

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 103191

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 07.07.77 (P. 199498)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 08.05.78

Opis patentowy opublikowano: 30.11.1981

Int. Cl.² H03D 7/12

Int. Cl.³ H03D 7/12

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Andrzej Zygmunt

Uprawniony z patentu : Politechnika Wrocławska,
Wrocław (Polska)

Mikrofalowy, podwójnie zrównoważony mieszacz częstotliwości

Przedmiotem wynalazku jest mikrofalowy, podwójnie zrównoważony mieszacz częstotliwości, znajdujący zastosowanie w układach mikrofalowych różnego przeznaczenia, a zwłaszcza w synteźnikach częstotliwości.

Z książki J. Chramiec, A. Wojtkiewicz pt: „Mikrofalowe mieszacze diodowe”, WKŁ, Warszawa 1975, znany jest podwójnie zrównoważony mieszacz częstotliwości zbudowany ze sprzęgacza kierunkowego, między którego dwa ramiona są włączone dwie jednakowe diody mikrofalowe połączone ze sobą szeregowo. Wyjście mieszacza stanowi wspólny punkt połączeń diod, a sygnały wejściowe są doprowadzane do dwóch pozostałych ramion sprzęgacza. Każdy z sygnałów wejściowych jest rozdzielany przez sprzęgacz na dwa sygnały, wzajemnie przesunięte w fazie o 180 stopni, o mocy równej połowie mocy sygnału wejściowego. Dzięki temu są eliminowane sygnały o częstotliwościach równych częstotliwościom sygnałów wejściowych, natomiast mieszanie częstotliwości realizują diody mikrofalowe. Na wyjściu mieszacza otrzymuje się sygnały o częstotliwościach równych sumie, albo różnicy częstotliwości sygnałów wejściowych.

Niedogodnością tak zbudowanego mieszacza są straty przemiany o wartości od 5 do około 12dB, co wiąże się często z koniecznością wzmacniania sygnału wyjściowego mieszacza.

Wynalazek dotyczy mikrofalowego, podwójnie zrównoważonego mieszacza częstotliwości, zawierającego wejściowy element symetryzujący. Istota wynalazku polega na wyposażeniu mieszacza w tranzystory mikrofalowe, których złącza emiter-baza są połączone szeregowo albo równolegle z wyjściowymi ramionami wejściowego elementu symetryzującego i dodatkowego elementu symetryzującego, którym jest transformator symetryzujący albo sprzęgacz kierunkowy. Mieszacz wyposażony w tranzystory o złączach emiter-baza połączonych szeregowo jest ponadto wyposażony w filtry mikrofalowe połączone z tymi złączami.

Mikrofalowy mieszacz według wynalazku ma wzmocnienia przemiany w paśmie mikrofalowym S rzędu 10dB, co odpowiada około stukrotnemu zyskowi mocy na wyjściu, w porównaniu z mieszaczem diodowym. Poprzez zmianę punktu pracy tranzystorów mikrofalowych uzyskuje się regulację zrównoważenia w szerokich granicach, co jest szczególnie korzystne przy stosowaniu mieszaczy do przemian widm grzebieniowych. Ponadto mieszacze zawierające filtry mikrofalowe zapewniają separację obu wejść rzędu 60dB.

Przedmiot wynalazku jest objaśniony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy mikrofalowego, podwójnie zrównoważonego mieszacza częstotliwości, zawierającego filtry mikrofalowe i transformator symetryzujący, fig. 2 — schemat ideowy mieszacza, zawierającego filtry mikrofalowe i dwa sprzęgacze kierunkowe, a fig. 3 —, schemat ideowy mieszacza bez filtrów mikrofalowych.

