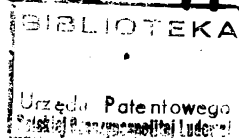


Opublikowano dnia 18 października 1957 r.



H03d 7/16



## POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

# OPIS PATENTOWY

Nr 37000

Kl. 21 a<sup>4</sup>, 24/02

Hazeltime Corporation

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

### Odbiornik superreakcyjny obcowygaszany z przemianą częstotliwości

Udzielono z mocą od dnia 27 lutego 1948 r.

Pierwszeństwo: 7 sierpnia 1946 r. (Stany Zjednoczone Ameryki)

Odbiorniki superreakcyjne znalazły już dawniej szerokie zastosowanie z uwagi na ich wyjątkowo wysoką czułość i prostotę. Tego rodzaju odbiorniki stosuje się głównie do odbioru modulowanych stosunkowo wielką częstotliwością sygnałów radiowych. Składa się na to szereg przyczyn. Przede wszystkim obwód superreakcyjny, zastosowany bezpośrednio do odbioru sygnałów radiowych, jest stosunkowo mało selektywny, gdyż jego szerokość wstęgi jest nawet przy bardzo starannym zaprojektowaniu co najmniej trzykrotnie większa od częstotliwości wygaszającego napięcia, stosowanego do uzyskiwania superreakcji. Częstotliwość napięcia wygaszającego jest najlepiej przynajmniej dwukrotnie większa od składowej modulacyjnej o największej częstotliwości odbieranego sygnału radiowego. Wskutek tego sygnał modulowany częstotliwością 5 kc wymagałby napięcia wygaszającego o częstotliwości 10 kc, wobec czego obwód superreakcyjny miałby szerokość wstęgi co najmniej 30 kilocykli, co jest absolutnie nieodpowiednie do uzyskiwania zadowalającej se-

lektywności w kanałach przenoszących małą częstotliwość, jak np. w zakresie radiofonicznym, w którym kanały przenoszące są oddzielone od siebie o 10 kilocykli. Taka szeroka charakterystyka selektywności może być korzystna w układach komunikacyjnych wielkiej częstotliwości zwłaszcza z uwagi na to, iż zazwyczaj jest bardzo trudno uzyskać stałość wielkiej częstotliwości w nadajnikach wielkiej częstotliwości, tak że szeroka wstęga w odbiorniku umożliwia tolerowanie pewnych różnic w częstotliwości nadajnika bez uszczerbku dla pracy układu.

Druga przyczyna, dla której odbiorniki superreakcyjne okazały się użyteczne przy wielkich częstotliwościach, ma swe źródło w okoliczności, że częstotliwość odbieranego sygnału radiowego jest w tym przypadku bardziej oddzielona od częstotliwości potrzebnego napięcia wygaszającego w widmie częstotliwości. Okoliczność ta jest bardzo ważna z uwagi na to, że wysoka czułość odbiornika superreakcyjnego ma tendencję do powodowania, że odbiornik odbiera wysokiego rzędu harmoniczne napięcia wyga-

szającego. Każda taka harmoniczna, odebrana przez odbiornik, staje się sygnałem interferencyjnym, niekorzystnie wpływającym na odbiór pożądanego sygnału radiowego. Zazwyczaj najkorzystniej jest, gdy najniższa częstotliwość odbieranego sygnału radiowego stanowi co najmniej kilkasetkrotną częstotliwości napięcia wygaszającego, a to w celu zmniejszenia do minimum odbioru jakiegokolwiek częstotliwości harmonicznej napięcia wygaszającego.

Charakterystyczna wada dotychczasowych odbiorników superreakcyjnych jest spowodowana okolicznością, że obwód superreakcyjny takiego odbiornika wytwarza podtrzymywane drgania podczas każdego okresu wygaszania. Obwód superreakcyjny pracuje więc jako oscylator i może się zdarzać wypromieniowywanie wytworzonych drgań, chyba że dla zapobieżenia temu zastosowano szczególne środki ostrożności. Takie promieniowanie naturalnie ma obwiednię, modulowaną drganiami, a to ze względu na nieodłączną pracę obwodu superreakcyjnego, przy czym składowe modulacyjne mogą zajmować raczej dużą część widma częstotliwości. Ten typ promieniowania może więc poważnie przeszkadzać w pracy innych odbiorników radiowych, umieszczonych w obrębie kilku mil od odbiornika superreakcyjnego. Ta cecha charakterystyczna odbiorników superreakcyjnych często uniemożliwiała dawniej bezpośrednie sprzężenie obwodu superreakcyjnego z anteną w miejscach, w których promieniowanie odbiornika przeszkadzałoby w pracy blisko położonych odbiorników. Proponowano w celu zmniejszenia promieniowania superreakcyjnych odbiorników stosowanie jednego lub więcej stopni wzmocnienia częstotliwości radiowej, za pomocą których sprzężano obwód superreakcyjny z układem antenowym odbiornika.

Jednakże to nie tylko powoduje dodatkowe trudności techniczne, ale również wzrost kosztu odbiornika, przy czym stwierdzono, że wymienione wyżej odbiorniki nie odpowiadały wymaganiom warunkom pracy.

Przedmiotem wynalazku jest odbiornik superreakcyjny z przemianą częstotliwości.

