



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55168

(13) A

(51) 7 H01P15/18

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту(54) МОДОСЕЛЕКТИВНИЙ ВІДГАЛУЖУВАЧ H<sub>01</sub>

1

2

(21) 2002075733

(22) 11 07 2002

(24) 17 03 2003

(46) 17 03 2003, Бюл. №3, 2003 р

(72) Черкашин Віктор Петрович, Мартинюк Петро Семенович, Ющенко Анатолій Васильович, Боднар Тетяна Петрівна

(73) ВІННИЦЬКИЙ ІНСТИТУТ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ

(57) Модоселективний відгалужувач H<sub>01</sub>, що містить прямокутний мультимодовий хвильовід, зв'язаний через отвори на його поверхні з вторинним

трактом, і кінцевий хвильовід, який відрізняється тим, що у нього введений перехід із взаємно перпендикулярними широкими стінками протилежних країв, розміщений між вторинним трактом і кінцевим хвильоводом паралельно прямокутному мультимодовому хвильоводу, а отвори розміщені симетрично відносно площини, суміщеної з площинами симетрії прямокутного мультимодового хвильоводу і вторинного тракту, паралельними їх вузьким стінкам, та з площиною симетрії кінцевого хвильоводу, паралельною його широким стінкам

Винахід відноситься до радіотехніки надвисоких частот і призначений для вимірювань параметрів електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів на хвильоводах

Відомий модоселективний відгалужувач H<sub>30</sub>, який містить прямокутний мультимодовий хвильовід, зв'язаний через отвори з двома парами вторинних хвильоводів, об'єднаних суматорами (Черкашин В. П. Модоселективний відгалужувач H<sub>30</sub> // Вісник ВПІ - 2000 - № 5 - С. 92-96)

Відомий також модоселективний відгалужувач, який містить прямокутний мультимодовий хвильовід, зв'язаний через отвори з парою вторинних хвильоводів, ввімкнених на згорнутий трійник (а с СРСР № 886104, МПК H01 P 5/18, БІ № 44, 1981)

Недоліком таких пристроїв є конструктивна складність, а також неможливість відгалуження більш низької моди H<sub>01</sub>

Найбільш близьким по технічній суті (прототипом) є модоселективний відгалужувач H<sub>01</sub>, що містить прямокутний мультимодовий хвильовід, зв'язаний через отвори на його поверхні зі вторинним трактом, і кінцевий хвильовід (Гейвандов Л. Н. Прогнозирование электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств на частотах побочных излучений по результатам трактовых измерений. Часть 2 - Москва Минрадиопром СССР, 1988, - 17 с., рис. 1.1.2). У прототипі вторинний тракт виконаний на двох вторинних хвильоводах, двох згинах, двох хвильоводах зведення і суматорі, а отвори розміщені на осях протилежних широких стінок

прямокутного мультимодового хвильоводу

Основним недоліком прототипу є вузький діапазон робочих частот, обмежений критичною довжиною моди H<sub>21</sub>. Дійсно, вказана мода збуджує вторинні хвильоводи, а оскільки парність її другого індексу така ж, як і у робочій моди H<sub>01</sub>, то мода H<sub>21</sub> збуджує і вихід суматора

В основу винаходу поставлено задачу створення модоселективного відгалужувача H<sub>01</sub> шляхом введення нового елемента і встановлення нових зв'язків між елементами, що дозволяє розширити діапазон робочих частот

Для цього в модоселективному відгалужуванні H<sub>01</sub>, що містить прямокутний мультимодовий хвильовід, зв'язаний через отвори на його поверхні з вторинним трактом, і кінцевий хвильовід, у нього введено перехід зі взаємно перпендикулярними широкими стінками протилежних країв, розміщений між вторинним трактом і кінцевим хвильоводом паралельно прямокутному мультимодовому хвильоводу, а отвори розміщені симетрично відносно площини, суміщеної з площинами симетрії прямокутного мультимодового хвильоводу і вторинного тракту, паралельними їх вузьким стінкам, та з площиною симетрії кінцевого хвильоводу, паралельною його широким стінкам

Введення в пристрій переходу з вказаним розміщенням стінок протилежних країв переходу і отворів дозволяє здійснити порівняння фаз сигналів мод з різними парностями першого індексу, а не другого, як в прототипі, а вказана орієнтація

(13) A

(11) 55168

(19) UA

елементів відносно спільної площини симетрії дозволяє виділити сигнали мод з першим парним індексом. Сукупність таких ознак забезпечує, як видно з наступного, збільшення кількості мод в спектрі, тобто розширення діапазону робочих частот. Запропонований пристрій конструктивно більш простий, ніж прототип, за рахунок вилучення двох згинів і двох хвильоводів зведення, а також заміни суматора переходом. У запропонованому пристрої, порівняно з прототипом, послаблені властивості симетрії відносно прямокутного мультимодового хвильоводу і підсилені відносно кінцевого хвильоводу.

На фіг. 1 показано поперечний переріз пристрою, і на фіг. 2 - вид пристрою з боку вторинного тракту.

