

Opublikowano dnia 20 czerwca 1955 r.



6604 m 9/32

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 36899

Kl. 21 a¹, 34/31

Hazeltine Corporation

(New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki)

Układ telewizji barwnej

Udzielono patentu z mocą od dnia 18 stycznia 1952 r.

Pierwszeństwo: 22 stycznia 1951 r. (Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek dotyczy układu telewizji barwnej, w którym układowe napięcia sygnału odpowiadające trzem barwom zasadniczym są okresowo łączone w nadajniku w ustalonej z góry kolejności w zespolone napięcie sygnału barwnego. Napięcie to ma postać fali nośnej okresowo modulowanej wspomnianymi składowymi napięciami w odstępach 120°. Do napięcia tego dodaje się następnie napięcie sygnału czarno-białego, przedstawiające jaskrawość obrazu, a otrzymanym zespolonym sygnałem moduluje się falę nośną nadajnika. W odbiorniku początkowo oddziela się od zespolonej składowej sygnału barwnego składową jaskrawości a następnie wydziela się przez wybieranie, które jest dokonywane synchronicznie i w fazie złączeniem przeprowadzonym w nadajniku, napięcia barwne odpowiadające trzem barwom zasadniczym w kolejności, w jakiej były one zespalane w nadajniku. W dalszym ciągu do każdej ze składowych barwnych dodaje się składową jaskrawości i doprowadza

się każdą do jednej z elektrod kineskopu. W ulepszonym wykonaniu takiego urządzenia fala nośna napięć barwnych jest modulowana tymi napięciami nie w odstępach 120°, lecz w odstępach 90°.

W wyżej opisanych urządzeniach jest bardzo ważne, by łączenie w nadajniku i wybieranie w odbiorniku było całkowicie synchroniczne i w fazie, w przeciwnym bowiem razie barwy obrazu wpływają wzajemnie na siebie i zostają w ten sposób zniekształcone. Aczkolwiek dokładano wiele starań, nie udało się dotychczas zapewnić całkowicie zadowalającej zgodności fazy obu procesów, przy czym prawdopodobnie nie można tego osiągnąć również przy zastosowaniu bardzo skomplikowanych układów, gdyż takie różnice w fazie mogą występować nie tylko wskutek niedostatecznej zgodności między nadajnikiem i odbiornikiem, lecz również dlatego, że właściwości przenoszenia kanału sygnałów dla zespolonych napięć barwnych sygnałów nie są

całkowicie jednakowe dla częstotliwości znajdujących po obydwóch stronach średniej częstotliwości odpowiedniego pasma, tak że w pasmie bocznym odbieranego zespolonego sygnału barwnego powstają zniekształcenia amplitudy i fazy.

Według wynalazku niekorzystne oddziaływanie wyżej wspomnianych mniej lub więcej nie dających się uniknąć różnic w fazie usuwa się w ten sposób, że w nadajniku i odbiorniku zmienia się okresowo kolejność wyboru jednobarwnych składowych napięcia sygnałów.

Na rysunku przedstawiono przykłady wykonania przedmiotu wynalazku, przy czym fig. 1 przedstawia odbiornik według wynalazku, fig. 1a — układ jednego z podzespołów odbiornika według fig. 1, fig. 2a—2e — wykresy służące do wyjaśnienia sposobu działania odbiornika według fig. 1, fig. 3 i 4 — odmiennie postacie wykonania podzespołu odbiornika według fig. 1, fig. 5 — nadajnik według wynalazku, fig. 6 — odmienną postać wykonania nadajnika według fig. 5, a fig. 7 — odmienną postać wykonania podzespołu odbiornika według fig. 1.

Odbiornik według fig. 1 posiada wzmacniacz wielkiej częstotliwości 10 sprzężony z anteną 11, do którego są przyłączone stopień przemiany częstotliwości 12, wzmacniacz częstotliwości pośredniej 13, demodulator 14, urządzenie 15 do oddzielania składowych jasności od składowych barwnych sygnału telewizyjnego oraz do oddzielnego wyodrębniania trzech napięć barw zasadniczych z zespolonej składowej barwnej, jak również urządzenie do odtwarzania obrazu 16 w postaci lampy oscylograficznej. Urządzenie do odtwarzania obrazu może zawierać bądź osobną lampę oscylograficzną do odtwarzania każdej barwy zasadniczej, bądź też jedną lampę oscylograficzną służącą do odtwarzania wszystkich trzech barw zasadniczych. Z demodulatorem 14 jest połączony oddzielną sygnałów synchronizujących 17, do którego są przyłączone generator linii 18 i generator ramki 19. Generatory te są połączone z cewkami odchylającymi lampy oscylograficznej. Inne obwody wyjściowe oddzielną sygnałów synchronizujących 17 są przyłączone do zacisków wejściowych 20 i 21 urządzenia 15. Ze wzmacniaczem częstotliwości pośredniej 13 jest połączone urządzenie do odtwarzania dźwięku 22 odbiornika. Wszystkie wymienione części, z wyjątkiem urządzenia 15 są znanej budowy.

Urządzenie 15 zawiera kanał sygnałów, włączony między zaciski wejściowe 25 i zaciski wyjściowe 26a, 26b i 26c, który składa się z filtru 23

o zakresie przenoszenia 0—4 megacykli oraz z wzmacniacza oddzielającego 24. Wzmacniacz 24 może być dowolnej budowy, nadający się do dostarczania kilku jednakowych oddzielonych od siebie napięć wyjściowych, przy czym — jak to zostanie niżej podane — może on stanowić część urządzenia do odtwarzania obrazu 16, jeśli to jest z pewnych względów pożądane. Zacisk 26d stanowi wspólny zacisk uziemiający dla zacisków wyjściowych 26a, 26b i 26c. Do tych zacisków są przyłączone synchroniczne demodulatory 27a, 27b, 27c, każdy poprzez jeden z filtrów dolnoprzepustowych 28a, 28b, 28c. Filtry dolnoprzepustowe 28a i 28b posiadają zakres przenoszenia 0—1 megacykla, podczas gdy zakres przenoszenia filtru dolnoprzepustowego 28c wynosi 0—0,5 megacykla. Budowa synchronicznych demodulatorów zostanie opisana na podstawie fig. 4. Posiadają one dwa obwody wejściowe, z których jeden jest przyłączony do zacisków wejściowych 25 poprzez filtr 29 o zakresie przenoszenia 2,5—4 megacykli i wzmacniacz 30.