Dla lepszego zrozumienia wynalazku zostanie on opisany poniżej z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1 przedstawia schemat kompletnego superreakcyjnego odbiornika z przemianą częstotliwości według wynalazku, fig. 2 — wykres niektórych charakterystyk roboczych odbiornika, uwidocznionego na fig. 1, fig. 3, 4 i 5 przedstawiają odmiany superreakcyjnych odbiorników z przemianą częstotliwości, a fig. 6 przedstawia wykres, uwidaczniający niektóre

charakterystyki robocze odbiornika, uwidocznionego na fig. 5.

Na fig. 1 przedstawiono częściowy schemat kompletnego superreakcyjnego odbiornika z przemianą częstotliwości według wynalazku. Odbiornik ten posiada obwód superreakcyjny o odmiennej częstotliwości drgań i to najlepiej mniejszej od częstotliwości odbieranego sygnału radiowego, modulowanego amplitudą, który ma być doprowadzony do tego obwodu. Omawiany obwód superreakcyjny zawiera lampę elektronową 10, zaopatrzoną w siatkę 11 i anodę 12, sprzężone w sposób, który zostanie szczegółowo wyjaśniony niżej, poprzez obwód rezonansowy, którego elementy, ustalające częstotliwość, zawierają cewkę indukcyjną 13 oraz połączone w szereg kondensatory 14 i 15, sprzężone poprzez cewkę indukcyjną.

Częstotliwość rezonansowa obwodu rezonansowego odpowiada wspomnianej wyżej częstotliwości drgań obwodu superreakcyjnego. Lampa elektronowa 10 posiada katodę 16, przyłączoną do miejsca, w którym łączą się ze sobą kondensatory 14 i 15, a ponadto jest połączona z ziemią poprzez dławik wielkiej częstotliwości 17 i opornik katodowy 9, który ma za zadanie dostarczanie roboczego początkowego napięcia ujemnego siatce 11 o wartości, wystarczającej do utrzymania tej siatki w stanie nie przewodzącym. Opisany wyżej obwód rezonansowy zawiera ponadto kondensator 18 i cewkę indukcyjną 19, połączone w szereg, których zadanie zostanie omówione niżej. Wyżej opisane elementy są powszechnie znane jako obwód reakcyjny. Obwód superreakcyjny zawiera jeszcze oscylator wygaszany 20 o ogólnie znanym obwodzie, służący do uzyskiwania superreakcyjnej pracy obwodu reakcyjnego. Oscylator ten jest sprzężony z równoległym obwodem rezonansowym, zawierającym cewkę indukcyjną 21 i kondensator 22, dostrojone do rezonansu z częstotliwością drgań wygaszanych. Drgania te, wytworzone w obwodzie rezonansowym 21, 22 są doprowadzane poprzez cewkę indukcyjną 13 w celu wzbudzania anody 12 lampy elektronowej 10.

Odbiornik zawiera ponadto urządzenia do przenoszenia odebranego sygnału do obwodu superreakcyjnego. Jedno urządzenie zawiera równoległy obwód rezonansowy 23, wchodzący w skład obwodu wejściowego lampy 10 i sprzężony z układem antenowym 24, 25. Częstotliwość rezonansowa obwodu 23 odpowiada częstotliwości odbieranego sygnału radiowego.

Poza tym odbiornik posiada urządzenie do doprowadzania do obwodu superreakcyjnego drgania heterodyny o częstotliwości, różniące się od częstotliwości odbieranego sygnału o wartość częstotliwości oscylacyjnej wyżej wspomnianej, a to w celu wytworzenia w obwodzie superreakcyjnym z odebranego sygnału radiowego sygnału falowego o wspomnianej częstotliwości oscylacyjnej i amplitudzie, modulowanej zgodnie z amplitudą odebranego sygnału radiowego. Ten pochodny sygnał falowy będzie niżej dla uproszczenia określany jako częstotliwość pośrednia. Dla przyczyn, które zostaną obecnie omówione, pozwala to na wzmacnianie superreakcyjne pośredniej częstotliwości a tym samym odbieranego sygnału. Urządzenie to zawiera heterodynę 26 o ogólnie znanej budowie obwodu, posiadającą obwód wyjściowy, sprzężony z cewką indukcyjną 27, połączoną w szeregu z cewkami indukcyjnymi 13 i 21, wchodzącymi w skład obwodu, wzbudzającego anodę lampy 10.

W przypadku gdy obwód superreakcyjny pracuje w sposób liniowy, odbiornik jest również zaopatrzony w urządzenie do wytwarzania składowych, modulujących amplitudę wytworzonego i wzmocnionego sygnału pośredniej częstotliwości obwodu superreakcyjnego. Urządzenie to zawiera diodę prostowniczą 29, posiadającą opornik obciążenia 30, sprzężony poprzez kondensator 31 z obwodem rezonansowym 13, 14 i 15 obwodu superreakcyjnego. Opornik 30 jest również sprzężony poprzez dławik wielkiej częstotliwości 32 z obwodem wejściowym wzmacniacza 33 częstotliwości słyszalnej, posiadający obwód wyjściowy, sprzężony z głośnikiem 34 lub innym odpowiednim urządzeniem, służącym do użytkowania składowych modulacyjnych, wytworzonych z sygnału pośredniej częstotliwości. Elementy 29 — 32 mogą być pominięte w przypadku, gdy obwód superreakcyjny pracuje w sposób logarytmiczny, w tym bowiem przypadku wystarczy sprzęgnąć obwód wyjściowy lampy reakcyjnej z wzmacniaczem 33 w sposób ogólnie znany.

