



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91538** (13) **U**  
(51) МПК  
*Н03К 19/20* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

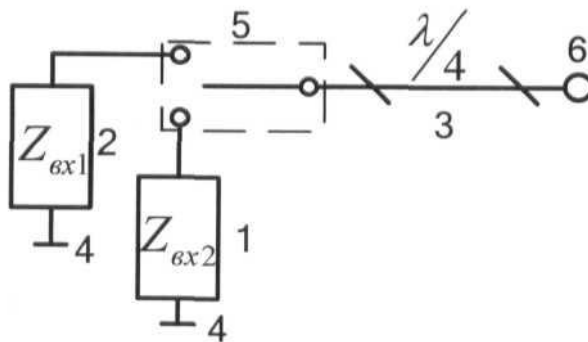
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 00649</b>	(72) Винахідник(и): <b>Філінюк Микола Антонович (UA), Ліщинська Людмила Броніславівна (UA), Войцеховська Олена Валеріївна (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>23.01.2014</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.07.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.07.2014, Бюл.№ 13</b>	

## (54) ПАСИВНИЙ ІМІТАНСНИЙ ЛОГІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ "НІ"

### (57) Реферат:

Пасивний імітансний логічний елемент "НІ" містить ключ, вихідну клему та загальну шину. Додатково введено індуктивний імітансний двополюсник, ємнісний імітансний двополюсник та відрізок лінії передачі, з'єднаний з вихідною клемою та ключем, який з'єднаний через індуктивний імітансний двополюсник або ємнісний імітансний двополюсник з загальною шиною.



UA 91538 U



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

Відомий елемент "НІ", який містить оптрон, анод якого з'єднаний з першою вихідною клемою, катод оптрона з'єднаний з загальною шиною, емітер оптрона з'єднаний з загальною шиною, колектор оптрона з'єднаний з катодом першого світлодіода, анод якого з'єднаний з шиною живлення [Кожемяко В.П. Оптоэлектронная схемотехника / В.П Кожемяко, О.Г. Натрошвили, Т.Б. Мартинюк, Л.Ш. Имнаишвили - К.: УМК ВО УССР, 1988. - С. 276].

Недоліком даного елемента є незмінність логічного рівня при зміні характеру реактивного імітанса на вході. Схема має низьку швидкодію, оскільки транзистор працює в ключовому режимі.

Найбільш близьким до запропонованого пристрою є імітансний логічний елемент "НІ", який містить операційний підсилювач, неінвертуючий вхід якого з'єднаний з першою вихідною клемою і першим виводом першого резистора, вихід операційного підсилювача з'єднаний з другим виводом першого резистора і першим виводом другого резистора, інвертуючий вхід операційного підсилювача з'єднаний з першим виводом другого резистора і ключем, який з'єднаний через першу або другу котушки індуктивності з загальною шиною, яка також з'єднана з другою вихідною клемою. [Патент 71687, Україна; бюл. № 14; 2012 р., М. кл. Н03К 19/20].

Недоліком даного елемента є те, що схема має понижену енергетичну ефективність через використання додаткового джерела живлення та низьку радіаційну стійкість через використання напівпровідникового елемента.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого пасивного імітансного логічного елемента "НІ", в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість реалізації функції "НІ" шляхом зміни характеру імітансу на вході логічного елемента та використання відрізка лінії передачі, що призводить до підвищення енергетичної ефективності та радіаційної стійкості.

Поставлена задача вирішується тим, що в пасивний імітансний логічний елемент "НІ", який містить ключ, вихідну клему, загальну шину, введено індуктивний імітансний двополюсник, ємнісний імітансний двополюсник та відрізок лінії передачі, з'єднаний з вихідною клемою та ключем, який з'єднаний через індуктивний імітансний двополюсник або ємнісний імітансний двополюсник з загальною шиною.

На кресленні наведено схему пасивного імітансного логічного елемента "НІ".

Пристрій містить ключ 5, вихідну клему 6, загальну шину 4, індуктивний імітансний двополюсник 1, ємнісний імітансний двополюсник 2 та відрізок лінії передачі 3, з'єднаний з вихідною клемою 6 та ключем 5, який з'єднаний через ємнісний імітансний двополюсник 2 або індуктивний імітансний двополюсник 1 з загальною шиною 4.