Do zacisków wejściowych 21 urządzenia 15 jest przyłączony generator 31 służący do wytwarzania fali nośnej barw, którego obwód wyjściowy jest bezpośrednio połączony z drugim obwodem wejściowym demodulatora synchronicznego 27a a za pośrednictwem układów opóźniających 32a i 32b oraz elektrycznego przełącznika 33 — z innymi obwodami wejściowymi demodulatorów 27b i 27c. Generator 31 pracuje synchronicznie i w fazie z odpowiednim generatorem nadajnika. Układy opóźniające 32a i 32b są tak dobrane, że powodują opóźnienie wynoszące 120° lub 240° okresu fali nośnej wytwarzanej przez generator 31. Przełącznik elektryczny 33 przyłączony do zacisków wejściowych 20 urządzenia 15 ma za zadanie okresowo zmieniać połączenie między układami opóźniającymi 32a i 32b a demodulatorami 27a i 27c, tj. łączyć raz układ 32a z demodulatorem 27b a układ 32b z demodulatorem 27b a drugi raz układ 32b z demodulatorem 27c. Również i to przełączanie odbywa się synchronicznie i w fazie z odpowiednim przełączaniem w nadajniku.

Na fig. 1a przedstawiono szczegóły przełącznika 33. Zawiera on multiwibrator 34, przyłączony do zacisków wejściowych 20, jak również lampy 35a, 35b, 35c i 35d, posiadające każda po dwie siatki sterujące 36a i 37a, 36b i 37b, 36c i 37c oraz 36d i 37d. Anody tych lamp posiadają oznaczenia 38a, 38b, 38c i 38d. Multiwibrator 34 posiada dwa obwody wyjściowe, z których jeden jest przyłączony do siatek sterujących 36a i 36b lamp 35a i 35b, podczas gdy drugi jest przyłączony do siatek strząjących 36c i 36d lamp 35c i 35d. Dzięki

działaniu multiwibratora obydwie pary lamp 35a, 35b, 35c i 35d stają się na przemian przewodzące i zablokowane. Układ opóźniający 32a jest przyłączony do siatek sterujących 37b i 37c lamp 35b i 35c, podczas gdy układ opóźniający 32b jest przyłączony do siatek sterujących 37a i 37d lamp 35a i 35d. Demodulator 27b jest przyłączony do anod lampy 35b i lampy 35d, podczas gdy demodulator 27c jest przyłączony do anod lamp 35a i 35c.

Lampy 35a, 35b, 35c i 35d łączą demodulatory 27b i 27c na przemian z obydwooma układami opóźniającymi 32a, 32b. To przełączanie odbywa się najlepiej po każdej zmianie obrazu częściowego. Jeśli obraz posiada nieparzystą liczbę linii a urządzenie pracuje na zasadzie przeplatania linii, przy każdej drugiej zmianie obrazu częściowego występuje jednocześnie z impulsem zmiany ramki również i impuls synchronizujący, w czasie zaś leżących pomiędzy tymi parami obrazów częściowych zmian obrazów częściowych brak jest tej jednoczesności. Multiwibrator 34 jest tak zbudowany, że działa on w pierwszym przypadku w odpowiedzi na obydwa występujące jednocześnie impulsy, w drugim zaś — na jeden z nich.

W celu wyjaśnienia sposobu pracy urządzenia 15 odbiornika przedstawionego na fig. 1 zakłada się najpierw, że układ opóźniający 32a jest połączony z demodulatorem 27b a układ opóźniający 32b z demodulatorem 27c. Do zacisków wyjściowych 25 doprowadza się zespolone napięcie sygnału telewizyjnego, składające się z składowej jaskrawości i zespolonej składowej barwnej. Składowa barwna obejmująca zakres częstotliwości 0—4 megacykli przenosi się poprzez filtr 23 i wzmacniacz 24 do zacisków wyjściowych 26a, 26b i 26c poprzez trzy oddzielone od siebie obwody wyjściowe wzmacniacza. Filtr 29 odfiltruje ze zespolonego napięcia sygnału telewizyjnego składową barwną o częstotliwościach zakresu 2,5 do 4 megacykli i dostarcza ją do wzmacniacza 30, z którego dostaje się ona do demodulatorów 27a, 27b i 27c. Ponieważ fala nośna barw została stłumiona w nadajniku, musi ona być ponownie odtworzona w odbiorniku, co przeprowadza generator 31. Ponieważ generator ten jest sterowany pod względem częstotliwości i fazy przez sygnały synchronizujące, wytwarzana przez niego fala nośna barw odpowiada pod względem częstotliwości i fazy fali nośnej, która była wytworzona w nadajniku. Fala nośna barw z generatora 31 zostaje doprowadzona do demodulatora 27a bezpośrednio, do demodulatora 27b poprzez układ opóźniający 32a z opóźnieniem 120°, do demodulatora 27c zaś poprzez układ

opóźniający 32b z opóźnieniem 240°. Kolejność, w jakiej demodulatory zaczynają pracować jeden po drugim, jest ustalana napięciem doprowadzanym do nich z generatora 31, tak że demodulator 27a wybiera te części zespolonej składowej barwnej napięcia sygnału telewizyjnego, która jest w fazie z odpowiednimi częściami napięcia wyjściowego generatora 31, podczas gdy demodulatory 27b i 27c wybierają te części składowych barwnych, które są w stosunku do pierwszych części przesunięte w fazie o 120° względnie 240°. Demodulatory 27a, 27b i 27c zaczynają więc pracować w wymienionej kolejności.

Demodulator 27a wybiera przynależną do barwy zielonej składową zespolonej składowej barwnej napięcia sygnału. Wybrana składowa zostaje przeniesiona przez filtr 28a o zakresie częstotliwości 0—1 megacykla do zacisku 26a, na którym łączy się z dostarczoną ze wzmacniacza 24 składową jaskrawości w napięcie przedstawiające zieloną barwę przenoszonego obrazu. Na zacisku 26b powstaje z połączenia napięcia składowej czerwieni wybranej przez demodulator 27b ze składową jaskrawości dostarczoną przez wzmacniacz 24 napięcie, przedstawiające czerwoną barwę obrazu, podczas gdy na zacisku 26c utrzymuje się z połączenia napięcia składowej błękitu wybranej przez demodulator 27c i składowej jaskrawości dostarczonej przez wzmacniacz 24 napięcie, przedstawiające błękitną barwę obrazu. Ponieważ błękitna barwa zasadnicza przyczynia się do zabarwienia obrazu w mniejszym stopniu niż pozostałe dwie barwy zasadnicze, napięcie składowej błękitnej zostaje ograniczone przez filtr 28c do zakresu częstotliwości 0—0,5 megacykla.

