

URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

59658

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.IX.1966 (P 116 422)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.V.1970

Kl. 21 a¹, 29/50

MKP H 03 f

7/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Zbigniew Borkowski, inż. Wacław
Niemyjski, dr inż. Feliks WiśniewskiWłaściciel patentu: Przemysłowy Instytut Telekomunikacji, Warszawa
(Polska)

Wzmacniacz parametryczny wielkiej częstotliwości

1

Przedmiotem wynalazku jest jednoobwodowo przestrajany wzmacniacz parametryczny wielkiej częstotliwości typu odbiciowego o dużej stałości parametrów przystosowany do pracy w szerokim zakresie temperatur otoczenia.

We wzmacniaczach parametrycznych wielkiej częstotliwości typu odbiciowego są stosowane głowice z nieliniową reaktancją w postaci diody waraktorowej. Głowice znanych wzmacniaczy charakteryzują się złożonymi obwodami mikrofalowymi, strojonymi dla częstotliwości sygnału przy pomocy ruchomych zwieraczy i linii o zmiennej długości oraz przez dobierania sprzężenia ze źródłem przy pomocy ruchomych transformatorów. Obwody jałowy i pompy głowic znanych wzmacniaczy strojone są przy pomocy ruchomych filtrów, zwieraczy i transformatorów falowodowych. Rozwiązania takie powodują wzrost dobroci obwodów, a w konsekwencji zawężenie pasma pracy wzmacniacza. Współzależność obwodów w głowicach znanych wzmacniaczy utrudnia ich przestrajanie, stwarzając konieczność przeprowadzania wielu operacji dostrojczych. Wzmacniacze z tego typu głowicami wymagają bardzo stabilnych generatorów pompujących oraz pracują poprawnie w niewielkim zakresie temperatur.

Celem wynalazku jest skonstruowanie wzmacniacza parametrycznego wielkiej częstotliwości typu odbiciowego nie posiadającego wymienionych wad. Cel ten został osiągnięty przez skonstruowanie głow-

2

wicy, której obwody mikrofalowe sprzęgnięte są z waraktorem w sposób pozwalający na przestrajanie wzmacniacza w określonym zakresie częstotliwości przy pomocy zmiany położenia tylko ruchomego zwieracza strojącego obwód jałowy.

Istotą wynalazku jest konstrukcja głowicy wzmacniacza, w której zrealizowane są obwody: sygnałowy, jałowy i pompy oraz zastosowanie zespołu środków zapewniających stabilną pracę wzmacniacza w szerokim zakresie temperatur. W głowicy wzmacniacza według wynalazku dla sygnału wzmacnianego jest utworzony pojedynczy obwód rezonansowy z dobranym na stałe sprzężeniem. Przestrajanie głowicy wzmacniacza według wynalazku odbywa się w obwodzie jałowym za pomocą pojedynczego zwieracza. Dzięki uproszczeniu obwodów głowicy uzyskuje się prostszą konstrukcję mechaniczną i poprawę parametrów elektrycznych związanych ze wzrostem szerokości przenoszonego pasma. Zapewnienie dostatecznej stałości sygnału pompującego, doprowadzanego z generatora pompującego do obwodu pompy głowicy uzyskuje się przez włączenie izolatora ferrytowego, sprzęgacza kierunkowego oraz tłumika regulowanego, stabilizowanych termicznie — pomiędzy generator pompujący a głowicę wzmacniacza.

Zaletą wzmacniacza według wynalazku jest jego uproszczona konstrukcja mechaniczna, która pozwala na przestrajanie wzmacniacza w określonym zakresie częstotliwości przy pomocy zmiany poło-

żenia tylko jednego elementu — ruchomego zwieracza strojącego obwód jałowy, przy jednoczesnej poprawie parametrów elektrycznych związanych ze wzrostem szerokości przenoszonego pasma.

Wzmacniacz parametryczny według wynalazku w przykładowym rozwiązaniu jest przedstawiony na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jego głowicę, zaś fig. 2 — schemat mechaniczno-elektryczny z zaznaczeniem dwóch części termostatu.

Wzmacnianie sygnałów wielkiej częstotliwości wzmacniaczem według wynalazku odbywa się przy pomocy głowicy wzmacniacza parametrycznego typu odbiciowego, umieszczonej wraz z elementami współpracującymi całego układu wzmacniacza w dwuczęściowym termostacie.