W praktyce częstotliwość oscylatora wygaszanego 20 jest mniejsza od częstotliwości oscylatora 26 i odbieranego sygnału radiowego oraz od częstotliwości oscylacyjnej obwodu reakcyjnego. Jest pożądane by drgania wygaszane, wytwarzane w obwodzie rezonansowym 21, 22, miały większą amplitudę od amplitudy odbieranego sygnału radiowego lub sygnału falowego, doprowadzanego z oscylatora 26 do obwodu reakcyjnego.

Przystępując do rozpatrywania sposobu pracy wyżej opisanego odbiornika sygnałów radiowych z powołaniem się na krzywe, przedstawione na fig. 2, stwierdza się, że wygaszane drgania małej częstotliwości oscylatora 20 oraz sygnał falowy wielkiej częstotliwości oscylatora 26, są łączone, jak to przedstawiono za pomocą krzywej A w obwodzie, wzbudzającym anodę lampy 10 i wskutek tego doprowadzane do obwodu reakcyjnego w celu kontrolowania jego pracy. Wartości kondensatora 18 i cewki indukcyjnej 27 są tak dobrane, że elementy te wraz z kondensatorem 22 rezonują przy częstotliwości drgań, wytworzonych oscylatorem 26. Ponieważ kondensator 22 ma wartość o wiele większą od kondensatora 18, potencjał sygnału falowego, doprowadzany do obwodu reakcyjnego z oscylatora 26, jest pierwotnie wytwarzany na kondensatorze 18.

Podczas okresów, w których potencjał wzbudzający przykładany do anody 12 lampy 10 jest niski, lampa 10 pracuje w nieliniową charakterystyką wejściową i wyjściową, dzięki czemu w tych okresach wytwarza się w obwodzie rezonansowym 13, 14 i 15 sygnał falowy pośredniej częstotliwości o częstotliwości równej różnicy pomiędzy częstotliwością drgań oscylatora 26 a częstotliwością odbieranego sygnału radiowego, doprowadzanego do obwodu reakcyjnego poprzez obwód rezonansowy 23. Częstotliwość oscylatora 26 jest jednak tak dobrana, że częstotliwość tego pochodnego sygnału falowego odpowiada częstotliwości rezonansowej obwodu rezonansowego 13, 14 i 15. W momentach  $t_0$  i  $t_1$ , w których potencjał anodowy lampy 10 jest niski, nieliniowa charakterystyka robocza tej ostatniej powoduje, że posiada ona największą czułość przemiany, jak to uwidoczniło za pomocą krzywej B. Sygnał falowy o pośredniej częstotliwości tak wytworzony w drodze przemiany w obwodzie rezonansowym 13, 14 i 15 posiada amplitudę, zmieniającą się wraz z czasem, jak to uwidoczniło za pomocą krzywej C, przy czym największa amplituda tego sygnału zmienia się na skutek działania przemieniającego wraz z amplitudą odbieranego sygnału radiowego. Drgania wygaszane, doprowadzane do obwodu reakcyjnego z oscylatora 20, powodują, jak w ogólnie znanych obwodach superreakcyjnych, że przewodność obwodu rezonansowego 13, 14 i 15 zmienia się między wartościami ujemnymi a dodatnimi, jak to przedstawiono za pomocą krzywej D. Dzięki tej charakterystyce oraz z dobrze znanych powodów obwód reakcyjny posiada okresy maksymalnej czułości, jak to uwidoczniło za pomocą krzywej E.

Drgania pośredniej częstotliwości są zapoczątkowywane w obwodzie rezonansowym 13, 14 i 15 dzięki działaniu reakcyjnemu podczas każdego okresu czułości, przedstawionego za pomocą krzywej E, i wzrastają pod względem amplitudy dopóki przewodność obwodu, przedstawiona za pomocą krzywej D, nie stanie się dodatnią, po czym drgania maleją pod względem amplitudy w sposób eksponencjalny wraz z czasem. Wzrost i spadek drgań pośredniej częstotliwości wskutek działania reakcyjnego jest przedstawiony za pomocą krzywej F. Amplituda tych drgań jest kilkakrotnie większa od amplitudy sygnału pośredniej częstotliwości, wytworzonego w obwodzie rezonansowym 13, 14 i 15 w drodze przemiany z odebranego sygnału i drgań oscylatora 26, i to o tyle, że krzywa C byłaby ledwie dostrzegalna, gdyby była wykreślona w tej samej skali co krzywa F, wskutek czego dla jasności wybrano różne skale dla tych krzywych. Drgania pośredniej częstotliwości, powstanie których jest spowodowane reakcją, mają początkową amplitudę, zależną od sygnału pośredniej częstotliwości, powstałego podczas okresu najwyższej czułości obwodu reakcyjnego, przedstawionego za pomocą krzywej E. Dokonuje się więc tu superreakcyjne wzmacnianie wytworzonego modulowanego sygnału pośredniej częstotliwości, a tym samym podobne wzmacnianie odebranego sygnału radiowego. Należy przy tym zaznaczyć, że drgania pośredniej częstotliwości, wytworzone w drodze przemiany w obwodzie rezonansowym 13, 14 i 15, a przedstawione za pomocą krzywej C, mają maksymalne amplitudy w pobliżu momentów maksymalnej czułości obwodu reakcyjnego, przedstawionych za pomocą krzywej E, tak że efektywne wzmocnienie odebranego sygnału radiowego jest istotnie optymalne. Okoliczność ta daje początek dobrej czułości i dobrego stosunku sygnału do szumu w odbiorniku według wynalazku.