Problemy występujące przy cyklicznym ciągu wyodrębniania z zespolonej składowej barwnej sygnału telewizyjnego napięć przedstawiających poszczególne barwy zasadnicze oraz sposób ich rozwiązania przez niniejszy wynalazek zostaną bliżej wyjaśnione na podstawie wykresów przedstawionych na fig. 2a—2e. Jeśli składową jaskrawości napięcia sygnału telewizyjnego oznacza się literą *M* a napięcia częściowe odpowiadające zielonej, czerwonej i błękitnej barwie zasadniczej przenoszonego obrazu oznaczy literami *G*, *R* i *B*, otrzymuje się następujące równanie dla składowej jasności:

$$M = \frac{1}{3} G + \frac{1}{3} R + \frac{1}{3} B \quad (1)$$

Amplituda szczytowa wytworzonej w nadajniku barwnej fali nośnej wynosi w przypadku modulacji tej fali nośnej napięciem przedstawia-

jącym nasyconą barwę zasadniczą $\frac{2}{3}$ napięcia wyjściowego urządzenia analizującego obraz, przedstawiającego odnośną barwę. Wskutek tego składowe fali nośnej występują z amplitudą szczytową o wysokości $\frac{2}{3}G, \frac{2}{3}R$ i $\frac{2}{3}B$ przy położeniach fazy fali nośnej $0^\circ, 120^\circ$ i 240° . Składowe te są przedstawione na fig. 2a.

Ponieważ drgania sinusoidalne o danej częstotliwości posiadają tylko dwie właściwości zmienne, a mianowicie amplitudę i fazę, można zastąpić wykres wektorowy przedstawiony na fig. 2a wykresem wektorowym według fig. 2b, składającym się z dwóch wektorów X i Z , tworzących ze sobą kąt 90° .

Wielkość wektora X w chwili gdy urządzenie do wybierania barw odbiornika wydziela z zespolonego napięcia sygnału barwnego występującą przy położeniu fazy 0° fali nośnej barw napięcie składowej zielonej, wynika z następującego równania:

$$\frac{2}{3}G - \frac{1}{3}R - \frac{1}{3}B = G - M = X \quad (2)$$

Tak samo wielkość wektora Z wynika z równania:

$$Z = 0,866 \left(\frac{2}{3}R - \frac{2}{3}B \right) \quad (3)$$

Te wydzielone napięcia można określić jako różnicowe napięcia barwne, gdyż przedstawiają one napięcie barwne bez składowych jaskrawości. Po późniejszym dodaniu składowych jasności otrzymuje się prawidłowe napięcie barwne:

$$(G - M) + M = G \quad (4)$$

Powyższe równania mają zastosowanie w przypadku, gdy urządzenie do wybierania barw w odbiorniku pracuje ściśle synchronicznie i w fazie

z urządzeniem do modulacji barwnej w nadajniku. Jeśli jednak pomiędzy tymi dwoma urządzeniami istnieje różnica w fazie, jak to zaznaczono za pomocą wektora X_1 na fig. 2c, dla wielkości tego wektora stosuje się zamiast równania (2) następujące równanie:

$$(G - M_1) = X_1 = \cos \theta \left(\frac{2}{3}G - \frac{1}{3}R - \frac{1}{3}B \right) + \sin \theta (0,866) \left(\frac{2}{3}R - \frac{2}{3}B \right) \quad (5)$$

Gdy różnica fazy θ jest bardzo mała, wówczas wartość $\cos \theta$ jest bliska jedności a niewielka różnica wartości człona kosinusowego równania (5) w stosunku do równania (2) powoduje jedynie nieznacznie zmniejszanie nasycenia barwy. Człon sinusowy powoduje jednak nawet przy niewielkiej wartości θ znaczną modulację skrośną a tym samym znaczne zniekształcenie barw, które już przy $0-10^\circ$ wynosi około 10% . Wynalazek ma za zadanie usunięcie tego niekorzystnego oddziaływania członu sinusowego.

Na fig. 2d i 2e przedstawiono zgodne z wynalazkiem rozwiązanie tego problemu. Fig. 2d odpowiada fig. 2a, z tą jednak różnicą, że wektory czerwonej i błękitnej składowej napięcia zostały wzajemnie zamienione, tzn., że wybieranie napięć barwnych odbywa się w innej kolejności, niż w przypadku przedstawionym na fig. 2a. Wskutek tego również wzajemny stosunek wektorów X i Z' na fig. 2e jest inny niż wzajemny stosunek wektorów X i Z na fig. 2b, a wielkość wektora Z' wynika z równania:

$$Z' = 0,866 \left(\frac{2}{3}B - \frac{2}{3}R \right) \quad (6)$$

Przy tym wektor X_1 na fig. 2c otrzymuje następującą nową wartość:

$$X_1 = \cos \theta \left(\frac{2}{3}G - \frac{1}{3}R - \frac{1}{3}B \right) + \sin \theta (0,866) \left(\frac{2}{3}B - \frac{2}{3}R \right) \quad (7)$$

Z porównania równań (5) i (7) wynika, że człony kosinusowe prawie nie wpływające na dobroć odtwarzania barw są w obydwóch równaniach równe sobie, natomiast człony sinusowe obydwóch równań wpływające na dobroć odtwarzania barw znoszą się wzajemnie, wskutek czego zostaje usunięte wywoływane przez nie zniekształcenie barw.

Podane wyżej wyjaśnienia dotyczące zielonej składowej napięcia odnoszą się również do czerwonej i błękitnej składowej napięcia, tak że zgodna z wynalazkiem okresowa zmiana kolej-

ności wybierania składowych napięcia sygnału, odpowiadających barwom zasadniczym, usuwa modulację skrośną we wszystkich trzech kanałach napięcia sygnałów barwnych. Jak podano wyżej, elektronowy przełącznik 33 zmienia kolejność wybierania barw przy każdej zmianie obrazu częściowego. Przy nadawaniu telewizyjnym sposobem przeplatania linii, linie każdego obrazu częściowego znajdują się między liniami poprzedzającego obrazu częściowego. Skoro więc na skutek różnicy w fazie między nadajnikiem a odbiornikiem w liniach jednego obrazu częś-

ciowego powstanie zakłócenie barwy, wówczas wskutek zgodnej z wynalazkiem zmiany kolejności wybierania powstanie w liniach następnego obrazu częściowego położonych między tymi liniami odwrotne zniekształcenie barwy. Oko ludzkie wyrównuje samoczynnie przeciwne zniekształcenia barwy w sąsiadujących ze sobą liniach, przy czym otrzymuje się w ten sposób wrażenie prawidłowego odtwarzania barw.

