



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55169

(13) A

(51) 7 H01P5/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ФІЛЬТР-ВІДГАЛУЖУВАЧ

1

2

(21) 2002075734

(22) 11 07 2002

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. №3, 2003 р

(72) Черкашин Віктор Петрович, Касіяненко Василь  
Харитонович, Боднар Тетяна Петрівна, Пастухова  
Віра Анатоліївна(73) ВІННИЦЬКИЙ ІНСТИТУТ РЕГІОНАЛЬНОЇ  
ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ

(57) Фільтр - відгалужувач, що містить мультимодовий хвилевід, розділений на два проміжних хвилеводи, і відгалужувачі множини різних типів мод, кожен з яких зв'язаний з одним із проміжних хвилеводів, який відрізняється тим, що в нього введений хоча б один додатковий відгалужувач моди тієї ж множини, зв'язаний з іншим проміжним хвилеводом

Винахід відноситься до радіотехніки надвисоких частот і призначений для контролю параметрів електромагнітної сумісності (ЕМС) радіоелектронних засобів (РЕЗ) і забезпечення ЕМС РЕЗ

Відомі відгалужувачі окремих мод, які містять мультимодовий хвилевід, зв'язаний з парами вторинних хвилеводів, об'єднаних суматорами (Черкашин В. П. Структурний синтез і оптимізація секцій модоселективних відгалужувачів - Вісник ВПІ, 2000, № 2 - С. 85-89)

Такі відгалужувачі конструктивно складні, а кількість відгалужувачів різних мод, необхідних для знаходження мультимодової потужності, значна. Наприклад, для знаходження мультимодової потужності в діапазоні другої гармоніки робочих частот РЕЗ необхідно 5 відгалужувачів мод  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ ,  $H_{01}$ ,  $H_{11}$ ,  $E_{11}$

Найбільш близьким по технічній суті (прототипом) є фільтр-відгалужувач, що містить мультимодовий хвилевід, розділений на два проміжних хвилеводи, і відгалужувачі множини різних типів мод, кожен з яких зв'язаний з одним із проміжних хвилеводів (а с. СРСР № 744798, МПК H01 P 5/18, БІ № 24, 1980)

Недоліком прототипу є вузький діапазон робочих частот. Дійсно, нехай множина різних типів мод містить моди  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ . Мода  $H_{01}$  мультимодового хвилеводу відбивається від спільної вузької стінки проміжних хвилеводів, а потужності, що переносяться модами  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ , вимірюються за допомогою відгалужувачів цих мод. Тому для вказаної множини різних типів мод діапазон робочих частот прототипу обмежується діапазоном, у якому в мультимодовому хвилеводі можуть поширю-

ватися лише моди  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ ,  $H_{01}$

В основу винаходу поставлено задачу створення фільтра-відгалужувача шляхом введення нового елемента і встановлення його зв'язку з іншим елементом, що дозволяє розширити діапазон робочих частот

Поставлена задача розв'язується у фільтрі-відгалужувачі, що містить мультимодовий хвилевід, розділений на два проміжних хвилеводи, і відгалужувачі множини різних типів мод, кожен з яких зв'язаний з одним із проміжних хвилеводів, у нього введено хоча б один додатковий відгалужувач моди тієї ж множини, зв'язаний з іншим проміжним хвилеводом. Звичайно для розширення діапазону робочих частот мультимодової вимірювальної секції використовують додаткові відгалужувачі інших типів мод, наприклад,  $H_{11}$  і  $E_{11}$ . В запропонованому пристрої використовується хоча б один додатковий відгалужувач моди тієї ж множини, наприклад, моди  $H_{11}$ , і цей відгалужувач зв'язаний з іншим проміжним хвилеводом. Сукупність вказаних ознак забезпечує розширення діапазону робочих частот.

На фіг 1 показано схему пристрою, на фіг 2-поперечний переріз пристрою і вектори електричних полів, збуджених модою  $H_{10}$  мультимодового хвилеводу, і на фіг 3- поперечний переріз пристрою і вектори електричних полів, збуджених модою  $H_{11}$  мультимодового хвилеводу.