Głowica wzmacniacza według wynalazku składa się z falowodu 1, w którym umieszczony jest waraktor 7 oraz z linii koncentrycznej 3, zakończonej wtykiem współosiowym 4. W części falowodowej zrealizowany jest obwód jałowy i obwód pompy. Obwód sygnałowy zrealizowany jest na linii koncentrycznej.

Układ mikrofalowy wzmacniacza według wynalazku składa się z głowicy 11 wzmacniacza parametrycznego, cyrkulatora czteroramiennego 12, obciążenia koncentrycznego 13, generatora pompującego 14, izolatora ferrytowego 15, tłumika regulowanego 16, sprzęgacza kierunkowego 17, głowicy detekcyjnej 18 i obciążenia falowodowego 19.

Obwód jałowy głowicy wzmacniacza według wynalazku różni się tym od znanych wzmacniaczy, że jego rezonans uzyskuje się przez równoległe dołączenie do impedancji waraktora 7 impedancji odcinka linii falowodowej 1 zakończonej od strony generatora pompy kołkami dopasowującymi 2 oraz impedancji strojnika, utworzonego z odcinka linii falowodowej zakończonej ruchomym zwieraczem 10 blokowanym wkrętem 8. Śruba mikrometryczna służy do precyzyjnego ustawienia położenia zwieracza ruchomego 10, co umożliwia przestrajanie wzmacniacza.

Obwód sygnałowy głowicy wzmacniacza według wynalazku składa się z szeregowo połączonych impedancji waraktora 7 oraz filtru dolnoprzepustowego 6 o długości elektrycznej i impedancji charakterystycznej zapewniających rezonans dla częstotliwości sygnału. Współpracę pomiędzy ujemną opornością a opornością cyrkulatora zapewnia transformator ćwierćfalowy 5.

Jednoczesny dobór długości elektrycznej filtru i jego impedancji pozwala na uzyskanie maksimum szerokości pasma obwodu sygnałowego.

Filtr dolnoprzepustowy 6 służy ponadto do oddzielenia obwodu jałowego i pompy od obwodu sygnałowego.

Pompowanie waraktora w optymalny sposób zapewnia układ tworzący obwód pompy. W skład tego obwodu wchodzi waraktor 7 wraz z odcinkiem linii koncentrycznej, poczynając od waraktora 7 do płaszczyzny zwarcia filtru dolnoprzepustowego 6 oraz dwa odcinki linii falowodowej, a mianowicie: od waraktora 7 do kołków dopasowujących 2 umieszczonych w węźle napięcia sygnału jałowego i od waraktora 7 do ruchomego zwieracza 10. Koł-

ki dopasowujące 2 oraz odcinek linii koncentrycznej, której długość może być regulowana, pozwalają na dopasowanie waraktora dla sygnału pompy w szerokim zakresie ruchu zwieracza strojącego obwód jałowy.

Napięcie polaryzujące waraktor w kierunku zaporowym, podawane jest z akumulatora 9 przez kondensator przepustowy, korpus wzmacniacza, obwody zewnętrzne i przewód wewnętrzny linii sygnałowej.

Wzmacniacz według wynalazku jest przystosowany do pracy w wąskim pasmie częstotliwości, z możliwością przestrajania go za pomocą ruchomego zwieracza 10 w granicach do 10% częstotliwości pracy.

Zadanie wzmacniania sygnału odbieranego oraz współpracy ze źródłem sygnału i obciążeniem użytkowym spełnia głowica 11 wzmacniacza parametrycznego wraz z cyrkulatorem czteroramiennym 12 i obciążeniem 13.

Pompowanie głowicy 11 wzmacniacza parametrycznego odbywa się z generatora pompującego 14, poprzez izolator ferrytowy 15 zapewniający stałe obciążenie generatora pompującego oraz tłumik regulowany 16, służący do regulacji poziomu mocy pompującej w zależności od wymaganego wzmocnienia wzmacniacza. Moc generatora pompującego mierzy się za pomocą układu złożonego ze sprzęgacza kierunkowego 17 głowicy detekcyjnej 18 oraz obciążenia falowodowego 19.

Celem zmniejszenia do minimum wpływu zmian temperatury otoczenia na parametry układu we wzmacniaczu według wynalazku zastosowano dwuczęściowy termostat.

W części I termostatu zwanej precyzyjną znajduje się generator pompujący 14. Ta część termostatu jest wykonana w postaci obudowy metalowej, wyłożonej od wewnątrz azbestem, przez którą przedmuchuje się powietrze podgrzewane do stałej temperatury przez specjalny grzejnik współpracujący z układem regulacyjnym. Stałość temperatury w części I termostatu wynosi $\pm 1^\circ\text{C}$.

