



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107155** (13) **U**  
(51) МПК  
*H03K 19/20* (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

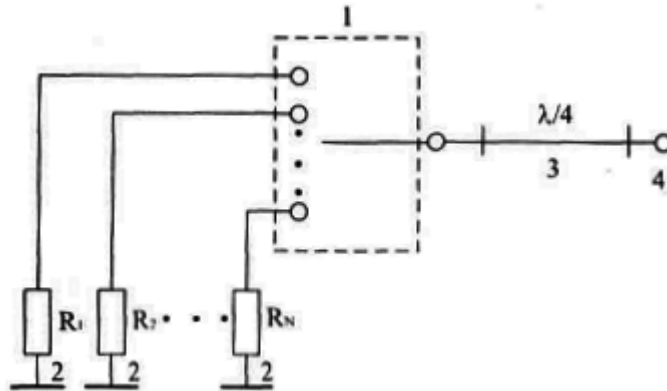
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2015 11231</b>	(72) Винахідник(и): <b>Філінюк Микола Антонович (UA), Лазарєв Олександр Олександрович (UA), Ковалюк Олександр Миколайович (UA), Явтухівський Василь Андрійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>16.11.2015</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.05.2016</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.05.2016, Бюл.№ 10</b>	(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b>

## (54) ПАСИВНИЙ ІНВЕРТОР БАГАТОЗНАЧНОЇ ІМІТАНСНОЇ R-ЛОГІКИ

### (57) Реферат:

Пасивний інвертор багатозначної імітансної R-логіки містить ключ, вихідну клему, загальну шину та чвертьхвильовий відрізок лінії передач. Додатково введено N імітансних двополюсників ( $R_{вх.1}$ ,  $R_{вх.2}$ , ...,  $R_{вх.N}$ ), що з'єднані із загальною шиною та підключені через ключ з чвертьхвильовою лінією передач, яка з'єднана з вихідною клемою, та ключем.



UA 107155 U



Корисна модель належить до області цифрової техніки і може бути використана для виконання логічної функції інвертування в багатозначних логічних приладах.

Відомий 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 України № 71687, МПК Н03Н 19/20, публ. 25.07.2012 р.)

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

Найбільш близьким до запропонованого логічного елемента є моноімітансний логічний R-елемент "НІ", що містить ключ, вихідну клему, загальну шину, два імітансних двополюсники та чвертьхвильовий відрізок лінії передачі, з'єднаний з вихідною клемою та ключем, який з'єднаний через імітансний двополюсник з загальною шиною (патент України № 99776, МПК Н03Н 19/20, публ. 25.06.2015 р.).

Недоліком даного логічного елемента є обмежені функціональні можливості внаслідок використання лише двозначної логіки.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого пасивного інвертора багатозначної імітансної R-логіки, в якому за рахунок введення нових елементів досягається можливість роботи в режимі пасивного інвертора багатозначної імітансної R-логіки, що сприяє розширенню функціональних можливостей.

Поставлена задача вирішується тим, що в пасивний інвертор багатозначної імітансної R-логіки, який містить ключ, вихідну клему, загальну шину та чвертьхвильовий відрізок лінії передачі введено N імітансних двополюсників ( $R_{вх.1}, R_{вх.2}, \dots, R_{вх.N}$ ), що з'єднані із загальною шиною та підключені через ключ з чвертьхвильовою лінією передачі, яка з'єднана з вихідною клемою, та ключем.

На кресленні наведено схему пасивного інвертора багатозначної імітансної R-логіки.

Пристрій містить ключ 1, вихідну клему 4, загальну шину 2, N імітансних двополюсників ( $R_{вх.1}, R_{вх.2}, \dots, R_{вх.N}$ ) та чвертьхвильовий відрізок лінії передачі 3, що з'єднаний з вихідною клемою 4 та ключем 1, який з'єднаний через N імітансних двополюсників ( $R_{вх.1}, R_{вх.2}, \dots, R_{вх.N}$ ) із загальною шиною 2.

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

$$R_{вих} = Z_0 * \frac{R_{вх} + j * Z_0 * \operatorname{tg}\beta}{Z_0 + j * R_{вх} * R_{вх}}$$

де  $Z_0=50$  Ом - хвильовий опір лінії передачі 3;  $\operatorname{tg}\beta=2\pi l/\lambda$ , l - довжина відрізка лінії передачі 3;  $\lambda$  - довжина хвилі, j - комплексне число.

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

$$R_{вих} = Z_0^2 / R_{вх}$$

Для тризначної логіки N=3, існує три імітансних двополюсників ( $R_{вх1}, R_{вх2}, R_{вх3}$ ), опори яких відповідно рівні:  $R_{вх1}=25$  Ом,  $R_{вх2}=50$  Ом,  $R_{вх3}=100$  Ом, які відповідають логічним "0", "1", "2"; хвильовий опір відрізка лінії передачі 3  $Z_0=50$  Ом.

Якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається перший імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх1}=25$  Ом (що відповідає логічному нулю на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.1}=100$  Ом (що відповідає логічній двійці на виході), якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається другий імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.2}=50$  Ом (що відповідає логічній одиниці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.2}=50$  Ом (що відповідає логічній одиниці на виході), а якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається третій імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.3}=100$  Ом (що відповідає логічній двійці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.3}=25$  Ом (що відповідає логічному нулю на виході). Таблиця істинності пасивного інвертора трьохзначної імітансної R-логіки наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

$R_{вх}$	Логічний рівень	$R_{вих}$	Логічний рівень
$R_{вх.1}=25 \text{ Ом}$	0	$R_{вих.1}=100 \text{ Ом}$	2
$R_{вх.2}=50 \text{ Ом}$	1	$R_{вих.2}=50 \text{ Ом}$	1
$R_{вх.3}=100 \text{ Ом}$	2	$R_{вих.3}=25 \text{ Ом}$	0

Отже, з таблиці видно, що представлені логічні рівні відповідають таблиці істинності пасивного інвертора тризначної імітансної R-логіки.

5 Для п'ятизначної логіки  $N=5$ , існує п'ять імітансних двополюсників ( $R_{вх.1}, R_{вх.2}, R_{вх.3}, R_{вх.4}, R_{вх.5}$ ), опори яких відповідно рівні:  $R_{вх.1}=10 \text{ Ом}$ ,  $R_{вх.2}=25 \text{ Ом}$ ,  $R_{вх.3}=50 \text{ Ом}$ ,  $R_{вх.4}=100 \text{ Ом}$ ,  $R_{вх.5}=250 \text{ Ом}$ , які відповідають логічним "0", "1", "2", "3", "4"; хвильовий опір відрізка лінії передачі з  $Z_0=50 \text{ Ом}$ .

10 Якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається перший імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.1}=10 \text{ Ом}$  (що відповідає логічному нулю на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.1}=250 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній четвірці на виході), якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається другий імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.2}=25 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній одиниці на вході), то імітанс на вихідній клемі 3  $R_{вих.2}=100 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній трійці на виході), якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається третій імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.3}=50 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній двійці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.3}=50 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній двійці на виході), а якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається четвертий імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.4}=100 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній трійці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.4}=25 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній одиниці на виході), а якщо до входу відрізка лінії передачі 3 через ключ 1 підключається п'ятий імітансний двополюсник з імітансом  $R_{вх.5}=250 \text{ Ом}$  (що відповідає логічній четвірці на вході), то імітанс на вихідній клемі 4  $R_{вих.5}=10 \text{ Ом}$  (що відповідає логічному нулю на виході). Таблиця істинності пасивного інвертора п'ятизначної імітансної R-логіки наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

$R_{вх}$	Логічний рівень	$R_{вих}$	Логічний рівень
$R_{вх.1}=10 \text{ Ом}$	0	$R_{вих.1}=250 \text{ Ом}$	4
$R_{вх.2}=25 \text{ Ом}$	1	$R_{вих.2}=100 \text{ Ом}$	3
$R_{вх.3}=50 \text{ Ом}$	2	$R_{вих.3}=50 \text{ Ом}$	2
$R_{вх.4}=100 \text{ Ом}$	3	$R_{вих.4}=25 \text{ Ом}$	1
$R_{вх.5}=250 \text{ Ом}$	4	$R_{вих.5}=10 \text{ Ом}$	0

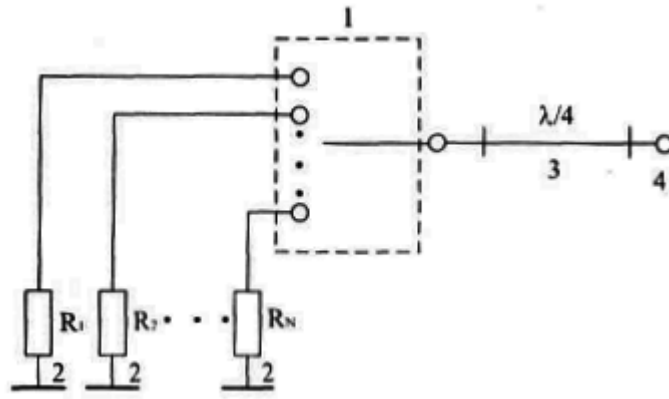
25 Отже, з таблиці видно, що представлені логічні рівні відповідають таблиці істинності пасивного інвертора п'ятизначної імітансної R-логіки.

Аналогічний метод використовується для інших логічних розрядів пасивного інвертора імітансної логіки.

30 Таким чином досягається можливість роботи в режимі пасивного інвертора багатозначної імітансної R-логіки.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Пасивний інвертор багатозначної імітансної R-логіки, який містить ключ, вихідну клему, загальну шину та чвертьхвильовий відрізок лінії передачі, який **відрізняється** тим, що введено  $N$  імітансних двополюсників ( $R_{вх.1}, R_{вх.2}, \dots, R_{вх.N}$ ), що з'єднані із загальною шиною та підключені через ключ з чвертьхвильовою лінією передачі, яка з'єднана з вихідною клемою, та ключем.



---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

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