Drgania pośredniej częstotliwości, wywodzące się z superreakcji, są prostowane przez diode prostowniczą 29 w celu otrzymania na oporności obciążenia 30 modulowanych amplitudą składowych wytworzonego sygnału pośredniej częstotliwości. Te składowe odpowiadają składowym odbieranego sygnału radiowego. Otrzymane składowe doprowadza się do wzmacniacza 33 częstotliwości słyszalnej, gdzie one są odpowiednio wzmacniane i skąd doprowadzane są do głośnika 34.

Podczas pracy odbiornika kondensator 15 i cewka indukcyjna 19 są dostrojone do szeregowego rezonansu na częstotliwości odbieranego

sygnału radiowego w celu utrzymania katody 16 lampy 10 na potencjale ziemi dla energii o tej częstotliwości. Powyższe zapewnia, że maksymalny potencjał sygnału falowego będzie się objawiał pomiędzy siatką 11 a katodą 16 lampy 10, a to w celu wytworzenia w strojonym obwodzie 13, 14 i 15 w drodze przemiany drgań pośredniej częstotliwości o największej amplitudzie. Części składowe 15 i 19 zatem skutecznie polepszają czułość odbiornika pod względem przemiany. W praktyce szeregowy obwód rezonansowy 15, 19 jest zwykle potrzebny jedynie w przypadku, gdy częstotliwość rezonansowa obwodu rezonansowego 13, 14 i 15 jest zupełnie zbliżona do częstotliwości odbieranego sygnału radiowego. W przypadku jednak, gdy częstotliwość pośrednia różni się istotnie od częstotliwości odbieranego sygnału radiowego, cewka indukcyjna 19 może być pominięta, a tylko winien być pozostawiony kondensator 15 w celu utrzymywania katody 16 lampy 10 na potencjale ziemi.

Zazwyczaj jest korzystne, by częstotliwość pośrednia miała wartość, różniącą się znacznie od wartości częstotliwości odbieranego sygnału radiowego, co między innymi daje tę korzyść, że wejściowy obwód rezonansowy 23 ma małą oporność urojoną przy pośredniej częstotliwości i zasadniczo żadne drgania pośredniej częstotliwości nie mogą być wytworzone w tym obwodzie. Nie powstaje więc żadna energia pośredniej częstotliwości, któraby mogła być promieniowana przez układ antenowy 24, 25. Powyższe wykazuje tę ważną zaletę, że odbiornik według wynalazku jest wolny od niepożądanego promieniowania z jego układu antenowego, pomimo bezpośredniego sprzężenia obwodu reakcyjnego z układem antenowym.

Jest zrozumiałe, że obwód wejściowy 23 odbiornika jest sprzężony z obwodem reakcyjnym jedynie elektronowo, tak że ten ostatni jest dobrze odizolowany od układu antenowego 24, 25, co przedstawia tę istotną korzyść, że obwód reakcyjny jest mniej obciążony opornością urojoną układu antenowego i może wskutek tego osiągać większe wartości ujemnej przewodności a w konsekwencji większą wydajność superreakcyjną. Ponadto daje to tę korzyść, że obwód superreakcyjny posiada wyższą stałość pracy i ani wydajność superreakcyjną, ani też stałość nie są dotknięte zmianami antenowej oporności urojonej lub obciążenia.

Wydajność superreakcyjna odbiornika według wynalazku jest otrzymywana przy ustalonej częstotliwości pośredniej, co ma tę zaletę, że odbiornik może być strojony w obrębie stosun-

kowo szerokiego zakresu częstotliwości sygnału falowego bez istotnej zmiany wydajności superreakcyjnej w obrębie tego szerokiego zakresu strojenia.

Stosowanie częstotliwości pośredniej, małej w stosunku do częstotliwości odbieranego sygnału, jest pożądane z różnych względów. Przy odbiorze sygnałów radiowych o bardzo wielkiej częstotliwości stosunkowo mała częstotliwość pośrednia umożliwia obwodowi superreakcyjnemu pracę w takich warunkach, w których jego maksymalna dająca się wykorzystać wydajność może być łatwiej uzyskana. Ponadto odbiornik posiada wówczas istotnie zwiększoną selektywność, a to wskutek zmniejszonej częstotliwości reakcyjnej lub częstotliwości pośredniej, co umożliwia stosowanie znacznie mniejszej częstotliwości wygaszania, co znowuż związane jest z optimum stałości pracy obwodu reakcyjnego.

