



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51191 (13) A

(51) B H01P1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) КІНЦЕВИЙ ПЕРЕТВОРЮВАЧ ОКРЕМИХ МОД

1

2

(21) 2002010722

(22) 29 01 2002

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002р

(72) Черкашин Віктор Петрович, Стасенко Владислав Антонович, Шевчук Микола Іванович

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Кінцевий перетворювач окремих мод, що містить мультимодовий хвилевід, в якому з одного боку розміщені металева пластина і поглинач, який відрізняється тим, що в нього введено принаймні одну додаткову металеву пластину і один додатковий поглинач, які розміщені з іншого боку мультимодового хвилеводу

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

Відомі прохідні перетворювачі мод, які містять мультимодовий хвилевід, зв'язаний зі вторинним хвилеводом через ряд отворів у спільній стінці цих хвилеводів (В.П. Черкашин Синтез модоселективних відгалужувачів // Вісник ВПІ - 1999 - № 6) Довжина таких перетворювачів порівняно значна, а чистота перетворення обмежена принципово

Відомий також кінцевий перетворювач мод, який містить квадратний мультимодовий хвилевід, у якому з високою чистотою збуджена мода  $H_{mm}$  (а с СРСР № 234491, МПК H01p 1/16, БИ № 4, 1969) Для приєднання квадратного мультимодового хвилеводу до стандартного прямокутного хвилеводу застосовується перехід, на якому виникають перетворення моди  $H_{mm}$  в моду  $E_{mm}$  Останнє зменшує чистоту перетворення аналога

Найбільш близьким по технічній суті (прототипом) є кінцевий перетворювач окремих мод, що містить мультимодовий хвилевід, в якому з одного боку розміщені металева пластина і поглинач (а с СРСР № 497664, МПК H01p 1/16, БИ № 48, 1975)

Недоліком прототипу є недостатня чистота перетворення Дійсно, мода  $H_{m0}$  мультимодового хвилеводу в прототипі ділиться металевою пластинною на дві моди: робочу моду  $H_{t0}$ , яка поступає на вхід пристрою, і додаткову моду  $H_{r0}$ , яка в основному розсіюється на поглиначі,  $m + t = M$  У прототипі фактично припускається, що поглинач ідеальний Разом з тим, частина енергії моди  $H_{r0}$  від реального поглинача відбивається і поступає в інші канали пристрою, у тому числі на вихід у виді

паразитних мод  $H_{r0}$ ,  $p \neq m$  Останнє зменшує чистоту перетворення прототипу

В основу винаходу поставлено задачу створення кінцевого перетворювача окремих мод шляхом введення нових елементів і встановлення їх зв'язку з іншими елементами, що дозволяє збільшити чистоту перетворення

Для цього у кінцевому перетворювачі окремих мод, що містить мультимодовий хвилевід, в якому з одного боку розміщені металева пластина і поглинач, у нього введено принаймні одну додаткову пластину і один додатковий поглинач, які розміщені з іншого боку мультимодового хвилеводу Застосування додаткових елементів, а також їх розміщення забезпечує певну або часткову симетризацію пристрою в цілому Останнє відповідно виключає або зменшує зв'язки між модами з різними властивостями симетрії, тобто збільшує чистоту перетворення

На фіг 1 показано поперечний переріз пристрою, який застосовує дві металеві пластини і два поглинача у плоскому мультимодовому хвилеводі, на фіг 2 - поперечний переріз пристрою з двома металевими пластинками і двома поглиначами у квадратному мультимодовому хвилеводі, на фіг 3 - поперечний переріз пристрою з трьома металевими пластинками і трьома поглиначами у квадратному мультимодовому хвилеводі, і на фіг 4 - поперечний переріз пристрою, який застосовує чотири металеві пластини і чотири поглиначі у квадратному мультимодовому хвилеводі

Кінцевий перетворювач окремих мод містить мультимодовий хвилевід, в який введені металеві пластини 1, що утворюють дві (фіг 1, 2), три (фіг 3)

(19) UA (11) 51191 (13) A

чи усі чотири стінки (фіг 4) стінки входу 2. Кожен із поглиначів 3 розміщений між стінкою мультимодового хвилеводу і металевою пластиною 1.

Кінцевий перетворювач окремих мод працює наступним чином.

