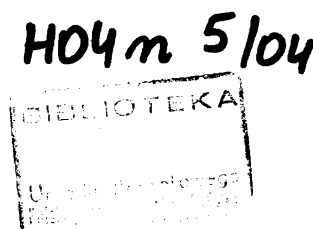


Opublikowano dnia 15 lipca 1957 r.



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 40047

Kl. 21a¹, 35/50

Hazeltine Corporation

Little Neck, New York, Stany Zjednoczone
Ameryki

Urządzenie synchronizacyjne zwłaszcza do wytwarzaczy drgań w odbiornikach telewizyjnych

Patent trwa od dnia 24 grudnia 1953 r.

Pierwszeństwo: 31 grudnia 1952 r.

(Stany Zjednoczone Ameryki)

Wynalazek dotyczy urządzenia do synchronizowania dwóch wytwarzaczy drgań, zwłaszcza zaś wytwarzaczy drgań stosowanych w odbiornikach telewizyjnych, mających pracować w synchronizmie z odpowiednimi wytwarzaczami drgań w nadajnikach telewizyjnych.

Dla utworzenia zadowalającego obrazu na ekranie lampy elektronowo-strumieniowej odbiorników telewizyjnych jest konieczne, ażeby rozwinięcie w obraz promienia mudolowanego w odbiorniku odbywało się w każdym czasie i przy wszelkich warunkach w całkowitej zgodności z impulsami synchronizującymi wysyłanymi przez nadajnik. W tym celu impulsy synchronizujące napięcie linii doprowadzano dawniej bezpośrednio do generatora drgań relaksacyjnych dla odchylania napięcia linii, każdy zaś impuls wprowadzał wytwarzacz drgań w drganie dla poszczególnego okresu. Urządzenia te posiadają tę niedogodność, że generator drgań re-

laksacyjnych mógł być wzbudzany także i przez impuls zakłócający, co powodowało zamazanie obrazu. Dla uniknięcia tej niedogodności stosowano następnie urządzenia, które przez sumowanie pewnej liczby następujących po sobie impulsów synchronizujących dostarczały napięcie regulujące do generatora drgań relaksacyjnych. Urządzenie tego rodzaju składa się np. z demodulatora fazowego, obwodu sumującego oraz wzmacniacza prądu stałego, przyłączonego do generatora drgań relaksacyjnych. Napięcie wyjściowe tego generatora i impulsy synchronizujące są doprowadzane do demodulatora fazowego; wskutek zmiany stosunku fazowego obu napięć, doprowadzanych do demodulatora fazowego; są powodowane zmiany wyjściowego napięcia demodulatora fazowego, oddziaływujące poprzez wzmacniacz prądu stałego na częstotliwość generatora drgań relaksacyjnych. Urządzenia tego rodzaju nazywane są samoczynnymi

regulatorami częstotliwości, aczkolwiek słuszniej winny by być nazywane regulatorami fazy i poniżej tak będą nazywane. Urządzenia te są stosunkowo nieczułe na impulsy zakłócające, reagują jednak tylko na odchylenia częstotliwości, leżące w względnie wąskich granicach, i posiadają ponadto stosunkowo dużą bezwładność elektryczną, wskutek czego działają przy odchyleniach częstotliwości dopiero po nadejściu wielu impulsów synchronizujących, przy czym to czasowe opóźnienie w przypadku, gdy wartość odchylenia częstotliwości leży w pobliżu granicznej wartości, krytycznej dla urządzenia, może być niedopuszczalnie duże.

Wynalazek ma na celu wykonanie urządzenia synchronizacyjnego, wykazującego zalety obu powyżej wspomnianych urządzeń synchronizacyjnych, które by jednak nie posiadało ich wad, tj. wynalazek dotyczy urządzenia, które przy niedokładnym synchronizmie pracuje w szerokim zakresie regulacji i krótkim czasie reguluje, jak pierwszej wspomniane urządzenie pracujące ze wzbudzeniem udarowym, przy danym zaś synchronizmie jest tak samo nieczułe na zakłócenia jak drugie z wymienionych urządzeń pracujące z samoczynną regulacją fazy. W odbiornikach telewizji barwnej występują obok ogólnych zagadnień synchronizacji powyżej wspomnianego rodzaju jeszcze dodatkowo podobne zagadnienia w kanale napięć barw. W stosowanej obecnie telewizji barwnej w nadajniku falę nośną moduluje się w różnych położeniach fazowych napięciami barw zasadniczych, w odbiorniku zaś stosuje się generator do wytwarzania takiej fali nośnej. Ta fala nośna wytworzona w odbiorniku winna znajdować się w określonym stosunku fazowym do wytwarzanej przez nadajnik fali nośnej barw i nakładać się na nią, ażeby z niej odprowadzić składowe modulacji. W celu zabezpieczenia wymaganego stosunku fazowego obu fal nośnych generator odbiornika będzie synchronizowany z odpowiednim generatorem nadajnika tak, ażeby przez nadajnik wysyłane były w okresowych odstępach impulsy, obejmujące około dziesięciu okresów nie modulowanej fali nośnej, które to impulsy w odbiorniku przez porównanie faz z miejscową wytworzoną falą nośną dostarczają napięcia regulującego do synchronizowania generatora w odbiorniku. To porównanie faz może być wykonane za pomocą tegoż demodulatora fazowego, który działa przy tym tak samo, jak i samoczynny regulator fazy przy synchronizowaniu linii. Także i w tym przypadku jest rzeczą pożądaną przy utrzymaniu

stabilnego sposobu pracy samoczynnego regulatora fazy przy danym synchronizmie mieć do rozporządzenia urządzenie o szerokim zakresie regulacji i krótkim czasie regulowania urządzeń synchronizacyjnych pracujących ze wzbudzeniem udarowym, służące do synchronizowania generatora w odbiorniku, będącego w niedokładnym synchronizmie.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie synchronizacyjne, które w celu osiągnięcia powyżej wymienionych wymagań jest tak wykonane, że może być włączane na dwa różne rodzaje pracy, różniące się od siebie odnośnie granicznej wartości odchylenia częstotliwości synchronizowanego generatora, przy której urządzenie jeszcze pracuje.

Wynalazek jest wyjaśniony za pomocą kilku przykładów jego wykonania uwidocznionych na rysunku, na którym fig. 1, 3, 5, 6, 7 i 9 przedstawiają różne postacie wykonania urządzenia według wynalazku, natomiast fig. 2, 4 i 8 przedstawiają wykresy wyjaśniające sposób działania urządzenia według wynalazku.

Odbiornik według fig. 1 zawiera połączony z anteną 11 wzmacniacz wielkiej częstotliwości 10, do którego przyłączona jest heterodyna 12, wzmacniacz pośredniej częstotliwości 13, demodulator 14, wzmacniacz prądu stałego 15 do wzmacniania napięć obrazu, zaopatrzony w zaciski wyjściowe 38 (fig. 3), oraz urządzenie 16 do odtwarzania obrazu, utworzone w postaci lampy elektronowo-strumieniowej. Ze wzmacniaczem pośredniej częstotliwości 13 połączona jest część 17 odbiornika, służąca do odtwarzania dźwięków. Do wyjścia wzmacniacza częstotliwości obrazu 15 przyłączony jest również rozdzielacz impulsów synchronizujących 19, z którym poprzez generator częstotliwości obrazu 18 połączona jest cewka odchylająca napięcia obrazu lampy elektronowo-strumieniowej 16 oraz poprzez wykonane według wynalazku urządzenie synchronizacyjne 20, zaopatrzone w zaciski wejściowe 25 i zaciski wyjściowe 26, jak również poprzez wzmacniacz częstotliwości linii 21 połączona jest z tym rozdzielaczem 19 cewka odchylająca napięcia linii lampy elektronowo-strumieniowej 16. Wreszcie do wyjścia wzmacniacza napięć obrazu 15 przyłączony jest poprzez zaciski 22 wytwarzacz napięcia regulującego 23, stanowiący część urządzenia synchronizacyjnego 20. Poprzez zaciski wyjściowe 24 wytwarzacza napięcia regulującego 23 doprowadzane jest do jednego lub kilku stopni 10, 12 i 13 napięcie regulujące do samoczynnego regulowania wzmoc-

nienia. Powyżej wymienione części, z wyjątkiem urządzeń 20 i 23, są zwykle stosowane, wskutek czego ich budowa i sposób działania nie wymaga bliższego wyjaśnienia.

