

КОНДЕНСАТОРНІ ЦИФРОАНАЛОГОВІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ З ВАГОВОЮ НАДЛИШКОВІСТЮ

О.Д. Азаров, д.т.н., професор,
В.Г. Огнєв, студент
Вінницький національний технічний університет
e-mail: dadmin@list.ru

Конденсаторні цифроаналогові перетворювачі (ЦАП) з ваговою надлишковістю є складовою частиною швидкодіючих конденсаторних аналоговоцифрових перетворювачів (АЦП) із ваговою надлишковістю. Світовий досвід показує, що при використанні останніх можливо досягти гарних метрологічних показників даного класу пристроїв.

Цифроаналогові перетворювачі на конденсаторних матрицях працюють за рахунок перерозподілу заряду у вітках матриці. При подачі на вхід ЦАП цифрового сигналу відбувається підключення конденсатора кожної з віток ЦАП до джерела опорної напруги або заземлення. Таким чином утворюється конденсаторний дільник опорної напруги, який визначає вихідну напругу ЦАП.

Існує три класичних типи конденсаторних матриць ЦАП: ваговий, драбинковий, комбінований. (Рис 1. а, б, і в відповідно) Для кожного з них властиві свої співвідношення між номіналами конденсаторів.

Зв'язок між ємностями матриці вагового типу можна визначити за формулою $C_i = C\alpha^i$, де C – базовий номінал конденсатора, C_i – номінал i -го конденсатора матриці, α – основа системи числення ЦАП, i – номер розряду ЦАП, який змінюється від 0 до $n-1$, n – кількість розрядів ЦАП. Номінал масштабного конденсатора C_∞ еквівалентний ємності матриці зі нескінченною довжиною ряду i

визначається за виразом $C_m = C_\infty = C \frac{1}{\alpha - 1}$.

Для матриці драбинкового типу $C_i = C\alpha^0 = C$,
 $C_{зв} = C \frac{\alpha}{(\alpha - 1)^2}$.

Для матриці комбінованого типу, якщо вона містить m конденсаторів на секцію, будуть характерними наступні співвідношення:

$$C_i = C\alpha^{i-1}, C_{зв} = C \frac{\alpha^m}{(\alpha - 1)(\alpha^m - 1)}, \text{ де } C_{зв} - \text{ номінал}$$

конденсатора зв'язку між секціями матриці.

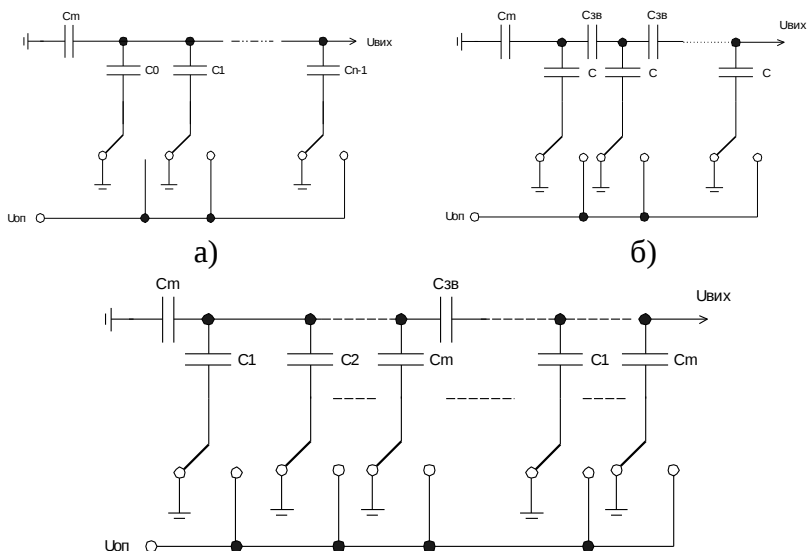


Рис. 1. Конденсаторні матриці а) – вагового типу;
 б) – драбинкового типу; в) – комбінованого типу
 УДК 378