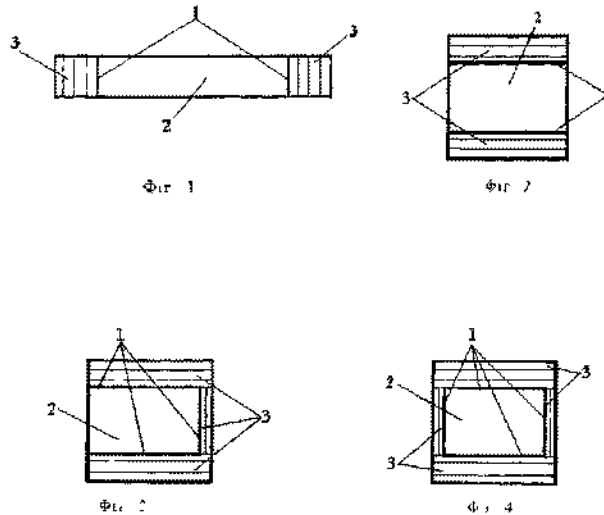
Металеві пластини 1 не збуджують поле вищої моди, збудженої відомим чином у мультимодовому хвилеводі. Поле цієї моди можна розглядати як множину полів базових мод. Частина базових мод формує поле робочої моди на виході 2 пристрою, а інші базові моди в основному розсіюються на поглиначачах 3. Повна або часткова симетризація пристрою приводить до повної або часткової компенсації неузгодженості одного з поглиначачів неузгодженістю іншого поглиначача, розміщеного з протилежного боку мультимодового хвилеводу, тобто до збільшення чистоти перетворення. Дійсно, якщо властивості симетрії робочої і паразитної мод протилежні, то моди  $H_{p0}$  протифазні і компенсуються повністю або частково.

В плоскому мультимодовому хвилеводі (фіг 1) з високою чистотою можна збуджувати моди  $H_{m0}$ , для яких  $M = 2^k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$ , а базовими виступають  $M$  мод  $H_{10}$ . Якщо  $M = 8$ , то функціональна структура прототипу дозволяє побудувати три пристрої, які забезпечують збудження трьох наступних мод  $H_{70}$ ,  $H_{60}$ ,  $H_{50}$ . Функціональна структура створеного пристрою дозволяє збільшити чистоту перетворення для двох із них  $H_{60}$  за рахунок повної симетризації, коли з різних боків мультимодового хвилеводу поглинаються по одній базовій моді, а також  $H_{50}$ , коли з одного боку мультимодового хвилеводу поглинаються дві базові моди  $H_{10}$ , а з іншого боку - одна

В квадратному мультимодовому хвилеводі з високою чистотою можна збуджувати моди  $H_{MMk}$ ,  $M = 2^k$ ,  $k = 1, 2, 3, \dots$ , а базовими виступають  $M^2$  мод  $H_{11}$ . Для отримання моди  $H_{mn}$ ,  $m \leq M$ ,  $n \leq M$ , з моди  $H_{MM}$  вилучаються  $t_m$  мод  $H_{11}$  вздовж напрямку, паралельного широким стінкам виходу 2, і  $t_n$  мод  $H_{11}$  вздовж напрямку, паралельного вузьким стінкам виходу 2,  $t_m = M - m$ ,  $t_n = M - n$ . Позначимо величину  $t_m$  або  $t_n$  через  $t$ . Симетризацію можна здійснити для  $t \geq 2$ . Якщо значення  $t$  парне, то з кожного боку мультимодового хвилеводу відділяються металевими пластинами 1 і спрямовуються на поглиначач  $3 \cdot t / 2$  базових мод  $H_{11}$ , а якщо  $t$  непарне, то з одного боку відділяються  $(t + 1) / 2$  мод  $H_{11}$ , а з протилежного боку -  $(t - 1) / 2$  мод  $H_{11}$ , які спрямовуються на поглиначачі 3.

Наприклад, якщо  $M = 8$ , то структура, яка показана на фіг 2, дозволяє збільшити чистоту перетворення мод  $H_{82}$ ,  $H_{84}$  і  $H_{86}$  за рахунок повної симетризації, а також мод  $H_{83}$ ,  $H_{85}$  за рахунок часткової симетризації. Структура, що показана на фіг 3, дозволяє збільшити чистоту перетворення мод  $H_{mn}$  для  $m, n \leq 7$  за рахунок часткової симетризації, а структура, яка зображена на фіг 4 - для парних значень індексів  $m, n \leq 6$  за рахунок повної симетризації, і для інших значень індексів - за рахунок часткової симетризації.

Пристрій дозволяє збуджувати ряд мод в високою чистотою, що необхідно, наприклад, для досліджень модоселективних відгалужувачів по паразитних модах.



ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71