Z wyjściowymi zaciskami 25 urządzenia synchronizacyjnego 20 połączony jest kondensator 27, który z jednej strony przyłączony jest do środkowego zaczepu uzwojenia 28 transformatora 29, z drugiej zaś strony połączony jest poprzez opornik 30 z punktem połączenia dwóch oporników 31 i 32, połączonych ze sobą szeregowo między katodami podwójnej diody 33.

Urządzenie synchronizacyjne zawiera następnie generator częstotliwości linii 34 z dwoma obwodami wyjściowymi, z których jeden połączony jest poprzez zaciski 26 ze wzmacniaczem częstotliwości linii 21, drugi zaś jest połączony z pierwotnym uzwojeniem 35 transformatora 29. Wtórne uzwojenie 28 transformatora 29 tworzy razem z kondensatorem 36 równoległy obwód rezonansowy, który jest nastrojony na częstotliwość linii i którego zaciski są połączone z anodami lampy 33. Jeden zacisk końcowy połączonych ze sobą szeregowo oporników 31 i 32 jest połączony ze źródłem napięcia wstępnego — C, natomiast drugi zacisk końcowy jest połączony z obwodem sumującym 40. Obwód ten stanowi szeregowy układ połączeń równoległego obwodu rezonansowego, złożonego z kondensatora 41 i opornika 42, z kondensatorem 46 i kondensatorem 43. Pojemność kondensatora 43 wynosi najkorzystniej jedną dziesiątą pojemności kondensatora 46. Z punktem połączenia kondensatora 46 z równoległym obwodem rezonansowym 41, 42 jest połączony poprzez opornik 45 obwód reaktancyjny 44, którego wyjście jest połączone z obwodem regulacyjnym częstotliwości generatora 34. Stała czasu obwodu sumującego 40 jest większa, aniżeli kilka okresów impulsu synchronizującego, ażeby w połączeniu z właściwościami przenoszenia fazowej pętli regulacyjnej wystarczała ona do tłumienia wpływu zakłócających impulsów na napięcie regulujące, wytwarzane w układzie połączeń.

Urządzenie 23 służy do wytwarzania napięcia regulującego w zależności od tego, czy generator 34 pracuje synchronicznie czy też asynchronicznie. Urządzenie 23 zawiera triodę 50, której obwód wejściowy (w którym znajduje się opornik 51 i równoległe do niego włączony kondensator 52) jest połączony poprzez zaciski 22 ze wzmacniaczem częstotliwości obrazu 15. Obwód 51, 52 jest tak obliczony, że normalnie czyni on lampę 50 zablokowaną i posiada stałą czasu,

wynosząc wielokrotność czasu trwania okresu impulsu synchronizującego napięcie linii. Anoda lampy 50 jest połączona poprzez wtórne uzwojenie transformatora wielkiej częstotliwości 53 i opornik anodowy 54 ze źródłem napięcia +B, przy czym punkt połączeniowy tego wtórnego uzwojenia i opornika 54 jest uziemiony poprzez kondensator 55, w celu odprowadzania do ziemi częstotliwości linii. Pierwotne uzwojenie transformatora wielkiej częstotliwości 53 jest połączone poprzez zaciski 56 i 57 z wyjściem wzmacniacza częstotliwości linii 21. Połączenie to prowadzi do anody lampy wzmacniacza 21, na której to anodzie, podczas każdego okresu przeskoiku powrotnego promienia urządzenia do odtwarzania obrazu, wskutek załamującego się pola magnetycznego w obwodzie prądu, połączonego z cewką odchylającą poziomo powstaje krótki i silny impuls o biegunowości dodatniej. Punkt połączenia wtórnego uzwojenia transformatora wielkiej częstotliwości 53 z opornikiem 54 jest połączony poprzez dwa szeregowo włączone oporniki 60 i 61 z jednym zaciskiem wyjściowej pary zacisków 24, której drugi zacisk jest uziemiony. Para zacisków 24 jest zablokowana kondensatorem 65, między zaś punktem połączeniowym oporników 60 i 61 i ziemią znajduje się kondensator 62 oraz równoległe do niego włączona dioda 63. Układ, składający się z elementów 55, 62 i 60, stanowi filtr dolnoprzepustowy do przepuszczania napięcia regulującego, powstającego na kondensatorze 55. Kondensatory 55 i 62 posiadają małą oporność dla częstotliwości linii, natomiast dużą oporność dla częstotliwości poniżej 500 Hz. Oporniki 54 i 60 posiadają prawie jednakową oporność. Kondensator 55 jest połączony poprzez zaciski 66 i opornik 67 z siatką sterującą lampy 68. Opornik 61 jest włączony w szereg z kondensatorem 65 w obwodzie wyjściowym diody 63, obydwa zaś te elementy tworzą filtr dolnoprzepustowy, który przepuszcza częstotliwość o kilku hercach w celu wytworzenia na kondensatorze 65 napięcia regulującego, potrzebnego do samoczynnej regulacji wzmocnienia.

Urządzenie synchronizacyjne 20 zawiera obwód regulacyjny 70 do regulowania sposobu pracy tego urządzenia w zależności od napięcia regulującego, dostarczonego przez urządzenie 23. Obwód regulacyjny zawiera przełącznik 74, którego cewka wzbudzająca jest połączona z jednej strony z anodą triody 68, z drugiej zaś strony jest połączona poprzez opornik 75 ze źródłem napięcia +B. Styk 71 przełącznika jest normalnie

przyciśnięty sprężyną do nieruchomego styku 72 i zwiera w tym położeniu kondensator 43. Między źródłem napięcia $+B$ i ziemią znajdują się dwa szeregowo połączone oporniki 76 i 77, których punkt połączeniowy jest dołączony do katody lampy 68, wskutek czego katoda ta otrzymuje wstępne dodatnie napięcie względem sterującej siatki lampy. Siatka sterująca lampy 68 jest uziemiona poprzez kondensator 78. Lampa przy podanym jej włączeniu jest normalnie zablokowana i wskutek tego styk 71 przekaznika normalnie zajmuje położenie przedstawione na rysunku.

Przed wyjaśnieniem sposobu działania urządzenia synchronizacyjnego według wynalazku wskazane jest omówić braki dotychczas używanego samoczynnego regulatora fazy odnośnie czasu synchronizowania T , potrzebnego do wytwarzania synchronizmu oraz rozważenia różnicy Δf częstotliwości zachodzącej między generatorem nadajnika i generatorem odbiornika. Dla sposobu pracy urządzenia synchronizacyjnego charakterystycznymi są następujące wielkości: różnica Δf częstotliwości wyrażona w hercach, czas synchronizowania T w sekundach, potrzebny do zredukowania różnicy Δf częstotliwości do zera, stabilność synchronizmu, tj. dokładność, z jaką synchronizm zostaje utrzymany po jego uzyskaniu i wreszcie szerokość N pasma zakłóceń przy synchronizmie. Szerokość N pasma zakłóceń zależy od czułości urządzenia na impulsy zakłócające. Stabilność synchronizmu zależy od stosunku wielkości przeniesienia pętli regulatora fazy dla prądu stałego i prądu zmiennego, określającego zakres działania urządzenia przy danej szerokości pasma zakłócającego i danej stabilności. Jeżeli wartość tego stosunku przekracza najmniejszą określoną wartość, urządzenie może pracować na podobieństwo dotychczas używanego samoczynnego regulatora fazy i działa w granicach z góry określonego zakresu częstotliwości.

Fig. 2 wyjaśnia zależność czasu synchronizacji T od różnicy Δf częstotliwości oraz od szerokości N pasma zakłócającego przy różnych stopniach stabilności, tj. przy różnym stosunku wielkości przeniesienia pętli regulatora fazy dla prądu stałego i prądu zmiennego. Na osi rzędnych wykresu według fig. 2 są podane wartości $\log(TN)$, na osi odciętych — wartości $\log\left(\frac{\Delta f}{N}\right)$.

$$\log\left(\frac{\Delta f}{N}\right)$$

Krzywe A, B, C, D przedstawiają charakterystyki dotychczas używanego samoczynnego regulatora

fazy o różnych stosunkach wielkości przeniesienia pętli, przy czym krzywa D przedstawia idealną charakterystykę przy pewnej dużej wartości stosunku wielkości przeniesienia pętli. Krzywa ta wskazuje, że dla każdej wartości stosunku wielkości przeniesienia pętli dotychczas używanego regulatora fazy istnieje wartość graniczna zakresu działania, przy której czas synchronizowania T jest nieskończenie duży. Idealna charakterystyka D jest w przybliżeniu prostopadłościowa i jej kąt nachylenia oznacza kwadratowy stosunek między wyznaczającymi go wartościami rzędnych. Stosunek ten może być wyrażony z dostateczną dokładnością przez równanie:

$$TN = k \left(\frac{\Delta f}{N} \right)^2$$

Badania wykazały, że dla zadowalającego sposobu pracy wartość współczynnika k musi być w tym równaniu równa w przybliżeniu 4.

