**Антипенко Руслан Володимирович. Поперечно-планарні інтегральні транзисторні генератори НВЧ : Дис... канд. наук: 05.12.07 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Антипенко Р. В. Поперечно-планарні інтегральні транзисторні генератори НВЧ. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.12.07 – Антени та пристрої мікрохвильової техніки. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ – 2004.  Дисертацію присвячено моделюванню коливальних систем, створенню нових конструкцій та експериментальному дослідженню поперечно-планарних інтегральних транзисторних генераторів НВЧ та хвилевідних і квазіоптичних генераторів на їх основі. Із цією метою проведено чисельне моделювання та експериментальне дослідження поперечної неоднорідності у хвилеводі у вигляді діелектричної пластини із щілиною складної форми у шарі металізації. За результатами моделювання запропоновані еквівалентні схеми структури. На основі дослідженої структури створені оригінальні поперечно-планарні інтегральні транзисторні генератори із щілинними антенами складної форми у колі зворотного зв'язку. Розроблено конструкції таких генераторів із електричним перестроюванням частоти варакторним діодом. Запропоновано та досліджено конструкції хвилевідних та квазіоптичних генераторів НВЧ, що створюються на основі поперечно-планарних генераторів. Розроблено і досліджено системи просторового складання потужності у хвилевідному тракті. Для розрахунку генераторів розроблено схеми заміщення коливальних систем поперечно-планарних генераторів, хвилевідних та квазіоптичних генераторів НВЧ. На базі квазіоптичного генератора створено і досліджено активну система для вимірювання фізичних характеристик діелектричних матеріалів. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі вирішено актуальну наукову задачу, яка полягає в розробці та дослідженні поперечно-планарних інтегральних транзисторних генераторів НВЧ та хвилевідних і квазіоптичних конструкцій генераторів на їх основі. Виконані в роботі дослідження дали змогу зробити наступні висновки:   1. Одним із перспективних методів покращення характеристик генераторів НВЧ є розробка інтегральних транзисторних конструкцій із щілинними антенами, об’єднання їх із хвилевідними та квазіоптичними структурами. 2. Проведені розрахунки та експериментальні дослідження хвилевідної поперечної неоднорідності у вигляді діелектричної пластини зі щілиною складної форми в шарі металізації дозволили створити чисельну модель та розробити схеми заміщення. Показано, що вона може ефективно використовуватись для побудови інтегральних напівпровідникових схем НВЧ, як діодних, так і транзисторних. В такому випадку щілина використовується як антена, що забезпечує зв'язок між стрічковою схемою пристрою та навантаженням. 3. Розроблено оригінальні конструкції поперечно-планарних інтегральних транзисторних генераторів НВЧ на діелектричній основі із щілинною антеною складної форми у колі зворотного зв’язку. Такі генератори мають просту та компактну конструкцію. Запропоновано конструкції генераторів із електричним перестроюванням частоти варакторним діодом. Показано, що такі пристрої дозволяють створювати хвилевідні та квазіоптичні конструкції транзисторних генераторів, а також системи просторового складання потужності. 4. На базі поперечно-планарних транзисторних генераторних модулів розроблено та досліджено нові, прості та малогабаритні конструкції хвилевідних генераторів із механічним, електричним перестроюванням частоти та стабілізованих об’ємним резонатором. Модуль встановлюється у площині поперечного перерізу хвилевідного тракту, а положення, форма та розміри щілинної антени дозволяють регулювати зв’язок модуля із навантаженням у широких межах. 5. Показано, що використання щілинних антен, інтегрованих в конструкцію транзисторного генератора НВЧ, дозволяє створювати прості та ефективні системи просторового складання потужності кількох окремих генераторів НВЧ, як у квазіоптичних, так і у хвилевідних конструкціях. Запропоновано варіанти реалізації таких систем і методів синхронізації. Висока ефективність складання хвилевідних систем підтверджена експериментальними дослідженнями. 6. Розроблено нові конструкції квазіоптичних транзисторних генераторів, стабілізованих відкритим резонатором. Генератори мають хвилевідний вихід, що полегшує каналізацію випромінювання. Поперечно-планарний модуль встановлюється у місці з'єднання хвилеводу із резонатором. Завдяки застосуванню відкритого резонатора генератор має гарні спектральні характеристики випромінювання. Конструкція модуля дає змогу не вносити в об’єм резонатора транзистор та елементи стрічкових ліній, що дозволяє запобігти зменшенню добротності резонатора. Для зменшення впливу характеристик зовнішнього середовища можлива герметизація відкритого резонатора, завдяки відсутності отворів у діелектричній основі модуля. 7. Показано, що розроблена конструкція квазіоптичного генератора може бути використана як портативна, проста та не коштовна активна система для вимірювання фізичних характеристик матеріалів. Пристрій використано для вимірювання вологості тканин. Дослідження показали, що вологомір має високу чутливість та точність вимірювань. 8. Розроблені моделі та схеми заміщення коливальних систем поперечно-планарного генератора, хвилевідних та квазіоптичних генераторів дозволяють проводити їх проектування по заданим характеристикам. | |