

ЄМНІСНИЙ АВТОГЕНЕРАТОРНИЙ RC-НЕГАСЕНСОР

Бондарюк Д. В.

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

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 C-негатрона, який складається з операційного підсилювача, ємності та двох резисторів.

При паралельному включенні від'ємної ємності $C^{(-)}$, частота генерації буде визначатися виразом: $f_0 \approx 1/(2\pi\sqrt{C_{\Sigma}})$, де $C_{\Sigma} = C_x + C^{(-)}$ – сумарна ємність кола, C_x – ємність первинного ємнісного вимірювального перетворювача. $C^{(-)}$ – від'ємна ємність, в якості якої використаний схемотехнічний аналог C-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: $S_{C_x}^{f_0} = -\frac{C_x}{C_x + C^{(-)}}$. Звідки видно, що при $|C^{(-)}| = C_x, S_{C_x}^{f_0} \rightarrow \infty$.

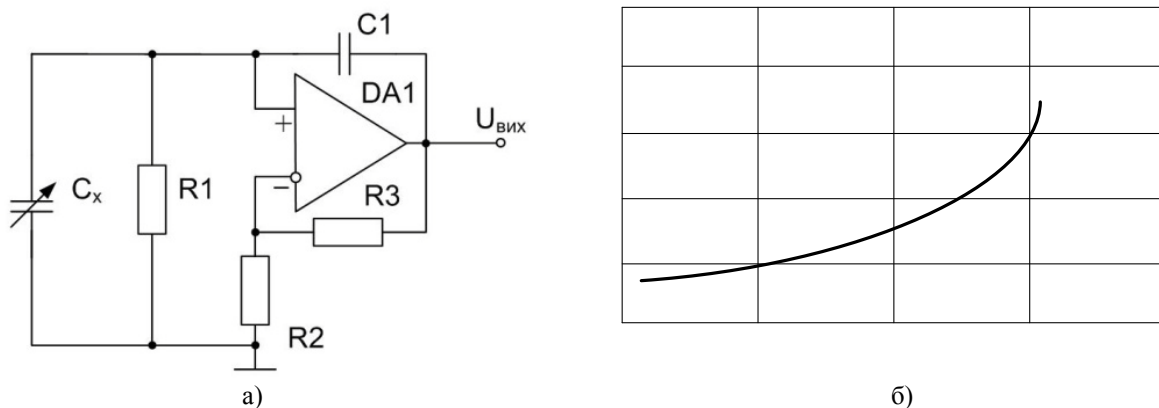


Рис. 1– Схема ємнісного автогенераторного RC-негасенсора (а), графік залежності частоти від зміни ємності первинного ємнісного вимірювального перетворювача(б).

Схема C-негатрона виконана на конверторі від'ємного опору. Резистори $R1, R2$ утворюють коло негативного зворотного зв'язку, що визначає коефіцієнт підсилення $K_n = R3/R2$. Коефіцієнт конверсії визначається виразом $K_k = -1$. Ємність $C1$ є навантаженням конвертора та утворює коло позитивного зворотного зв'язку за напругою. Ємність на вході конвертора $C_{\Sigma} = 1$. В даному випадку $R3 = R2$, то коефіцієнт підсилення $K_n = 2$, коефіцієнт конверсії $K_k = -1$, ємність на вході $C_{\Sigma} = 1$. Як видно з графіку (б), при збільшенні значення ємності первинного вимірювального ємнісного перетворювача відбувається збільшення значення частоти на виході датчика.