Модоселективний відгалужувач  $H_{01}$  містить прямокутний мультимодовий хвильовід 1, утворений широкими стінками 2 та вузькими стінками 3 і зв'язаний через отвори 4 однакових розмірів зі вторинним трактом 5, який виконано у виді прямокутного хвильоводу з широкими стінками 6 і вузькими стінками 7 (фіг. 1). Вторинний тракт 5 з'єднано через перехід 8 (фіг. 2) з кінцевим хвильоводом 9 (фіг. 1), який утворено широкими стінками 10 та вузькими стінками 11. Одна із широких стінок 2 прямокутного мультимодового хвильоводу 1 суміщена з однією з широких стінок 6 вторинного тракту 5, а перехід 8 паралельний прямокутному мультимодовому хвильоводу 1. Широкі стінки 6 вторинного тракту 5 і широкі стінки 10 кінцевого хвильоводу 9 взаємно перпендикулярні. Отвори 4 розміщені симетрично відносно площини, суміщеної з площиною симетрії прямокутного мультимодового хвильоводу 1, паралельною його вузьким стінкам 3, з площиною симетрії вторинного тракту 5, паралельною його вузьким стінкам 7, та з площиною симетрії кінцевого хвильоводу 9, паралельною його широким стінкам 10.

Модоселективний відгалужувач  $H_{01}$  працює наступним чином.

У прямокутному мультимодовому хвильоводі 1 поширюється спектр мод  $H_{10}$ ,  $H_{20}$ ,  $H_{01}$ ,  $H_{11}$ ,  $E_{11}$ ,  $H_{21}$ ,  $E_{21}$ ,  $H_{30}$ ,  $H_{31}$ ,  $E_{31}$ , з яких робочою для даного відгалужувача є мода  $H_{01}$  а інші моди паразитні. Зв'язок через отвори 2 здійснюється по поздовжнім компонентам векторів магнітних полів. Вказані компоненти у мод типу  $E$  відсутні, що забезпечує селективність по паразитних модах  $E_{11}$ ,  $E_{21}$ ,  $E_{31}$ . Розподіл компоненти зв'язку моди  $H_{mn}$  по широкій

стінці 6 прямокутного мультимодового хвильоводу 1 має наступний вигляд

$$h_m = \cos \frac{m\pi x}{\alpha},$$

де  $x$  - координата вздовж широкої стінки 6 прямокутного мультимодового хвильоводу 1 з розміром  $\alpha$ .

Позначимо координати середин пари отворів (фіг. 1) через  $x_1$  і  $x_2$ . Якщо  $x_1 = \alpha/4$ ,  $x_2 = 3\alpha/4$ , то  $h_2(x_1) = h_2(x_2) = 0$ , тобто моди  $H_{2n}$  ( $H_{20}$  і  $H_{21}$ ) спектра не збуджують отвори 4.

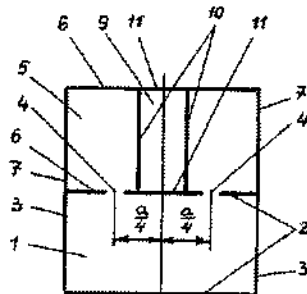
Координата осі широкої стінки прямокутного мультимодового хвильоводу 1  $x_0 = \alpha/2$ . Тоді  $x_2 - x_0 = x_0 - x_1 = \alpha/4$ , тобто різні отвори пари розміщені симетрично відносно площини симетрії пристрою у цілому, яка паралельна вузьким стінкам 3 прямокутного мультимодового хвильоводу 1 і вузьким стінкам 7 вторинного тракту 5, а також широким стінкам 10 кінцевого хвильоводу 9.

Кінцевий хвильовід 9 працює в одномодовому режимі. У системі координат, зв'язаній з прямокутним мультимодовим хвильоводом 1, робочою модою кінцевого хвильоводу 9 є мода  $H_{01}$  (звичайно вона позначається як  $H_{10}$  у системі координат кінцевого хвильоводу 9). Оскільки перехід 8 симетричний, то робочою модою вторинного тракту 5 також є мода  $H_{01}$ .

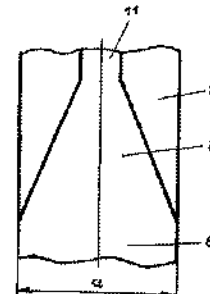
Властивості симетрії робочої моди  $H_{01}$  вторинного тракту 5 і мод прямокутного мультимодового хвильоводу з першим непарним індексом протилежні. Тому моди  $H_{10}$ ,  $H_{11}$ ,  $H_{30}$ ,  $H_{31}$  не збуджують кінцевий хвильовід 9.

Таким чином, пристрій забезпечує селективність по всіх паразитних модах вказаного спектра.

Для збільшення зв'язку з робочою модою  $H_{01}$  і забезпечення спрямованості використовується ряд пар отворів 4, розміщених вздовж осі прямокутного мультимодового хвильоводу 1. Розміри вузьких стінок цього хвильоводу і вторинного тракту 5 однакові, що забезпечує рівність критичних довжин їх робочих мод. Вторинний тракт 5 може бути виконаний з такими ж розмірами, як і прямокутний мультимодовий хвильовід 1, що спрощує виготовлення пристрою. Можливо також зменшення розмірів широких стінок 6 вторинного тракту 5, що збільшує зв'язок і зменшує масу та габарити пристрою.



Фиг.1



Фиг.2

