia on przesuwanie jednocześnie trzech promieni względem trzech luminoforów. W kineskopach tych ze względu na punktową strukturę ekranu, należy stosować regulację czystości wzdłuż osi poziomej i pionowej.

Kineskop kolorowy typu IL

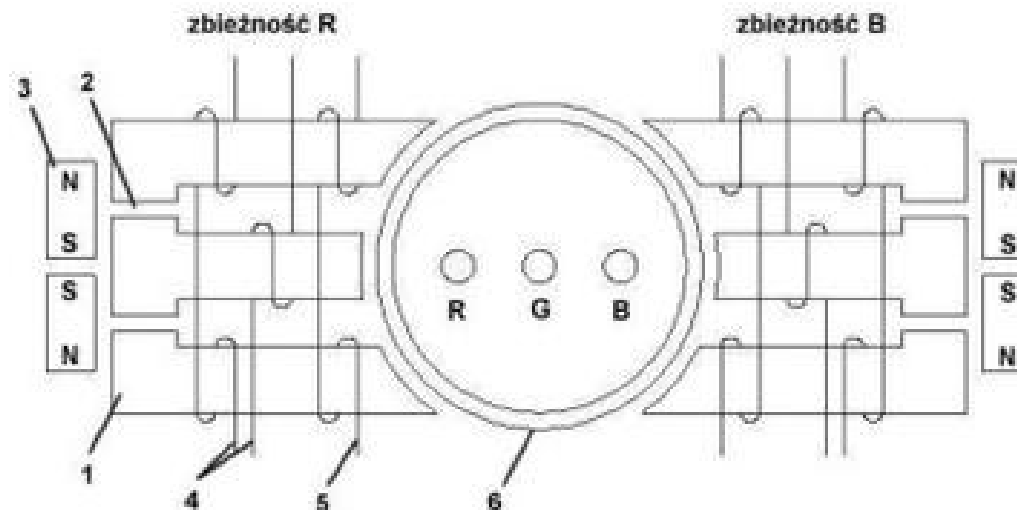
Kineskop typu IL (In Line) zbudowany jest w ten sposób, że składa się z trzech wyrzutni elektronów położonych dokładnie w jednej linii. W ten sposób podobnie jak w kineskopie Trinitron zostały praktycznie wyeliminowane błędy zbieżności statycznej. Maskownica jest typu szczelinowego. Otwory w maskownicy są eliptyczne o wymiarach 0,6mm x 0,1mm. Ekran kineskopu pokryty jest od wewnętrznej strony plamkami luminoforów w kolorach: czerwonym, zielonym, niebieskim. Warstwę luminoforów pokrywa cienka folia aluminiowa, która stanowi ekran odbijający światło.



Wyrzutnia elektronów G jest umieszczona w środku, gdyż składowy obraz zielony ma największy wpływ na jaskrawość i ostrość obrazu, a środkowe położenie wyrzutni zapewnia najmniej zniekształconą siatkę obrazową. Pozostałe wyrzutnie są odchylone do środka o kąt mniejszy niż 1° . Przekrój strumieni elektronów, padających na ekran ma kształt wąskich prostokątów o rozmiarach otworów maskownicy. Dzięki temu uzyskuje się większą powierzchnię świecąca plamki i większą jaskrawość obrazu. Poza tym kineskopy z maskownicą szczelinową są mało wrażliwe na działanie ziemskiego pola magnetycznego



