

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y P A T E N T U T Y M C Z A S O W E G O

78 388

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Kl. 21a⁴, 29/50

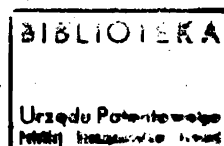
Zgłoszono: 18.09.1972 (P. 157 802)

Pierwszeństwo: _____

MKP H03f 7/00

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.1974

Opis patentowy opublikowano: 30.05.1975



Twórcy wynalazku: Wacław Niemyjski, Anna Kupczyk, Feliks Wiśniewski

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji,
Warszawa (Polska)

Dwustopniowy wzmacniacz parametryczny

Przedmiotem wynalazku jest układ dwustopniowego wzmacniacza parametrycznego typu odbiciowego pracującego z dwiema głowicami parametrycznymi z nieliniową pojemnością, pompowaną ze wspólnego źródła mocy pompy, przeznaczonego do wzmacniania sygnałów bardzo wielkiej częstotliwości.

Znane jest kaskadowe łączenie wzmacniaczy odbiciowych przy użyciu wieloramiennych cyrkulatorów. Kaskadowe łączenie wzmacniaczy ma na celu głównie poprawę warunków stabilności pracy uzyskiwaną dzięki używaniu w kaskadzie wzmacniaczy o stosunkowo małym wzmocnieniu na jeden stopień, co pozwala na poszerzenie zakresu zastosowań wzmacniaczy parametrycznych nawet w warunkach narażeń mechaniczno-klimatycznych.

Wadą znanych kaskadowych połączeń wzmacniaczy są szkodliwe sprzężenia poprzez cyrkulator na częstotliwościach pomocniczych — częstotliwości jałowej i pompy, powodowane niedostateczną separacją obwodów sygnałowych, jałowego i pompy w pojedynczym stopniu wzmacniacza i niedostatecznymi właściwościami kierunkowymi cyrkulatora rzeczywistego na częstotliwościach jałowej i pompy.

Inną wadą wielostopniowych wzmacniaczy parametrycznych są sprzężenia pomiędzy wzmacniaczami przez układy zasilania głowic parametrycznych mocą pompy. Niepożądane sprzężenia pomiędzy poszczególnymi stopniami powodują zmiany charakterystyk przenoszenia wzmacniacza i jego niestabilną pracę.

Celem wynalazku jest zbudowanie dwustopniowego wzmacniacza parametrycznego typu odbiciowego pracującego z dwiema głowicami parametrycznymi z nieliniową pojemnością, pompowanymi ze źródła sterowanego, w którym to wzmacniaczu nie występują niepożądane sprzężenia pomiędzy poszczególnymi stopniami.

Zadaniem wynalazku jest stworzenie układu mikrofalowego połączonych przez cyrkulator dwu głowic parametrycznych pompowanych sygnałem o tej samej częstotliwości, w którym są wyeliminowane niepożądane sprzężenia pomiędzy poszczególnymi stopniami wzmacniacza oraz układu elektronicznego zapewniającego stabilne ich zasilanie ze wspólnego sterowanego źródła pompy bądź odrębnych źródeł sterowanych wspólnym sygnałem.

Cel ten został osiągnięty dzięki zbudowaniu dwustopniowego odbiciowego wzmacniacza parametrycznego pracującego z dwiema głowicami parametrycznymi przyłączonymi obwodami sygnałowymi do sygnałowego

wieloramiennego cyrkulatora, a falowodami pompy do ramion układu „magicznego T” dopasowanego w paśmie pracy częstotliwości pompy oraz w paśmie pracy częstotliwości jałowej tak, że energia pompy przychodząca do układu „magicznego T” z cyrkulatora separującego dopasowanego również w paśmie pracy częstotliwości jałowej po podzieleniu w nim jest doprowadzana do głowic parametrycznych, przy czym w separowane ramie „magicznego T” jest włączone dopasowane obciążenie. Moc pompy z wyjścia generatora pompy stanowiącego ramie jego cyrkulatora, przez który jest podawany sygnał o częstotliwości pompy, sterujący źródło mocy zasilane z regulowanego zasilacza, sterowanego napięciem proporcjonalnym do mocy w obwodzie pompy głowicy parametrycznej, wzmocnionym we wzmacniaczu, jest doprowadzana do wejścia cyrkulatora separującego.

W odmianie wzmacniacza z zasilaniem głowic parametrycznych z odrębnych sterowanych generatorów pompy, pracujących na tej samej częstotliwości sygnał sterujący jest podawany przez cyrkulator separujący do układu „magicznego T”, przy czym między wejścia falowodów pompy głowic parametrycznych a wyjścia „magicznego T” są włączone sterowane generatory pompy tak, że ich cyrkulatory są przyłączone zgodnie z kierunkiem cyrkulacji pierwszym ramieniem do „magicznego T”, drugim ramieniem do źródła mocy, a trzecim do falowodów pompy głowic parametrycznych, przy czym cyrkulatory te są dopasowane w paśmie częstotliwości pompy i w paśmie pracy częstotliwości jałowej.