Пристрій працює наступним чином. Відрізок лінії передачі 3 можна розглядати як перетворювач опору, вихідний опір  $Z_{\text{вих}}$  якого залежить від вхідного опору  $Z_{\text{вх}}$ , і визначається виразом:

$$Z_{\text{вих}} = -Z_0 \cdot \frac{Z_{\text{вх}} + j \cdot Z_0 \cdot \operatorname{tg} \beta}{Z_0 + j \cdot Z_{\text{вх}} \cdot \operatorname{tg} \beta}, \quad (1)$$

де  $Z_0$  - хвилевий опір відрізка лінії передачі 3;  $\operatorname{tg} \beta = 2\pi l / \lambda$ ,  $l$  - довжина відрізка лінії передачі 3;  $\lambda$  - довжина хвилі.

Якщо довжина відрізка лінії передачі  $l = \lambda/4$ , тоді вихідний опір буде визначатись за виразом:

$$Z_{\text{вих}} = Z_0^2 / Z_{\text{вх}}. \quad (2)$$

З даного виразу видно, що чвертьхвильовий відрізок лінії передачі 3 при підключенні до його входу через ключ 5 індуктивного імітансного двополюсника 1 з позитивним імітансом  $Z_{\text{вх}1}$ , (що відповідає логічному нулю) або ємнісного імітансного двополюсника 2 з позитивним імітансом  $Z_{\text{вх}2}$  (що відповідає логічній одиниці) інвертує характер реактивності і на вихідній клемі 6 буде відповідно ємнісний імітанс  $Z_{\text{вих}1}$  (що відповідає логічній одиниці) або індуктивний імітанс  $Z_{\text{вих}2}$  (що відповідає логічному нулю), що подано в табл.

Таблиця

$Z_{\text{вх}}$	Логічний рівень	$Z_{\text{вих}}$	Логічний рівень
$Z_{\text{вх1}} = j\omega L$	0	$Z_{\text{вих1}} = \frac{Z_0^2}{j\omega L}$	1
$Z_{\text{вх2}} = \frac{1}{j\omega C}$	1	$Z_{\text{вих2}} = Z_0^2 j\omega C$	0
$Z'_{\text{вх1}} = -j\omega L$	0	$Z'_{\text{вих1}} = -\frac{Z_0^2}{j\omega L}$	1
$Z'_{\text{вх2}} = -\frac{1}{j\omega C}$	1	$Z'_{\text{вих2}} = -Z_0^2 j\omega C$	0

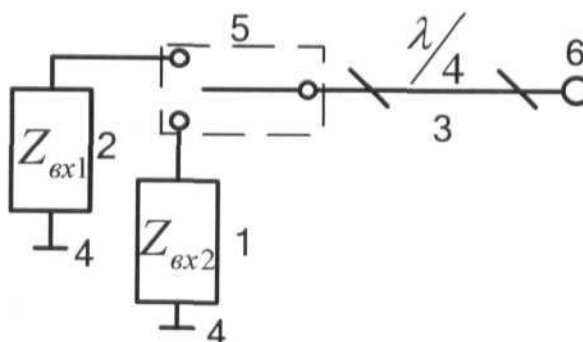
При підключенні до входу чвертьхвильового відрізка лінії передачі 3 через ключ 5 індуктивного імітансного двополюсника 1 з від'ємним імітансом  $Z'_{\text{вх1}}$  (що відповідає логічному нулю) або ємнісного імітансного двополюсника 2 з від'ємним імітансом  $Z'_{\text{вх2}}$  (що відповідає логічній одиниці) на вихідній клемі 6 буде відповідно від'ємний ємнісний імітанс  $Z'_{\text{вих1}}$  (що відповідає логічній одиниці) або від'ємний індуктивний імітанс  $Z'_{\text{вих2}}$  (що відповідає логічному нулю), що показано в табл.

В табл. позначено: L - індуктивність індуктивного імітансного двополюсника 1; C - ємність ємнісного імітансного двополюсника 2.

Отже, з таблиці видно, що представлені логічні рівні відповідають таблиці істинності імітансного логічного елемента НІ.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пасивний імітансний логічний елемент "НІ", який містить ключ, вихідну клему, загальну шину, який **відрізняється** тим, що введено індуктивний імітансний двополюсник, ємнісний імітансний двополюсник та відрізок лінії передачі, з'єднаний з вихідною клемою та ключем, який з'єднаний через індуктивний імітансний двополюсник або ємнісний імітансний двополюсник з загальною шиною.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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

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