



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 27.09.74 (P. 174385)

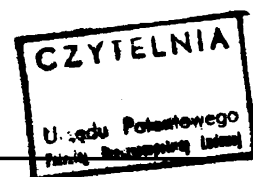
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 24.04.76

Opis patentowy opublikowano: 15.06.1978

MKP H04n 7/02

Int. Cl.²
H04N 7/02
H04N 9/62



Twórca wynalazku: Wiesław Saldan

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Telewizyjne, Zakład Doświadczalny Sprzętu Telewizyjnego, Warszawa (Polska)

Sposób i urządzenie do bezpośredniego pomiaru zbieżności obrazów w wielolampowej kamerze telewizji kolorowej i pomiaru błędu położenia w kamerze telewizji kolorowej i kamerze telewizji czarno-białej

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób i urządzenie do bezpośredniego pomiaru zbieżności obrazów w wielolampowej kamerze telewizji kolorowej i pomiaru błędu położenia w kamerze telewizji kolorowej i kamerze telewizji czarno-białej.

Znany sposób pomiaru zbieżności obrazów w wielolampowej kamerze TVC polega na tym, że przed kamerą ustawia się test w postaci czarnej kraty na białym tle i przesyła się ten obraz w postaci sygnałów elektrycznych, odpowiednimi torami elektrycznymi do monitora kontrolnego TV. Istota pomiarów polega, na porównaniu i pomiarze napięć przesuniętych sygnałów elektrycznych w odpowiednich torach kolorowych. Obrazy testowej kraty z dwóch porównywanych torów kolorowych kamery TVC, oglądane są jednocześnie na ekranie monitora kontrolnego TV. Obrazy z dwóch kanałów kamery TVC przesuwają się znanym sposobem na ekranie monitora kontrolnego TV o jedno oczko kraty testowej i mierzy się różnicę napięć przesuniętych w dwóch kanałach. Ponieważ znany jest czas wybierania całego obrazu i znana jest ilość oczek kraty oraz znane jest napięcie przesunięcia między sąsiednimi liniami kraty, więc możliwe jest określenie czułości przesunięcia w mikrosekundach na wolt lub w procentach na wolt. Po ustawieniu i zharmonizowaniu obrazów z obu kanałów w centrum rastru monitora kontrolnego TV, mierzy się różnicę napięć, odpowiadającą zerowemu błędowi zbieżności. Zmieniając napięcie przy prze-

2

suwaniu sygnału w jednym z kanałów zgrywa się oba obrazy w dowolnym miejscu na ekranie monitora kontrolnego TV. Odczytane w tym stanie napięcie, np. na woltomierzu, przelicza się na mikrosekundy lub procenty, znając czułość przesuwania sygnału. Ponadto znany jest sposób pomiaru błędu położenia kamery TVC lub kamery TV czarno-białej, który stanowią zniekształcenia geometryczne i zniekształcenia liniowości odchylania, polegający na odczycie na ekranie lampy obrazowej monitora kontrolnego TV, różnicy położenia między obrazami zmieszany, testu kółkowego i obrazu kraty elektronowej z generatora testów. Pomiar zbieżności kamer TVC polegający na zgrywaniu dwóch obrazów dla różnych kombinacji sygnałów R—G, B—G i R—B, jest uciążliwy, a ocena pokrywania się poszczególnych linii jest subiektywna i zależna od jakości sygnałów obu torów, wielkości korekcji apertury, równomierności oświetlenia testu i wielkości zakłóceń w postaci szumów w sygnale. Natomiast pomiar błędu położenia kamer TV zależy od jakości sygnału testowej kraty elektronowej, a szczególnie od grubości linii pionowych. Pomiar ten wymaga bardzo dokładnego i pracochłonnego ustawiania położenia kamery TV, a jego dokładność nie przekracza 0,5%.

