

Мультиімітансні логічні елементи

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Представлено мультиімітансний логічний елемент «АБО-НІ» на відрізках лінії передачі, робота якого базується на використанні нечіткого імітанса.. Проведені дослідження для випадку чисто реактивних вхідних імітансів, показали, що вплив ємнісного та індуктивного імпедансів на вихідний перетворений імітанс залежить від електричної довжини відрізка лінії передачі.

Ключові слова: логічні елементи, імітанс, відрізки лінії передачі.

Abstract. Proposed multyimmittance LC-logic gate NOR using the transmission line segments, and his work is based on the use of fuzzy immittance. Studies were conducted for purely reactive input immittances showed that the effect of the capacitive and inductive impedances on output transformed immittance depends from the electrical length of transmission line segment.

Keywords: logic gates, immittance, the segment of the transmission line.

В сучасній інформаційній техніці використовуються відеоімпульсні логічні елементи, реалізовані на напівпровідникових компонентах [1]. Одним з їх недоліків є використання джерела живлення постійного струму та досить високе споживання електричної енергії. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є використання концепції «нечіткого імітансу» [2] для побудови імітансних логічних елементів ІЛЕ. В ІЛЕ як логічна змінна використовується характер імітансу електричного кола на змінному струмі – додатні та від’ємні диференціальні опори (R^{+} , R^{-}), ємності (C^{+} , C^{-}), індуктивності (L^{+} , L^{-}) [3]. Відрізки лінії передачі мають властивості перетворювачів імітансу, що дозволяє використовувати їх для побудови ІЛЕ з покращеними енергетичними характеристиками.

Запропоновано мультиімітансний логічний елемент «АБО-НІ» на відрізках лінії передачі (рис.1) [4].

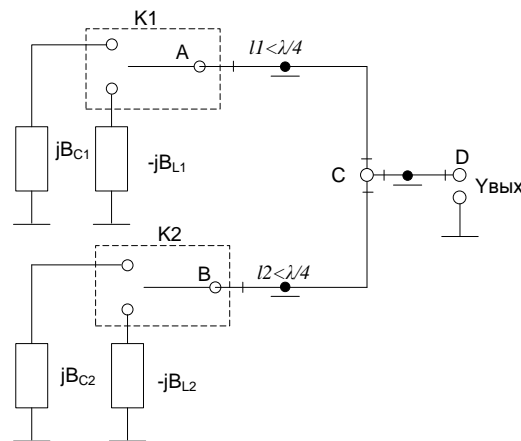


Рисунок 1 – Електрична схема мультиімітансного логічного елемента АБО-НІ

До кожного з входів такого ІЛЕ підключаються за допомогою умовних ключів К1 і К2 ємнісні з провідністю jB_C або індуктивні імітанси з провідністю $-jB_L$. Умовні ключі дозволяють емітувати зміну характеру імітансу електричного кола, підключеного до входів А і В ІЛЕ. Приймаємо, що логічному нулю відповідає ємнісний імітанс jB_C , а логічній одиниці - індуктивний імітанс $-jB_L$.

В такому логічному елементі при використанні відрізків лінії передачі l_1 і l_2 з хвильовим опором Z_0 в точці їх з'єднання С відбувається зменшення вихідного опору ІЛЕ в два рази, що призводить до неузгодженості виходу ІЛЕ з іншими компонентами. Для уникнення цього використовується чвертьхвильовий трансформатор, у вигляді відрізка лінії передачі $l_3 = \lambda/4$ з хвильовим опором $Z_{l_3} = Z_0 / \sqrt{N}$, де N – кількість входів ІЛЕ. Оскільки чвертьхвильовий

трансформатор I_3 має інвертувальні властивості, то отримана схема ІЛЕ (рис. 1) буде реалізовувати в точці D логічну функцію АБО-НІ. Співвідношення вхідних (X_A, X_B) і вихідного (Y_D) імітансів визначаються таблицею істинності (табл.) 1 [4].

Таблиця 1 – Таблиця істинності імітансного LC-логічного елемента АБО-НІ

Вхідні змінні		АБО-НІ
X_A	X_B	Y_D
B_C 0	B_C 0	B_L 1
B_L 1	B_C 0	B_C 0
B_C 0	B_L 1	B_C 0
B_L 1	B_L 1	B_C 0

Проведені дослідження показали, що при виконанні умов $Y'_{rA} = j \cdot B'_{rA}$, $Y'_{rB} = j \cdot B'_{rB}$, $l_1 = l_2 < \lambda/4$, $l_3 = \lambda/4$, $Z_{11} = Z_{12} = Z_0$, $Z_{13} = Z_0 / \sqrt{2}$, $B_L > B_C$, запропонована схема буде мати властивості імітансного LC-логічного елемента АБО-НІ.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Захаров Н. Г. Вычислительная техника : учебник // Н. Г. Захаров, Р. А. Сайфутдинов. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. - 224 с. ISBN 978-5-9795-0128-4.
2. Лищинская Л. Б. Обоснование концепции «нечеткого иммитанса» / Л. Б. Лищинская // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. — 2010. — № 1. — С. 20—25.
3. Ліщинська Л. Б. Імітансна логіка / Л. Б. Ліщинська, М. А. Філінюк // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2010. — № 2(18). — С. 25—31.
4. Філінюк М. А. Пасивний імітансний LC-логічний елемент АБО-НІ / М. А. Філінюк, Л. Б. Ліщинська, О. В. Войцеховська, Р. Ю. Чехмestрук // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. — 2014. — № 3. — С. 72—77.

Печолат Ірина Михайлівна, студент, факультет радіотехніки, зв'язку та приладобудування., гр. ЕЗ-15м, м. Вінниця ira_2301@mail.ru

Науковий керівник:

Войцеховська Олена Валеріївна - кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри проектування комп'ютерної та телекомунікаційної апаратури ВНТУ, м.Вінниця.

Voitsekhovska Olena V.- Ph.D., associate professor, assistant professor of computer and telecommunications equipment VNTU, Vinnitsa.

Pecholat Irina, student, department of Radiotechnic, Communications and Instrumentation., A group of EZ-15m, Vinnytsya ira_2301@mail.ru.