Ponieważ oko ludzkie jest bardziej wrażliwe na zmiany jaskrawości niż na różnice w barwach, dostrzega ono w obrazie odtwarzanym za pomocą urządzenia przedstawionego na fig. 1 jeszcze pewne migotanie pomiędzy sąsiednimi liniami. Na fig. 3 przedstawiono odmianę wykonania urządzenia według fig. 1, która nie wykazuje wspomnianych wad. Urządzenie to różni się od przedstawionego na fig. 1 zasadniczo tym, że stosunek fazy między napięciami odpowiadającymi trzem barwom zasadniczym wynosi w tym przypadku 0° , 90° i 180° , a nie 0° , 120° i 240° jak w urządzeniu według fig. 1. Ponadto zaś w tym przypadku składowa jaskrawości zespolonego napięcia sygnału telewizyjnego zawiera jedynie składowe napięcia odpowiadające zielonej i czerwonej barwie zasadniczej, a to z uwagi na to, że oko ludzkie jest stosunkowo niewrażliwe na barwę błękitną, wskutek czego barwa ta nieznacznie tylko przyczynia się do wrażenia jaskrawości obrazu. Składowa jaskrawości M wynika więc z następującego równania:

$$M = \frac{2}{3} G + \frac{1}{3} R \quad (8)$$

a składowa barwna w położeniu fazy 0° barwnej fali nośnej z równania:

$$R - M = \frac{2}{3} R - \frac{2}{3} G = -\frac{2}{3} (G - M) \quad (9)$$

Z równania (9) wynika, że składowa barwna przy 180° równa się $2(G - M)$, a przy 90° $k(B - M)$, przy czym „k” stanowi współczynnik

wzmocnienia, np $\frac{2}{3}$. Jeśli więc przy 0° wybiera się np. napięcie czerwonej składowej a przy 180° napięcie zielonej składowej, można do wybierania obydwóch napięć stosować ten sam demodulator. Przy tym jedno napięcie, np. $R - M$, stosuje się w takiej postaci, w jakiej zostało wybrane, podczas gdy drugie, np. $G - M$, wydziela się z napięcia $R - M$ przez odwrócenie fazy. W tym celu w urządzeniu według fig. 3 do jednego obwodu wyjściowego filtru 28a jest przyłączone urządzenie do odwracania fazy 40. Po-

nieważ w urządzeniu tego rodzaju poszczególne napięcia barw wymagają różnego stopnia wzmocnienia, przewiduje się dla każdego napięcia barwnego osobny wzmacniacz 130b, 130a i 130c. Wzmocnienie w kanale zawierającym wzmacniacz 130c winno być $1\frac{1}{2}$ razy większe od wzmocnienia w kanale zawierającym wzmacniacz 130b i 3 razy większe od wzmocnienia w kanale zawierającym wzmacniacz 130a.

Przy podanym tu wzajemnym stosunku fazy napięć składowych barwnych wystarcza do uruchomienia wynalazku odwracać okresowo fazę tych napięć składowych barwnych, które w stosunku do pozostałych dwóch składowych barwnych wykazują różnicę fazy 90° . Do tego celu stosuje się w omawianym przypadku dwa układy opóźniające 132a i 132b, z których pierwszy powoduje opóźnienie o 90° , a drugi — o 270° . Obwody wejściowe tych obydwóch układów opóźniających są wspólnie przyłączone do generatora 31 służącego do wytwarzania fali nośnej barw, a ich obwody wyjściowe są połączone z synchronicznym demodulatorem 127c za pośrednictwem elektronowego przełącznika 133. Przełącznik elektronowy 133 może być podobnie zbudowany, jak przełącznik według fig. 1a, musi jednak posiadać dwie lampy włączające, które pracują na zmianę.

Zespoloną składową barwną napięcia sygnału telewizyjnego doprowadza się do obwodów wejściowych demodulatorów 27a i 127c poprzez filtr 29 o zakresie przenoszenia 2,5—4 megacykli. Generator 31 steruje demodulatorem 27a synchronicznie z urządzeniem do modulacji barwnej nadajnika. Napięcie wyjściowe $R - M$ tego demodulatora, zawierające zieloną i czerwoną składową napięcia barw, dostaje się poprzez filtr 28a i wzmacniacz 130b do zacisków wyjściowych 26b, na których zostaje ono połączone z składową jaskrawości pochodzącą ze wzmacniacza 24. Napięcie czerwonej składowej zostaje poddane odwróceniu fazy w urządzeniu 40 i daje napięcie zielonej składowej $G - M$, które poprzez wzmacniacz 130a dostaje się do zacisku wyjściowego 26a, gdzie zostaje zespolone ze składową jaskrawości pochodzącą ze wzmacniacza 24. Do demodulatora 127c doprowadza się napięcie wyjściowe generatora 31 na przemian z przesunięciem fazy o 90° i 270° poprzez elektronowy przełącznik 133. W obydwóch przypadkach demodulator 127c wydziela z zespolonej składowej barwnej błękitną składową napięcia $B - M$ i doprowadza ją poprzez filtr 28c i wzmacniacz 130c do zacisku wyjściowego 26c, na którym zostaje ona zespolona ze składową jaskrawości pochodzącą ze wzmacniacza 24. Przełącznik 133, tak samo jak prze-

łącznik 33 urządzenia według fig. 1, przełącza wybieranie przy każdym obrazie częściowym. To okresowe przełączanie, tak samo jak w przypadku urządzenia według fig. 1, powoduje usuwanie ewentualnych zniekształceń barw, przy czym różne napięcia barw są tak dobrane względem siebie odpowiednio do wrażliwości ludzkiego oka na poszczególne barwy, że jasność obrazu ustala wyłącznie składowa jasności, a zespolona składowa barw nie ma wpływu na jasność obrazu. Z tego powodu zgodna z wynalazkiem korektura zniekształceń barw nie wpływa w omawianym przypadku na jasność obrazu, tak iż wspomniane wyżej migotanie nie może występować.

Urządzenie według wynalazku przedstawione na fig. 1 i 3 poza usuwaniem zniekształceń barw posiada jeszcze i dalsze zalety. Jeśli układy opóźniające wykona się jako nastawne, można za ich pomocą nastawiać taki stosunek fazy między urządzeniami wybierającymi barwy nadajnika i odbiornika, przy którym występuje największe nasycenie odtwarzanych barw. Wadliwa jedność fazy urządzeń do wybierania barw nadajnika i odbiornika powoduje bowiem poza zniekształceniami barw, jeszcze i zmniejszenie napięć sygnałów, jak to wynika z równań (5) i (7). Skoro więc nastawi się urządzenie do wybierania barw w odbiorniku za pomocą odpowiedniej regulacji fazy w taki sposób, że dostarcza ono maksymalnego napięcia sygnału, jest ono samoczynnie w fazie z urządzeniem do wybierania barw w nadajniku i daje możliwie najlepiej nasyczone barwy w odtwarzanym obrazie.

