**Семенов Андрій Олександрович. Генератори електричних коливань на основі транзисторних структур з від'ємним опором : Дис... канд. наук: 05.11.08 – 2007**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Семенов А.О. Генератори електричних коливань на основі транзисторних структур з від'ємним опором. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.08 – Радіовимірювальні прилади. – Вінницький національний технічний університет, Вінниця – 2007.  Дисертаційну роботу присвячено розв’язанню актуальної науково-технічної задачі підвищення коефіцієнта корисної дії, стабільності та розширення діапазону перебудови частоти електричних коливань генераторів на основі транзисторних структур з від'ємним опором. Удосконалено лінійну і нелінійну математичні моделі генераторів на основі транзисторних структур з від'ємним опором, на основі яких отримано співвідношення для визначення умови збудження генераторів, амплітуди і частоти генерованих коливань, дисперсійних значень флуктуацій амплітуди і фази, нелінійних спотворень і нелінійних відхилень частоти. Розроблено схемотехнічні рішення діапазонних генераторів на основі БТ-, МДН-, СІТ- і НЕМТ- транзисторних структур зі збільшеними стабільністю і потужністю генерованих коливань, підвищеним ККД. Удосконалено квазілінійні моделі генераторів на основі БТ-, МДН-, СІТ- і НЕМТ- транзисторних структур з пасивним і активним індуктивним елементом з електричною і оптичною перебудовою частоти генерації та отримано аналітичні співвідношення для інженерного розрахунку вольт-амперних характеристик активних елементів генераторів. Результати експериментальних досліджень підтверджують правильність теоретично отриманих співвідношень. | |
| |  | | --- | | Дисертаційну роботу присвячено розв’язанню актуальної науково-технічної задачі підвищення коефіцієнта корисної дії, стабільності та розширення діапазону перебудови частоти електричних коливань генераторів на основі транзисторних структур з від'ємним опором.  В науковому аспекті розроблені математичні моделі генераторів електричних коливань на основі транзисторних структур з від'ємним опором, які мають покращені технічні та експлуатаційні характеристики, на основі нелінійної апроксимації статичних і динамічних характеристик генераторів і нелінійного диференційного рівняння коливального контуру генератора, що дало змогу отримати рівняння умов збудження генераторів, амплітуди і частоти генерованих коливань з врахуванням фізичних і геометричних параметрів транзисторів. В інженерно-технічному аспекті розроблені і досліджені нові схемотехнічні рішення генераторів електричних коливань на основі транзисторних структур з від'ємним опором в широкому діапазоні частот (105..109) Гц.  Отримані такі основні наукові та практичні результати:   1. Вперше отримано аналітичні співвідношення для інженерного розрахунку вольт-амперних характеристик активних елементів генераторів електричних коливань на основі БТ-, МДН-, СІТ- і НЕМТ- транзисторних структур з допомогою нелінійних рівнянь, що враховують фізичні процеси, які в них протікають, що забезпечує вибір оптимального режиму їх електричного живлення. 2. Удосконалено лінійну математичну модель генератора електричних коливань для транзисторних структур з від'ємним опором, у яких спадаюча ділянка вольт-амперної характеристики описується поліномом третього степеня, що лягло в основу розв'язку нелінійного диференціального рівняння коливальної системи методом фазової площини і дозволило отримати аналітичні вирази для розрахунку амплітуди і частоти генерованих коливань, дисперсійних значень флуктуацій амплітуди і фази генерованих коливань. 3. Удосконалено нелінійну математичну модель генераторів електричних коливань з електричною перебудовою частоти генерації на основі транзисторних структур з від'ємним опором, яка, на відміну від існуючих, враховує режими живлення генераторів для отримання гармонічних і релаксаційних коливань, що дозволило отримати рівняння амплітуди стаціонарних коливань, нелінійних спотворень форми і нелінійного відхилення частоти генерованих коливань. 4. Вперше отримано аналітичні співвідношення для визначення умови збудження генераторів електричних коливань на основі НЕМТ-транзисторних структур, амплітуди і частоти стаціонарних коливань, запасу стійкості генерації, які є базовими для інженерного розрахунку генераторів. 5. Удосконалено квазілінійні моделі генераторів електричних коливань на основі БТ-, МДН-, СІТ- і НЕМТ- транзисторних структур з пасивним і активним індуктивним елементом, які, на відміну від існуючих, враховують вплив режимів живлення і оптичного опромінення на розширення смуги перебудови частоти генерації в діапазоні низьких, середніх і високих частот. 6. Розроблено схемотехнічні рішення підвищення короткочасної стабільності частоти електричних коливань генератору різницевої частоти на основі БТ і двохзатворного МДН-транзистора з допомогою двох кварцових резонаторів і діапазонного генератору на основі біполярної транзисторної структури з допомогою струмового дзеркала. 7. Проведено експериментальні дослідження генераторів електричних коливань на основі БТ-, МДН-, СІТ- і НЕМТ- транзисторних структур з пасивним і активним індуктивним елементом з електричною і оптичною перебудовою частоти генерації в діапазоні низьких, середніх, високих і надзвичайно високих частот. Результати експериментальних досліджень підтверджують правильність теоретично отриманих співвідношень. | |