Powyżej podano już, że jest rzeczą pożądaną mieć do dyspozycji urządzenie synchronizacyjne, zdolne do ponownego wytwarzania synchronizmu urządzeń pracujących ze wzbudzeniem udarowym także i przy dużych różnicach Δf częstotliwości, przy których samoczynne regulatory fazy wykazują własną nieznaczoną zdolność zakłócania przy synchronizmie i te właściwości łączą się z właściwościami krótkiego czasu synchronizowania T . Powyżej podane równanie oraz krzywe A, B, C, D na fig. 2 wskazują, że na czas synchronizowania i na zakres działania urządzenia synchronizacyjnego można oddziaływać przez zmianę szerokości N pasma zakłócającego. Biorąc pod uwagę tę okoliczność urządzenie synchronizacyjne według fig. 1 jest tak wykonane, że przy niedokładnym synchronizmie posiada ono dużą szerokość pasma zakłócającego wykazując jednak związany z tym szeroki zakres działania, natomiast po osiągnięciu synchronizmu szerokość pasma zakłócającego i tym samym także i zakres działania zmniejsza się, w celu zapewnienia większej stabilności stanu synchronizacji. Tę zmianę charakterystyki urządzenia synchronizacyjnego powoduje urządzenie 23, pracujące w zależności od każdorazowego stanu pracy urządzenia synchronizacyjnego.

W przedstawionym na rysunku położeniu styku 71 przekaznika samoczynny regulator fazy, składający się z lampy elektronowej 33, obwodu sumującego 40, obwodu reaktancyjnego 44 i części generatora częstotliwości linii 34, pracuje w zwykły sposób. Impulsy synchronizujące napięcie linii, powstające na wyjściu rozdzielacza

impulsów synchronizujących 19, przedostają się poprzez kondensator 27 do środkowego zacisku uzwojenia wtórnego 28 transformatora 29, natomiast wytwarzane przez generator częstotliwości linii 34 drganie sinusoidalne, którego częstotliwość jest w przybliżeniu równa częstotliwości linii, jest doprowadzane do pierwotnego uzwojenia 35 transformatora wielkiej częstotliwości 29, na wtórnym zaś uzwojeniu 28 powstaje napięcie, występujące na obu końcach tego pierwotnego uzwojenia z różnicą fazową 180° . Zamiast generatora fal sinusoidalnych można oczywiście zastosować także i generator drgań relaksacyjnych, wytwarzający napięcie kształtu piłowego. Impulsy synchronizujące, doprowadzane do pierwotnego uzwojenia 28 występują na obu końcach tego uzwojenia zgodne w fazie. Jeżeli generator 34 pracuje w zgodności fazowej z impulsami synchronizującymi, wówczas w lampie elektronowej 33 płyną prądy o jednakowej wartości w kierunkach przeciwnych, wskutek czego na opornikach 31 i 32 nie powstaje żadne napięcie. Jeżeli natomiast między obu napięciami doprowadzanymi do uzwojenia 28 istnieje różnica fazowa, wówczas na opornikach 31 i 32 powstaje napięcie, które w zależności od kierunku różnicy fazowej jest dodatnie lub ujemne względem stałego potencjału na tych opornikach. Częstotliwość napięcia, powstającego na opornikach 31, 32 i odpowiadająca częstotliwości dudnieniowej impulsów synchronizujących oraz napięciu generatora, jest miarą stopnia synchronizmu. W obwodzie sumującym 40 od tego napięcia jest odprowadzane stałe napięcie regulujące, którego kierunek odpowiada kierunkowi różnicy fazowej między napięciami doprowadzanymi do uzwojenia 28. To stałe napięcie regulujące jest doprowadzane poprzez opornik 45 do obwodu reaktancyjnego 44 i oddziałuje ono w ten sposób na reaktancję nastrojonych obwodów generatora 34, że powoduje zmianę częstotliwości generatora 34 i synchronizuje ten generator z nadawanymi impulsami częstotliwości linii.

Zakres działania samoczynnego regulatora fazy składającego się z elementów 33, 40, 44 i części generatora 34, tj. największe odchylenie częstotliwości, jakie regulator samoczynny jest jeszcze w stanie usunąć, zależy od szerokości N jego pasma zakłócającego. Zależność między maksymalną różnicą częstotliwości, czasem synchronizowania i szerokością pasma zakłócającego jest określona poprzednio podanym równaniem. Jak już wspomniano przy wąskiej szerokości pasma zakłócającego powstaje stosunkowo duża sta-

bilność synchronizmu i jest rzeczą pożądaną w ten właśnie sposób wykonać samoczynny regulator fazy. Tego rodzaju szerokość pasma zakłócającego zmniejsza jednak zakres działania i zwiększa czas synchronizowania. Jeżeli urządzenie synchronizacyjne posiada np. szerokość pasma zakłócającego około 100 Hz i zakres działania około 300 Hz, to jego zdolność zakłócania przy synchronizmie jest stosunkowo mała, skoro jednak synchronizm przestał istnieć i odchylenie częstotliwości wynosi więcej niż 300 Hz, a więc np. przy włączaniu odbiornika lub przy przełączaniu jego z jednego nadajnika na inny, generator 34 trzeba synchronizować ręcznie np. przez zmianę pojemności kondensatora 46 lub też przez zmianę wartości opornika 42, powodując tym samym zmianę stałej czasu i szerokości pasma zakłócającego tego urządzenia.

Według wynalazku zmianę tę przy niedokładnym synchronizmie uzyskuje się samoczynnie włączając kondensator 43 w szereg z kondensatorem 46. Wskutek powyżej wspomnianego stosunku pojemności, wynoszącego około 10:1 między tymi kondensatorami, zakres działania urządzenia zostaje prawie potrojony. Związane jest z tym odpowiednie powiększenie szerokości pasma zakłócającego. Jednak ta duża szerokość pasma zakłócającego jest mniej niekorzystna przy stanie asynchronicznym, aniżeli przy stanie synchronicznym, przy którym zmniejsza ona stabilność tego stanu.

W tym celu za pomocą urządzenia 23 wytwarzane jest napięcie sterujące, zależne od każdorazowego stanu pracy urządzenia synchronizacyjnego, przy czym napięcie to steruje urządzenie włączające 70. Impulsy synchronizujące napięcie linii są doprowadzane poprzez zaciski 22 do wejściowego obwodu triody 50 urządzenia 23, natomiast do anody tej lampy są doprowadzane przez wzmacniacz częstotliwości linii 21 poprzez zaciski 57 i 56 i transformator 53 impulsy przeskoku powrotnego o biegunowości dodatniej, powstające podczas każdego okresu przeskoku powrotnego promienia elektronowego urządzenia do odtwarzania obrazu, przy czym częstotliwość ostatnio wymienionych impulsów zależy od częstotliwości generatora 34. Lampa elektronowa 50, wskutek wstępnego napięcia, wytwarzanego przez sieć włączoną do obwodu katody jest normalnie zablokowana i przepuszcza sygnał dopiero wówczas, gdy zarówno do jej siatki sterującej, jak i do jej anody są jednocześnie doprowadzane impulsy dodatnie. Tę równoleżność uzyskuje

się regularnie wtedy, gdy generator 34 pracuje w synchronizmie. Powstające przy tym w obwodzie anodowym lampy 50 napięcie o częstotliwości linii jest odprowadzane poprzez kondensator 55 do obwodu katody tej lampy. Jeżeli jednak wskutek niedokładnego synchronizmu generatora 34 tylko poszczególne dodatnie impulsy powstają jednocześnie na siatce sterującej i na anodzie lampy 50, wówczas powstaje dudnienie małej częstotliwości w obwodzie anodowym lampy 50 i kondensator 55, zostaje naładowany, wskutek tego, że dla takich dudnień posiada dużą oporność.

