

ПЕРЕВАГИ ОПТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ЧАСТОТИ ГЕНЕРАЦІЇ НАД ЕЛЕКТРИЧНИМ В НВЧ ГЕНЕРАТОРАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуті методи та їх переваги в керуванні частоти генерації НВЧ генераторів.

Ключові слова: частота генерації, НВЧ генератор, НЕМТ-транзисторна структура.

Abstract

The methods and their advantages in the management of oscillation frequency microwave generators.

Keywords: frequency generation microwave generator, NEMT-transistor structure.

Вступ

У даній роботі були розглянуті НВЧ генератори з оптичним та електричним керуванням. Оптично керований НВЧ генератор був обраний, як приклад, на основі НЕМТ-транзисторної структури (High Electron Mobility Transistor). Були досліджені їх характеристики та принципові електричні схеми.

Результати

НЕМТ-транзисторна структура використовується для побудови генераторів і підсилювачів НВЧ діапазону. Завдяки таким приладам можна досягнути наступних параметрів:

- можливість виконати основні вимоги до НВЧ пристроїв за частотою, потужністю і шумами;
- хороша технологічна сумісність даних структур з іншими структурами мікроелементів[1].

Схема оптично керованого НВЧ генератора на основі НЕМТ- транзисторної структури зображена на рис. 1 [2].

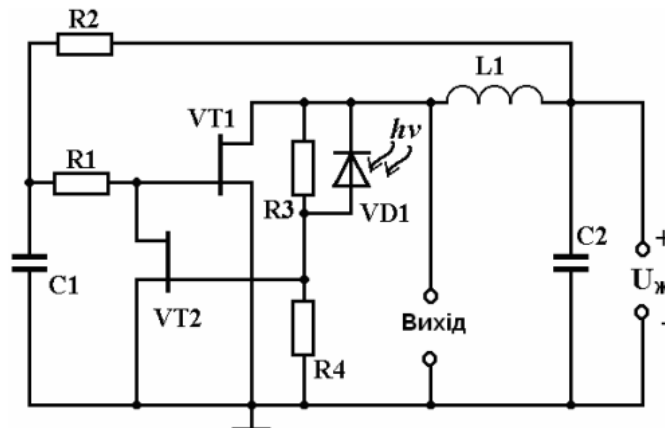


Рис. 1. Електрична принципова схема НВЧ генератора на основі НЕМТ- транзисторної структури з оптичним керуванням

В даному НВЧ генераторі дія оптичного випромінювання на р-і-п фотодіоді VD1 призводить до зміни ємнісної складової повного опору на електродах стік-витік відповідних транзисторів T1 і VT2, це в свою чергу забезпечує перебудову частоти генерації [2].

Основним параметром, який визначає якість розроблених генераторних пристроїв, є стабільність частоти генерації. Зміна частоти генерації може відбуватися внаслідок дії зовнішніх дестабілізуючих факторів або під впливом внутрішніх шумів активних елементів генератора, частотно-вибірної

системи тощо. Основними зовнішніми дестабілізуючими факторами, які зумовлюють зміну частоти діапазонних генератора електричних коливань є механічні впливи, зміна температури деталей генератора, нестабільність напруг джерел живлення, зміна навантаження генератора, зміна вологості і тиску навколишнього середовища, зовнішні електромагнітні поля [3].

Вплив зовнішніх дестабілізуючих факторів і внутрішніх шумів, що супроводжують процес генерації коливань, які не затухають в часі, приводить до того, що коливання на виході генератора електричних коливань не є монохроматичними і можуть бути представлені у вигляді вузькосмугового сигналу, амплітуда і фаза якого повільно змінюються в часі [4].

Основним з недоліків роботи НВЧ генератора на основі транзисторної структури з від'ємним опором є залежність параметрів НЕМТ транзисторів від температури. Також недоліками є використання твердотільних негатронів є фіксована статична вольт-амперна характеристика, а також несумісність технології виготовлення на основі радіотехнічних пристроїв в інтегральному виконанні. Експериментальні дослідження показали, що діапазон перебудови частоти генерації складає (1,825-2,055) ГГц при зміні напруги живлення від 2,9 В до 1,3 В і густини потужності оптичного опромінення від 0 до 100 мкВт/см². При цьому відносна оптична перебудова частоти генерації складає 9,88%, а електрична – 3,7% [1].

Висновки

В результаті дослідження можна стверджувати, що оптичне керування в порівнянні з електричним дозволяє розширити діапазон перебудови частоти генерації НВЧ генераторів, що є одним з найважливіших завдань при їх проектуванні

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Оптично керований НВЧ генератор на основі НЕМТ-транзисторної структури / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, А. О. Семенов, К. О. Коваль // Оптико-електрон. інформ.-енерг. технології. - 2007. - № 2. - С. 215-221. - Бібліогр.: 12 назв. - укр.
2. Патент 32336 на корисну модель України, МПК G 01 N 21/00. Оптичний вимірник концентрації газу / В. С. Осадчук, О. В. Осадчук, А. О. Семенов, А. П. Гурський, К. О. Коваль. – №u200800391 ; Заявл. 11.01.2008 ; Опубл. 12.05.2008, Бюл.9. – 4 с.
3. Осадчук В.С. Оптически управляемый автогенератор сверхвысоких частот / В.С. Осадчук, Осадчук А. В // Материалы 14-й Международной Крымской конференции «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» – Севастополь: Вебер, 2005. – Т.2. – С.110-111.
4. Осадчук О.В. Дослідження НВЧ генератора електричних коливань на основі транзисторної структури з від'ємним опором/ О. В. Осадчук, А. О. Семенов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2005. – №5. – С.149-154.

Кирило Андрійович Ходак – студент групи О-13, факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, email: hodak97@mail.ru;

Діна Вікторівна Вовкотруб – канд. техн. наук, ст. викладач кафедри загальної фізики та фотоніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Науковий керівник: Сергій Володимирович Павлов, професор кафедри загальної фізики та фотоніки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kurylo A. Khodak – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: hodak97@mail.ru;

Dina V. Vovkotrub – Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Supervisor: Sergiy S. Pavlov – Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.