



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101609** (13) **U**
(51) МПК
H03K 19/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

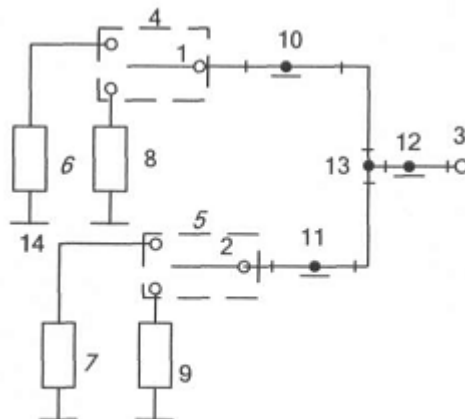
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2015 02318	(72) Винахідник(и): Войцеховська Олена Валеріївна (UA), Філінюк Микола Антонович (UA), Ліщинська Людмила Броніславівна (UA), Печолат Ірина Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.03.2015	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.09.2015	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.09.2015, Бюл.№ 18	

(54) ІМІТАНСНИЙ LC-ЛОГІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ "I"

(57) Реферат:

Імітансний LC-логічний елемент "I" містить першу та другу вхідні клеми, вихідну клему, спільний вузол зв'язку. Введено загальну шину, перший та другий ключі, з'єднані через перший та другий індуктивні імітансні двополюсники, з провідністю jB_L (де j - уявна одиниця), або через перший та другий ємнісні імітансні двополюсники, з провідністю jB_C , з загальною шиною, а також три відрізки ліній передачі, з'єднані з першою та другою вхідними клеммами та з вихідною клемою в спільному вузлі зв'язку, при цьому $B_C > B_L$, а довжина відрізків ліній передачі, які з'єднані з першою та другою вхідними клеммами та з спільним вузлом зв'язку, менша чверті робочої довжини хвилі в лініях передачі, їх хвильовий опір сталий і дорівнює Z_0 , а довжина відрізка лінії передачі, що з'єднує вихідну клему з спільним вузлом зв'язку, дорівнює чверті довжини хвилі та має хвильовий опір $Z_0/\sqrt{2}$.



Фіг.

UA 101609 U

Корисна модель належить до галузі обчислювальної техніки, автоматики і може бути використана як елемент "І".

Відомий елемент "І", який містить три вхідні клеми, з'єднані з спільними вузлом зв'язку через три діоди, вихідну клему, з'єднану з спільними вузлом зв'язку, резистор, з'єднаний з спільними вузлом зв'язку та загальною шиною [Николаев И.М. Интегральные микросхемы и основы их проектирования [Текст]: учеб. для уч-ся сред. спец. учеб. заведений / И.М. Николаев, Н.А. Филинук. - М.: Радио и связь, 1992 г., с. 248].

Недоліком даного елемента є понижені енергетична ефективність та економічність.

Найбільш близьким аналогом є логічний елемент "І", який містить дві вхідні клеми, з'єднані з спільними вузлом зв'язку через два діоди, вихідну клему, з'єднану з спільними вузлом зв'язку, резистор, з'єднаний з спільними вузлом зв'язку та шиною живлення. [Колонтаєвський Ю.П. Електроніка та мікросхемотехніка / Ю.П. Колонтаєвський, А.Г. Сосков. - Київ: Каравела, 2004 р., с. 156].

Недоліком даного елемента є те, що схема має понижено надійність та економічність через використання додаткового джерела живлення та напівпровідникових діодів.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого імітансного LC-логічного елемента "І", в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість реалізації функції "І" шляхом зміни характеру імітансу на вході логічного елемента та використання відрізків лінії передачі, що приводить до підвищення надійності та економічності.

Поставлена задача вирішується тим, що в імітансний LC-логічний елемент "І", який містить першу та другу вхідні клеми, вихідну клему, спільний вузол зв'язку введено загальну шину, перший та другий ключі, з'єднані через перший та другий індуктивні імітансні двополюсники з провідністю jB_L , (де j - уявна одиниця) або через перший та другий ємнісні імітансні двополюсники, з провідністю jB_C , з загальною шиною, а також три відрізки ліній передачі, з'єднані з першою та другою вхідними клемами та з вихідною клемою в спільному вузлі зв'язку, при цьому $B_C > B_L$, а довжина відрізків ліній передачі, які з'єднані з першою та другою вхідними клемами та з спільним вузлом зв'язку, менша чверті робочої довжини хвилі в лініях передачі, їх хвильовий опір сталий і дорівнює Z_0 , а довжина відрізка лінії передачі, що з'єднує вихідну клему з спільним вузлом зв'язку, дорівнює чверті довжини хвилі та має хвильовий опір $Z_0 / \sqrt{2}$.

На кресленні наведено схему імітансного LC-логічного елемента "І".

Пристрій містить першу 1 та другу 2 вхідні клеми, вихідну клему 3, спільний вузол зв'язку 13, перший 4 та другий 5 ключі, з'єднані через перший 6 та другий 7 індуктивні імітансні двополюсники або через перший 8 та другий 9 ємнісні імітансні двополюсники з загальною шиною 14, а також три відрізки ліній передачі 10, 11, 12, з'єднані з першою 1 та другою 2 вхідними клемами та з вихідною клемою 3 в спільному вузлі зв'язку 13, при цьому довжина відрізків ліній передачі 10, 11, що з'єднують першу 1 та другу 2 вхідні клеми з спільним вузлом зв'язку 13, менша чверті робочої довжини хвилі електромагнітного сигналу в лініях передачі, їх хвильовий опір сталий і дорівнює Z_0 , а довжина відрізка лінії передачі 12, що з'єднує вихідну клему 3 з спільним вузлом зв'язку 13, дорівнює чверті довжини хвилі та має хвильовий опір $Z_0 / \sqrt{2}$.

Пристрій працює наступним чином.

До першої 1 або другої 2 вхідних клем імітансного LC-логічного елемента "І" можуть підключатися через перший 4 та другий 5 ключі ємнісні імітанси 6, 7 з провідністю jB_C (де j - уявна одиниця) або індуктивні імітанси 8, 9 з провідністю $-jB_L$, які з'єднані з загальною шиною 14.

Співвідношення між вихідною провідністю $Y'_{вих}$ відрізка довгої лінії і провідністю, що підключається до його входу Y'_r , має вигляд:

$$Y'_{вих} = \frac{Y'_r + j \cdot \operatorname{tg} \Theta}{1 + j \cdot Y'_r \cdot \operatorname{tg} \Theta}, \quad (1)$$

де $Y'_{вих} = Z_0 / Z_{вих}$, $\Theta = 2\pi l / \lambda$, l - довжина відрізка довгої лінії, λ - довжина хвилі.

Якщо імітанс кола, що підключається до входу лінії передачі, є чисто реактивним (або має високу добротність $Q > 100$), можна вважати $Y'_r = j \cdot B'_r$.

Тоді

$$\operatorname{Im} Y'_{\text{вих}} = \frac{B'_r + \operatorname{tg} \Theta}{1 + (B'_r \cdot \operatorname{tg} \Theta)^2} \cdot (2)$$

З (2) випливає, що довжина відрізків лінії передачі 10, 11 повинна бути менша $\lambda/4$.

При використанні відрізків лінії передачі 10, 11 з хвильовим опором Z_0 (зазвичай 50 Ом) в точці їх з'єднання, тобто в спільному вузлі зв'язку 13, відбувається дворазове зменшення вихідного опору імітансного логічного елемента "І", що призводить до неузгодженості його виходу з подальшими компонентами. Для виключення такої неузгодженості використовується чвертьхвильовий трансформатор, у вигляді відрізка лінії передачі 12, довжина якого дорівнює чверті довжини хвилі та має хвильовий опір $Z_0/\sqrt{2}$.

Приймаючи, що логічному нулю відповідає ємнісний імітанс jB_C , а логічній одиниці - індуктивний імітанс $-jB_L$, отримуємо таблицю істинності, подану в табл.

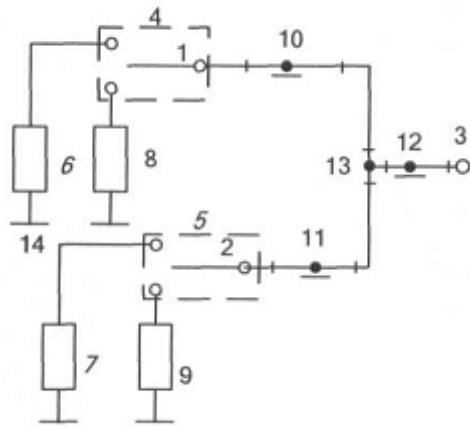
Таблиця

X_1	X_2	Y
B_C	B_C	B_C
0	0	0
B_L	B_C	B_C
1	0	0
B_C	B_L	B_C
0	1	0
B_L	B_L	B_L
1	1	1

Отже, з таблиці видно, що представлені логічні рівні відповідають таблиці істинності імітансного логічного елемента "І", коли довжина відрізків ліній передачі 10, 11 буде однаковою та менша чверті робочої довжини хвилі електромагнітного сигналу в лініях передачі, а також коли буде виконуватись умова $B_C > B_L$.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Імітансний LC-логічний елемент "І", який містить першу та другу вхідні клеми, вихідну клему, спільний вузол зв'язку, який **відрізняється** тим, що введено загальну шину, перший та другий ключі, з'єднані через перший та другий індуктивні імітансні двополюсники, з провідністю jB_L (де j - уявна одиниця), або через перший та другий ємнісні імітансні двополюсники, з провідністю jB_C , з загальною шиною, а також три відрізки ліній передачі, з'єднані з першою та другою вхідними клемками та з вихідною клемою в спільному вузлі зв'язку, при цьому $B_C > B_L$, а довжина відрізків ліній передачі, які з'єднані з першою та другою вхідними клемками та з спільним вузлом зв'язку, менша чверті робочої довжини хвилі в лініях передачі, їх хвильовий опір сталий і дорівнює Z_0 , а довжина відрізка лінії передачі, що з'єднує вихідну клему з спільним вузлом зв'язку, дорівнює чверті довжини хвилі та має хвильовий опір $Z_0/\sqrt{2}$.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601