W celu zapewnienia nieskomplikowanego bezpośredniego pomiaru parametrów zbieżności obrazów w kamerze TVC, zgodnie z wynalazkiem przesyła się obraz testu kraty czarno-białej w postaci syg-

nałów elektrycznych z badanej kamery TVC, do monitora kontrolnego TV oraz do odpowiedniego urządzenia pomiarowego. Mierzy się różnicę faz pomiędzy sygnałami wizyjnymi R—G, B—G lub R—B w dowolnym miejscu na powierzchni obrazu monitora TV, ograniczonym znacznikiem w postaci jasnego pola o kształcie prostokąta, wytworzonego znanym sposobem elektrycznym. Otrzymane sygnały elektryczne przesyła się do odpowiedniego w tym celu opracowanego urządzenia, które wzmacnia i przetwarza otrzymane sygnały elektryczne tak, aby można było parametry zbieżności odczytać na mierniku wyskalowanym w jednostkach bezwzględnych lub w procentach. Przy pomiarze błędów położenia kamery TVC i kamery TV czarno-białej, przesyła się sygnały wizyjne z kamery do monitora kontrolnego TV oraz podaje się sygnał testowy kraty elektronowej z generatora testów elektronowych i mierzy się różnicę faz między sygnałem wizyjnym z kamery a sygnałem kraty elektronowej na powierzchni obrazu ograniczonego znacznikiem elektronowym. Wtedy gdy wewnątrz pola, w postaci prostokąta wytworzonego znacznikiem, znajdują się linie kraty pochodzące z obu porównywanych sygnałów, błąd zbieżności między nimi lub błąd położenia, mierzy się bezpośrednio z odczytu napięcia na wyskalowanym przyrządzie pomiarowym, wskazówkowym lub cyfrowym, który dołączony jest do odpowiedniego urządzenia pomiarowego.

Urządzenie do przeprowadzania pomiarów według wynalazku zbudowane jest na układach tranzystorowych i obwodach scalonych, posiada na wejściu sygnałów R, G i B odpowiednie układy kształtowania i obcinania sygnałów wizyjnych, do których dołączony jest układ impulsów kluczujących, który odtwarza składową stałą sygnału. Wyjście układów kształtowania i obcinania sygnałów połączone jest z wejściami układu wybierania sygnałów w celu ich porównywania. Natomiast wyjście układu wybierania dla dwóch sygnałów wybranych, połączone jest z wejściem układów, które eliminują linie pionowe kraty elektronowej. Wyjścia układów eliminujących linie pionowe kraty, poprzez układy kluczowania sygnału wizyjnego zawierającego sygnały znacznika, połączone są z układem detektora błędów w pionie. Do wejścia tego układu dołączony jest układ wytwarzający napięcie odniesienia, który połączony jest także z układem wytwarzającym impulsy klampujące znacznika. Wyjście układu detektora błędów w pionie, połączone jest z wejściem różnicowego wzmacniacza operacyjnego, połączonego z miernikiem, do pomiaru błędów w pionie. Układ wybierania sygnałów do porównywania i obcinania połączony jest z wejściem układów kluczowania sygnału wizyjnego, który skorygowany sygnałem doprowadzonym z układu wytwarzania sygnałów znacznika, połączonego wejściem z układem kluczującym. Układ ten połączony jest z detektorem sygnału błędów w poziomie, przy czym do wejścia detektora sygnałów błędów, dołączony jest wzmacniacz operacyjny sterujący miernikiem pomiaru błędów w poziomie. Ponadto do wejść układów kluczowania dołączony jest układ sygnalizacji, zawierający i sta-

nowiający wskaźnik nieprawidłowości sygnałów wizyjnych.