Dioda 63 może być traktowana jako jednokierunkowy opornik, który wraz z opornikami 60 i 54 tworzy dzielnik napięcia przyłączony do źródła napięcia *B*. Normalnie, tj. w nie naładowanym stanie kondensatora 55 anoda diody 63 posiada potencjał ujemny. Dioda 63 stanowi z opornikiem 60 i wtórnym uzwojeniem transformatora 53 również obwód prądu dla dudnień małowartościowych w obwodzie anodowym lampy 50, przy czym dioda 63 działa jako prostownik wierzchołków i dodatnia połowa fali dudnień ogranicza się do potencjału katody, dzięki czemu ujemna połowa fali dudnień staje się ujemną względem potencjału katody. Wskutek tego przeciętna wartość napięcia dudnień, powstająca na kondensatorze 62, równa się średniej wartości między potencjałem katody i ujemną wartością szczytową napięcia dudnień. To ujemne napięcie jest wygładzone przez układ 61, 65 na napięcie stałe i jest doprowadzane poprzez zaciski 24 do jednego lub kilku stopni wzmocnienia 10, 12 i 13 jako napięcie rugulujące do samoczynnej regulacji wzmocnienia.

Wskutek tego, że oporniki 54 i 60, jak również i dioda 63 działają jako dzielnik napięcia źródła napięcia *B* i wskutek tego, że przy istnieniu dudnień w obwodzie anodowym lampy 50 anoda diody posiada potencjał ujemny, powstaje na połączonym z anodą diody 63 końcu opornika 60 potencjał, który jest bardziej ujemny od *-B*, dzięki czemu punkt połączeniowy oporników 60 i 54, wobec posiadania jednakowej oporności tych oporników, otrzymuje potencjał dodatni, leżący między wartościami $-B$ i $+B$. Przy istnieniu dudnień w obwodzie anodowym lampy 50 przeciętny prąd wyładowania w tej lampie zmniejsza się względem przeciętnego prądu wyładowania przy synchronizmie, ponieważ lampka jest czynna tylko w większych odstępach czasu. Wskutek

zmniejszonego średniego prądu wyładowania, spadek napięcia na oporniku 54 maleje, dodatni zaś potencjał w punkcie połączenia oporników 54 i 60 zwiększa się. To zwiększenie napięcia jest podtrzymywane tym, że wskutek ujemnego potencjału na anodzie diody 63 napięcie płynące przez opornik 60 zwiększa się. Wobec tego dodatni potencjał na kondensatorze 55 wskazuje na niedokładny synchronizm generatora 34. Ten dodatni potencjał jest doprowadzany poprzez zacisk 66 do sieci filtrującej 67, 68, w której wygładzony zostaje na napięcie stałe i następnie jest doprowadzany do sterującej siatki triody 68. Lampka ta, wskutek nadanego jej katodzie wstępnego dodatniego napięcia, normalnie jest zablokowana. Skoro jednak do sterującej siatki lampy zostanie doprowadzone dostatecznie duże napięcie dodatnie, tak jak to się dzieje, gdy generator 34 pracuje asynchronicznie, lampka staje się czynna i jej prąd anodowy wzbudza przełącznik 74, wskutek czego przełącznik ten odciąga styk 71 od styku 72 i tym samym włącza kondensator 43 w szereg z kondensatorem 46, wskutek czego zakres działania urządzenia 23 zwiększa się w poprzednio opisany sposób.

W przykładzie wykonania wynalazku przedstawionym na fig. 1 urządzenie synchronizacyjne pracuje zarówno w synchronicznym, jak i asynchronicznym stanie roboczym na podobieństwo znanych samoczynnych regulatorów fazy, jednak o różnych charakterystykach, przy czym przy asynchronicznym stanie pracy zakres działania urządzenia zwiększa się przy zmniejszeniu jego nieczułości na zakłócenia.

Fig. 3 przedstawia inną postać wykonania wynalazku, w której zwiększony zakres działania, pożądaný przy asynchronicznym stanie roboczym, osiąga się bez istotnego zmniejszenia nieczułości urządzenia na zakłócenia. Ta postać wykonania wynalazku jest poniżej wyjaśniona w zastosowaniu do odbiornika telewizji barwnej. Zastosowanie wynalazku nie ogranicza się w żadnym razie do takiego odbiornika, gdyż przedmiot wynalazku może być równie dobrze stosowany do odbiorników telewizji czarno-białej.

Fig. 3 przedstawia tylko tę część odbiornika, która poprzez zaciski 38 jest przyłączona do wzmacniacza zawartości obrazu 15 układu według fig. 1. Między zaciskami 38 i lampą 316 do odtwarzania obrazu znajduje się układ 80, zawierający urządzenia do odprowadzania ze złożonego sygnału telewizji barwnej składowej jasności, doprowadzanej do sterującej siatki lampy do odtwarzania obrazu, oraz składowej

barwnej, doprowadzanej do katody lampy do odtwarzania obrazu. Te urządzenia są znane, wskutek czego bliższe omawianie ich budowy i sposobu działania jest zbędne. Cewki odchylające lampy 316 do odtwarzania obrazu są przyłączone do generatora częstotliwości linii 82 lub do generatora częstotliwości obrazu 18. Obydwa te generatory są połączone rozdzielaczem impulsów synchronizujących 319.

Urządzenie synchronizacyjne 320 zawiera generator 92 fali nośnej, którego obwody wyjściowe są połączone poprzez zaciski 91 i 93 z demodulatorami znajdującymi się w układzie 80, w których jedna część fali nośnej barw, modulowanej napięciami barw zasadniczych i tworzącej złożony sygnał telewizyjny barwy jest demodulowana przez nakładanie wyjściowego napięcia generatora 92. Jeżeli fala nośna barw jest modulowana w zwykły sposób w odstępach fazowych co 90° różnymi napięciami barw zasadniczych, wówczas napięcia generatora 92, doprowadzane do demodulatorów impulsów synchronizujących układu 80 poprzez zaciski 91 i 93 muszą być przesunięte fazowo względem siebie o 90° . Ażeby demodulacja fali nośnej barw odbywała się prawidłowo, generator 92 musi pracować ściśle synchronicznie z generatorem nadajnika, wytwarzającym falę nośną barw. W tym celu złożony sygnał telewizyjny barwy zawiera oprócz zwykłych impulsów synchronizujących częstotliwości linii i obrazu jeszcze dodatkowo oddzielne impulsy synchronizujące barwy, doprowadzane do wzmacniacza 85 poprzez zaciski 83 z rozdzielacza impulsów synchronizujących 319. Wzmacniacz ten jest sterowany poprzez zaciski 84 przez generator częstotliwości linii 82.

Do wyjściowych obwodów generatora 92, połączonych z zaciskami 91 i 93, przyłączono po jednym porównywaczu fazowym 95a i 95b, jak również po jednym filtrze pasmowym 96a i 96b. Porównywacze fazowe są wykonane w zwykły sposób tak, że dostarczają one napięcia zależnego od napięć doprowadzanych do nich na skutek różnicy faz. Nie zawierają one żadnych obwodów o składowej czasu dużej w porównaniu do czasu trwania okresu napięć doprowadzanych do tych porównywaczy fazowych. Ponieważ impulsy synchronizujące barwy powstają na końcu każdej linii filtry pasmowe 96a i 96b są obliczone tak, że nie przepuszczają częstotliwości powyżej połowy pasma częstotliwości linii. Ponadto nie przepuszczają one także częstotliwości leżących poniżej górnej

granicy szerokości zakłócającego pasma urządzenia synchronizacyjnego. Do filtru pasmowego 96a przyłączony jest przesuwnik fazowy 97, którego zakres przepuszczania pokrywa się z zakresem przepuszczania filtrów pasmowych 96a i 96b, a więc obejmującego np. zakres od 100 Hz do 7875 Hz, przy czym, ten przesuwnik fazowy powoduje przesunięcie fazy o 90° . Porównywacze fazowe 95a i 95b są także przyłączone do wzmacniacza 85.