Przykład I. Mikrofalowy mieszacz częstotliwości składa się z gałęziowego sprzęgacza 1, którego jedno ramię jest połączone z emiterem pierwszego mikrofalowego tranzystora 2, przy czym do emitera tego tranzystora 2 jest dołączona zwarta ćwierćfalowa linia 3. Baza pierwszego tranzystora 2 jest połączona poprzez rozwartą, ćwierćfalową linię 4 z dławikiem 5 częstotliwości mikrofalowej, a kolektor tego tranzystora 2 jest połączony z kolektorem drugiego mikrofalowego tranzystora 6. Emiter drugiego tranzystora 6 jest połączony poprzez mikrofalowy przesuwnik fazy 7 z drugim ramieniem gałęziowego sprzęgacza 1. Do emitera drugiego tranzystora 6 jest dołączona zwarta, ćwierćfalowa linia 8, a baza tego tranzystora 6 jest połączona poprzez rozwartą, ćwierćfalową linię 9 z dławikiem 10 częstotliwości mikrofalowej. Kolektory tranzystorów 2 i 6 są połączone poprzez oddzielający kondensator 11 z wyjściem WY mieszacza, oraz poprzez dodatkowy dławik 12 częstotliwości z jednym z ustalających rezystorów 13, poprzez które są doprowadzane napięcia U_c zasilające tranzystory 2 i 6. Dławiki 5 i 10, połączone ze zwartymi liniami 4, 9, są połączone ze sobą poprzez oddzielające kondensatory 14 i wtórne uzwojenie symetryzującego transformatora 15. Jedno z ramion wejściowych sprzęgacza 1 jest zakończone dopasowującym rezystorem 16, a drugie ramię stanowi jedno z wejść WE_1 mieszacza. Drugie wejście WE_2 mieszacza stanowi pierwotne uzwojenie symetryzującego transformatora 15. Zwarte linie 3 i 8 oraz rozwarte linie 4 i 9 spełniają rolę filtrów mikrofalowych.

Na wejścia WE_1 i WE_2 mieszacza doprowadza się sygnały o różnych częstotliwościach. Sygnały doprowadzane do emiterek tranzystorów 2 i 6 są wzajemnie przesunięte w fazie o 180 stopni, podobnie jak sygnały doprowadzane z transformatora 15 do baz tych tranzystorów 2 i 6. Zwarte linie 3 i 8 powodują, że tranzystory 2 i 6 pracują w układzie wspólnego emitera dla sygnału doprowadzanego z transformatora 15, a rozwarte linie 4 i 9 powodują, że tranzystory 2 i 6 pracują w układzie wspólnej bazy dla sygnału doprowadzanego ze sprzęgacza 1. W wyniku powyższego sygnał na wyjściu WY mieszacza nie zawiera sygnałów o częstotliwościach równych częstotliwościom poszczególnych sygnałów wejściowych mieszacza, a jedynie sygnały o częstotliwościach równych sumie i różnicy częstotliwości sygnałów wejściowych. Zróżnicowana praca tranzystorów 2 i 6 dla poszczególnych sygnałów wejściowych powoduje duże wzmocnienie przemiany mieszacza.

Przykład II. Mikrofalowy mieszacz częstotliwości jest zbudowany analogicznie jak w przykładzie pierwszym, z tą różnicą, że zamiast symetryzującego transformatora 15 jest włączony kierunkowy sprzęgacz 17, którego jedno z ramion wejściowych stanowi drugie wejście WE_2 mieszacza, a drugie ramię jest zakończone dopasowującym rezystorem 16. Działanie mieszacza jest analogiczne jak w przykładzie I.

Przykład III. Mikrofalowy mieszacz częstotliwości jest zbudowany z gałęziowego sprzęgacza 1, którego jedno z ramion jest połączone poprzez oddzielający kondensator 14 z bazą pierwszego mikrofalowego tranzystora 2, a drugie ramię jest połączone poprzez drugi oddzielający kondensator 14 z bazą drugiego mikrofalowego tranzystora 6. Emitery tranzystorów 2 i 6 są połączone ze sobą i z masą układu, a do baz tranzystorów są dołączone dławiki 5, 10 częstotliwości mikrofalowej. Wyjściowy kondensator oddzielający 11, dodatkowy dławik 12 częstotliwości, ustalające rezystory 13, pozostałe oddzielające kondensatory 14 oraz symetryzujący transformator 15 są połączone identycznie jak w przykładzie pierwszym. Wejścia WE_1 , WE_2 i wyjście WY mieszacza są identyczne jak w przykładzie pierwszym.