Fig. 4 przedstawia część odbiornika podobnego do odbiornika według fig. 3 i uwidacznia szczegóły układu. Wzmacniacz 24 zawarty w kanale składowej jasności odbiornika według fig. 3 w odbiorniku według fig. 4 jest przesunięty do urządzenia do odtwarzania obrazu. Wskutek tego obwód wyjściowy filtru 23 jest połączony bezpośrednio z siatką sterującą lampy oscylograficznej 16. Między filtr 29 sprzężony ze wzmacniaczem i demodulator 27a jest włączony obwód rezonansowy 77 składający się z cewki 50 i kondensatora 51, nastrojony na częstotliwość 2,5—4 megacykli. Filtry 28a i 28c przyłączone do demodulatorów 27a i 127c zawierają kondensatory 52a i 53a lub 52c i 53c, oporniki 67a lub 67c i cewki 54a lub 54c. Lampy wzmacniaczy 130a, 130b i 130c stanowią triody. Obwód anodowy triody 130a zawiera połączone ze sobą w szereg poprzez opornik 56a cewki 55a i 57a, włączone między anodę lampy a źródło napięcia anodowego B, jak również kondensatory 78a i 79a, poprzez które są uziemione obydwa zaciski cewki

55a. Kondensatory te są przedstawione za pomocą linii kreskowej, gdyż mogą one być utworzone przez pojemność rozproszenia cewki lub przez pojemność międzyelektrodową lampy 130a. Obwody anodowe lamp 130b i 130c są zbudowane w podobny sposób. Obwody anodowe lamp 130a i 130b posiadają zakres przenoszenia 0—1 megacykla, obwód zaś anodowy lampy 130c posiada zakres przenoszenia 0—0,5 megacykla. Wspomniane obwody anodowe są połączone każdy z jedną katodą lampy oscylograficznej 16 poprzez zaciski 26a, 26b i 26c. Każdy ze strumieni elektronów wychodzących z tych trzech katod służy do wytwarzania na ekranie lampy oscylograficznej 16 jednego obrazu częściowego w jednej z trzech barw zasadniczych.

Z równoległym obwodem rezonansowym 77 jest sprzężony dalszy wyrównany równoległy obwód rezonansowy 58, składający się z cewki 59 i połączonych ze sobą szeregowo kondensatorów 60 i 61, których punkt połączenia jest uziemiony. Również i ten równoległy obwód rezonansowy jest nastrojony na częstotliwość 2,5—4 megacykli i dostarcza dwa napięcia wyjściowe, przesunięte względem siebie w fazie o 180°. Ponieważ cewka 59 jest indukcyjnie sprzężona z cewką 50 powstaje pomiędzy napięciem w obwodzie 58 a napięciem w obwodzie 77 przesunięcie fazy o 90°. Punkty połączenia cewki 59 z kondensatorami 60 i 61 są przyłączone każdy do jednego wzmacniacza 135a lub 135b. Obwody anodowe tych wzmacniaczy zawierają każdy jedną z dwóch części uzwojenia cewki 62, sprzężonej indukcyjnie z cewką 64 równoległego obwodu rezonansowego 63, składającego się z cewki 64 i kondensatora 65. Obwód ten jest nastrojony tak samo, jak i obwód 77, tak że powstające w nim napięcia są przesunięte w fazie o + lub — 90° w stosunku do napięcia wyjściowego filtru 29, zależnie od tego, który ze wzmacniaczy 135a lub 135b jest właśnie czynny. Wspomniane wzmacniacze są sterowane poprzez zaciski 20 impulsami synchronizującymi sygnału telewizyjnego.

Generator 31 służący do wytwarzania fali nośnej barw jest przyłączony do demodulatorów 27a i 127c poprzez kondensatory 66a i 66c. Każdy z demodulatorów posiada dzielnik napięcia, służący do wytwarzania odpowiedniego przedpięcia i włączony pomiędzy źródło napięcia + C a ziemię. Dzielnik napięcia demodulatora 27a składa się z oporników 68a i 69a, których punkt połączenia jest połączony z punktem połączenia kondensatorów 52a i 53a. Dzielnik napięcia demodulatora 127c składa się z oporników 68c i 69c.

Wzmacniacz 130a otrzymuje przedpięcie ze źródła napięcia + C poprzez oporniki 70 i 71 sta-

nowujące dzielnik napięcia. Siatka sterująca lampy wzmacniającej 130a jest uziemiona poprzez kondensator 72. Dodatkowo przedpięcie dostarczone przez źródło napięcia + C służy do wyrównywania części ujemnego przedpięcia, powstającej w obwodzie wyjściowym demodulatora 27a z doprowadzonej do niego fali nośnej barw. W celu otrzymywania w obwodach anodowych wzmacniaczy 130a i 130b urządzenia według fig. 3 napięcie odpowiednio przesuniętych w fazie o 180° , katody lamp 130a i 130b są wzajemnie połączone i uziemione poprzez wspólny opornik 74. Opornik ten jest tak dobrany, że opór jego równa się w przybliżeniu oporowi wejściowemu lampy 130a, tak że wzmocnienie tej lampy wynosi około połowę wzmocnienia lampy 130b.

Zaciski 73 służą do łączenia cewek odchylających lampy oscylograficznej z generatorem linii i generatorem ramki.

Składowa jaskrawości napięcia zespolonego sygnału telewizyjnego doprowadzona do zacisków 25 dostaje się poprzez filtr 23 do siatki sterującej lampy oscylograficznej 16. Zespolona składowa barwna napięcia sygnału telewizyjnego zostaje doprowadzona poprzez obwód rezonansowy 77 do katody prostownika zawartego w demodulatorze 27a, którego anoda otrzymuje napięcie wyjściowe z generatora 31. Na oporniku roboczym 67a powstaje wówczas napięcie czerwonej składowej R — M, doprowadzane do siatki sterującej lampy wzmacniającej 130b poprzez filtr 28a. Napięcie to zostaje tu wzmocnione i dostaje się do tej katody lampy oscylograficznej 16, z której wychodzi promień katodowy służący do wytwarzania czerwonego obrazu częściowego. Część napięcia wyjściowego wzmacniacza 130b dostaje do opornika 74 w obwodzie katodowym tej lampy. Ponieważ opór tego opornika równa się oporowi wejściowemu lampy 130a, powstaje w obwodzie wyjściowym lampy 130a napięcie, którego amplituda wynosi połowę napięcia wyjściowego lampy 130b i jest przesunięte w fazie względem tego ostatniego o 180° . Napięcie to stanowi zieloną składową napięcia i jest doprowadzane do tej katody lampy oscylograficznej 16, z której wychodzi promień katodowy wytwarzający zielony obraz częściowy.

Zespolona składowa barwna napięcia sygnału telewizyjnego występuje w obwodzie rezonansowym 58 w fazie przesuniętej o 90° względem fazy w obwodzie rezonansowym 77. Na zaciskach cewki 58 powstają wskutek tego napięcia przesunięte w fazie względem siebie o 180° a względem napięcia doprowadzanego do prostownika demodulatora 27a o 90° . Napięcia te dostają się do wzmacniaczy 135a i 135b. Wzmacniacze te są

napięzian uruchamiane przez sygnały synchronizujące doprowadzane poprzez zaciski 20, i to w taki sposób, że każdy z nich działa w ciągu czasu wyświetlania jednego obrazu częściowego. Wskutek tego podczas następujących po sobie obrazów częściowych powstają w obydwóch częściach uzwojenia 62 napięcia przesunięte w fazie względem siebie o 180° a względem napięcia wyjściowego filtru 29 o 90° . Napięcia te przechodzą poprzez obwód rezonansowy 63 dzięki zastosowaniu sprzężenia tego obwodu z uzwojeniem 62 bez przesunięcia fazy i dostają się do katody prostownika zawartego w demodulatorze 127c. Ten demodulator działa w podobny sposób, jak demodulator 27a, przy czym powstaje w obwodzie wyjściowym wzmacniacza 130c napięcie błękitnej składowej B — M. Napięcie to, doprowadzane do katody lampy oscylograficznej wytwarzającej błękitny obraz częściowy, wykazuje podczas następujących po sobie obrazów częściowych na przemian przesunięcie fazy o 90° i o 270° względem napięć doprowadzanych do obydwóch pozostałych katod lampy oscylograficznej.

