

БАЛАНСНИЙ ГЕНЕРАТОР ДЕТЕРМІНОВАНОГО ХАОСУ ЗА СХЕМОЮ КОЛПИТЦЯ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто схемотехнічний варіант балансного генератора детермінованого хаосу за схемою Колпитця. Наведено електричну схему та математичну модель генератора.

Ключові слова: детермінований хаос, генератор Колпитця, електрична схема, математична модель.

Abstract

Consider the option of balance circuit deterministic chaos oscillator based on a Colpitts scheme. An electric circuit and mathematical model of oscillator is a presented.

Keywords: deterministic chaos, Colpitts oscillator, electric circuit, mathematical model.

Вступ

Транзисторний хаотичний генератор Колпитця отримав широке практичне застосування [1]. Покращення параметрів і характеристик хаотичного генератора Колпитця та розширення його функціональних можливостей є актуальною науково-технічною задачею.

Метою роботи є дослідження схемотехнічного варіанту балансного генератора детермінованого хаосу за схемою Колпитця.

Результати дослідження

Основним недоліком схеми хаотичного генератора Колпитця з несиметричним живленням є суттєвий вплив паразитної ємності на параметри генерованих коливань [2]. Зменшити вплив паразитних ємностей колекторного та емітерного переходів біполярного транзистору, а також вплив паразитних ємностей компонентів схеми можна використавши диференціальний каскад як активний елемент генератору за схемою Колпитця. Схема такого хаотичного автогенератора, запропонованого в роботі [3], представлена на рис. 1. Диференціальний каскад активного елемента значно розширює його функціональні можливості – отримання прямого та інверсного хаотичного сигналів. Іншою суттєвою перевагою є підвищення стабільності генерованого сигналу за рахунок компенсації відхилень параметрів елементів схеми [3].

Основна частота генерованого сигналу визначається параметрами реактивних елементів схеми балансного генератора Колпитця [3]

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_1 \frac{C_3 2C_1}{C_3 + 2C_1}}}. \quad (1)$$

Математична модель балансного генератора Колпитця має вигляд [3]

$$\begin{cases} C_3 \frac{dV_{CE}}{dt} = I_{L1} - I_{C1}, \\ L_1 \frac{dI_{L1}}{dt} = V_3 - R_1 I_{L1} - V_{CE} - V_{BE} - V_{Q_{om}}, \\ C_1 / 2 \frac{dV_{BE}}{dt} = I_{L1} - I_{C1} + I_{E1}(V_{CE}, Q_1) - I_1. \end{cases} \quad (2)$$