Odbiornik według wynalazku odznacza się wreszcie tą zaletą, że do uzyskiwania zarówno działania modulującego, dzięki któremu przemienia się odbierany sygnał w sygnał falowy pośredniej częstotliwości, jak i działania superreakcyjnego stosuje się tylko jedną lampę. Przy logarytmicznym sposobie pracy obwodu superreakcyjnego lampa ta może wykonywać zwykłą funkcję modulatora lub pierwszego detektora, wzmacniacza pośredniej częstotliwości i drugiego detektora ogólnie znanego odbiornika z przemianą częstotliwości, przy czym wszystkie te różnorodne funkcje mogą być wykonywane przez zwykłą lampę typu triody, jak to przedstawiono w urządzeniu, uwidocznionym na fig. 1. Przy liniowym sposobie pracy obwodu superreakcyjnego pojedyncza lampa również wykonuje wszystkie wyżej wyszczególnione funkcje, z tym jednakże wyjątkiem, że do spełniania funkcji drugiego detektora potrzebna jest lampa dodatkowa.

Na fig. 3 przedstawiono część schematu superreakcyjnego odbiornika z przemianą częstotliwości według wynalazku w odmiennym wykonaniu, zasadniczo podobnym do schematu uwidocznionego na fig. 1, przy czym podobne części składowe oznaczone są tymi samymi liczbami. Urządzenie to różni się od przedstawionego na fig. 1 sposobem doprowadzania drgań wygaszanych i lokalnie wytworzonego sygnału falowego do obwodu reakcyjnego. Obwód wyjściowy oscylatora wygaszanego 20 jest tu sprzężony z obwodem anodowym heterodyny 26, która w tym urządzeniu wytwarza drgania o znacznie większej amplitudzie, niż urządzenie uwidocznione na fig. 1. Drgania o częstotliwości wygaszanej oscylatora 20 modulują amplitudę drgań

heterodynowych co najmniej 100%. Ten modulowany sygnał falowy jest doprowadzany do lampy reakcyjnej poprzez cewkę indukcyjną 27, a to w celu uzyskiwania działania superreakcyjnego, opisanego uprzednio, oraz w celu otrzymywania z odbieranego sygnału radiowego sygnału pośredniej częstotliwości w sposób wyżej opisany. Chociaż w opisanym urządzeniu doprowadza się do anody 12 lampy 10 jedynie wzbudzający potencjał prądu zmiennego, tym niemniej obwód superreakcyjny posiada możliwość drgania z niższą pośrednią częstotliwością, a to dzięki półfalowemu prostowaniu, uskutecznianemu przez reakcyjną lampę 10, która wykazuje więc przeciętną wartość prądu anodowego tak, jak gdyby była wzbudzana ze źródła jednokierunkowego potencjału. Działanie tej odmiennej postaci przedmiotu wynalazku jest poza tym zasadniczo podobne do działania urządzenia, uwidocznionego na fig. 1, i nie będzie ponownie opisywane.

Inna odmiana postaci wykonania wynalazku jest przedstawiona na fig. 4, przy czym odmiana ta jest zasadniczo podobna do przedstawionej na fig. 1, wobec czego podobne części składowe są oznaczone tymi samymi liczbami, a elementy analogiczne tymi samymi liczbami z dodatkiem znaczka „prim”. Urządzenie to różni się od uwidocznionego na fig. 1 tym, że urządzenie na fig. 1 zawiera oscylator blokujący 41 ogólnie znanej budowy, służący do wytwarzania powtarzanych impulsów energii sygnału falowego o częstotliwości, różniącej się od częstotliwości odbieranego sygnału radiowego o wartość sygnału pośredniej częstotliwości. Niniejsze urządzenie również zawiera urządzenie do otrzymywania drgań wygaszanych z oscylatora blokującego 41, w celu wykorzystania tychże do uzyskiwania superreakcyjnego działania obwodu reakcyjnego. Urządzenie to zawiera opornik 42 oraz kondensator bocznikujący 43, wchodzący w skład obwodu katodowego lampy elektronowej oscylatora 41, w celu wytwarzania na oporniku katodowym 42 drgań wygaszanych o postaci mniej więcej fali kształtu upiłowego. Drgania te są doprowadzane do siatki 11 lampy reakcyjnej 10 poprzez opornik 44 i dławik wielkiej częstotliwości 45.

Obwód katodowy lampy 10 zawiera opornik katodowy 46, sprzężony poprzez opornik 47 ze źródłem prądu anodowego, oznaczonym  $+B$ , które wzbudza anodę 12 lampy 10 poprzez cewkę indukcyjną 13. Impulsy energii sygnału falowego, wytworzone przez oscylator 41, są doprowadzane poprzez mały kondensator 48 do siatki lampy reakcyjnej 10. Wartości oporników

46 i 47 są tak dobrane, że lampa 10 otrzymuje takie początkowe napięcie ujemne, iż prąd anodowy jest odcięty, z wyjątkiem każdego okresu, w którym napięcie o kształcie piłowym, wytwarzane na oporniku katodowym 42, przewyższa wybraną wartość. Podczas każdego z takich okresów odbywa się normalne działanie superreakcyjne.