Urządzenie synchronizacyjne 320 zawiera następnie heptodę 81, której pierwsza (wewnętrzna) siatka sterująca jest połączona z przesuwnikiem fazowym 97, natomiast jej druga (zewnętrzna) siatka sterująca połączona jest z filtrem pasmowym 96b. Anoda lampy 81 jest połączona poprzez opornik 86 ze źródłem napięcia $+B$, obie zaś siatki osłonne tej lampy są przyłączone do źródła napięcia $+Sg$. Anoda lampy 81 jest połączona poprzez obwód sumujący, składający się z oporników 87 i 89 i z kondensatora 88, z drugą (zewnętrzną) siatką sterującą dalszej heptody 90. Obwód sumujący posiada stałą czasu rzędu jednej sekundy i jest tak obliczony, że odprowadza on składowe małej częstotliwości wyjściowego napięcia lampy 81 do katody i przepuszcza do drugiej (zewnętrznej) siatki sterującej lampy 90 tylko składową stałą.

Pierwsza (wewnętrzna) siatka sterująca lampy 90 jest połączona poprzez opornik 94 z obwodem filtrującym, utworzonym z szeregowego układu połączeń opornika 98 i kondensatora 99 i przyłączonym do wyjścia porównywacza fazowego 95b. Elementy 98, 94 i 99 tworzą zwykły obwód filtrujący zwykłego samoczynnego regulatora fazy. Stosunek wielkości przeniesienia pętli regulatora fazy dla prądu zmiennego i dla prądu stałego jest równy stosunkowi między opornością części opornika 98 (leżącą poniżej zaczepu ślizgowego) i kondensatora 99, a całą opornością opornika 98. Katoda lampy 90 jest uziemiona poprzez opornik 100, a jej anoda poprzez cewkę dławikową 101 jest przyłączona do źródła napięcia $+B$, z którym połączone są poprzez opornik 102 również obie siatki osłonne lampy. Anoda lampy 90 jest następnie połączona poprzez kondensatora 103 z wyznaczającym częstotliwość obwodem generatora 92 i ponadto jest połączona poprzez kondensator 104 z pierwszą (wewnętrzną) siatką sterującą lampy.

Porównywacz fazowy 95b, wzmacniacz 85, obwód filtrujący 98, 99, 94 i obwód reaktancyjny

zawierający lampę 90 tworzą razem samoczynny regulator fazy do synchronizowania generatora 92, na który to regulator oddziałują impulsy synchronizujące barwy i napięcie generatora 92.

Przed wyjaśnieniem sposobu działania układu według fig. 3 jest wskazane ponowne omówienie fig. 2. Powyżej wspomniano, że krzywa *D* przedstawia charakterystykę samoczynnego regulatora fazy o dużej wielkości przeniesienia pętli regulacyjnej dla prądu stałego i o zasadniczo stałej szerokości pasma częstotliwości, oraz że ta charakterystyka, aczkolwiek jest korzystniejsza od charakterystyk przedstawionych w postaci krzywych *A-G*, to jednakże posiada tę wadę, iż przy pożądanym dużym zakresie działania urządzenia czas synchronizacji jest niedopuszczalnie duży, szerokość zaś pasma zakłócającego może być niepożądanie duża.

Fig. 4 wyjaśnia przyczyny ograniczonego zakresu działania samoczynnego regulatora fazy o stałej szerokości pasma zakłócającego. Krzywa *A* przedstawia na fig. 4 idealny kształt przebiegu napięć regulacyjnych, wytwarzanych w urządzeniu synchronizacyjnym według fig. 3 w celu dokonywania synchronizacji w zależności od różnicy częstotliwości między porównywanymi ze sobą napięciami impulsowymi. Przy zwiększaniu się różnicy częstotliwości w kierunku dodatnim lub ujemnym napięcie regulujące osiąga swe maksimum przy częstotliwości różnicowej f_1 , przy dalszym zaś zwiększaniu się różnicy częstotliwości napięcie regulujące zmniejsza się. Skoro tylko różnica częstotliwości przekracza wartość graniczną *N* szerokości pasma zakłócającego samoczynnego regulatora fazy, napięcie regulujące zmniejsza się do tak małej wartości, że regulator fazy przestaje działać i synchronizowanie musi być dokonywane ręcznie. Już przy różnicach częstotliwości przekraczających wartość f_1 czas synchronizowania zwiększa się z potęgą różnicy częstotliwości, wskutek czego regulator fazy pracuje bardzo niedokładnie.

Jest zatem rzeczą pożądaną móc dysponować urządzeniem synchronizacyjnym, które przy przekroczeniu różnicy częstotliwości f_1 posiada charakterystykę przedstawioną w postaci krzywej *B* (fig. 2). Charakterystyka ta jest charakterystyką poniżej opisanego samoczynnego regulatora częstotliwości, przy czym jest pożądaną urządzenie synchronizacyjne tak wykonać, ażeby przy różnicach częstotliwości aż do wartości f_1 pracowało ono jako samoczynny regulator fazy o charakterystyce *A*, przy różnicach

zaś częstotliwości przekraczających wartość f_1 , aby urządzenie to pracowało jako samoczynny regulator częstotliwości o charakterystyce *B*. Ponieważ stan roboczy generatora 92 (fig. 3) przy małych różnicach częstotliwości, nie przekraczających wartości $+f_1$, można określić jeszcze jako mniej więcej synchroniczny, można także powiedzieć, że jest pożądaną, aby urządzenie synchronizacyjne pracowało w synchronicznym stanie roboczym jako samoczynny regulator fazy, w asynchronicznym zaś stanie roboczym jako samoczynny regulator częstotliwości. Ten sposób pracy uzyskuje się w urządzeniu synchronizacyjnym według fig. 3.

Dla wyjaśnienia sposobu działania urządzenia synchronizacyjnego według fig. 3 należy z początku przyjąć, że generator 92 pracuje synchronicznie, tj. że jego odchylenie częstotliwości jest mniejsze od wartości $+f_1$ wskazanej na fig. 4, czyli leży w granicach normalnego zakresu działania samoczynnego regulatora fazy, składającego się ze wzmacniacza 85, porównywacza fazowego 95b, obwodu filtrującego 94, 98, 99 oraz obwodu reaktancyjnego zawierającego lampę 90. Należy przede wszystkim zaznaczyć, że nadajnik telewizji barwnej przy końcu każdej linii wysyła impuls synchronizujący barwy, utworzony z około dziesięciu okresów fali nośnej barw, który to impuls nadaje generatorowi 92 odbiornika prawidłową częstotliwość i fazę. W celu wyzyskania tych impulsów synchronizujących wzmacniacz 85, który normalnie jest zablokowany, na czas tych impulsów staje się czynny przez impuls przeskoku powrotnego linii, powstający na wyjściu generatora 82 częstotliwości linii. Podczas pewnej określonej części czasu trwania impulsu przeskoku powrotnego linii impuls synchronizujący barwy jest przekazywany z rozdzielacza 319 impulsów synchronizujących poprzez zaciski 83 i wzmacniacz 85 do porównywacza fazowych 95a i 95b. Napięcie wyjściowe generatora 92, powstające w jego obwodzie wyjściowym połączonym z zaciskiem 91 dochodzi również do porównywacza fazowego 95b. Jeżeli generator 92 pracuje w synchronizmie z odpowiednim generatorem nadajnika, między obu napięciami doprowadzanymi do porównywacza fazowego powstaje różnica faz około 90° i wskutek tego porównywacz fazowy nie dostarcza żadnego napięcia wyjściowego. Jeżeli zaś generator 92 nie pracuje całkowicie synchronicznie, jednakże pracuje w granicach zakresu działania samoczynnego regulatora fazy, w porównywaczu 95b

powstaje dudnienie i w obwodzie wyjściowym porównywacza fazowego zjawia się napięcie stałe, odprowadzone z tego dudnienia. Napięcie to odfiltrowane przez sieć 98, 99 dopływa do pierwszej siatki sterującej lampy reaktancyjnej 90. Zmienia ono stromość charakterystyki lampy i tym samym prąd bierny, płynący w obwodzie anoda-katoda lampy. Ponieważ lampka stanowi indukcyjność równolegle włączoną do strojonego obwodu generatora, ta zmiana jej prądu biernego oddziałuje na częstotliwość generatora w ten sposób, iż generator ten zaczyna pracować w synchronizmie z odpowiednim generatorem nadajnika.