Фільтр-відгалужувач містить мультимодовий хвилевід 1, розділений на проміжні хвилеводи 2 і 3. 3 проміжним хвилеводом 2 зв'язані відгалужувач 4 моди  $H_{20}$  і відгалужувач 5 моди  $H_{10}$ , а з проміжним хвилеводом 3 зв'язаний відгалужувач 6 моди  $H_{10}$ . Розміри стінок проміжних хвилеводів 2 і

(13) A

(11) 55169

(19) UA

3 однакові

Фільтр-відгалужувач працює наступним чином

Мультимодовий хвильовід 1 припускає поширення мод  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ ,  $H_{01}$ ,  $H_{11}$ ,  $E_{11}$ , а проміжні хвильоводи 2, 3 - мод  $H_{10}$  і  $H_{20}$ . Мода  $H_{01}$  мультимодового хвильоводу 1 відбивається від спільної стінки проміжних хвильоводів 2 і 3, а мода  $H_{20}$  мультимодового хвильоводу 1 збуджує в проміжних хвильоводах 2 і 3 рівноамплітудні моди  $H_{20}$ , потужність однієї з них визначається за допомогою відгалужувача 4 (фіг 1), а потужність другої така ж

Мода  $H_{10}$  мультимодового хвильоводу 1 збуджує в проміжних хвильоводах 2 і 3 парціальні моди  $H_{10}$ , які рівноамплітудні і синфазні (фіг 2), а мода  $H_{11}$ , як і мода  $E_{11}$  мультимодового хвильоводу 1 - парціальні моди  $H_{10}$ , які рівноамплітудні і протифазні (фіг 3), тобто повторюють властивості симетрії моди  $H_{11}$  ( $E_{11}$ ) мультимодового хвильоводу 1. Кожна із результатуючих мод  $H_{10}$  проміжних хвильоводів 2 і 3 формується шляхом суперпозиції трьох парціальних мод. Як видно із фіг 2 і фіг 3, у загальному випадку результуючі моди  $H_{10}$  проміжних хвильоводів 2 і 3 різноамплітудні. Потужності, які переносяться цими модами до навантаження, вимірюються за допомогою відгалужувачів 5 і 6 моди  $H_{10}$ .

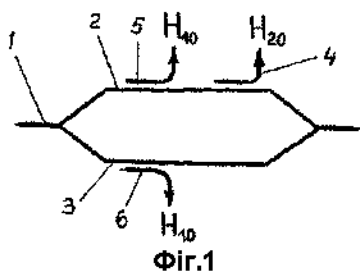
Якщо необхідне додаткове розширення робочого діапазону частот, у якому в мультимодовому хвильоводі 1 поширюються і моди  $H_{21}$ ,  $E_{21}$  то моди

$H_{20}$  проміжних хвильоводів 2 і 3 стають різноамплітудними. Для забезпечення вказаного діапазону до проміжного хвильоводу 3 приєднується додатковий відгалужувач моди  $H_{20}$  (на фіг 1 не показаний) і т.д. Наприклад, якщо у мультимодовому хвильоводі 1 поширюються моди  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ ,  $H_{01}$ ,  $H_{11}$ ,  $E_{11}$ ,  $H_{21}$ ,  $E_{21}$ ,  $H_{30}$ , то пристрій використовує по два відгалужувача мод  $H_{10}$ ,  $H_{20}$  і один відгалужувач моди  $H_{30}$ . Якщо заздалегідь відомо, що енергоємністю деяких мод можна знехтувати, то відповідні відгалужувачі із пристрою вилучаються. Так, використання додаткового фільтра в тракті РЕЗ, який достатньо ефективний по модах  $H_{11}$  і  $E_{11}$ , дозволяє обмежитися застосуванням лише одного відгалужувача моди  $H_{10}$ .

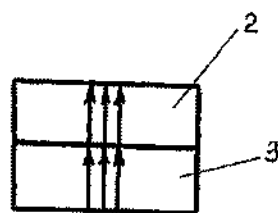
Відгалужувачі мод можуть бути виконані, як і у прототипі

Спільна стінка проміжних хвильоводів 2, 3 практично не збуджує поля мод з другим нульовим індексом, у тому числі поле моди  $H_{10}$  в робочому діапазоні частот РЕЗ. Властивості фільтрації на паразитних частотах, для яких проводяться вимірювання, зумовлені повним відбиванням моди  $H_{01}$ , а також частковим відбиванням мод  $H_{11}$ ,  $E_{11}$ ,  $H_{21}$ ,  $E_{21}$  і т.д.

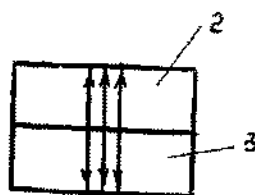
Запропонований пристрій можна використовувати для різних мультимодових хвильоводів, наприклад, прямокутних і еліптичних



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3