Faza drgań wygaszanych, wytworzonych przez oscylator blokujący 41, jest taka, że maksymalna czułość obwodu superreakcyjnego istnieje podczas każdego okresu, w którym oscylator 41 wytwarza energię sygnału falowego. Wskutek tego sygnał falowy pośredniej częstotliwości jest wytwarzany w drodze przemiany w obwodzie rezonansowym 13, 14 i 15 w sposób, opisany w związku z urządzeniem, przedstawionym na fig. 1. Z drugiej strony maksymalna amplituda pośredniej częstotliwości reakcji istnieje podczas okresów, w których oscylator 41 jest zablokowany i nie wytwarza energii sygnału falowego. W rezultacie żadne drgania pośredniej częstotliwości o dającej się ocenić amplitudzie nie mogą połączyć się z sygnałem falowym oscylatora 41 w celu wytworzenia sygnału falowego o częstotliwości, równej częstotliwości odbieranego sygnału radiowego i podlegającego wypromieniowaniu z układu antenowego odbiornika. Elementy katodowe 15 i 19 są jednak pożądane ze względów, wyszczególnionych w związku z fig. 1, a mianowicie w celu utrzymania katody 16 na potencjale ziemi, a to dla uzyskiwania maksymalnej przemiany odbieranego sygnału radiowego na sygnał pośredniej częstotliwości przez wtłaczanie maksimum potencjału sygnałowego pomiędzy siatkę 11 i katodę 16 lampy 10.

Jest zrozumiałe na podstawie powyższego opisu urządzenia, przedstawionego na fig. 4, że pojedynczy oscylator 41, którym może być prosta lampa typu triody, spełnia połączone funkcje oscylatora heterodynowego i oscylatora wygaszanego. W ten sposób w przypadku, gdy obwód reakcyjny pracuje sposobem logarytmicznym, lampa typu duo-triody może spełniać połączone funkcje modulatora lub pierwszego detektora, oscylatora heterodynowego, wzmacniacza pośredniej częstotliwości i drugiego detektora ogólnie znanego odbiornika z przemianą częstotliwości, a ponadto może spełniać funkcje oscylatora wygaszanego odbiornika superreakcyjnego. Przy liniowym sposobie pracy potrzebna jest jedynie druga lampa w celu spełniania funkcji drugiego detektora.

Na fig. 5 przedstawiono superreakcyjny odbiornik z przemianą częstotliwości, przystoso-

wany do odbioru sygnałów modulowanych kątową szybkością, np. sygnałów falowych, modulowanych częstotliwością. Ta odmienna postać wykonania przedmiotu wynalazku jest zasadniczo podobna do przedstawionej na fig. 4, przy czym podobne części składowe obwodu są oznaczone takimi samymi liczbami a części składowe analogiczne takimi samymi liczbami z dodatkiem znaczka „prim”. W urządzeniu tym zastosowano dwa obwody reakcyjne o indywidualnych częstotliwościach drgań oddzielonych od siebie po indywidualnych stronach danej częstotliwości pośredniej. Jeden z tych obwodów zawiera lampę elektronową 10', posiadającą elektrody wejściowe 11, 16 oraz siatkę osłonową 12', która służy jako anoda i jest sprzężona z obwodem rezonansowym 13, 14 i 15, rezonującym po jednej stronie danej częstotliwości pośredniej. Drugi obwód reakcyjny zawiera lampę 10'a, posiadającą elektrody wejściowe 11a, 16a i siatkę osłonową 12'a, sprzężoną z obwodem rezonansowym 13a, 14a, i 15a, rezonującym przy częstotliwości jednakowo odległej po drugiej stronie danej częstotliwości pośredniej. Elektrody wejściowe 11, 16 i 11a, 16a lamp 10' i 10'a są wspólnie sprzężone z wejściowym obwodem rezonansowym 23 i z oscylatorem blokującym 41 jak w urządzeniu, przedstawionym na fig. 4.

Anody 12 i 12a lamp 10' i 10'a są sprzężone z przeciwnymi końcówkami pierwotnego uzwojenia 50 transformatora wyjściowego 51, który posiada uzwojenie wtórne, sprzężone z głośnikiem 34. Wielkość dodatniego potencjału wzbudzającego, przykładanego do siatek osłonowych 12' i 12'a, jest kontrolowana nastawnym dzielnikiem napięcia 53. Opornik katodowy 46' lamp 10' i 10'a posiada postać opornika potencjometrycznego o ruchomym kontakcie 54, przyłączonym do ziemi, przy czym zadaniem opornika potencjometrycznego 46' jest równoważenie pracy obydwóch obwodów reakcyjnych.

Drgania wygaszane w postaci fali o kształcie piłowym, wytwarzane na oporniku katodowym 42 oscylatora blokującego 41, mają postać falową, nieco zniekształconą wskutek użycia sieci filtrującej, zawierającej opornik 55 i opornik 56, sprzężone w szereg z kondensatorem 57. Takie ukształtowanie fali ma za zadanie powodowanie logarytmicznego sposobu pracy lamp superreakcyjnych oraz uzyskiwanie dla obwodu rezonansowego 13, 14 i 15 oraz 13a, 14a i 15a superreakcyjnej charakterystyki częstotliwości, takiej, aby odpowiadała funkcji prawdopodobieństwa. Zapewnia to, że odbiornik zasadniczo nie reaguje na zmiany amplitudy odbieranego sygnału i zabezpiecza liniowość wejściowej i

wyjściowej charakterystyki obwodu superreakcyjnego.

