

АВТОГЕНЕРАТОР КЛАСУ Е З РОЗШИРЕННОЮ СМУГОЮ ЗМІНИ ЧАСТОТИ

В. Г. Крижановський, Ю. В. Рассохіна

Відомі автогенератори класу Е, які мають високий ККД, можуть змінювати частоту генерації у досить вузьких межах [1]. При цьому значно змінюється вихідна потужність автогенератора. У роботах [2, 3] запропоновано варіанти конструкції автогенератора, у якому зберігається вихідна потужність і ККД при зміні частоти, але діапазон частот залишається відносно вузьким – $\approx 3\%$. Метою цієї роботи є розробка конструкції потужного автогенератора класу Е, який здатен при зміні елемента управління генерувати частоти зі значним відношенням – до 20 %.

Проблемою при розробці автогенераторів класу Е, що відносяться до виду підсилювачів, охоплених колом зворотного зв'язку, є виконання критерію Баркгаузена (умови балансу фаз та балансу амплітуд), тому що вихідне навантажувальне (узгоджуючі) коло, яке забезпечує виконання умов на навантажувальний опір на двох частотах, дає великий зсув фаз на потрібних частотах, компенсувати цей зсув у відомих конструкція неможливо (рис. 1). Тому було розроблено нове коло зворотного зв'язку, яке містить секцію фільтру верхніх частот (ФВЧ), що має у потрібному частотному діапазоні зсув фаз, який частково компенсує зсув фаз у узгоджуючій ланці, і таким чином дозволяючи побудувати автогенератор зі збільшеним діапазоном налаштування частоти (рис. 2). Справа від перерізу А представлено еквівалент вхідного кола підсилювача, C_{com} – елемент управління частотою, елементи C_3 та L_1 – ФВЧ, елементи C_1 та C_2 – вхідний подільник напруги. Моделювання схеми засвідчило, що умови балансу фази виконуються на частотах 4,4 та 5 МГц, що дає смугу налаштування 13 %, (рис. 3). На рисунку верхня крива відповідає значенню елемента налаштування (C_{com}) 10 пФ, а нижня крива – 150 пФ. Нульовий зсув фаз у замкнутому колі зворотного зв'язку, від затвору транзистора до нього ж самого, спостерігається на частотах 4,4 та 5 МГц, при цьому коефіцієнт передачі у замкнутому колі зворотного зв'язку достатній для роботи автогенератору режимі класу Е з вихідною потужністю 1 Вт та ККД більше 80 %.

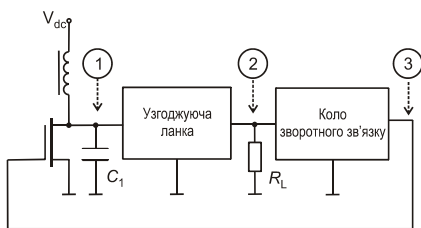


Рис. 1.

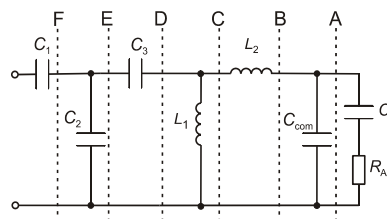


Рис. 2.

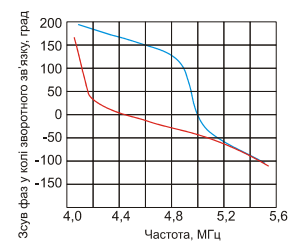


Рис. 3

Таким чином, розроблено нову конструкцію потужного високочастотного автогенератору класу Е, який може використовуватися у радіотехнічних системах, де потрібні високий ККД та спрощена конструкція.

Література

1. Kazimierzuk M. K., Krizhanovski V. G., Rassokhina Ju. V., Chernov D. V., Class-E MOSFET Tuned Power Oscillator Design Procedure. *IEEE Trans. On Circuits and Systems I. Regular Papers.* V. 52, No. 6. June 2005. P. 1138–1147.
2. Крижановський В. Г. Автогенератор класу Е з розширеною смугою перестройки. *Радіотехніка. Межвед. науч.-техн. сб.* 2013. Вып. 175. С. 184–188.
3. Крижановський В. В., Чернов Д. В., Охрименко Ю. Г., Данилов В. В. Автогенератор класу Е: пат. України на корисну модель № 92161; опубл. 11.08.14, Бюл. № 15. МПК H03B 5/00.