Sposób pomiaru zbieżności kamery TVC według wynalazku jest bardziej dokładny i obiektywny, przy czym czas potrzebny do przeprowadzenia pomiarów zbieżności jest co najmniej dwudziestokrotnie krótszy od sposobu dotychczas stosowanego. Przy pomiarze błędów położenia kamery TVC i kamery TV czarno-białej, występuje poprawa dokładności pomiaru, przynajmniej o jeden rząd wielkości. Istnieje także możliwość wykorzystania tego sposobu do ustawiania poziomu zespołów odchylających w kamerach TVC i TV czarno-białych. Ponadto istnieje możliwość użycia urządzenia pomiarowego do selekcji zespołów odchylających TV.

Przedmiot wynalazku jest odtworzony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy połączeń do pomiaru zbieżności kamery TVC, fig. 2 — schemat blokowy połączeń do pomiaru błędów położenia kamery TVC lub kamery TV czarno-białej, fig. 3 — schemat blokowy układów elektrycznych urządzenia według wynalazku, fig. 4 — przebiegi impulsowe sygnałów występujących w układach urządzenia pomiarowego.

Pomiary zbieżności kamery TVC polegają na tym, że ustawia się przed obiektywem kamery 2, test kraty czarno-białej 1, którego obraz elektryczny z kamery 2, doprowadza się do urządzenia sterującego 3, które połączone jest kablem z kamerą 2 i urządzeniem pomiarowym 4. Sygnały elektryczne będące sumą dwóch porównywanych sygnałów przekazywane są kablem z urządzenia sterującego 3 do monitora kontrolnego 5. Oddzielone sygnały R, G i B doprowadzone są do urządzenia pomiarowego 4, do którego także doprowadzony jest całkowity sygnał synchronizujący Cs. Ponadto urządzenie pomiarowe 4 połączone jest z monitorem kontrolnym 5, do którego doprowadzony jest sygnał znacznika z urządzenia pomiarowego 4, którego wyjście połączone jest także z przyrządem pomiarowym 6, do pomiaru błędów zbieżności w pionie, oraz z przyrządem pomiarowym 7 wyskalowanym, do pomiaru błędów zbieżności w poziomie.

Na fig. 2 — przedstawiony jest zestaw urządzeń do pomiaru błędów położenia kamery TVC oraz kamery TV czarno-białej. Zestaw ten posiada podobne urządzenia i jest połączony w ten sposób, jak w zestawie przedstawionym na fig. 1, przeznaczonym do pomiaru zbieżności kamery, z tą różnicą, że zestaw posiada ponadto generator kraty elektronowej 8, połączony z wejściem urządzenia pomiarowego 4 i z monitorem kontrolnym 5.

Urządzenie pomiarowe 4, przedstawione na fig. 3, zawiera na wejściu sygnałów R, G i B trzy układy kształtujące i obcinające 9 sygnały wizyjne, połączone z wejściem układu wybierania 10 dwóch sygnałów do porównania, który sterowany jest odpowiednio sygnałami R—G, B—G i R—B. Wyjście układu wybierania 10 połączone jest z układami eliminowania linii pionowych kraty 11 z sygnału wizyjnego oraz także z układami kluczowania 16 sygnału wizyjnego znacznikiem dla

detektora sygnału w poziomie. Wyjście układów eliminowania linii pionowych kraty 11 połączone jest poprzez układy kluczowania 12 sygnału wizyjnego znacznikiem z detektorem fazy błędu w pionie 13, wyjście którego połączone jest ze wzmacniaczem operacyjnym 14. Sygnał wyjściowy ze wzmacniacza 14 można mierzyć miernikiem wskazówkowym lub cyfrowym. Poza tym, urządzenie pomiarowe posiada także układ 20, przeznaczony do wytwarzania impulsów znacznika i impulsów kluczujących do układów odtwarzania składowej stałej, zwanych dalej impulsami klampującymi, przy czym układ 20 połączony jest z wejściami układu kształtowania i obcinania 9 sygnału wizyjnego, zaś wyjście impulsów znacznika połączone jest z układami kluczowania 12 sygnału wizyjnego i z układem eliminowania linii poziomych kraty 15 oraz z wyjściem sygnału znacznika **Z**.