Wynalazek jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania uwidocznionym na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ połączeń dwustopniowego wzmacniacza parametrycznego ze wspólnym sterowanym źródłem o regulowanej mocy wyjściowej będącym generatorem pompy, a fig. 2 przedstawia odmianę wzmacniacza z dwoma sterowanymi źródłami.

Dwustopniowy wzmacniacz parametryczny według wynalazku ze wspólnym źródłem mocy pompy jest wykonany w ten sposób, że posobnie połączone przez cyrkulator wieloramienny Cs głowice parametryczne Wp są dołączone falowodami pompy do ramion 2 i 3 układu magicznego T, dopasowanego w paśmie pracy pompy oraz w paśmie częstotliwości jałowej w taki sposób, że energia pompy przychodząca z drugiego ramienia separującego cyrkulatora Cp połączonego z pierwszym ramieniem 1 magicznego T po podzieleniu w nim jest doprowadzana do głowic parametrycznych WP, przy czym w separowane ramie 4 magicznego T jest włączone dopasowane obciążenie OT, natomiast wyjście generatora pompy GP stanowiące trzecie ramie 10 cyrkulatora Cg, w którego ramie 9 jest włączone sterowane sygnałem fop, podatne na synchronizację, generujące moc źródło GL. Sterowane źródło GL jest zasilane z regulowanego zasilacza Z sterowanego napięciem U, pochodzącym z obwodu pompy głowicy wzmacniacza WP proporcjonalnym do mocy pompy w tym obwodzie a wzmocnionym we wzmacniaczu W. Sterujący sygnał fop o stabilnej częstotliwości i mocy około 100 razy mniejszej od mocy generowanej przez źródło GL doprowadzony jest do ramienia 8 cyrkulatora Cg wchodzącego w skład generatora pompy GP.

Odmiana dwustopniowego wzmacniacza parametrycznego według wynalazku polega na zastosowaniu dwu źródeł sterowanych pracujących na tej samej częstotliwości jako generatory pompy Gp sterowane wspólnym sygnałem fop, dzielonym w układzie magicznym T włączonym w ten sposób, że między wyjścia 2 i 3 układu magicznego T a wejścia falowodów pompy głowic parametrycznych WP są włączone generatory pompy GP poprzez przyłączenie pierwszych ramion 8 i 11 cyrkulatorów Cg do ramion 2 i 3 układu magicznego T, a trzecich ramion 10 i 13 do falowodów pompy głowic parametrycznych WP, przy czym cyrkulatory Cg są dopasowane w paśmie pracy częstotliwości jałowej oraz w paśmie pracy pompy analogicznie jak w zasadniczym rozwiązaniu. Sygnał sterujący fop jest doprowadzony do pierwszego ramienia 5 cyrkulatora Cp, w którego trzecie ramie 7 jest dołączone dopasowane obciążenie OC, a drugie jego ramie 6 jest dołączone do ramienia 1 układu magicznego T. Sterowane źródła GL zasilane są z odrębnych zasilaczy sterowanych sygnałem U proporcjonalnym do mocy pompy w obwodzie pompy każdej głowicy parametrycznej wzmacniacza.

Zaletą dwustopniowego wzmacniacza według wynalazku jest możliwość uzyskania dużej stabilności układu dzięki wyeliminowaniu niepożądanych sprzężeń w obwodzie sygnałowym poprzez wykorzystanie własności głowic parametrycznych zawierających w swym obwodzie sygnałowym transformator o skróconych stopniach a w obwodzie pompy przez przyłączenie głowic wzmacniaczy parametrycznych do źródła pompy za pomocą dopasowanego na częstotliwości pompy i w paśmie częstotliwości jałowych magicznego T oraz cyrkulatorów CP i Cg.

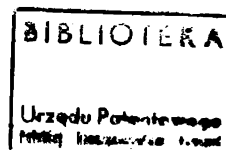
Układ wzmacniacza według wynalazku przy wzmocnieniach na stopień rzędu 10 dB i zastosowaniu znanych cyrkulatorów Cs o dużej stałości parametrów dzięki stabilizacji częstotliwości pompy sygnałem fop i regulacji mocy w niewielkim zakresie poprzez zmianę napięcia zasilania generatora sterowanego daje możliwość stosowania wzmacniaczy parametrycznych w szerokim zakresie temperatur bez stosowania termostatów. Zastosowana we wzmacniaczu według wynalazku synchronizacja źródeł za pomocą czystego spektralnie sygnału fop, pochodzącego np. z tańcucha powielaczy sterowanego generatorem kwarcowym znacznie poprawia widmo sygnału pompy, co w konsekwencji odbija się w sposób korzystny na szumach własnych wzmacniacza.