Urządzenie według fig. 4 posiada pewne zalety w stosunku do urządzenia według fig. 3. Nie posiada ono wzmacniacza 24, ponieważ łączenie składowych jaskrawości z trzema napięciami barwnymi odbywa się w samej lampie oscylograficznej. Ponadto nie posiada ono również układów opóźniających 132a i 132b, ponieważ przesunięciu fazy zamiast fali nośnej barw poddaje się zespoloną składową barwną, przy czym przesuwanie fazy przeprowadza się w prosty sposób za pomocą indukcyjnie sprzężonych obwodów. Wzmacniacze 135a i 135b, powodujące okresową zmianę przesunięcia fazy błękitnej składowej napięcia o 90° lub 270° , mogą być oczywiście umieszczone również za demodulatorem 127c lub nawet za wzmacniaczem 130c.

Dla wykonywania wynalazku oczywiście jest konieczne, by okresowa zmiana kolejności wybierania napięć barw zasadniczych z zespolonej składowej barwnej, opisana w związku z odbiornikami przedstawionymi na fig. 1, 3 i 4, była uzupełniona po stronie nadajnika odpowiednią okresową zmianą kolejności wybierania napięć barw zasadniczych dostarczanych przez trzy lampy obrazowe w celu tworzenia zespolonej składowej barwnej. Na fig. 5 przedstawiono nadajnik odpowiadający odbiornikowi według fig. 1, a na fig. 6 — nadajnik odpowiadający odbiornikom według fig. 3 i 4. Odbiorniki według fig. 3 i 4 mogłyby oczywiście również być stosowane z nadajnikiem według fig. 5, gdyby w nim przeprowadzono odpowiednie wzajemne mieszanie

poszczególnych składowych napięcia sygnału barwnego.

Nadajnik według fig. 5 posiada urządzenie obrazowe 80, dostarczające trzech napięć barw zasadniczych, odpowiadające jaskrawości i barwie części nadawanego obrazu. Impulsy synchronizujące, sterujące to urządzenie doprowadza się również do generatora 81 służącego do wytwarzania fali nośnej barw oraz do przełącznika elektronowego 82. Każde spośród trzech napięć barw zasadniczych dostaje się do jednego z filtrów 83a, 83b i 83c, a ponadto wszystkie trzy napięcia są doprowadzane do mieszacza 84. Filtry 83a i 83b posiadają zakres przenoszenia 0 — 1 megacykla, a filtr 83c posiada zakres przenoszenia 0 — 0,5 megacykla. Każdy z tych filtrów jest połączony z jednym z modulatorów synchronicznych 85a, 85b lub 85c, a obwody wyjściowe tych demodulatorów są przyłączone do wspólnego mieszacza 86, zawierającego filtr o zakresie przenoszenia 2,5 — 4 megacykli. Mieszacze 84 i 86 są połączone z dalszym wspólnym mieszaczem 87, do którego poprzez wzmacniacz 88 przyłączony jest właściwy stopień nadawczy 89, w którym fala nośna nadajnika jest modulowana napięciem wyjściowym wzmacniacza 88, a następnie wypromieniowywana.

Jeden obwód wyjściowy generatora 81 jest połączony bezpośrednio z modulatorem 85a, podczas gdy dwa dalsze obwody wyjściowe generatora są przyłączone do modulatorów 85b i 85c poprzez układy opóźniające 26b i 26c oraz przełącznik elektronowy 82. Przełącznik elektronowy 82 może posiadać taką samą budowę jak przełącznik 31 odbiornika według fig. 1 i przełącza układy opóźniające 76b i 76c, z których jeden powoduje przesunięcie fazy o 120° , drugi zaś o 240° , przy czym łączy on te układy na przemian z modulatorami 85b i 85c, tak że kolejność, w jakiej te dwa modulatory stają się czynne w stosunku do modulatora 85a zostaje zmieniona po każdej zmianie obrazu częściowego. Mieszacze 84, 86 i 87 mogą posiadać tyle pentod, ile napięć ma być ze sobą zmieszanych, przy czym obwody anodowe tych pentod są połączone równolegle a napięcia podlegające zmieszaniu są doprowadzane do siatek sterujących pentod.

Nadajnik według fig. 6 różni się od nadajnika przedstawionego na fig. 5 tym, że fala nośna barw jest w nim modulowana napięciami barwnymi w odstępach fazy wynoszących 90° , przy czym zieloną składową napięcia uzyskuje się przez odwrócenie fazy z napięcia czerwonej składowej, a składowa jaskrawości zawiera jedynie składową zieloną i czerwoną. Z nie przedstawionego na rysunku urządzenia obrazowego czerwono-

na składowa napięcia jest doprowadzana do mieszacza 84b, błękitna składowa — do mieszacza 84c a zielona i czerwona — do mieszacza 184. Pomiedzy jednym obwodem wyjściowym mieszacza 184 i jednym obwodem wejściowym każdego z mieszaczy 84b i 84c jest włączone urządzenie 94 do odwracania fazy. Mieszacze 84b i 84c są połączone poprzez filtry 83b i 83c z modulatorami 185a i 185b, sterowanymi przez generator 81. Napięcie generatora 81 jest doprowadzane do modulatora 185a bezpośrednio a do modulatora 185b na przemian poprzez dwa układy opóźniające 176b i 176c, z których jeden powoduje przesunięcie fazy o 90° , drugi zaś o 270° . Układy te są przyłączane na przemian do generatora 81 za pomocą elektronowego przełącznika 182. Modulatory 185a i 185b są połączone z dalszym mieszaczem 87 poprzez mieszacz 86 połączony z filtrem o zakresie przenoszenia 2,5 — 4 megacykli, przy czym do mieszacza 87 jest ponadto przyłączony mieszacz 184.

W nadajniku według fig. 5 napięcie wyjściowe generatora 81 jest modulowane w modulatorach synchronicznych 85a, 85b i 85c w odstępach fazy wynoszących 120° jednym z trzech napięć składowych barw zasadniczych. Modulacja napięciem zielonej składowej odbywa się zawsze w położeniu fazy 0° , podczas gdy kolejność modulacji napięciem czerwonej i błękitnej składowej zmienia się przy każdej zmianie obrazu częściowego. Napięcia wyjściowe trzech modulatorów synchronicznych zostają zmieszane w mieszaczu 86. Część tego zmieszanego napięcia, obejmująca zakres częstotliwości 2,5 — 4 megacykli, jest mieszana w mieszaczu 87 z składową jaskrawości pochodzącą z mieszacza 84 i składającą się z sumy trzech napięć składowych barwnych. Następnie tą mieszaniną moduluje się falę nośną.