Ponadto wyjście układu 20 połączone z wejściem układu 21 wytwarzającego sygnał piłokształtny, który doprowadzony jest do detektora fazy błędu w pionie 13. Natomiast układ eliminowania linii poziomych kraty 15 ma połączenie z wyjściami układów kluczowania 12 oraz z wejściami układów kluczowania 16, do których doprowadzone są sygnały wizyjne z wyjścia układów 10 wybierania dwóch sygnałów do porównania. Wyjścia układów kluczowania 16 połączone są także poprzez układ detektora fazy błędu w poziomie 18, z wyjścia którego sygnał doprowadzony jest do miernika 7. Do układów 16 dołączony jest układ sygnalizacji 19, który powoduje zapalenie się lampki sygnalizacyjnej wtedy, gdy brak w obrębie znacznika sygnału linii pionowych kraty z jednego lub z obu badanych obrazów.

Zgodnie z fig. 4 przebiegi **R** i **G** przedstawiają wizyjne sygnały impulsowe TV po obcięciu i klampowaniu. Przebiegi elektryczne **Z** przedstawiają sygnał znacznika. Przebieg **Pv** przedstawia sygnał piłokształtny o czasie trwania sygnału znacznika **Z** w pionie. Przebieg elektryczny **Rv** przedstawia sygnał wizyjny **R** pozbawiony sygnału linii pionowych kraty. Przebieg **Gv** przedstawia sygnał wizyjny **G** pozbawiony sygnału linii pionowych kraty. Przebiegi **Rzv** przedstawiają impulsy dla detektora błędu w pionie, pochodzące z sygnału wizyjnego **R**, przy czym w przebiegach **Rzv** oznaczenie **Bv** stanowi błąd czasowy zbieżności w pionie. Przebiegi **Gzv** stanowią impulsy dla detektora błędu w pionie, które pochodzą z sygnału wizyjnego **G**. Przebiegi **Zk** przedstawiają sygnał znacznika pozbawiony impulsów w czasie występowania linii poziomych kraty w sygnałach wizyjnych **R** i **G**. Przebieg **RzH** przedstawia impulsy dla detektora błędu w poziomie, które pochodzą z sygnału wizyjnego **R**. Przebieg **GzH** przedstawia impulsy dla detektora błędu w poziomie, które pochodzą z sygnału wizyjnego **G**. Na przebiegach tych impulsów zaznaczony jest czasowy błąd zbieżności **BH**.

Podczas pomiaru zbieżności doprowadza się sygnały **R**, **G** i **B** z kamery TVC do urządzenia 4 zgodnie z fig. 1, zaś przy pomiarze błędu położenia doprowadza się sygnały **R**, **G** i **B** z kamery TVC lub sygnał z kamery TV czarno-białej oraz

sygnał kraty elektronowej zgodnie z fig. 1. Działanie układów w obu przypadkach jest identyczne. Sygnały poddawane są odtwarzaniu składowej stałej i takiemu obcinaniu, że do następnych układów doprowadzone są impulsy **R** i **G** o treści wizyjnej, pozbawione impulsów synchronizujących i gaszących oraz są tak wzmocnione, że można nimi sterować typowe układy obwodów scalonych TTL. Do urządzenia pomiarowego 4 doprowadza się sygnał synchronizujący **Cs**, który poddaje się kształtowaniu w układzie 20, zaś na jego wyjściu uzyskuje się impulsy klampujące, do odtwarzania składowej stałej i impulsy znacznika **Z**. Ponadto w układzie 20 wytwarzane są impulsy o szerokości równej pionowemu wymiarowi znacznika **Z** do sterowania układu 21, który wytwarza napięcie piłokształtne **Pv** do sterowania detektorów błędu w pionie. Impulsy znacznika **Z**, wprowadzone do układów elektrycznych monitora kontrolnego 5, tworzą na ekranie jego lampy obrazowej mały jasny prostokąt, którego wysokość jest nieco mniejsza niż odległość między sąsiednimi poziomymi liniami kraty z kamery TV, zaś szerokość jest także nieco mniejsza niż odległość między sąsiednimi liniami poziomymi kraty.

