

АВТОГЕНЕРАТОРИ НА БАЗІ С-НЕГАТРОНІВ

Бондарюк Д. В.

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

Досліджена схема автогенератора та масив автогенераторів, на базі яких реалізовано ємнісний негасенсор з частотним виходом. Ємнісний автогенераторний датчик представляє собою RC-коло, в яке з метою підвищення чутливості введено від'ємну ємність, яка включена паралельно. В якості в'їємної ємності використаний схемотехнічний аналог С-негатрона, який складається з операційного підсилювача, ємності та двох резисторів (рис. 1).

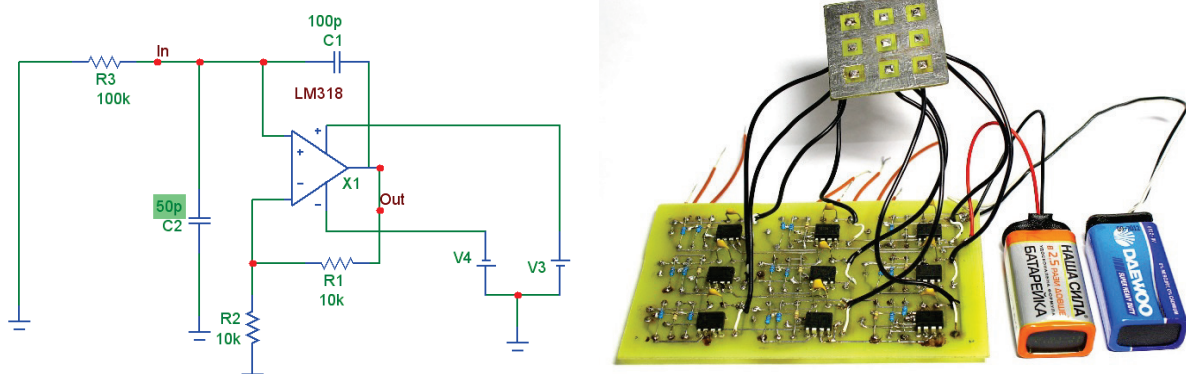


Рис. 1– Схема в середовищі MicroCap 9.0 (а) та макетна модель ємнісного автогенераторного RC-негасенсора (б).

При паралельному включенні від'ємної ємності $C^{(-)}$, частота генерації буде визначатися виразом: $f_0 = 1 / (2\pi R I \cdot C_{\Sigma})$, де $C_{\Sigma} = C^{(-)} + C_x$ – сумарна ємність кола, C_x – ємність первинного ємнісного перетворювача. $C^{(-)}$ – від'ємна ємність, в якості якої використаний схемотехнічний аналог С-негатрона. За рахунок від'ємної ємності в схемі виникає автогенерація. Виходячи з отриманого виразу для частоти f_0 , відносна чутливість автогенераторного негасенсора з частотним виходом буде рівна:

$S_{C_x}^{f_0} = -\frac{C_x}{C^{(-)} + C_x}$. Звідки видно, що при $|C^{(-)}| = C_x, S_{C_x}^{f_0} \rightarrow \infty$.

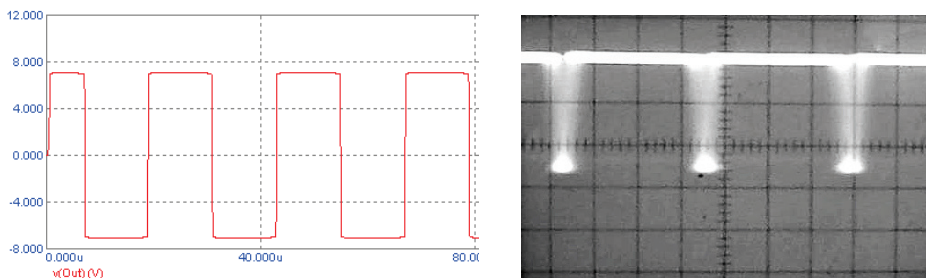


Рис. 2 – Часові діаграми сигналу на виході MicroCap 9.0 (а) та осцилограма (б) ємнісного автогенераторного RC-негасенсора при $C_2 = 90$ пФ

При відсутності об'єкту в зоні первинного вимірювального перетворювача його ємність складає 50 пФ, а частота сигналу на виході 41 кГц. При наближенні об'єкта (в даному випадку фаланги пальця людини) ємність зростає до 90 пФ, а частота сигналу на виході становить 110 кГц (рис. 2).