Odmiana dwustopniowego wzmacniacza z dwoma źródłami sterowanymi umożliwia zastosowanie źródeł o mniejszej mocy, dając możliwość eliminacji tłumików w falowodach pompy głowic parametrycznych oraz możliwość zwiększenia niezawodności dzięki obniżeniu mocy genrowanej przez generator GL. Ma to szczególne znaczenie w przypadku stosowanych tu generatorów na ciele stałym na przykład lawinowych lub Gunna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Dwustopniowy wzmacniacz parametryczny typu odbiciowego składający się z wieloramiennego cyrkulatora sygnałowego, głowic parametrycznych układu „magicznego T”, cyrkulatora separującego oraz sterowanego źródła pompy bardzo wielkiej częstotliwości wraz z układem jej zasilania, znamienny tym, że przyłączone do cyrkulatora wieloramiennego (Cs) głowice parametryczne (WP) są drugostronnie dołączone falowodami pompy do ramion (2 i 3) układu magicznego (T), dopasowanego w pasmie pracy częstotliwości pompy oraz w pasmie pracy częstotliwości jałowej w taki sposób, że energia pompy przychodząca z drugiego ramienia (6) separującego cyrkulatora (Cp) połączonego z pierwszym ramieniem (1) magicznego (T) po podzieleniu w nim jest doprowadzona do głowic parametrycznych (WP), przy czym w separowane ramię (4) magicznego (T) jest włączone dopasowane obciążenie (OT), natomiast wyjście generatora pompy (GP), stanowiące trzecie ramię (10) cyrkulatora (Cg), w którego drugie ramię (9) jest włączone sterowane sygnałem (fon) źródło mocy (GL), zasilane z regulowanego zasilacza (Z), sterowanego napięciem (U), pochodzącym z obwodu pompy (WP) a wzmocnionym we wzmacniaczu (W) — jest dołączone do pierwszego ramienia (5) separującego cyrkulatora (Cp).

2. Odmiana dwustopniowego wzmacniacza parametrycznego według zastrz. 1, znamienna tym, że między wyjścia (2 i 3) magicznego (T) a wejścia falowodów pompy głowic parametrycznych (WP) są włączone dwa generatory pompy (GP) poprzez przyłączenie pierwszych ramion (8 i 11) ich cyrkulatorów (Cg) do ramion (2) i (3) magicznego (T) a trzecich ramion (10 i 13) cyrkulatorów do falowodów pompy głowic parametrycznych (WP), natomiast sygnał sterujący (fop) jest doprowadzony do pierwszego ramienia (5) separującego cyrkulatora (Cp) w którego trzecie ramię (7) jest dołączone dopasowane obciążenie (OC), a drugie jego ramię (6) jest dołączone do ramienia (1) magicznego (T), przy czym cyrkulatory (Cg) są dopasowane w pasmie pracy częstotliwości jałowej oraz w pasmie pracy pompy analogicznie jak w zasadniczym rozwiązaniu.



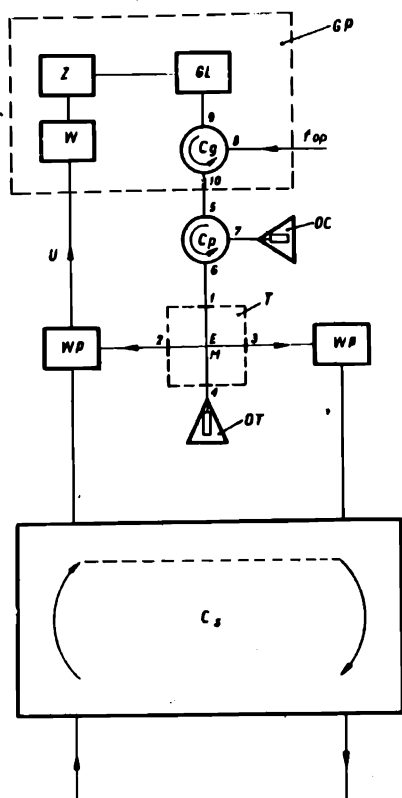


Fig 1

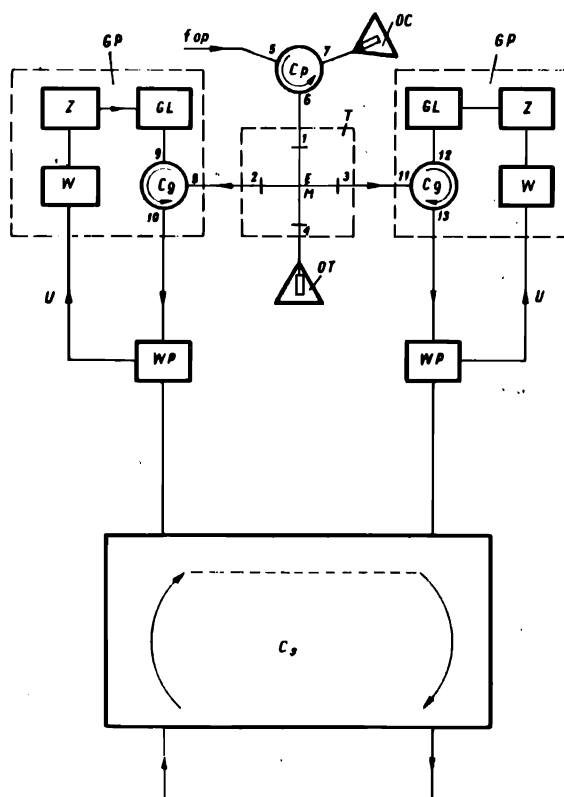


Fig. 2.

Biuletyn
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej