



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 2249

(13) U

(51) 7 H04J01/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) СПРЯМОВАНИЙ ВІДГАЛУЖУВАЧ

1

2

(21) 2003031837

(22) 03 03 2003

(24) 15 01 2004

(46) 15 01 2004, Бюл. №1, 2004р

(72) Ісаєнко Володимир Миколайович

(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЕЛСИС"

(57) Спрямований відгалужувач на зв'язаних мікрополоскових лініях (МПЛ), що містить в собі діелектричну підкладку, на одній стороні якої розміщені відрізки первинної і вторинної МПЛ, що утворюють ділянку зв'язку, над якою розташована

діелектрична таблетка, а другою частиною вона встановлена на провідній основі, який відрізняється тим, що відрізки зв'язаних МПЛ на кінцях ділянки зв'язку сполучені між собою смужками з резистивного матеріалу у вигляді шлейфів, електрична довжина яких більше однієї восьмої довжини хвилі, відповідної центральній частоті робочого діапазону частот відгалужувача, а місця підключення шлейфів до відрізків МПЛ виконані у вигляді стовщених відрізків МПЛ

Спрямований відгалужувач на зв'язаних мікрополоскових лініях (МПЛ - в подальшому), що заявляється до патентування в якості корисної моделі, відноситься до радіотехніки надвисоких частот (НВЧ) і може використовуватись при розробці НВЧ модулів різного призначення, виконаних у вигляді гібридно-інтегральних або монолітних мікросхем

Відомий напрямлений відгалужувач на зв'язаних МПЛ (див. наприклад "Мікромініатюризація елементів і пристроїв СВЧ", автор - Малограцький Л. Г., Сов. Радио, 1976, стр. 200)

Цей відомий відгалужувач, прийнятий нами за прототип, зображений на кресленні, що прикладається до матеріалів заявки - див. фіг. 1, 2, 3

Він складається з діелектричної підкладки 1, на одній стороні якої розміщені відрізки провідників МПЛ первинний - 2 і вторинний - 3. Другою стороною підкладка 1 встановлена на провідній основі 4.

Відрізки-провідники МПЛ первинний - 2 та вторинний - 3, зображені на фіг. 1, 2, утворюють ділянку зв'язку, над якою розміщена діелектрична таблетка 5. Позиції 6, 7, 9 - вхід та вихід корисного сигналу, що проходить по первинній лінії 2 та відгалужуються у вторинну 3. 8 - вихід паразитного сигналу.

В таких і подібних відгалужувачах, як показали експериментальні дослідження, при коефіцієнтах зв'язку менше, як 10 дБ, реальна напрямленість не перевищує 20 дБ і має тенденцію до зниження зі зменшенням коефіцієнту зв'язку відгалужувача. Це

в практиці є явно недостатнім, тому що знижуються експлуатаційні характеристики модулів в яких він використовується.

Таке положення виникає у відомих конструкціях загалом з-за наявності неоднорідностей в місцях стикування МПЛ зі зв'язаними лініями і їх згинами, місцях входження МПЛ під таблетку, та наявності технологічних допусків та відхилень геометричних розмірів і електрофізичних параметрів підкладки, таблетки та провідників.

На фіг. 3 зображені частотні характеристики залежності напрямленості N і коефіцієнту зв'язку S12 прототипа. Крива 1 відповідає самій області зв'язку ідеально узгоджений, а крива 2 - цього ж відгалужувача вмонтованого в модуль. Наочно видно, що він не забезпечує напрямленості у 20 дБ в необхідній полосі робочих частот і відповідно має зниження експлуатаційних характеристик модуля.

При розробці НВЧ модуля в гібридно-інтегральному виконанні постала задача підвищення напрямленості МПЛ відгалужувача з коефіцієнтом зв'язку 20 дБ в умовах технологічних допусків та розузгодження навантажень. Поставлена задача вирішується тим, що в основі корисної моделі, що патентується, є конструкція, яка полягає в тому, що напрямлений відгалужувач на зв'язаних МПЛ містить в собі діелектричну підкладку, на одній стороні якої розміщені первинний та вторинний відрізки МПЛ, що утворюють ділянку зв'язку, над якою розташована діелектрична таблетка, а другою частиною - вона встановлена на провідній

(13) U

(11) 2249

(19) UA

основи, а відрізняється тим, що відрізки зв'язаних МПЛ на кінцях ділянки зв'язку сполучені між собою полосками з резистивного матеріалу у вигляді шлейфів, електрична довжина яких більше однієї восьмої довжини хвилі, відповідний центральний частоті робочого діапазону частот відгалужувача, а в місцях підключення вони виконані у вигляді потовщених відрізків МПЛ

На фіг 4, 5 зображений відгалужувач, що пропонується в якості корисної моделі, а на фіг 6 приведені його характеристики (для порівняння з прототипом)

Він складається з діелектричної підкладки 1, на одній стороні якої розміщені провідники первинний - 2 і вторинний - 3 МПЛ. Другою стороною підкладка 1 встановлена на провідній основі 4. Відрізки провідників МПЛ 2 та 3 утворюють ділянку зв'язку, над якою розміщена таблетка 5. При цьому відрізки МПЛ первинний 2 та вторинний 3 на кінцях ділянки зв'язку сполучені між собою полосками з резистивного матеріалу у вигляді шлейфів 6, які для зменшення габаритів можуть виконуватись у вигляді меандру (див виноску на фіг 4). Місця підключення шлейфів 6 до МПЛ виконані у вигляді потовщених відрізків МПЛ - 7. Експериментально встановлено, що потовщення необхідні для можливості підвищення робочої потужності відгалужувача, а електрична довжина шлейфів повинна бути більше однієї восьмої довжини хвилі, відповідний центральній частоті робочого діапазону частот.

Відгалужувач має вхід 8 і вихід 10 первинної МПЛ 2, а також вихід 9 сигналу, що відгалужується, та вихід 15 паразитного сигналу на вторинній МПЛ 3.

Працює запропонований відгалужувач таким чином.

Сигнал НВЧ подається на вхід 8 і по первинній МПЛ 2 поступає в ділянку зв'язку, що утворена під діелектричною таблеткою 5 з відрізком вторинної МПЛ 3, а далі з деяким послабленням на вихід 10.

Корисний сигнал, відгалужений у вторинну МПЛ 3, як і в прототипі, з'являється на виході 9, а паразитний (значно менший) на виході 11. Через

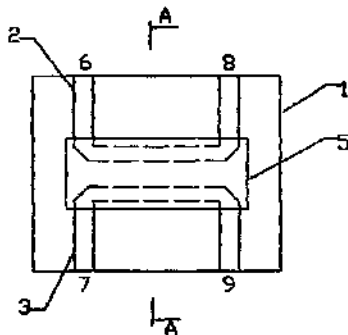
те, що згасання у резистивних шлейфах 6 дуже велике, то тільки незначна частина сигналу проходить через них з первинної МПЛ 2 до вторинної 3 і складається на кінцях ділянки зв'язку. Сигнал, що пройшов по лівій частині шлейфу 6, і сигнал, що пройшов по ділянці зв'язку - правий шлейф-ділянка зв'язку складаються між собою і з сигналом, що відгалужується з первинної лінії 2 у вторинну 3 в ділянці зв'язку. Але через те, що сигнали, які пройшли шлейфи, на 20дБ (і більше) менше сигналу, що відгалужується в ділянці зв'язку на виході 11, то коефіцієнт зв'язку відгалужувача в цілому і його КСХН (коефіцієнт стоячої хвилі напруги), не змінюється, а завдяки потовщенням на відрізках МПЛ на шлейфах в точках відгалуження сигналу в резистивні шлейфи його робоча потужність не обмежується.

Інша ситуація складається на виході 11. Сюди приходять сигнали, обумовлені наявністю резистивних шлейфів 6, потовщень 7, та паразитних сигналів, що описані в прототипі. За амплітудою ці сигнали приблизно рівні, але за фазою - протилежні один одному, тому вони, віднімаючись, підвищують напрямленість відгалужувача в цілому.

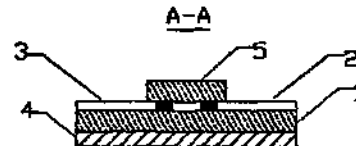
При цьому, як було вище сказано, експериментально встановлено, що найбільший ефект підвищення напрямленості відгалужувача досягається при електричній довжині шлейфів, більше однієї восьмої довжини хвилі, що відповідає центральній частоті робочого діапазону частот відгалужувача, а наявність потовщень 7 на кінцях шлейфів в місцях підключення до зв'язаних відрізків МПЛ дозволяє не обмежувати робочу потужність сигналу.

На підприємстві були виготовлені зразки прототипу і відгалужувача, що пропонується до захисту в якості корисної моделі. Це підтвердило здійсненність конструкції, її працездатність та переваги.

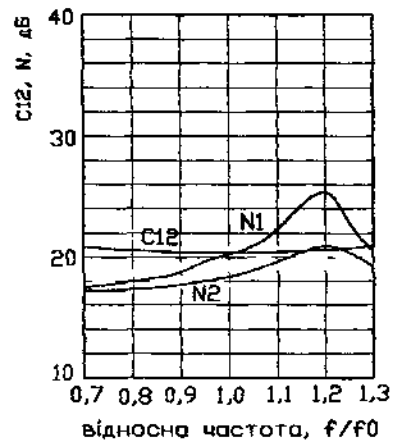
На кресленні на фіг 3 і 6 зображені графіки, що дають уявлення при порівнянні, що запропонований відгалужувач має як мінімум на 10дБ вище напрямленість в робочій полосі частот, а це велика перевага.



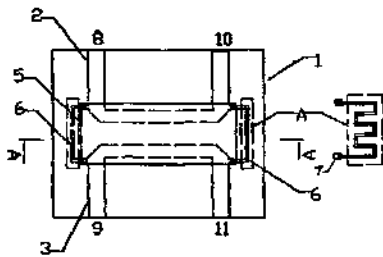
Фіг. 1.



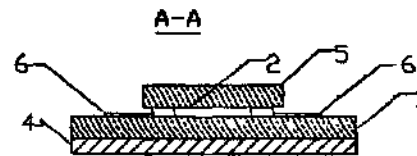
Фіг. 2.



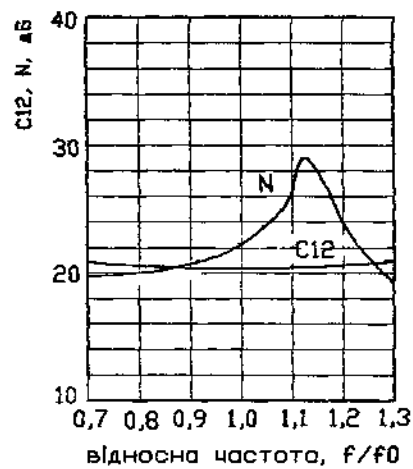
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5.



Фиг. 6.

1

1  
3  
7  
4

1