

ПАСИВНИЙ БАГАТОЗНАЧНИЙ ІМІТАНСНИЙ ЛОГІЧНИЙ ЕЛЕМЕНТ

Лазарєв Олександр, канд. техн. наук, доцент кафедри проектування комп'ютерної і телекомунікаційної апаратури
Ковалюк Олександр, студент групи РАп-12б,
Явтухівський Василь, студент групи РАп-12б,
 Вінницький національний технічний університет, Вінниця, Україна

Незважаючи на широке використання багаторівневих схем і автоматів у різних системах зв'язку, автоматики й обчислювальної техніки, логічний апарат, який використовується при синтезі й аналізі подібних пристроїв, перебуває ще в стадії становлення. Це пов'язане з рядом труднощів теоретичного й практичного порядку, що виникають при спробі побудови й використанні багатозначного аналога булевої алгебри [1],[2].

Даний пасивний багатозначний логічний імітансний логічний елемент використовує багатозначну логіку та виконує функцію інверсії. Пристрій містить ключ 1, вихідну клему 4, загальну шину 2, N імітансних двополюсників ($R_{\text{вх}1}, R_{\text{вх}2}, \dots, R_{\text{вх}N}$) та чвертьхвильовий відрізок лінії передачі 3, що з'єднаний з вихідною клемою 4 та ключем 1, який з'єднаний через N імітансних двополюсників ($R_{\text{вх}1}, R_{\text{вх}2}, \dots, R_{\text{вх}N}$) із загальною шиною 2 рис.1.

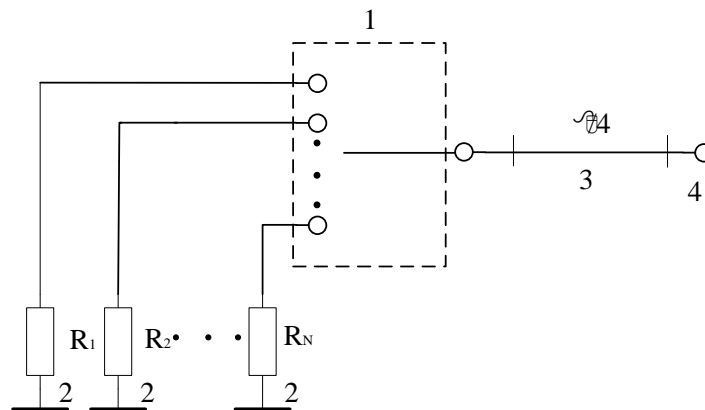


Рисунок 1 – Пасивний багатозначний імітансний логічний елемент, що виконує функцію інверсії

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

$$R_{\text{вих}} = Z_0 \cdot \frac{R_{\text{вх}} + j \cdot Z_0 \cdot \text{tg} \beta}{Z_0 + j \cdot R_{\text{вх}} \cdot \text{tg} \beta} \quad (1)$$

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

Для п'ятизначної логіки $N=5$, існує п'ять імітансних двополюсників ($R_{\text{вх}1}, R_{\text{вх}2}, R_{\text{вх}3}, R_{\text{вх}4}, R_{\text{вх}5}$), опори яких відповідно рівні: $R_{\text{вх}1} = 10 \text{ Ом}$, $R_{\text{вх}2} = 25 \text{ Ом}$,

$R_{\text{вх}3} = 50 \text{ Ом}$, $R_{\text{вх}4} = 100 \text{ Ом}$, $R_{\text{вх}5} = 250 \text{ Ом}$, які відповідають логічним «0», «1», «2», «3», «4»; хвильовий опір відрізка лінії передачі $Z_0 = 50 \text{ Ом}$.

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

Таблиця 1 – Таблиця істинності пасивного п'ятизначного імітансного логічного елемента

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

Отже, з табл. 1 видно, що представлені логічні рівні відповідають таблиці істинності пасивного багатозначного імітансного логічного елемента, що реалізує функцію інверсії.

Таким чином, за рахунок використання пасивних елементів та відсутності джерела живлення досягається можливість роботи в режимі пасивного інвертора багатозначної імітансної логіки.

Список використаної літератури

1. Філінюк М.А. Імітансна логіка / М.А. Філінюк, Л.Б. Ліщинська // Міжнародна науково-технічний журнал «Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія». – 2010. – №2. – С. 25–31.

2. Lishchynska, L. B., Filinyuk, N. A., Lazarev, A. A., & Baraban, M. V. (2011, September). Immittance logic for signal procesors. In *Microwave and Telecommunication Technology (CriMiCo), 2011 21th International Crimean Conference* (pp. 797-798). IEEE.