W części II termostatu zwanej zgrubną znajduje się głowica 11 wzmacniacza parametrycznego, cyrkulator 12, obciążenie koncentryczne 13, izolator ferrytowy 15, tłumik regulowany 16, sprzęgacz kierunkowy 17, głowica detekcyjna 18, obciążenie falowodowe 19. Część II termostatu jest wykonana w postaci metalowej obudowy, posiadającej otwory wentylacyjne, ponadto jest ona zaizolowana cieplnie, co zmniejsza wpływ przewodnictwa cieplnego na temperaturę wnętrza termostatu.

Do tej części termostatu jest wdmuchiwane powietrze o stałej temperaturze z układu dogrzewającego oraz z części I termostatu.

Stałość temperatury w części II termostatu wynosi $\pm 10^\circ\text{C}$.

Układ podgrzewający powietrze wdmuchiwane do obu części termostatu pracuje na zasadzie pętli sprzężenia zwrotnego i składa się z grzejnika, wzmacniacza sterującego z transduktorem oraz czujki termistorowej.

Czujka termistorowa wytwarza napięcie błędu sterujące wzmacniaczem.

1. Wzmacniacz parametryczny wielkiej częstotliwości typu odbiciowego, w którym moc pompująca jest podawana z generatora pompującego przez izolator ferrytowy, sprzęgacz kierunkowy oraz tłumik regulowany do obwodu pompy głowicy, zawierającej ponadto obwód jałowy i obwód sygnałowy, połączony z drugim ramieniem cyrkulatora czteroramiennego **znamienny tym**, że obwód sygnałowy 10
głowicy (11) wzmacniacza składa się z impedancji waraktora (7), szeregowo połączonej z filtrem dolnoprzepustowym (6) o długości i impedancji charakterystycznej zapewniających rezonans tego obwodu oraz z szeregowo włączonego w linię transformatora ćwierćfalowego (5) zapewniającego optymalną współpracę pomiędzy ujemną opornością 15
głowicy (11) wzmacniacza i opornością cyrkulatora (12), zaś obwód jałowy głowicy wzmacniacza utworzony jest z impedancji waraktora (7), z impedancji odcinka linii współosiowej (3) o długości zbliżonej do połowy długości fali sygnału jałowego oraz z impedancji odcinka linii falowodowej od waraktora

(7) do ruchomego zwieracza (10) oraz odcinka linii falowodowej od waraktora (7) do kołków dopasowujących (2) generatora pompy, przy czym jeden z tych kołków jest umieszczony w pierwszym węźle napięcia sygnału jałowego, licząc od waraktora (7), a drugi dalej o $3/8$ długości fali w falowodzie dla sygnału pompy, natomiast obwód pompy głowicy wzmacniacza składa się z odcinka linii koncentrycznej o zmiennej długości, zawartego pomiędzy waraktorem (7) a filtrem dolnoprzepustowym (6) oraz z kołków dopasowujących (2) o zmiennym zagłębieniu w falowód i rozstawionych względem siebie o $3/8$ długości fali w falowodzie dla sygnału pompy, a cały wzmacniacz jest umieszczony w dwuczęściowym termostacie.

2. Wzmacniacz według zastrz. 1 **znamienny tym**, że w części precyzyjnej (I) termostatu jest umieszczony generator pompujący (14), a w części zgrubnej (II) głowica (11) wzmacniacza, cyrkulator (12), obciążenie koncentryczne (13), izolator ferrytowy (15), tłumik regulowany (16), sprzęgacz kierunkowy (17), głowica detekcyjna (18) i obciążenie falowodowe (19).

