

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 80 09 13 (P. 226743)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 82 03 15

Opis patentowy opublikowano: 1986 12 31

Int. Cl⁸

H03H 7/01

H04B 1/48

Twórcy wynalazku: Adam Gieburowski, Marek Suchenia

Uprawniony z patentu: Zakład Doświadczalny Radiokomunikacji
przy ZR „Radmor”, Gdynia (Polska)

Filtr dupleksowy, zwłaszcza dla radiotelefonów

1

Przedmiotem wynalazku jest filtr dupleksowy, zwłaszcza dla radiotelefonów, umożliwiający jednoczesną pracę nadajnika i odbiornika radiotelefonu z wykorzystaniem wspólnej anteny.

Filtr stanowi sobą zwrotnicę częstotliwościową i może być stosowany również do innych celów, takich jak np. separacja pracujących na wspólnej antenie dwóch radiotelefonów, lub też radiotelefonu i odbiornika radiofonicznego, a także w technice pomiarowej do separacji dwóch generatorów pracujących na wspólne obciążenie. Stosowane do tej pory filtry dupleksowe, zawierające pasmowozaporowe filtry dolno i górnoprzepustowy, wykonywane są w dwóch postaciach:

- jako filtry pasmowozaporowe z dodatkowymi reaktancjami przyspieszającymi, równoległymi do obwodów wytwarzających bieguny tłumienia funkcji przenoszenia,
- jako filtry pasmowozaporowe bez dodatkowych reaktancji przyspieszających.

Do grupy pierwszej zaliczyć można filtry znane z węgierskiego opisu patentowego firmy BRG, nr patentu 158 695, lub dokumentacji technicznej Zakładu Doświadczalnego Radiokomunikacji w Gdyni na filtr typu 3632-5000. Bieguny tłumienia funkcji przenoszenia tych filtrów tworzą tzw. rezonatory spiralne, wszystkie o długości elektrycznej równej λ

— (ćwierć długości fali), rozwarne na końcach,

4

2

połączone ze sobą za pomocą elementów pojemnościowych lub indukcyjnych. W celu jednakże przyspieszenia opadania zbocza funkcji przenoszenia filtru, równoległe do rezonatorów spiralnych dołączono również elementy indukcyjne (w filtrze górno przepustowym) lub pojemnościowe (w filtrze dolno przepustowym) tworzące tzw. dodatkowe reaktancje. Wadą tego rozwiązania jest niejednoznaczność strojenia obu filtrów, oraz utrudnienie wykonawstwa pod względem technologicznym.

Reprezentantem grupy drugiej jest filtr firmy BRG, według węgierskiego opisu patentowego nr 159 873, w którym zastosowano rezonatory spiralne

λ

- 15 o większej niż — długości elektrycznej. Filtr ten

4

zawiera mianowicie rezonatory spiralne o długości λ

— (połowa długości fali) zwarte na końcach, któ-

2

re na tyle poprawiają stromość zbocza funkcji przenoszenia, że zbytecznym staje się stosowanie reaktancji przyspieszających.

- 25 Zaletą rozwiązania jest większa przejrzystość konstrukcji, jednoznaczność strojenia i ułatwienie wykonawstwa w porównaniu z rozwiązaniem poprzednim, natomiast wadą jest zwiększenie wymiarów filtru i brak wyraźnie określonych elementów, służących do osiągania dopasowań na wejściach i wyjściach. Ponadto w rozwiązaniu tym, oba filtry
- 30

3
dolno i górnoprzepustowy połączone są za pomocą
odcinków linii o długości $\frac{\lambda}{4}$, co stanowi dużą

niedogodność z powodu konieczności umieszczania
w układzie filtru odcinków kabla koncentrycznego
o znacznej długości.

Istota wynalazku polega na tym, że do kombi-
nacji filtrów pasmowozaporowych dolno i górno-
przepustowego, wchodzących w skład filtru du-
pleksowego, dodano na wejściu antenowym tegoż
filtru elementy elektryczne pojemności i kondensa-
tora, zaś na wyjściach obwody typu Γ dolno i gór-
noprzepustowy, zadaniem których jest dopasować
wejście filtru dupleksowego do impedancji anteny
oraz oba wyjścia filtru do impedancji, jakim jest
odbiornik i nadajnik radiotelefonu w pasmach
przepuszczania dolnym i górnym.