Opisany sposób działania wspomnianej części urządzenia odpowiada sposobowi działania zwykłego samoczynnego regulatora fazy, który w synchronicznym stanie roboczym generatora 92 pracuje zadowolająco, natomiast w asynchronicznym stanie roboczym generatora winien jednak być zastąpiony przez samoczynny regulator częstotliwości, w celu odpowiedniego zwiększenia zakresu działania urządzenia synchronizacyjnego bez konieczności powodowania zwiększenia szerokości pasma zakłócającego. Ta pożądana zmiana jest powodowana przez elementy 95a, 96a, 96b, 97 i 81, które są czynne w asynchronicznym stanie roboczym generatora 92 i przekształcają części urządzenia synchronizacyjnego na samoczynny regulator fazy.

Jak już wspomniano powyżej, do porównywacza fazowego 95a z jednej strony jest doprowadzany impuls synchronizujący barwy poprzez wzmacniacz 85, z drugiej zaś strony napięcie wyjściowe generatora 92, dopływające do zacisków 93. Przy dokładnym synchronizmie generatora 92 obydwa te napięcia doprowadzane do porównywacza fazowego 95b są fazowo przesunięte względem siebie o 90° . Przy odchyleniach częstotliwości generatora 92 zmienia się stosunek fazy obu napięć, doprowadzanych do obu porównywaczy fazowych, ponieważ jednak zmiana ta jest jednakowej wartości w obu porównywaczach fazowych, obydwa te porównywacze dostarczają napięć wyjściowych przesuniętych fazowo względem siebie o 90° . Każdy z obu filtrów pasmowych 96a i 96b przepuszcza częstotliwości dudnieniowe leżące w przybliżeniu między górną częstotliwością graniczną szerokości N pasma zakłócającego i połową pasma częstotliwości linii. Praktycznie filtry te są tak obliczone, że ich dolna częstotliwość graniczna leży w pobliżu częstotliwości f_1 , podanej na fig. 4. Ponieważ dudnienia przechodzące przez

filtry pasmowe 96a i 96b są przesunięte fazowo względem siebie o 90° , do pasmowego zaś filtru 96a przyłączona jest sieć 97, powodująca przesunięcie fazy o 90° , przeto napięcia doprowadzane do obu siatek sterujących lampy 81 są bądź w fazie zgodnej, bądź też w fazie przeciwnej, w zależności od tego czy napięcie generatora 92 wyprzedza, czy też jest opóźnione względem impulsu synchronizującego barwy. W lampie 81 odbywa się zwielokrotniona modulacja jednego z tych napięć przez drugie, a na oporniku roboczym 86 powstaje kombinowane napięcie o częstotliwości proporcjonalnej do częstotliwości dudnieniowej. Napięcie to powoduje zmniejszenie normalnego napięcia anodowego lampy, gdy obydwa napięcia doprowadzane do lampy są w fazie, oraz zwiększenie tego normalnego napięcia, gdy obydwa napięcia doprowadzane do lampy są w przeciwfazie. Napięcie stałe jest odprowadzane za pomocą sieci, składającej się z oporników 86, 87 i 89 oraz z kondensatora 88, od wyjściowego napięcia lampy 81 i doprowadzane do drugiej (zewnętrznej) siatki sterującej lampy 90, w celu zmiany stromości charakterystyki tej lampy.

Opisany przebieg powstaje skoro tylko różnica częstotliwości między napięciem wyjściowym generatora 92 i impulsem synchronizującym barwy przekracza wartość $+f_1$ (fig. 4), tj. gdy generator 92 znajduje się w asynchronicznym stanie roboczym, leżącym poza zakresem pełnego działania samoczynnego regulatora fazy. Przez doprowadzenie wyjściowe napięcia lampy 81 do drugiej (zewnętrznej) siatki sterującej lampy 90 następuje niezawodna i szybka synchronizacja generatora 92, dokonania której nie jest już wtedy w stanie skutecznie samoczynny regulator fazy. Synchronizacja ta przy różnicach częstotliwości przekraczających wartość f_1 odbywa się zgodnie z krzywą B na fig. 4 i dlatego zakres działania urządzenia synchronizacyjnego zostaje bardzo zwiększony bez powodowania zwiększenia szerokości pasma zakłócającego. Nieczułość samoczynnego regulatora fazy, składającego się z części 95a, 96a, 96b, 97 i 81, na zakłócenia jest powodowana tym, że regularnie powracające impulsy synchronizujące są zawsze w zgodnej fazie i posiadają przesunięte fazowo względem siebie o 90° składowe, znajdujące się względem siebie w stałym stosunku, natomiast znajdujące się w jednakowej fazie i przesunięte fazowo względem siebie o 90° składowe impulsów zakłócających, wskutek nieregularnego występowania tych impul-

poprzez opornik 121. Anody triod 119 i 120 są połączone poprzez opornik 122 lub 123 ze źródłem napięcia $+B$. Katoda triody 120 jest uziemiona, natomiast katoda triody 119 jest połączona z punktem połączeniowym dwóch oporników 124 i 125, tworzących dzielnik napięcia, włączony między źródło napięcia $+B$ i ziemię. Siatka sterująca lampy 120 jest połączona z jednej strony poprzez opornik 126 z anodą lampy 119, z drugiej zaś strony jest połączona poprzez opornik 127 ze źródłem napięcia $-C$. Anoda lampy 120 jest następnie połączona poprzez opornik 128 z siatką sterującą lampy 129, której anoda jest połączona poprzez opornik 130 ze źródłem napięcia $+B$. Między anodą lampy 120 a ziemią jest włączony kondensator 133, który wraz z opornikiem 123 tworzy obwód sumujący. Katoda lampy 129 jest połączona z punktem połączeniowym dwóch oporników 131 i 132, tworzących dzielnik napięcia, włączony między źródłem napięcia $+B$ i ziemią. Ponadto katoda ta jest połączona z multywibratorem 115 poprzez obwód różnicujący składający się z kondensatora 134 i opornika 135.

Samoczynny regulator fazy, składający się z demodulatora fazowego 95b, obwodu sumującego, obejmującego opornik 98 i jeden z kondensatorów 99a, 99b, jak również z obwodu reaktancyjnego 544, ponadto samoczynny regulator częstotliwości, obejmujący demodulatory fazowe 95a i 96b, filtry pasmowe 96a i 96b, przesuwnik fazowy 97, modulator 113 oraz filtr dolnoprzepustowy 114, pracują w ten sam sposób, jak odpowiednie części urządzenia synchronizacyjnego 320 w układzie według fig. 3 z tą różnicą, że napięcie regulujące, zjawiające się na wyjściu filtru dolnoprzepustowego 114, nie jest doprowadzane do lampy reaktancyjnej, lecz zależnie od położenia przełącznika 111 jest doprowadzane do jednego z dwóch kondensatorów 99a lub 99b. Jeżeli np. kondensator 99b jest połączony z filtrem 114, przy czym kondensator 99a jest połączony z demodulatorem fazowym 95b, to kondensator 99a ładuje się napięciem regulującym, wytwarzanym w samoczynnym regulatorze fazy, natomiast kondensator 99b zostaje naładowany napięciem regulującym wytwarzanym w samoczynnym regulatorze częstotliwości. Jak wynika z fig. 4, przy przekraczającej wartości $+f_1$ różnicy między częstotliwością generatora 92 a częstotliwością odpowiedniego generatora nadajnika, napięcie regulujące, wytwarzane przez samoczynny regulator fazy, jest mniejsze i tym samym mniejsze jest naładowanie kondensatora

99a, wskutek czego regulator fazy nie może już dokonywać synchronizowania generatora 92, natomiast jednocześnie wzrasta napięcie regulujące wytwarzane przez samoczynny regulator częstotliwości i tym samym zwiększa się odpowiednio naładowanie kondensatora 99b. Naładowanie kondensatora wzrasta przy tym proporcjonalnie do różnicy częstotliwości. Jeżeli zatem kondensator po jego naładowaniu zostaje odłączony od samoczynnego regulatora częstotliwości i włączony do samoczynnego regulatora fazy na miejsce kondensatora 99a, to powoduje on natychmiast działanie samoczynnego regulatora fazy także jeszcze przy jak największej różnicy częstotliwości i ten regulator fazy doprowadza natychmiast generator 92 do synchronizmu. W tym przypadku otrzymuje się dla samoczynnego regulatora fazy charakterystykę, przedstawioną na fig. 2 w postaci krzywej E , według której czas synchronizowania T posiada stałą wartość, która jest niezależna od wielkości różnicy częstotliwości i która odpowiada czasowi, jakiego wymaga samoczynny regulator częstotliwości ażeby zadziałać i uruchomić przełącznik 111.