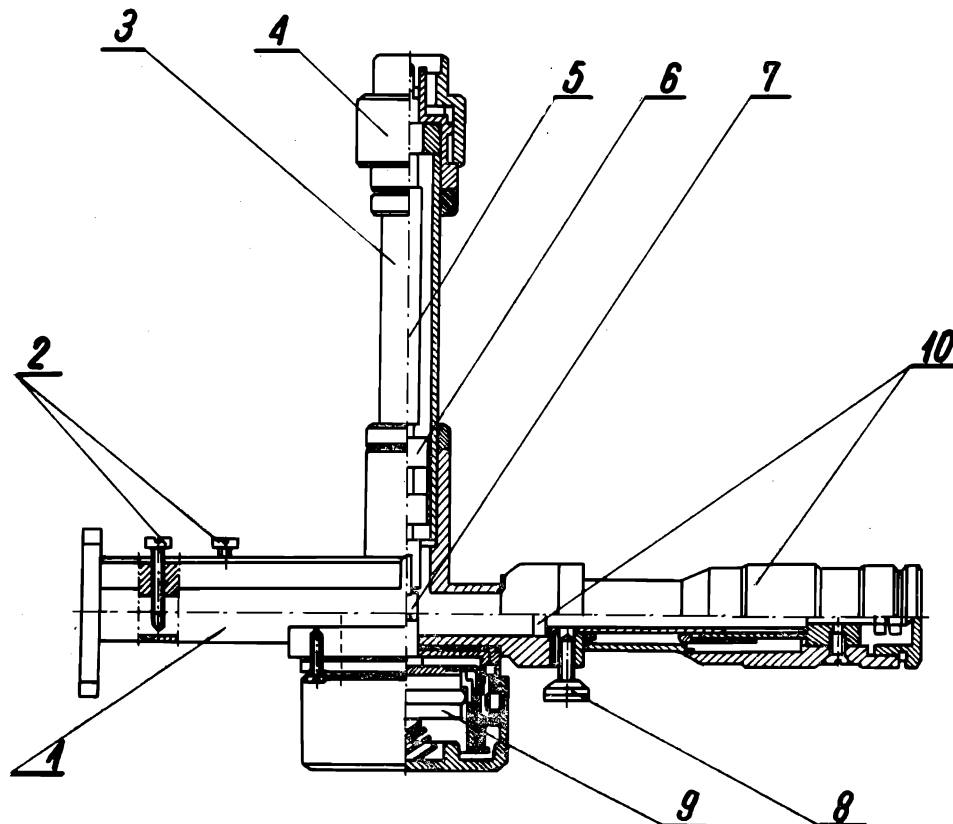


Fig. 1

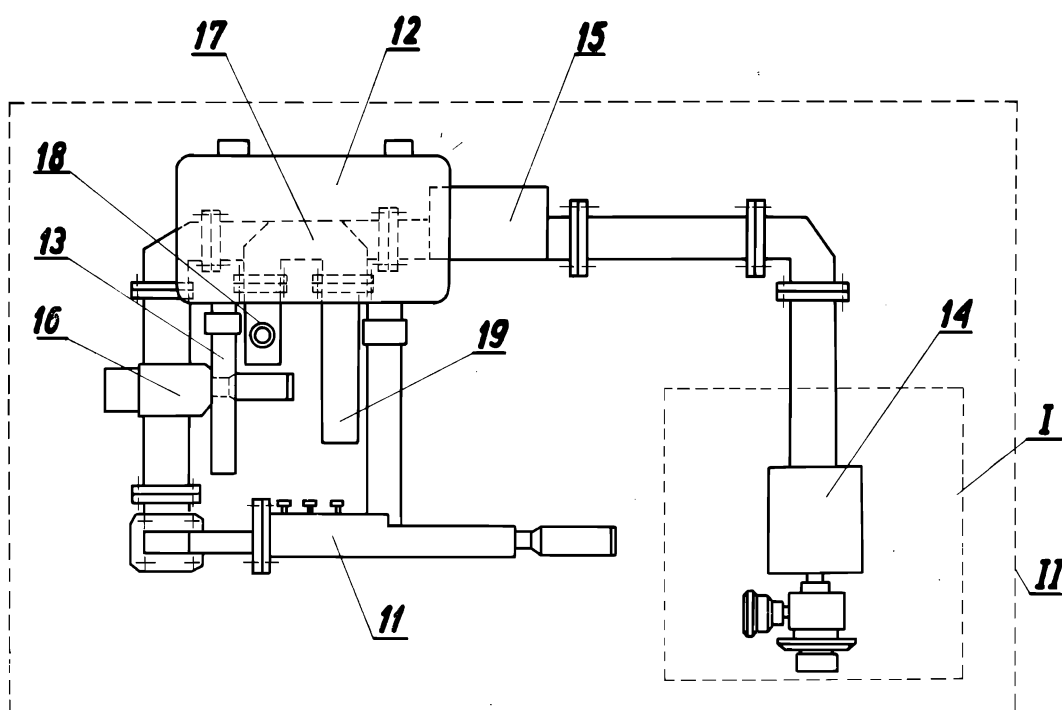


Fig. 2