Pomiar zbieżności w pionie przeprowadza się tak, że z doprowadzonych do urządzenia pomiarowego 4 sygnałów **R**, **G** i **B** wybierane są dwa sygnały **R** i **G** w układzie 10, które poddaje się w układzie 11 eliminacji składowych linii pionowych sygnału kraty 1. Sygnały **Rv** i **Gv** z wyjścia układu 11 poddaje się kluczowaniu sygnałem znacznika **Z** w układzie 12, który pracuje na zasadzie iloczynu logicznego, a na jego wyjściu uzyskuje się impulsy tylko wtedy, gdy w obrębie pola znacznika **Z** znajduje się impuls sygnału wizyjnego odpowiadającego liniom poziomym sygnału kraty 1. Sygnały **Rzv** i **Gzv** z wyjścia układu 12 poddawane są detekcji fazy w układach 13, na wyjściu których występuje napięcie stałe o wartości wprost proporcjonalnej do odległości czasowej między przednimi zboczami pierwszego impulsu znacznika **Z** a przednim zboczem impulsu z układu 12. Napięcie stałe z wyjścia detektorów 13 doprowadza się do różnicowego wzmacniacza operacyjnego 14, gdzie różnicę tych napięć, stanowiącą miarę przesunięcia w pionie dwóch badanych obrazów, poddaje się wzmocnieniu do poziomu, który pozwala na pomiar miernikiem wskazówkowym lub cyfrowym. Wzmacniacz operacyjny 14 posiada taką regulację, że pozwala na wyskalowanie miernika w procentach lub jednostkach bezwzględnych.

Przy pomiarze zbieżności w poziomie sygnały **R** i **G** z układu 10 doprowadzane są do układów 16, w których impulsy te poddane są kluczowaniu sygnałem skorygowanego znacznika **Zk**, wytwarzanego w układzie 15. Impulsy te różnią się od poprzednich impulsów znacznika **Z** tym, że nie pojawiają się w czasie, gdy w jednym lub drugim badanym sygnale występują poziome linie sygnału kraty. Z wyjścia układów 16 uzyskuje się skorygowane sygnały impulsów **RzH** i **GzH**, które odpowiadają tylko pionowym liniom kraty 1 obu sygnałów znajdujących się w obrębie pola znacznika **Z**. Następnie sygnały **RzH** i **GzH** doprowadza się

do detektora 17, na wyjściu którego uzyskane napięcie jest wprost proporcjonalne do odległości czasowej między tymi impulsami. Napięcie z wyjścia detektora 17 doprowadza się do całkowitego wzmacniacza operacyjnego 18, który wzmacnia te napięcie do poziomu, który jest dostateczny do pomiaru miernikiem wskazówkowym lub cyfrowym wyskalowanym w procentach lub jednostkach bezwzględnych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób bezpośredniego pomiaru zbieżności obrazów w wielolampowej kamerze telewizji kolorowej i pomiaru błędu położenia w kamerze telewizji kolorowej i kamerze telewizji czarno-białej, polegający na tym, że obraz testowej kraty w postaci odpowiednio wydzielonych sygnałów elektrycznych z kamery przesyła się do monitora kontrolnego TV i do elektronicznego urządzenia pomiarowego faz sygnałów oraz wykorzystuje się sygnał znacznika elektronowego dostarczany z urządzenia pomiarowego różnicy faz pomiędzy sygnałami R, G i B oraz przy pomiarze błędu położenia obrazów kamery wykorzystuje się sygnał z generatora testów elektronowych, **znamienny tym**, że przy pomiarze zbieżności obrazów kamery TVC mierzy się bezpośrednio odpowiednim urządzeniem pomiarowym, różnicę faz między sygnałami wizyjnymi R i G, B i G lub R i B, w dowolnym miejscu obrazu ograniczonego znacznikiem elektronowym w postaci jasnego pola o kształcie prostokąta, przesuwanego w dowolnym położeniu na ekranie lampy obrazowej monitora kontrolnego TV, natomiast przy pomiarze błędu położenia w kamerze TVC i TV czarno-białej, mierzy się różnicę faz między sygnałem wizyjnym z kamery i sygnałem z generatora testów elektronowych, których obraz występuje w dowolnym miejscu na powierzchni lampy obrazowej monitora kontrolnego TV w postaci prostokąta ograniczonego wspomnianym znacznikiem zawierającego kratę, która stanowi linie pochodzące z dwóch porównywanych sygnałów.

