

ІМІТАНСНІ ЛОГІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ НА С-НЕГАТРОНАХ

Нікульшин О.О.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Лазарєв О.О.

Під імітансом розуміється повний опір імпеданс, або повна провідність адмітанс. У загальному випадку це комплексні величини, що мають дійсну і уявну частотно-залежні частини.

Таким чином, у загальному випадку стан електричного ланцюга на змінному струмі можна характеризувати такими диференціальними параметрами: $R^{(+)}$, $R^{(-)}$, $G^{(+)}$, $G^{(-)}$, $C^{(+)}$, $C^{(-)}$, $L^{(+)}$, $L^{(-)}$.

Структурну реалізацію логічної функції «НІ» розглянемо на прикладі варіанту позитивної імітансної логіки, коли логічній одиниці відповідає негативний уявний імпеданс " $1 \rightarrow C^{(-)}$ ", а логічному нулю – позитивний уявний імпеданс " $0 \rightarrow C^{(+)}$ ". У цьому випадку, структурна схема буде мати такий вигляд, як на рисунку 1.

Таким чином основою реалізації даних логічних елементів є узагальнені перетворювачі імітансу (УПІ).

Проілюструємо можливість такої реалізації імітансного логічного елементу «НІ» на базі конвертора імітансу, що реалізовується на основі операційного підсилювача. Пристрій працює наступним чином. На операційному підсилювачі реалізовано конвертор від'ємного опору, вхідний імпеданс якого визначається виразом $Z_{вих} = -Z_2 Z_1 / Z_3$, де Z_1 – опір першого резистора; $Z_2 = 1/j\omega C$, де C – перша або друга ємність; Z_3 – опір другого резистора.

З даного виразу видно, що поставивши замість Z_2 як навантаження додатну ємність, на вході одержимо від'ємний опір і навпаки.

Отже, що якщо на неінвертуючий вхід операційного підсилювача через ключ під'єднана перша ємність, яка є додатною, що відповідає логічній одиниці, то вихідна ємність буде менше нуля, що відповідає логічному нулю на вхідних клеммах, а якщо на інвертуючий вхід операційного підсилювача через ключ під'єднана друга ємність, яка є від'ємною, що відповідає логічному нулю, то вхідний опір буде більше нуля, що відповідає логічній одиниці на вхідних клеммах.

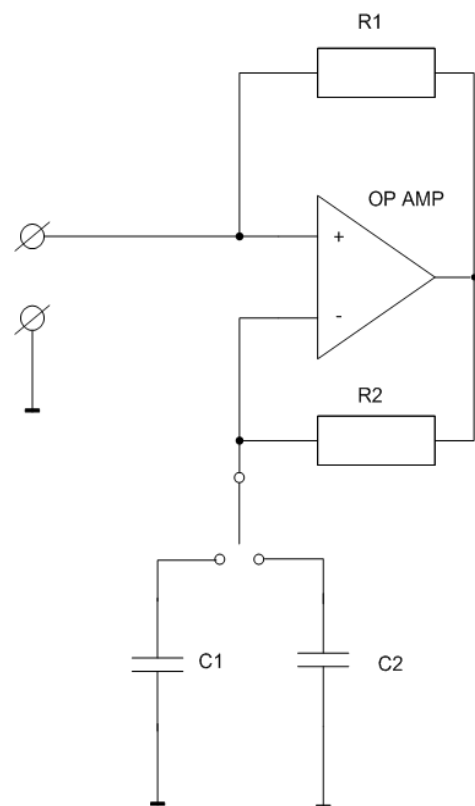


Рисунок 1 – Імітансний логічний елемент «НІ»