Działanie tego odbiornika według wynalazku jest zasadniczo podobne do działania odbiorników, uwidoczniionych na fig. 1 i 4. Rozpatrując pokrótce działanie tego odbiornika z powołaniem się na krzywe, przedstawione na fig. 6, stwierdza się, że sygnał falowy, wytworzony przez oscylator blokujący 41, posiada charakterystykę amplitudy, przedstawioną za pomocą krzywej H. Nieliniowe charakterystyki robocze lamp 10' i 10'a powodują więc, że każdy z obwodów reakcyjnych posiada czułość przemianą taką, jak przedstawiono za pomocą krzywej I. W ten sposób wytwarza się w drodze przemiany w obwodach rezonansowych 13, 14 i 15 oraz 13a, 14a i 15a drgania pośredniej częstotliwości o amplitudach, zmieniających się w przeciwnym kierunku, wraz z odchyleniami częstotliwości odbieranego sygnału radiowego od jego częstotliwości zasadniczej, przy czym ta zmieniająca się w przeciwnym kierunku charakterystyka jest spowodowana lekkim odstrojeniem obwodów rezonansowych od danej częstotliwości pośredniej. Charakterystyka amplitudy drgań pośredniej częstotliwości dla jednego z obwodów rezonansowych jest przedstawiona za pomocą krzywej J.

Impulsy prądu anodowego, wytwarzane oscylatorem 41 podczas każdego z jego okresów oscylacji, są łączone w całość przez elementy 42, 43 obwodu katodowego, w celu wytwarzania na tychże drgań wygaszanych w postaci fali o kształcie piłowym, jak to przedstawiono za pomocą krzywej K. Elementy filtrujące 55, 56 i 57 zmieniają postać falową tych drgań wygaszanych, w celu wytworzenia na elementach filtrujących 56, 57 drgań wygaszanych w postaci fali, przedstawionej krzywą L, a to w celu uzyskania logarytmicznego sposobu pracy lamp superreakcyjnych oraz superreakcyjnej charakterystyki częstotliwości dla obwodów rezonansowych 13, 14 i 15 oraz 13a, 14a i 15a, odpowiadającej funkcji prawdopodobieństwa, jak to wspomniano wyżej. Wypadkową charakterystykę przewodności obwodów superreakcyjnych przedstawia krzywa M. Ta przewodność powoduje, że obwody superreakcyjne posiadają charakterystykę czułości częstotliwości pośredniej, przedstawioną krzywą N. Sposób wzrostu i spadku drgań pośredniej częstotliwości wskutek działania superreakcyjnego jest przedstawiony krzywą O. Ponieważ lampy 10' i 10'a pracują sposobem logarytmicznym, przeciętny prąd anodowy tych lamp zmienia się wraz z ampli-

tudą wytworzonego i superreakcyjnie wzmocnionego sygnału pośredniej częstotliwości. Energia wyjściowa lamp 10' i 10'a jest różnicowo łączona przez transformator 51, tak że składowe modulacji częstotliwością odbieranego sygnału radiowego są wytwarzane w połączonym obwodzie wyjściowym tych lamp i doprowadzane do głośnika 34 w celu reprodukcji.

Sieć filtrująca 55, 56 i 57, nadająca kształt fali a zastosowana w urządzeniu, przedstawionym na fig. 5, może być w razie potrzeby zastosowana w sposób podobny w odbiorniku, uwidoczniionym na fig. 4, w celu otrzymania pożądanego charakteru pracy jego obwodu superreakcyjnego oraz osiągnięcia pożądanego charakterystyki selektywności odbiornika.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Odbiornik superreakcyjny obcowygaszany z przemianą częstotliwości, znamienny tym, że posiada urządzenie, służące do doprowadzania oscylacji heterodynowych do obwodu superreakcyjnego oraz że obwód rezonansowy tego obwodu superreakcyjnego jest dostrójony do częstotliwości pośredniej, wynikającej z nałożenia na siebie odbieranego sygnału radiowego i drgań heterodynowych.
2. Odbiornik według zastrz. 1, znamienny tym, że posiada obwód rezonansowy, dostrójony do odbieranego sygnału radiowego w celu przyłączenia anteny do obwodu wejściowego lampy elektronowej obwodu superreakcyjnego.
3. Odbiornik według zastrz. 1, znamienny tym, że częstotliwość pośrednia jest mniejsza od częstotliwości odbieranego sygnału.
4. Odbiornik według zastrz. 3, znamienny tym, że częstotliwość wygaszająca jest mniejsza od częstotliwości pośredniej.
5. Odbiornik według zastrz. 1 — 4, znamienny tym, że amplituda drgań wygaszających jest większa od amplitudy drgań heterodynowych.
6. Odbiornik według zastrz. 1 — 5, znamienny tym, że drgania heterodynowe są doprowadzane do obwodu superreakcyjnego jako nałożone na drgania wygaszane.
7. Odbiornik według zastrz. 1 — 6, znamienny tym, że posiada urządzenie do wytwarzania oscylacji heterodynowych o kształcie impulsu oraz do strojenia tych oscylacji w stosunku do drgań wygaszanych, tak by impulsy heterodynowe były doprowadzane do obwodu superreakcyjnego w okresach najwyższej czułości.