2. Urządzenie do bezpośredniego pomiaru zbież-

ności obrazów w wielolampowej kamerze telewizji kolorowej i pomiaru błędu położenia w kamerach telewizji kolorowej i kamerze telewizji czarno-białej, zbudowane na tranzystorach i obwodach scalonych, zawierające elektroniczne układy kształtujące i obcinające sygnały wizyjne TVC, układy kluczujące i odtwarzania składowej stałej sygnału oraz układy wybierania i porównywania sygnałów, ponadto układy wytwarzające sygnały znacznika elektronowego, a także układy eliminujące linie kraty i detektory błędu oraz różnicowy wzmacniacz operacyjny, odpowiednio połączone, **znamiennie tym**, że na wejściu sygnałów R, G i B zawiera układy (9) kształtowania i obcinania sygnałów wizyjnych, do których dołączony jest układ impulsów kluczujących (20) dla odtwarzania składowej stałej, zaś wyjścia układów kształtujących i obcinania sygnałów (9) połączone są z wejściami układu (10) do porównywania sygnałów, którego wyjścia dla dwóch wybranych sygnałów połączone są z wejściami układów (11) eliminujących linie pionowe kraty, wyjścia których połączone są poprzez układy kluczowania (12) sygnału wizyjnego z układem detektora błędu w pionie (13), do wejścia którego dołączony jest układ (21) wytwarzania napięcia odniesienia (Pv), którego wejście jest połączone z układem (20) do odtwarzania impulsów klampujących znacznika (Z), przy czym wyjścia układów detektora błędu w pionie (13) połączone są z wejściem różnicowego wzmacniacza operacyjnego (14), którego wyjście połączone z miernikiem (6) do pomiaru błędu w pionie, ponadto wyjście układu wybierania sygnałów do porównywania i obcinania (10) połączone są z wejściami układów kluczowania (16) sygnału wizyjnego skorygowanego znacznikiem (Zk), którego układ (15) połączony wejściem z układem kluczującym (20), zaś wyjścia układów kluczowania (16) połączone są z detektorem sygnału błędu w poziomie (17), do wejścia którego dołączony jest całkowity wzmacniacz operacyjny (18) przeznaczony do sterowania miernikiem (7) do pomiaru błędu w poziomie, przy tym do wejść układów kluczowania (16) przyłączony jest układ sygnalizacji (19), który stanowi wskaźnik nieprawidłowości sygnałów wizyjnych.