W filtrze według wynalazku, wejście antenowe
poprzez cewkę szeregową jest połączone z elemen-
tami filtru dolnoprzepustowego, a przez konden-
sator szeregowy z elementami filtru górnoprze-
pustowego i równocześnie wyjście filtru duplekso-
wego dla dolnego pasma częstotliwości UKF jest
połączone poprzez dolnoprzepustowy obwód dopa-
sowujący z filtrem dolnoprzepustowym, natomiast
wyjście filtru dupleksowego dla górnego pasma
częstotliwości UKF, poprzez górnoprzepustowy ob-
wód dopasowujący z filtrem górnoprzepustowym.
Obwody dopasowujące są zbudowane z połączonych
ze sobą w układzie elementów cewki i kondensa-
tora, przy czym w obwodzie dolnoprzepustowym
elementem szeregowym jest cewka, zaś równoleg-
łym kondensator, natomiast w obwodzie górno-
przepustowym szeregowy element stanowi konden-
sator a równoległym jest cewka. Zastosowane
wejściowe elementy i wyjściowe obwody typu Γ ,
pozwalać uzyskać dobre dopasowanie filtru du-
pleksowego do impedancji anteny, odbiornika i na-
dajnika, dają dobrą separację obu torów, a także
poprzez transformację impedancji anteny, nadajnika
i odbiornika na wejście względnie wyjście fil-
tru dupleksowego pozwalają uzyskać duże dobroci
ich rezonatorów, a co za tym idzie dużą stromość
zbocza funkcji przenoszenia.

Zbyteczne staje się stosowanie reaktancji przy-
śpieszających wewnątrz filtru, ogranicza się przy
tym długość rezonatorów spiralnych wyłącznie do
długości $\frac{\lambda}{4}$, co korzystnie wpływa na uproszcze-
nie konstrukcji, zwiększenie wygody wykonawstwa

pod względem technologicznym, zmniejszenie ga-
barytów filtru i łatwość strojenia.

Przykład wykonania filtru dupleksowego poka-
zany jest na rysunkach, gdzie fig. 1 przedstawia
układ elektryczny filtru, fig. 2 schemat zastępczy
dla częstotliwości pasma dolnego, fig. 3 schemat
zastępczy dla częstotliwości pasma górnego. Filtr
dupleksowy składa się z pasmowozaporowego fil-
tru dolnoprzepustowego 1 i górnoprzepustowego 2,
z obwodów dopasowujących typu Γ , a mianowicie
z dolnoprzepustowego 3 i górnoprzepustowego 4,
oraz elementów łączących oba filtry ze sobą i z
wejściem antenowym, a mianowicie cewki 5 i kon-

4
densatora 6. Filtry 1 i 2 są zbudowane z rezona-
torów o długości elektrycznej $\frac{\lambda}{4}$, rozwartych na

końcach i sprzężonych ze sobą za pomocą elementów
indukcyjnych w filtrze 1 oraz pojemnościowych w
filtrze 2. Filtr dupleksowy posiada jedno wspólne
wejście antenowe G3 dla obu pasm częstotliwości
pracy, oraz dwa rozdzielne wyjścia, a mianowicie
G1 dla dolnego pasma częstotliwości i G2 dla pas-
ma górnego. Na wejściu antenowym G3 znajduje
się od strony filtru dolnoprzepustowego 1 cewka
5, a od strony filtru górnoprzepustowego 2 kon-
densator 6.