8. Odbiornik według zastrz. 2, znamieny tym, że posiada wspólny oscylator do wytwarzania impulsów heterodynowych i drgań wygaszanych.
9. Odbiornik według zastrz. 8, znamieny tym, że posiada urządzenie, połączone z wspomnianym wspólnym oscylatorem w celu wytwarzania napięcia wygaszającego kształtu piłowego.
10. Odbiornik według zastrz. 9, znamieny tym, że posiada urządzenie do kształtowania fali napięcia wygaszającego, w celu uzyskiwania logarytmicznego sposobu pracy obwodu superreakcyjnego.
11. Odbiornik według zastrz. 1 — 10, służący do odbioru sygnałów radiowych, modulowa-

nych fazą lub częstotliwością, znamieny tym, że posiada dwa obwody superreakcyjne, z których każdy składa się z lampy elektronowej i obwodu rezonansowego, połączonego z tą lampą, przy czym każdy z tych obwodów rezonansowych jest nastrojony na jedną z dwóch częstotliwości, położonych w paśmie częstotliwości po przeciwnych stronach częstotliwości pośredniej odbiornika i oddalonych jednakowo od tej ostatniej, oraz że posiada urządzenie do różnicowego łączenia sygnałów wyjściowych, pochodzących z tych obwodów reakcyjnych.

Hazeltine Corporation

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych

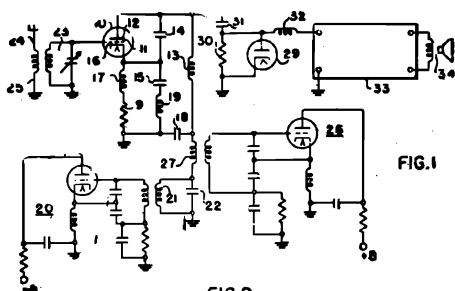


FIG. 1

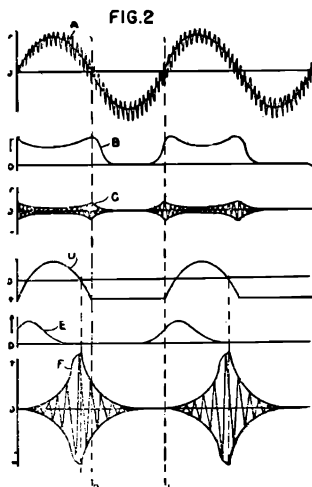


FIG. 2

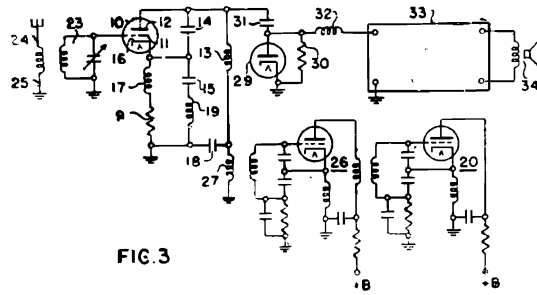


FIG. 3

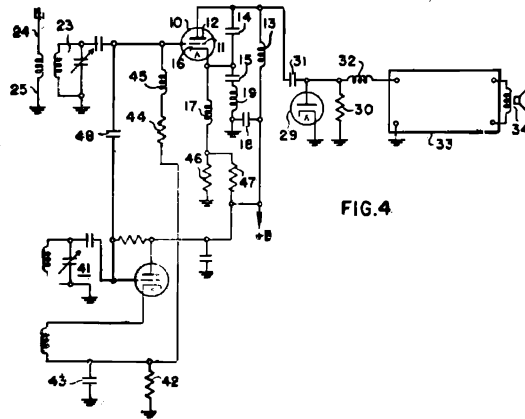


FIG. 4

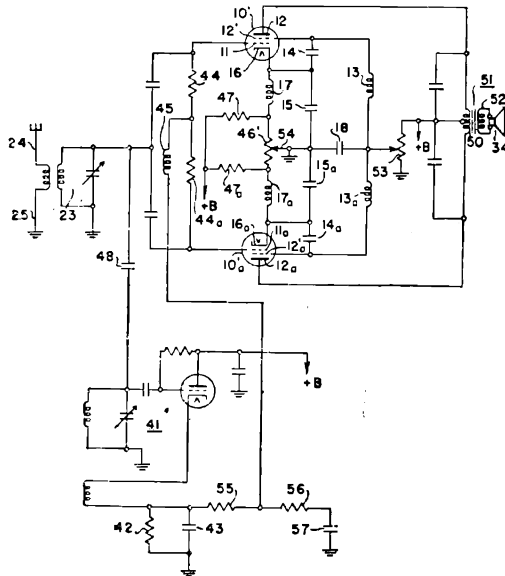


FIG. 5

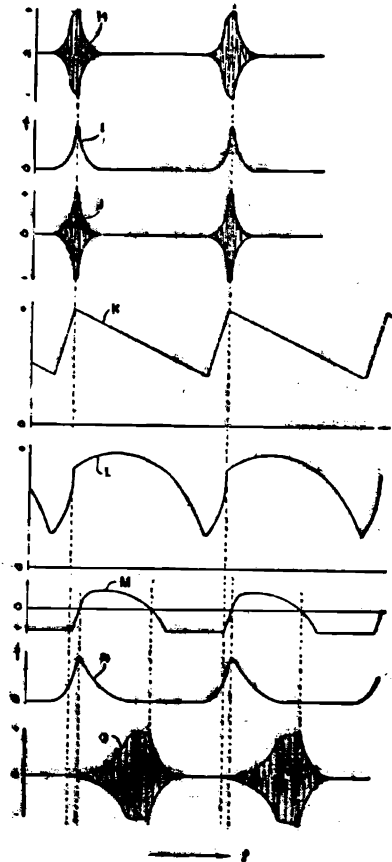


FIG. 6