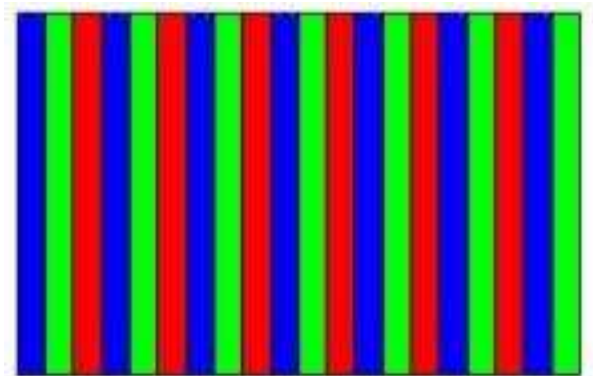
Układ korekcji zbieżności kineskopu IL składa się z dwóch magnesów z rdzeniami ferrytowymi w kształcie litery E, które są ustawione poziomo po obu stronach na szyjce kineskopu. Rdzenie te są podzielone na trzy części poprzez dwie szczeliny powietrzne (dwa obwody magnetyczne). W każdym obwodzie działa okrągły magnes trwały, którym poprzez jego obrót można regulować zbieżność statyczną. Na rdzeniach zostały nawinięte cewki służące do regulacji dynamicznej strumieni R i B elektronów. Korekcję zbieżności strumieni elektronów wykonuje się przyjmując zieloną siatkę obrazową jako odniesienie dla siatek czerwonej i niebieskiej. Korekcja statyczna strumieni R i B polega na doprowadzeniu do nałożenia się trzech strumieni elektronów RGB w środku obrazu. Służą do tego magnesy trwałe (3). Przez ich obrót zmienia się wartość i kierunek stałych strumieni magnetycznych, które oddziałują na strumienie elektronów R i B powodując ich przesuwanie w kierunku pionowym, poziomym lub po przekątnych ekranu. Natomiast korekcja dynamiczna polega na zmianie kształtu i rozmiarów siatek obrazowych R i B przy bocznych krawędziach obrazu, by nałożyły się całkowicie na siatkę G. Uzyskuje się to przez wytworzenie zmiennych strumieni magnetycznych (przepuszczenie odpowiednich prądów przez cewki zbieżności dynamicznej poziomej i pionowej)



1- rdzeń, 2- szczelina powietrzna, 3- magnesy trwałe (obrotowe), 4 - cewki zbieżności dynamicznej pionowej, 5 - cewki zbieżności dynamicznej poziomej, 6- szyjka kineskopu

Kineskop typu Trinitron

W kineskopie typu Trinitron znajduje się jedna wyrzutnia, która zawiera trzy katody ustawione w jednej linii. Dzięki temu wyeliminowano w znacznym stopniu błędy zbieżności statycznej. W stosunku do kineskopów typu Delta i IL kineskop ten posiada tylko jeden układ elektrooptyczny dla trzech strumieni elektronów. Pozwoliło to zmniejszyć średnicę szyjki przy jednoczesnym, prawie dwukrotnym zwiększeniu gęstości strumienia elektronów. Ekran pokryty jest od wewnątrz wąskimi paskami luminoforów w kolorach RGB. Maskownicę zbudowano w ten sposób że na ramie metalowej znajdują się pręty stalowe. Ze względu na sztywność całej konstrukcji naciąg prętów powinien być jak największy.



Maskownica ma potencjał niższy niż potencjał ekranu i tworzy z nim układ soczewek elektrostatycznych, które powodują dodatkowe skupianie strumieni elektronów. Dzięki czemu można zogniskować plamkę do rozmiarów mniejszych niż szerokość paska luminoforu. Strumienie elektronów krzyżują się w środku drutów maskownicy. Szerokość pasków ekranu, odległość między maskownicą a ekranem oraz nachylenie wyrzutni dobiera się tak, by strumień danej wyrzutni padał tylko na paski odpowiadającego mu koloru.

Poprawę ostrości kształtów elementów obrazu uzyskuje się przez dodatkową modulację prądów odchylających. Kineskop typu Trinitron charakteryzuje się dużą jasnością i kontrastem. Zespoły zbieżności i czystości kolorów nie różnią się od analogicznych zespołów kineskopu systemu IL.

Kineskop typu PIL

Kineskop maskowy systemu PIL (Precision In Line), to udoskonalona odmiana systemu IL (In Line). Precyzja ta polega na wykonaniu cewek odchyłania pionowego i poziomego w taki sposób aby zapewnić samoczynną zbieżność strumieni elektronów (tzw. samozbieżność). Zespoły odchyłania, zbieżności i czystości kolorów są na trwałe związane z kineskopem, tworząc jedną konstrukcję. Różna jest też kolejność wyrzutni strumieni elektronów (wyrzutnia R znajduje się w środku). Wszystkie trzy wyrzutnie są ustawione równolegle, a zogniskowanie strumieni na jednej szczelinie maskownicy następuje przez oddziaływanie na nie pola elektrycznego soczewek.

Siatki poszczególnych zespołów elektrooptycznych połączone są ze sobą i mają wspólne wyprowadzenie na cokole lampy kineskopowej i taką samą wartość napięcia zasilania. Umożliwia to ograniczenie średnicy szyjki oraz wymiarów wyrzutni kineskopu. Kineskopy typu PIL mają te same zalety co IL, a ich produkcja jest prostsza i tańsza.