Cewka 5 z kondensatorem 6 i skrajnym rezona-
torem spiralnym X2 filtru 2 tworzy dla częstotli-
wości pasma dolnego (a więc dla częstotliwości
przepustowych filtru 1) obwód dopasowujący typu
 Γ . Wynika to stąd, że dla częstotliwości przepusto-
wych filtru 1, skrajny rezonator spiralny X2 filtru
2 stanowi zwarcie do masy, tak jak to pokazane
jest na schemacie zastępczym — fig. 2. Podobnie
dla częstotliwości pasma górnego (częstotliwości
przepustowe filtru 2), zwarcie do masy stanowi
skrajny obwód spiralny X1 filtru 1, w związku z
czym powstaje układ dopasowujący typu Γ , utwo-
rzony z konfiguracji elementów: kondensatora 6
i cewki 5, co pokazuje schemat zastępczy — fig. 3.
Obwody dopasowujące dolnoprzepustowy 3 i gór-
noprzepustowy 4 zbudowane z połączonych ze sobą
w układzie Γ elementów cewki i kondensatora
znajdują się na wyjściach filtrów 1 i 2, przy czym
obwód dolnoprzepustowy 3 włączony jest w szereg
z filtrem dolnoprzepustowym 1, zaś obwód górno-
przepustowy 4 w szereg z filtrem górnoprzepusto-
wym 2. W filtrze według wynalazku, obwody 3
i 4 oraz elementy 5 i 6 są strojone, względnie do-
bierane. Umożliwia to bardzo dokładne dostrojenie
wyjść filtrów 1 i 2 do impedancji odbiornika i na-
dajnika oraz wejścia antenowego do impedancji
anteny. Filtr odznacza się prostotą wykonania oraz
bardzo dobrymi parametrami.

Zastrzeżenia patentowe

1. Filtr dupleksowy, zwłaszcza dla radiotelefo-
nów, zawierający pasmowozaporowe filtry dolno
i górnoprzepustowy, przy czym filtry te są zbudowa-
ne z rezonatorów o długości elektrycznej $\frac{\lambda}{4}$,

rozwartych na końcach i sprzężonych ze sobą za
pomocą elementów pojemnościowych lub indukcyj-
nych, posiadający jedno wejście antenowe oraz dwa
rozdzielne wyjścia dla toru częstotliwości pasma gór-
nego oraz dolnego, znamienny tym, że wejście ante-
nowe (G3) połączone jest poprzez cewkę (5) z filtrem
dolnoprzepustowym (1) oraz poprzez kondensator
(6) z filtrem górnoprzepustowym (2), zaś wyjście
filtru dupleksowego (G1) dla dolnego pasma często-
tliwości jest połączone poprzez dolnoprzepustowy
obwód typu Γ (3) z filtrem dolnoprzepustowym
(1), natomiast wyjście filtru dupleksowego (G2) dla
górnego pasma częstotliwości poprzez górnoprze-

5

pustowy obwód typu Γ (4) — z filtrem górno-
przepustowym (2).

2. Filtr według zastrz. 1, znamienny tym, że ob-

6

wód dolnoprzepustowy (3) i górno-
przepustowy (4) stanowią połączone ze sobą w układzie Γ elementy
cewki i kondensatora.

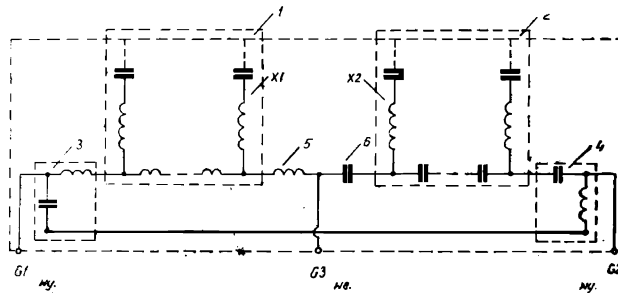


Fig. 1

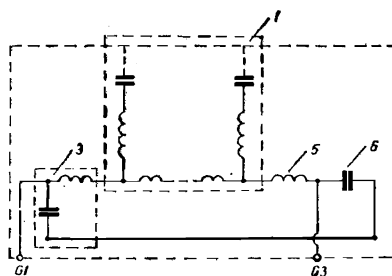


Fig. 2

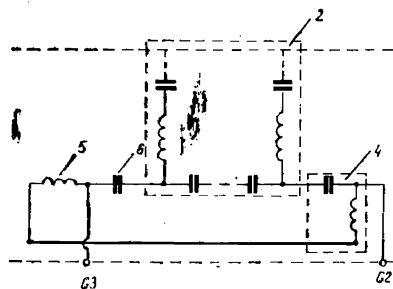


Fig. 3