Ażeby to osiągnąć, napięcie, które powstaje na wyjściu filtru dolnoprzepustowego 114, skoro tylko różnica częstotliwości przekracza zakres działania samoczynnego regulatora fazy, jest doprowadzane z jednej strony do kondensatora, włączonego do wyjściowego obwodu filtru dolnoprzepustowego, z drugiej zaś strony — do siatki sterującej lampy 119 i 120. Jeżeli to napięcie jest ujemne względem ziemi, to nie wywiera ono żadnego wpływu na lampę 119 ponieważ lampą tą, przy jej włączeniu, przedstawionym na rysunku, jest normalnie zablokowana. Natomiast przeciwnie, jeżeli normalnie czynna lampą 120 zostanie zablokowana przez ujemne napięcie, kondensator 133 naładowuje się poprzez opornik 132 i normalnie zablokowana lampą 129 staje się czynną. W obwodzie katodowym tej lampy powstaje przy tym impuls napięcia, który zostaje różnicowany przez sieć 134, 135. Ten zróżnicowany impuls jest doprowadzany do multywibratora 115 i powoduje przestawienie przełącznika 111, przy czym kondensator naładowany poprzez filtr dolnoprzepustowy zostaje włączony do demodulatora fazowego 95b na miejsce drugiego kondensatora i przez jego naładowanie następuje natychmiastowe zsynchronizowanie generatora 92.

Jeżeli zaś przeciwnie wyjściowe napięcie filtru dolnoprzepustowego 114 jest dodatnie względem ziemi, wówczas napięcie to nie ma żadnego wpływu na lampę 120, czyni ono jednak

lampę 119 czynną i przez jej napięcie wyjściowe zostaje zablokowana lampka 120. Opornik 121 służy z jednej strony do zapobieżenia wpływu na lampę 120 kondensatora, włączonego do wyjściowego obwodu filtru 114, z drugiej zaś strony do oddzielenia anodowego obwodu lampy 119 od jej obwodu siatkowego. Po dokonanych zablokowaniu lampy 120 układ działa w ten sam sposób jak poprzednio.

Wstępne napięcie lamp 119 i 120 winno być tak dobrane, ażeby przełączenie kondensatorów 99a i 99b następowało dopiero wtedy, gdy naładowanie kondensatora włączonego do wyjściowego obwodu filtru 114, będące miarą każdorazowego odchylenia częstotliwości generatora 92 od częstotliwości odpowiedniego generatora nadajnika, wskazuje na to, że dana różnica częstotliwości leży poza normalnym zakresem działania samoczynnego regulatora fazy. Opóźnienie przełączenia o czas potrzebny do naładowania kondensatora 113 służy do dania urządzeniu synchronizacyjnemu po dokonanych przełączeniu czasu dla zsynchronizowania generatora 92.

Fig. 6 przedstawia uproszczoną postać układu według fig. 3 w zastosowaniu do odbiornika telewizji barwnej. Wspomniano już, że część 80 układu według fig. 3 zawiera urządzenie potrzebne do demodulowania fali nośnej barw. Urządzeniami tymi są demodulatory impulsów synchronizujących, w których obydwa, przesunięte fazowo względem siebie o 90° napięcia wyjściowe generatora 92 nakładają się na falę nośną barw. Ponieważ konstrukcja i sposób działania tych demodulatorów impulsów synchronizujących są takie same, jak demodulatorów fazowych 95a i 96b w urządzeniu synchronizacyjnym 320, mogą one być wykorzystane do zastąpienia tych ostatnio wymienionych demodulatorów fazowych, wskutek czego zmniejszone zostają jeszcze bardziej koszty urządzenia synchronizacyjnego według wynalazku. Możliwość ta daje układ według fig. 6. Części układu według fig. 6, identyczne z częściami układu według fig. 3, są oznaczone jednakowo, przy czym na fig. 6 modulator utworzony w postaci lampy 81, jest oznaczony liczbą 113, filtr zaś dolnoprzepustowy, składający się z oporników 86, 87 i 89 oraz z kondensatora 83, jest oznaczony tutaj liczbą 114.

Na fig. 6 części urządzenia 80 według fig. 3 są uwidocznione szczegółowo. Częściami tymi są demodulatory impulsów synchronizujących obraz 695a i 695b, wzmacniacz 150 do wzmacniania składowej jasności złożonego sygnału telewizji barwnej, filtr 152, włączony wstępnie do demo-

dulatorów impulsów synchronizujących i posiadający zakres przepuszczania od 2 do 4 MHz, oraz urządzenie 151, służące do odprowadzania trzech napięć barw zasadniczych od wyjściowych napięć obydwóch demodulatorów impulsów synchronizujących. Układ według fig. 6 różni się od układu według fig. 3 głównie tym, że demodulatory fazowe 95a i 96b są tutaj zastąpione demodulatorami impulsów synchronizujących 695a, 695b oraz że między tymi demodulatorami i filtrami pasmowymi 96a i 96b są włączone odpowiednio wzmacniacze synchronizowane 685a i 685b. Wzmacniacze te są sterowane za pomocą impulsów przeskoku powrotnego linii poprzez zaciski 84.

Sposób działania części 150, 151, 152, 695a i 695b jest znany i dlatego wystarczy o nim tutaj tylko krótka wzmianka. Składowa jasności złożonego sygnału telewizyjnego, obejmująca zakres częstotliwości od 0 do 4 MHz, jest wzmacniana przez wzmacniacz 150 i doprowadzana do sterującej siatki lampy 316 do odtwarzania obrazu. Składowa złożonego sygnału telewizji barwnej, utworzona z modulowanej fali nośnej barw, jest doprowadzana poprzez filtr 152 do demodulatorów impulsów synchronizujących 695a i 695b, w których powstają przez nałożenie z nie modulowaną falą nośną barw, wytwarzaną przez generator 92, napięcia różnicowe barw B-Y i R-Y, służące do wytwarzania niebieskiej i czerwonej barwy obrazu. W tych przestrzeniach czasu, w których pojawia się modulowana fala nośna barw, tj. podczas okresów przesuwania promienia lampy do odtwarzania obrazu wzmacniacze 685a i 685b są zablokowane. Od napięć wyjściowych obydwóch demodulatorów synchronicznych odprowadzane zostają w urządzeniu 151 trzy napięcia różnicowe barw R-Y, B-Y i G-Y, odpowiadające barwom zasadniczym: czerwonej, niebieskiej i zielonej i po jednym z tych napięć zostają doprowadzone do jednej z katod lampy elektronostromieniowej. Podczas okresów przeskoku powrotnego promienia lampy do odtwarzania obrazu zamiast modulowanej fali nośnej barw, impuls synchronizujący barwy, utworzony z około dziesięciu pełnych okresów nie modulowanej fali nośnej barw nadajnika, dochodzi do demodulatorów impulsów synchronizujących i powoduje przez nakładanie się z miejscowo wytwarzaną falą nośną barw dudnienia w wyjściowym obwodzie tych demodulatorów. Dudnienia te, jak to wyjaśniono już w związku z układem według fig. 3, znamionują synchroniczny lub asynchroniczny stan roboczy generatora 92. Podczas po-

wstania impulsu synchronizującego barwy, wzmacniacze 685a i 685b są czynne i urządzenie synchronizacyjne pracuje zatem w sposób opisany przy omawianiu układu według fig. 3.