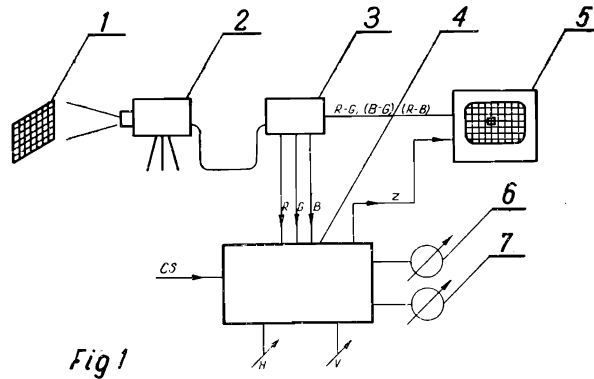


Fig 1

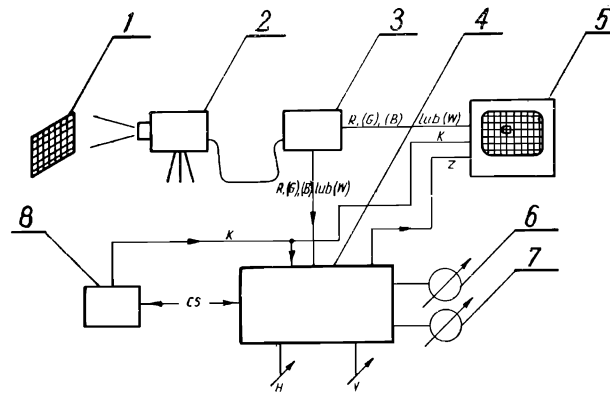


Fig 2

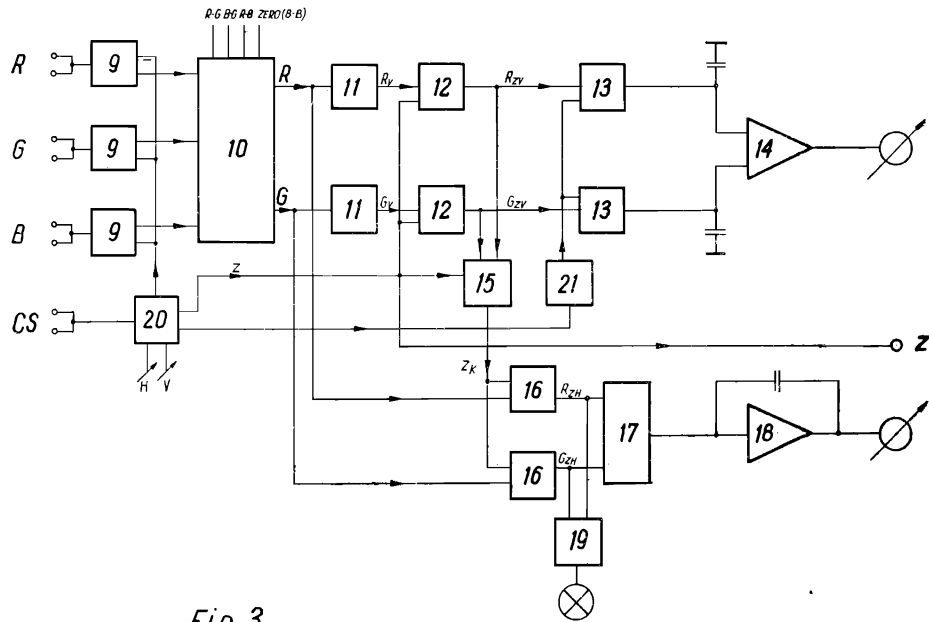


Fig 3

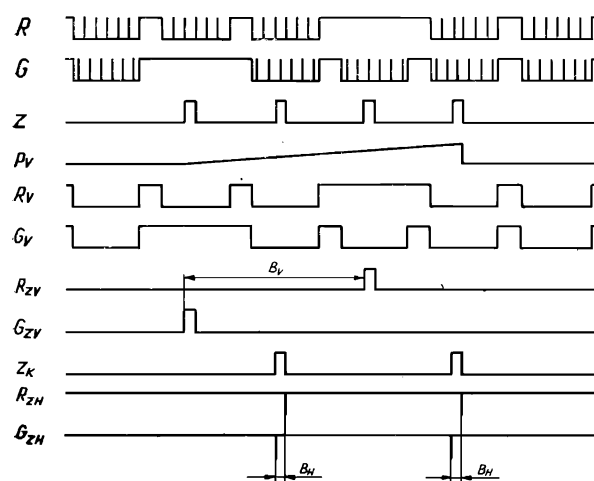


Fig 4