W nadajniku według fig. 6 napięcie czerwonej składowej jest doprowadzane do mieszacza 84b a napięcie błękitnej składowej do mieszacza 84c. Do każdego z tych napięć dodaje się poprzez urządzenie do odwracania fazy 94 ujemną składową jaskrawości, tak że w obwodach wyjściowych wspomnianych wyżej mieszaczy występuje napięcie R—M lub B—M, które doprowadza się do synchronicznych modulatorów 185a i 185b poprzez filtry 83b i 83c. Tu moduluje się nimi napięcie wyjściowe generatora 81, przy czym modulacja napięciem R—M odbywa się w modulatorze 185a przy położeniu fazy 0° , a modulacja napięciem B—M w modulatorze 185b podczas zmiany następujących po sobie obrazów częściowych na przemian przy położeniach fazy 90° lub 270° . Napięcia wyjściowe obydwóch modulatorów synchronicznych zostają ze sobą zmie-

szane w mieszaczu 86 a ich część obejmująca zakres częstotliwości 2,5—4 megacykli jest mieszana w mieszaczu 87 z pochodzącą z mieszacza 184 składową jaskrawości, składającą się z zielonej i czerwonej składowej napięcia barwnego, określoną równaniem (8).

W opisanych wyżej przykładach wykonania przedmiotu wynalazku okresowo zmieniano za pomocą przełącznika czas lub fazę doprowadzania zespolonej składowej barwnej lub miejscowo wytwarzanej fali nośnej barw do urządzenia wybierającego barwy. Jeśli na modulowaną w czasowych odstępach falę o dwóch pasmach bocznych nałoży się drugą harmoniczną tej fali, powstanie druga fala modulowana, której średnia częstotliwość jest równa częstotliwości pierwszej fali modulowanej, natomiast widmo częstotliwości jest odwrotne w porównaniu z widmem częstotliwości pierwszej fali modulowanej. Jeśli np. nałoży się na falę o częstotliwości 3,5 megacykla i pasmach bocznych o zakresie częstotliwości 2,5—4 megacykli falę o częstotliwości 7 megacykli, powstaje fala o częstotliwości 3,5 megacykla i pasmach bocznych o zakresie częstotliwości 3—4,5 megacykla. Przy tym uprzednie dolne pasmo boczne staje się górnym pasmem bocznym a uprzednie górne pasmo boczne staje się dolnym pasmem bocznym. To odwrócenie widma częstotliwości powoduje również odwrócenie położenia fazy modulacji. Przez odpowiednie dobranie stosunku fazy nakładanych na siebie fal można osiągnąć, że co najmniej jedna składowa modulacji produktu nakładania fal jest w fazie z odpowiednią składową modulacji zmodulowanej fali podstawowej.

Okresowa zmiana kolejności modulacji barwnej fali nośnej trzema barwami zasadniczymi, stanowiąca przedmiot wynalazku, wymaga, jak to wynika z fig. 2b i 2e, by co najmniej jedna ze składowych modulacji zachowywała stale tę samą fazę a składowe przesunięte w stosunku do niej w fazie o 90° miały odwrotny znak. Zważywszy wyżej opisane stosunki przy nakładaniu na siebie dwóch fal będących do siebie w stosunku harmonicznym jasne jest, że pożądaną zmianę kolejności drugiej składowej modulacji można osiągnąć przez takie dobranie stosunku fazy fali podstawowej do jej drugiej harmonicznej, iż położenie fazowe jednej składowej modulacyjnej pozostaje niezmienione przy nakładaniu, podczas gdy położenie fazowe obydwóch pozostałych składowych zostaje zamienione. Jeśli się następnie użyje na przemian falę podstawową i produkt nakładania fal do przenoszenia składowych modulacji otrzyma się pożądaną okre-

sową zmianę kolejności składowych modulacji. Na fig. 7 przedstawiono kanał sygnałów barwnych odbiornika zbudowany dla pracy wyżej opisanym sposobem.

Urządzenie według fig. 7 zawiera wzmacniacz 30, odpowiadający wzmacniaczowi 30 odbiornika według fig. 1. Obwód wyjściowy tego wzmacniacza jest połączony z przełącznikiem elektronowym 233 z jednej strony bezpośrednio przewodem 90, a z drugiej strony poprzez modulator 91 i filtr 92 o zakresie przenoszenia 2,5—4,5 megacykla. Do przełącznika są przyłączone synchroniczne demodulatory 227a, 227b i 227c. Generator 31 służący do wytwarzania fali nośnej barw jest połączony z demodulatorem 227a bezpośrednio a z demodulatorami 227b i 227c poprzez układy opóźniające 32a i 32b. Ponadto do generatora 31 jest przyłączony wzmacniacz 93 służący do wzmacniania drugiej harmonicznej napięcia wyjściowego generatora, który jest połączony z modulatorem 91.

Napięcie wyjściowe wzmacniacza 30 obejmujące zakres częstotliwości 2,5—4 megacykli dostaje się z jednej strony do elektronowego przełącznika 233 a z drugiej strony do zrównoważonego modulatora 91, w którym nakłada się na nie drugą harmoniczną napięcia wyjściowego generatora 31. W przypadku gdy napięcie wyjściowe generatora 31 posiada częstotliwość 3,5 megacykla, w obwodzie wyjściowym modulatora powstają drgania modulowane o średniej częstotliwości 7 megacykli i drgania wypadkowe o częstotliwości 3,5 megacykla i pasmach bocznych obejmujących zakres częstotliwości 3—4,5 megacykla. Te ostatnie drgania doprowadza się również do elektronowego przełącznika 233 poprzez filtr 92. Przełącznik 233 łączy na przemian przewód 90 i filtr 92 z trzema synchronicznymi demodulatorami 227a, 227b i 227c. Gdy przewód 90 jest połączony z synchronicznymi demodulatorami, demodulatory te pracują w kolejności ustalonej generatorem 31 i układami opóźniającymi 32a i 32b. Gdy natomiast filtr 92 jest połączony z synchronicznymi demodulatorami, wówczas do demodulatorów są doprowadzane wyżej wspomniane drgania wypadkowe o częstotliwości 3,5 megacykla wraz z pasmami bocznymi, które w stosunku do drgań podstawowych pochodzących ze wzmacniacza 30 są odwrócone, przy czym wskutek odwróconej kolejności składowych modulacji tych drgań również i demodulatory pracują w odpowiednio zmienionej kolejności. W przynależnym nadajniku zmiana kolejności składowych modulacji fali nośnej barw może być przeprowadzana bądź w ten sam sposób, jak w urządzeniu według fig. 7, bądź też