Aczkolwiek w przykładach wykonania wynalazku przedstawione jest urządzenie synchronizacyjne o liniowej charakterystyce przenoszenia, urządzenie to można w ramach wynalazku wykonać również tak, że dostarcza ono napięć regulujących znajdujących się w nieliniowym stosunku do różnic częstotliwości. Ponadto można również, nie wykraczając poza zakres wynalazku, napięcia regulujące doprowadzić do lampy reakcyjnej nie w postaci napięć stałych, lecz — poprzez kondensatory lub transformatory — w postaci napięć zmiennych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie synchronizacyjne, zwłaszcza do wytwarzaczy drgań w odbiornikach telewizyjnych, mających pracować synchronicznie z odpowiednimi wytwarzaczami drgań w nadajnikach telewizyjnych, znamienne tym, że zawiera urządzenie do wytwarzania napięcia regulującego, zależnego od wartości odchylenia częstotliwości podlegającego synchronizowaniu wytwarzacza drgań, które to napięcie przy przekroczeniu pewnej z góry określonej wartości granicznej odchylenia częstotliwości, powoduje zmianę charakterystyki pracy urządzenia synchronizacyjnego, przy czym w zależności od wartości każdorazowego odchylenia częstotliwości podlegającego synchronizowaniu wytwarzacza drgań daje się ono przełączać na dwa różne rodzaje pracy, różniące się od siebie odnośnie takiej wartości granicznej odchylenia częstotliwości, przy której urządzenie jeszcze działa.
2. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 1, znamienne tym, że zawiera samoczynny regulator fazy wraz z obwodem sumującym, oddziałujący na częstotliwość wytwarzacza drgań, podlegającego synchronizowaniu, przy czym obwód sumujący jest utworzony z kombinacji elementów „opornik — kondensator”, a stała czasu tego regulatora fazy zmienia się przy przekroczeniu pewnej z góry określonej wartości granicznej odchylenia częstotliwości wytwarzacza drgań podlegającego synchronizowaniu.
3. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 2, znamienne tym, że obwód sumujący posiada dodatkowy kondensator, który za pomocą napięcia regulującego i urządzenia

włączającego jest przyłączony do obwodu sumującego na miejsce pierwszego kondensatora.

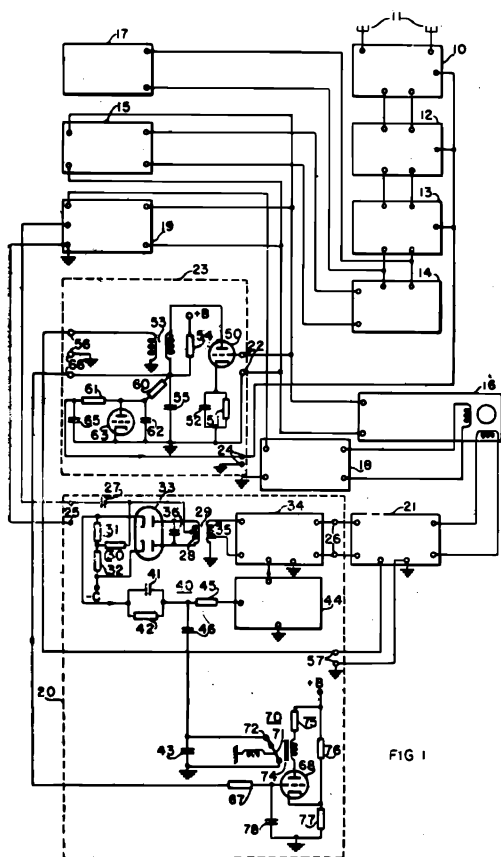
4. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 2, znamienne tym, że zawiera samoczynny regulator częstotliwości, który działa skoro tylko odchylenie częstotliwości wytwarzacza drgań, podlegającego synchronizowaniu, przekracza zakres działania samoczynnego regulatora fazy.
5. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 4, znamienne tym, że zawiera lampę reakcyjną połączoną ze strojonym obwodem wytwarzacza drgań, która prócz sterowania przez samoczynny regulator fazy jest dodatkowo sterowana napięciem regulującym, wytwarzanym przez samoczynny regulator częstotliwości a zależnym od odchylenia częstotliwości wytwarzacza drgań.
6. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 4, znamienne tym, że zawiera dwa demodulatory fazowe, do których doprowadzane jest napięcie synchronizujące i jedno z dwóch napięć wyjściowych wytwarzacza drgań, przy czym do jednego z demodulatorów fazowych przyłączony jest przesuwnik fazowy, powodujący przesunięcie fazowe o 90°, wyjściowe zaś napięcie tego przesuwnika fazowego wraz z wyjściowym napięciem drugiego demodulatora fazowego jest doprowadzane do modulatora, służącego do wytwarzania napięcia regulującego, zależnego od wartości i kierunku odchylenia częstotliwości wytwarzacza drgań.
7. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 4 i 6, znamienne tym, że napięcie regulujące jest odprowadzane z wyjściowego napięcia modulatora poprzez obwód sumujący ze stałą czasu, która jest duża w stosunku do częstotliwości napięcia synchronizującego.
8. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 6, znamienne tym, że jeden demodulator fazowy tworzy jednocześnie także i demodulator samoczynnego regulatora fazy, służący do wytwarzania napięcia regulującego.
9. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 6, znamienne tym, że do każdego obwodu wyjściowego obydwóch demodulatorów fazowych jest włączony filtr pasmowy, którego dolna częstotliwość graniczna jest mniej więcej równa wartości tego odchylenia częstotliwości wytwarzacza drgań, które to odchylenie stanowi górną granicę zakresu działania samoczynnego regulatora fazy.

10. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 4 i 6, znamienne tym, że jest wyposażone w ogranicznik amplitudy przez który jest doprowadzany do obydwóch demodulatorów fazowych impuls synchronizujący.
11. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 6, 9 i 10 do synchronizowania generatora fali nośnej barw odbiorników telewizyjnych, zawierających demodulatory synchroniczne, służące do demodulowania odbieranej fali nośnej barw, modulowanej napięciami barw zasadniczych, znamienne tym, że demodulatory synchroniczne służą jednocześnie jako

demodulatory fazowe samoczynnego regulatora częstotliwości.

12. Urządzenie synchronizacyjne według zastrz. 6, 9—11, znamienne tym, że demodulatory synchroniczne są tak sterowane przez generator częstotliwości linii odbiornika, iż są one czynne tylko podczas okresów przeskoku powrotnego promienia lampy elektronowstrumieniowej do odtwarzania obrazu i od tych demodulatorów jest odprowadzane po przez wzmacniacz napięcie regulujące służące do synchronizowania generatora fali nośnej barw.

Hazeltine Corporation



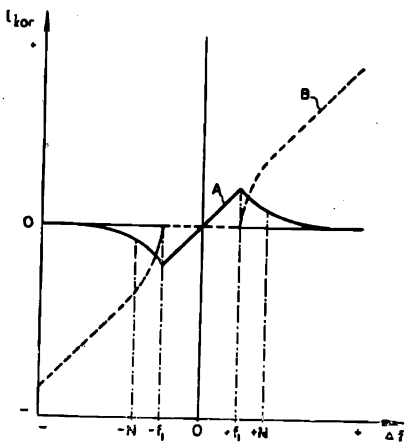


FIG. 4

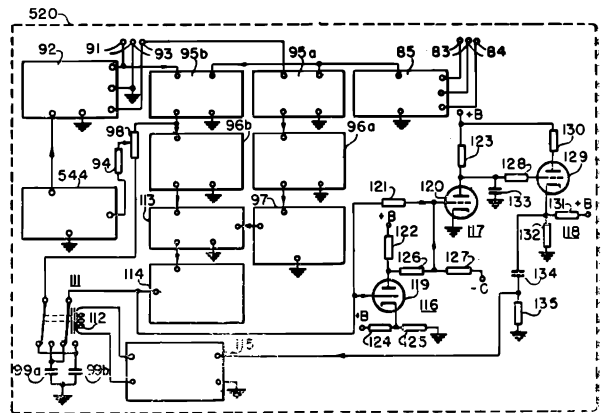


FIG. 5

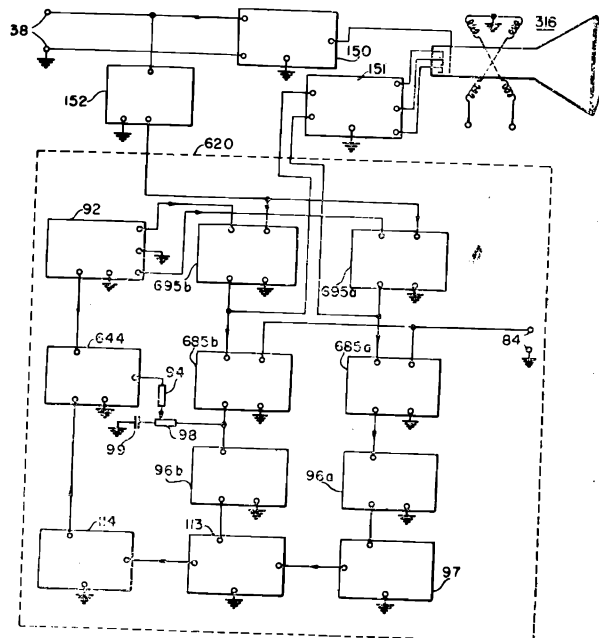


FIG. 6