Opisany mieszacz działa analogicznie jak w przykładzie pierwszym, z tą różnicą, że oba sygnały wejściowe są podawane na bazy tranzystorów 2 i 6, przy czym tranzystory te pracują w układzie wspólnego emitera dla obu sygnałów wejściowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mikrofalowy, podwójnie zrównoważony mieszacz częstotliwości, zawierający wejściowy element symetryzujący, z n a m i e n n y t y m, że jest wyposażony w mikrofalowe tranzystory (2, 6), których złącza emiter-baza są połączone szeregowo z wyjściowymi ramionami wejściowego symetryzującego elementu (1) oraz z wyjściowymi ramionami dodatkowego elementu symetryzującego, przy czym do złącz emiter-baza tranzystorów (2, 6) są dołączone mikrofalowe filtry (3, 4, 8, 9).

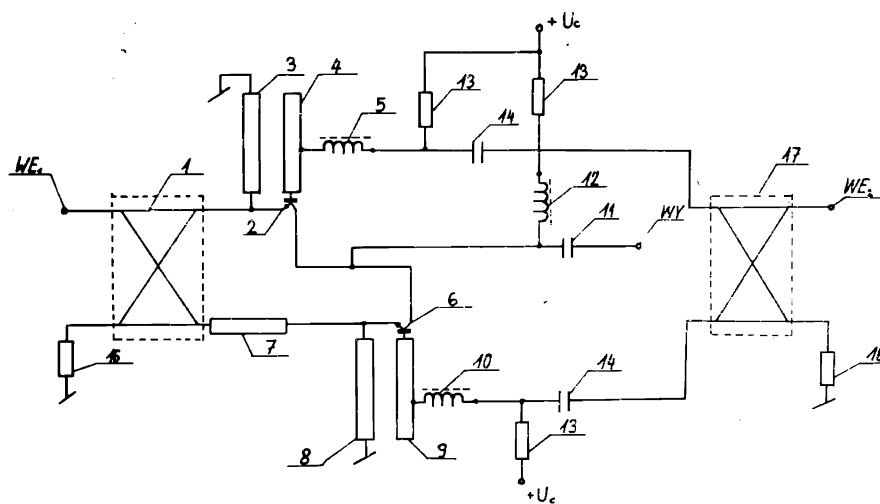


Fig. 2

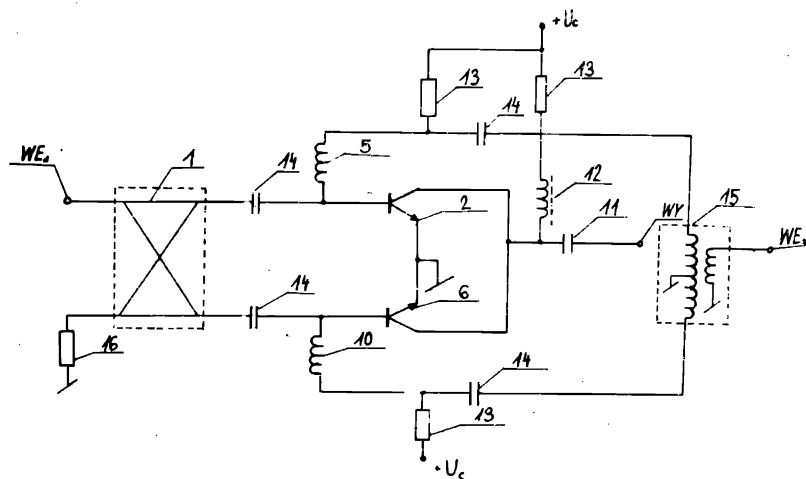


Fig. 3