przez odpowiednie zastosowanie jednego z urządzeń według fig. 5 lub 6 do urządzenia według fig. 7. W opisanych wyżej przykładach wykonania wynalazku przyjęto, że zmiana kolejności wybierania napięć barwnych winna być dokonywana przy każdej zmianie obrazu częściowego. Zmiana ta jednak może być dokonywana również po każdej zmianie ramki lub po każdej zmianie linii, lub między wybranymi punktami ramki, albo w każdorazowo po wybraniu dowolnej grupy punktów lub linii. W celu zmniejszenia migotania pomiędzy sąsiednimi liniami może się nawet okazać rzeczą pożądaną, by przeprowadzać powyższą zmianę z częstotliwością większą od częstotliwości zmiany ramki, np. każdorazowo po wybraniu jednej grupy linii. Dzięki urządzeniu według wynalazku zakłócenia występujące w odtwarzanym obrazie jako wzory interferencyjne a wywołane skrośną modulacją składowych barwnych lub innymi przyczynami, zostają również zmniejszone, gdyż w tym przypadku występują one w różnych miejscach obrazu i wskutek tego są mniej widoczne.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ telewizji barwnej, w którym składowe napięć sygnałów, odpowiadające trzem barwom zasadniczym, są okresowo wybierane w nadajniku w z góry ustalonej kolejności oraz łączone w zespolone napięcie barwne, z którego są one oddzielnie wydzielane w odbiorniku przez synchroniczne okresowe wybieranie o tej samej kolejności, znamieny tym, że posiada urządzenie zmieniające okresowo kolejność wybierania w nadajniku i odbiorniku składowych napięć barwnych odpowiadających trzem barwom zasadniczym.
2. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że częstotliwość zmiany kolejności wybierania odpowiada częstotliwości ramki.
3. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że częstotliwość zmiany kolejności wybierania odpowiada częstotliwości częściowych obrazów.
4. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że częstotliwość zmiany kolejności wybierania odpowiada częstotliwości linii.
5. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że częstotliwość zmiany kolejności wybierania odpowiada wielokrotności częstotliwości linii mniejszej od liczby linii każdego obrazu częściowego.
6. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że spośród trzech napięć barw zasadniczych dwa są okresowo między sobą zamieniane czasowo.

7. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że kolejność doprowadzania napięć barw zasadniczych do urządzenia wybierającego napięcia barwne jest okresowo zmieniana.
8. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że kolejność uruchamiania wybierających poszczególne napięcia barw zasadniczych części urządzenia wybierającego napięcia barwne jest okresowo zmieniana.
9. Układ według zastrz. 7, znamieny tym, że w nadajniku co najmniej jedno spośród napięć barw zasadniczych jest doprowadzane do urządzenia wybierającego napięcia barwne poprzez dwa układy opóźniające o różnych czasach opóźnienia, przy czym te układy opóźniające są okresowo wzajemnie zamieniane przez urządzenie przełączające.
10. Układ według zastrz. 7, znamieny tym, że w odbiorniku zespolone napięcie sygnału barwnego jest doprowadzane co najmniej do jednej części urządzenia wybierającego napięcia barwne poprzez dwa układy opóźniające o różnych czasach opóźnienia, przy czym te układy opóźniające są okresowo wzajemnie zamieniane przez urządzenie przełączające.
11. Układ według zastrz. 7, znamieny tym, że w nadajniku co najmniej jedno napięcie barw zasadniczych jest doprowadzane do urządzenia wybierającego napięcia barwne poprzez wzajemnie ze sobą sprzężone indukcyjne równoległe obwody rezonansowe, przy czym zaciski wyjściowe tego indukcyjnie sprzężonego układu są na przemian przyłączane do urządzenia wybierającego napięcia barwne za pomocą urządzenia przełączającego.
12. Układ według zastrz. 7, znamieny tym, że w odbiorniku zespolone napięcie sygnału barwnego jest doprowadzane co najmniej do jednej spośród części urządzenia wybierającego napięcia barwne poprzez indukcyjnie ze sobą sprzężone równoległe obwody rezonansowe, przy czym zaciski wyjściowe indukcyjnego układu sprzęgającego są na przemian przyłączane do odnośnej części urządzenia wybierającego napięcia barwne za pomocą urządzenia przełączającego.
13. Układ według zastrz. 8, znamieny tym, że fala nośna barw jest doprowadzana do co najmniej jednego modulatora poprzez dwa układy opóźniające o różnych czasach opóźnienia, przy czym te układy opóźniające są okresowo między sobą zamieniane przez urządzenie przełączające.
14. Układ według zastrz. 1, znamieny tym, że w odbiorniku na zespolone napięcie barwne

nakłada się drgania o takiej częstotliwości i fazie, że powstaje wynikowe zespolone napięcie barwne, którego średnia częstotliwość i faza odpowiada częstotliwości i fazie pierwotnego zespolonego napięcia barwnego, natomiast pasma boczne są w stosunku do pasm bocznych pierwotnego zespolonego napięcia barwnego tak między sobą zamienione, iż jedna ze składowych modulacji posiada w

obu napięciach to samo położenie fazowe, przy czym pierwotne i wynikające z nałożenia napięć napięcia barwne są na przemian doprowadzane do urządzenia wybierającego napięcia barwne za pomocą urządzenia przełączającego.

Hazeltine Corporation

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

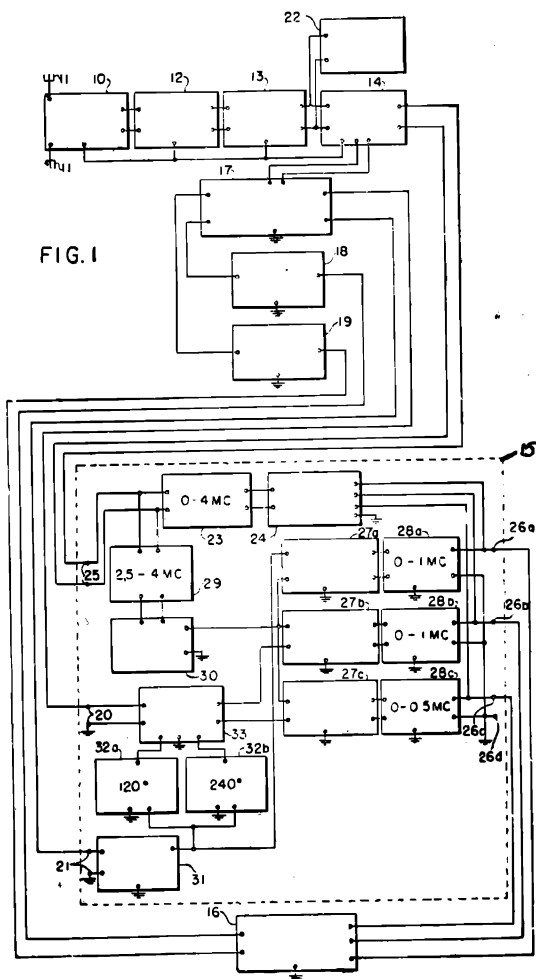


FIG. 1

